

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

Rodrigo de Oliveira Machado

**Silver Bullet: Uma Ferramenta Educacional
Colaborativa para o Gerenciamento de
Projetos com base no PMBOK**

Alegrete
2019

Rodrigo de Oliveira Machado

**Silver Bullet: Uma Ferramenta Educacional
Colaborativa para o Gerenciamento de Projetos com
base no PMBOK**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Graduação em Engenharia de
Software da Universidade Federal do Pampa
como requisito parcial para a obtenção do tí-
tulo de Bacharel em Engenharia de Software.

Orientador: Prof. Dr. Maicon Bernardino da
Silveira

Coorientador: Prof. Dr. Fábio Paulo Basso

Alegrete
2019

Rodrigo de Oliveira Machado

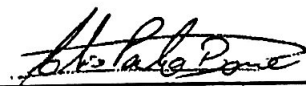
**Silver Bullet: Uma Ferramenta Educacional
Colaborativa para o Gerenciamento de Projetos com
base no PMBOK**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Graduação em Engenharia de
Software da Universidade Federal do Pampa
como requisito parcial para a obtenção do tí-
tulo de Bacharel em Engenharia de Software.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em 25 de novembro de 2019
Banca examinadora:




Prof. Dr. Maicon Bernardino da Silveira
Orientador
UNIPAMPA



Prof. Dr. Fábio Paulo Basso
Coorientador
UNIPAMPA



Prof. Dr. João Pablo Silva da Silva
UNIPAMPA



Prof. Dr. Rafael Alves Paes de Oliveira
UTFPR

Dedico este trabalho à minha mãe,
Otília de Oliveira Machado (*in memoriam*),
que já se foi, mas continua sendo a minha fonte de inspiração para seguir em frente.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer a minha família, principalmente o meu pai, que foi o primeiro a me incentivar a entrar na jornada acadêmica e me deu total apoio para que eu continuasse até o final.

À minha companheira de todas as horas, Caroline. Obrigado por estar do meu lado durante os momentos mais difíceis deste percurso.

Agradeço aos grandes amigos que conquistei durante esta jornada: Victor Costa, Gustavo Girardon e Neto Iung. As nossas horas no “jogo” da graduação finalmente serão recompensadas. Espero que nosso servidor do *Discord* permaneça ativo por muitos e muitos anos e continue sendo a fonte de diversas gargalhadas.

Só existe uma coisa melhor que fazer novos amigos: conservar os antigos. Muito obrigado aos amigos de infância: Adão, Claudio e Rômulo. Válvulas de escape e entretenimento, que tornaram a vida mais fácil, leve e divertida durante este período.

Também gostaria de expressar profunda gratidão para com o meu professor e orientador Maicon Bernardino, o meu grande guia para a conclusão deste trabalho. Obrigado pelo auxílio, confiança e paciência!

Por fim, gostaria de fazer um agradecimento especial à minha mãe, Otília (*in memoriam*). É triste saber que você não presenciará este momento da minha vida. Porém, tenho certeza que estaria cheia de orgulho em ver o teu caçula completando esta importante jornada. Eu te amo, mãe.

“Não importa que tipo de humano somos,
é somente na hora da morte,
que descobrimos nossa verdadeira natureza,
a verdadeira razão da nossa existência.”
(Uchiha Itachi)

RESUMO

O gerenciamento de projetos é fator determinante para o sucesso ou fracasso de um projeto. Muitas ferramentas, técnicas e métodos foram desenvolvidos para auxiliar no processo de gerenciamento de projetos. O *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK) agrega um conjunto de práticas de gerenciamento de projetos e é amplamente utilizado na indústria e academia. A partir de uma pesquisa na literatura sobre ferramentas de gerenciamento de projetos, foram observadas algumas lacunas, como por exemplo, a falta de ferramentas que auxiliem no processo de aprendizado acerca de gerenciamento de projetos. O objetivo deste trabalho é o desenvolvimento de uma ferramenta educacional e colaborativa que abranja todas as áreas de conhecimento do PMBOK. Este estudo apresenta as decisões de projeto, arquitetura e requisitos da solução desenvolvida, bem como um resumo do produto entregue ao fim deste trabalho. Este estudo também apresenta o processo de execução de um *quasi*-experimento com a finalidade de avaliar a ferramenta desenvolvida, o qual foi realizado em um componente curricular de graduação, cuja a ementa aborda o gerenciamento de projetos de software. A partir da realização do *quasi*-experimento, foi possível concluir que a ferramenta desenvolvida teve êxito ao auxiliar na redução de esforço e complexidade da execução dos processos de gerenciamento de projetos. Entretanto, foi verificada a necessidade de melhorias na mesma, para que tenha melhores resultados no auxílio do processo ensino-aprendizagem.

Palavras-chave: Gerenciamento de Projetos. PMBOK. Ferramenta de Gerenciamento de Projetos. Ferramenta Educacional.

ABSTRACT

Project management is a determining factor for the success or failure of a project. Many tools, techniques and methods have been developed to assist in the project management process. The Project Management Body of Knowledge (PMBOK) aggregates a set of project management practices and is widely used in industry and academia. Based on a literature search on project management tools, some gaps were observed, such as the lack of tools that help in the learning process about project management. The aim of this paper is the development of an educational and collaborative tool that covers all areas of knowledge of ac PMBOK. This study presents the design decisions, architecture, and software requirements of the developed solution, as well as a product summary delivered at the end of this term paper. This study also presents the process of executing a quasi-experiment with the purpose of evaluating the developed tool, which was conducted in an undergraduate curriculum component, whose menu addresses the management of software projects. From the quasi-experiment, it was concluded that the developed tool was successful in helping to reduce the effort and complexity of the execution of project management processes. However, there was a need for improvements in order to have better results in helping the teaching-learning process.

Key-words: Project management. PMBOK. Project Management Tool. Educational Tool.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Classificação da pesquisa.	27
Figura 2 – Desenho da pesquisa.	29
Figura 3 – Grupos de processos de gerenciamento de projetos	35
Figura 4 – <i>String</i> de Busca Genérica	38
Figura 5 – GQM	41
Figura 6 – Seleção dos Estudos Primários.	43
Figura 7 – Relação das funcionalidades de gerenciamento de cronograma.	46
Figura 8 – Relação dos RNF com as decisões de projeto.	57
Figura 9 – Arquitetura da ferramenta de gerenciamento de projetos.	57
Figura 10 – Tela de login.	59
Figura 11 – Tela de perfil de usuário.	60
Figura 12 – Tela inicial do projeto.	61
Figura 13 – Tela de registro de engajamento de partes interessadas.	61
Figura 14 – Organização dos grupos do <i>quasi</i> -experimento.	65
Figura 15 – Período do <i>quasi</i> -experimento.	66
Figura 16 – Resultados da Q4 nos formulários de avaliação.	69
Figura 17 – Resultados da Q5 nos formulários de avaliação.	69
Figura 18 – Resultados da Q6 nos formulários de avaliação.	70
Figura 19 – Resultados da Q7 nos formulários de avaliação.	70
Figura 20 – Relação das questões dos formulários com as questões de pesquisa.	71

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – <i>String</i> de busca por banco de dados.	42
Tabela 2 – Mecanismos de pesquisa e estudos primários recuperados.	42
Tabela 3 – Avaliação de qualidade do SMS.	44
Tabela 4 – Ferramentas de Gerenciamento de Projetos	45
Tabela 5 – Relação das Ferramentas com as Áreas de conhecimento do PMBOK .	47
Tabela 6 – Funcionalidades da ferramenta <i>Silver Bullet</i>	58
Tabela 7 – Resumo das respostas dissertativas do Formulário 1 - Iniciação. . . .	67
Tabela 8 – Resumo das respostas dissertativas do Formulário 2 - Planejamento. . .	68
Tabela 9 – Resumo das respostas dissertativas do Formulário 3 - Execução. . . .	68

LISTA DE SIGLAS

DE *Data Extraction*

DP Decisões de Projeto

EC *Exclusion Criteria*

GQM *Goal-Question-Metrics*

IC *Inclusion Criteria*

LESSE *Laboratory of Empirical Studies in Software Engineering*

PMBOK *Project Management Body of Knowledge*

QA *Quality Assessment Criteria*

SMS *Systematic Mapping Study*

TCC Trabalho de Conclusão de Curso

TCLE Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UNIPAMPA Universidade Federal do Pampa

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	23
1.1	Motivação	23
1.2	Objetivos	24
1.3	Contribuição	24
1.4	Organização	24
2	METODOLOGIA	27
2.1	Classificação da Pesquisa	27
2.2	Desenho de Pesquisa	28
2.3	Resumo do Capítulo	29
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	31
3.1	Gerenciamento de Projetos	31
3.2	<i>Project Management Body of Knowledge</i>	32
3.3	Resumo do Capítulo	34
4	TRABALHOS RELACIONADOS	37
4.1	Protocolo do Mapeamento Sistemático da Literatura	37
4.1.1	Estratégia de Busca	37
4.1.2	Critérios de Inclusão e Exclusão	39
4.1.3	Critérios de Avaliação de Qualidade	39
4.1.4	Estratégia de Extração de Dados	40
4.1.5	Processo de Seleção	41
4.2	Condução do Mapeamento Sistemático da Literatura	42
4.2.1	Incorporação da Literatura Cinza	42
4.3	Resultados do Mapeamento Sistemático da Literatura	43
4.4	Ameaças à Validade do Estudo	46
4.5	Resumo do Capítulo	48
5	FERRAMENTA DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS	49
5.1	Contexto	49
5.2	Requisitos de Software	49
5.2.1	Requisitos Funcionais	49
5.2.2	Requisitos Não Funcionais	55
5.3	Decisões de Projeto	56
5.4	Arquitetura	56
5.5	O Produto de Software: <i>Silver Bullet</i>	57
5.6	Resumo do Capítulo	60

6	AVALIAÇÃO DA FERRAMENTA DESENVOLVIDA	63
6.1	Definição e Planejamento Da Avaliação	63
6.2	Execução da Avaliação	66
6.3	Resultados da Avaliação	66
6.4	Discussão	68
6.5	Ameaças a Validade	71
6.6	Resumo do Capítulo	72
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	73
7.1	Trabalhos Futuros	73
	REFERÊNCIAS	75
	APÊNDICES	79
	APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	81
	APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DE PERFIL DO PAR- TICIPANTE	83
	APÊNDICE C – FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO DA FER- RAMENTA	85
	ANEXOS	87
	ANEXO A – PLANO DE ENSINO DO COMPONENTE CUR- RICULAR RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS VI - 2019	89

1 INTRODUÇÃO

Com um ambiente caracterizado com grande competitividade no mercado de diversos ramos, é cada vez mais crucial que os projetos elaborados pelas empresas atendam as expectativas, gastando o mínimo possível de recursos. Devido a este cenário, as empresas que querem manter-se competitivas devem utilizar de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas nas atividades de seus projetos, a fim de atender todos os requisitos, com menor desperdício possível. A aplicação dessas atividades é chamada de gerenciamento de projetos (KERZNER, 2017).

De acordo com o PMI (2017), projeto pode ser definido como um esforço temporário para criar um produto, serviço ou resultado único. Segundo Hodgson (2002), o gerenciamento de projetos é o processo de planejamento, organização, equipe, monitoramento, controle e liderança de um determinado projeto.

À medida que as empresas foram aprimorando os seus processos de gerenciamento de projetos, pôde-se observar quais práticas trariam bons resultados para seus projetos. Pensando em auxiliar no processo de aprendizagem e aplicação do gerenciamento de projetos, foi desenvolvido pelo *Project Management Institute* (PMI) o Corpo de Conhecimento em Gerenciamento de Projetos, do inglês *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK) (PMI, 2017). Esse documento contém a terminologia padrão, melhores práticas e diretrizes de processo em torno do gerenciamento de projetos.

Para auxiliar na aplicabilidade das atividades referenciadas no PMBOK foram desenvolvidas algumas ferramentas. Segundo Sajad et al. (2016), essas ferramentas são usadas principalmente no planejamento, monitoramento e controle de projetos, e os seus recursos podem variar.

Uma pesquisa desenvolvida por Bounds (1998), mostra que naquele ano pelo menos 80% dos entrevistados utilizavam algum tipo de software de planejamento de projetos. A pesquisa também apresenta uma classificação da importância dos recursos dessas ferramentas segundo seus usuários.

Por meio do mapeamento das funcionalidades das ferramentas de gerenciamento de projetos existentes no mercado, fazendo um paralelo às atividades que compõem o PMBOK, pode-se observar algumas lacunas.

1.1 Motivação

Por intermédio da realização de um mapeamento sistemático da literatura, do inglês *Systematic Mapping Study* (SMS), foi possível observar que apesar de existirem algumas ferramentas que buscam apoiar as atividades relacionadas ao gerenciamento de projetos, nenhuma delas apresentou cobertura completa das atividades apresentadas pelo “*A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)*” (PMI, 2017).

Outra lacuna encontrada por meio do mapeamento das ferramentas, é a capacidade

de auxílio ao ensino do gerenciamento de projetos, possibilitando uma maior interação entre professores e alunos por intermédio de uma ferramenta colaborativa e de fácil aprendizagem e usabilidade.

1.2 Objetivos

O objetivo geral desse trabalho é o desenvolvimento de uma ferramenta educacional e colaborativa de apoio ao gerenciamento de projetos, capaz de agregar as principais atividades distribuídas dentro das áreas de conhecimento do PMBOK.

Para atingir o objetivo geral deste trabalho, alguns objetivos específicos foram definidos:

- investigar as ferramentas de apoio ao gerenciamento de projetos existentes na literatura e suas funcionalidades;
- mapear os requisitos necessários para o desenvolvimento de uma ferramenta de apoio ao gerenciamento de projetos com base no PMBOK;
- desenvolver a ferramenta educacional de apoio ao gerenciamento de projetos que abranja todas as atividades do PMBOK;
- realizar uma avaliação experimental da ferramenta desenvolvida.

1.3 Contribuição

As principais contribuições deste trabalho estão relacionadas aos resultados obtidos com a condução dos estudos empíricos realizados. São contribuições deste trabalho:

- Um mapeamento sistemático da literatura sobre ferramentas de gerenciamento de projetos;
- Uma ferramenta educacional e colaborativa que tenha como base o PMBOK;
- Uma avaliação experimental da ferramenta, visando verificar a contribuição da mesma para o ensino no meio acadêmico.

1.4 Organização

A estrutura do trabalho está organizada da seguinte forma: no Capítulo 2 é estabelecida a metodologia utilizada para o desenvolvimento deste trabalho. O Capítulo 3 apresenta o embasamento teórico dos termos utilizados que envolvem a pesquisa. No Capítulo 4, o SMS é detalhado, apresentando ferramentas de apoio ao gerenciamento de

projetos. No Capítulo 5 são apresentados os requisitos de software elicitados para a implementação da ferramenta de gerenciamento de projetos desenvolvida. No Capítulo 7 são abordadas as considerações finais e trabalhos futuros.

2 METODOLOGIA

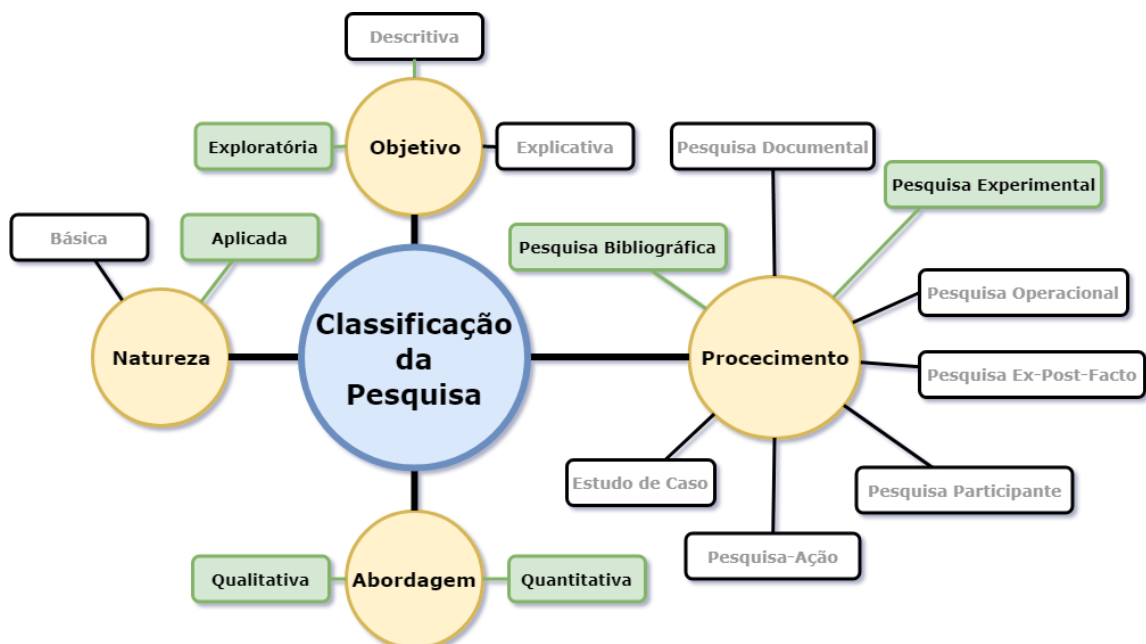
Este capítulo apresenta a metodologia adotada para o desenvolvimento e execução deste estudo. Na Seção 2.1 são elencadas as classificações em relação ao tipo deste estudo. A Seção 2.2 apresenta o desenho do pesquisa do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) I e II planejados para a execução do estudo. Em seguida, na Seção 2.3, é apresentado um breve resumo deste capítulo.

2.1 Classificação da Pesquisa

A Pesquisa Científica visa conhecer cientificamente um ou mais aspectos de determinado assunto. Segundo Prodanov e Freitas (2013), o produto da pesquisa científica deve contribuir para o avanço do conhecimento humano. Na vida acadêmica, a pesquisa é um exercício que permite despertar o espírito de investigação diante dos trabalhos e problemas sugeridos ou propostos pelos professores e orientadores.

Existem diversos tipos de pesquisa, e cada um destes tipos tem peculiaridades. Segundo Fontelles et al. (2009), o mesmo tipo de pesquisa pode ser delineado de diferentes maneiras, e os autores são unânimes quanto à padronização da classificação da pesquisa.

Figura 1 – Classificação da pesquisa.



Fonte: Adaptado de Prodanov e Freitas (2013).

Com base nestas afirmações, esta pesquisa foi classificada conforme a sua natureza, objetivo, abordagem e procedimento, representado pela Figura 1. Como pode ser observado na Seção 1.2, o objetivo geral do trabalho é o desenvolvimento de uma ferramenta de apoio ao gerenciamento de software. Portanto, a natureza da pesquisa foi classificada como aplicada, pois possui finalidades imediatas. Quanto ao objetivo, este estudo aplica

os conceitos de pesquisa exploratória. Em relação à abordagem, esta pesquisa pode ser classificada como quantitativa durante sua fase de concepção e qualitativa durante sua fase de avaliação empírica.

Por meio do SMS, este trabalho pode ser classificado quanto ao procedimento como pesquisa bibliográfica, com relação às suas atividades. Além disso, por meio de um *quasi*-experimento para a avaliação da ferramenta desenvolvida, também é possível classificá-lo como uma pesquisa experimental.

2.2 Desenho de Pesquisa

Para conduzir a execução desse estudo, foi definido um desenho de pesquisa. Nesta atividade, foram definidas cinco fases, divididas em dois grupos, conforme representado na Figura 2.

1. Para o TCC I, foram definidas as seguintes fases:

Embasamento Teórico: Nesta fase, foi realizado o SMS, a fim de identificar as ferramentas de apoio ao gerenciamento de projetos, bem como suas funcionalidades.

Concepção: Durante esta fase, foram identificados os problemas e a motivação em torno deste trabalho. Após esta identificação, foi definido o objetivo geral deste trabalho.

Análise e Projeto: Com um objetivo sólido, nesta fase foram definidos os requisitos funcionais e não funcionais, arquitetura e as decisões de projeto para o desenvolvimento da solução.

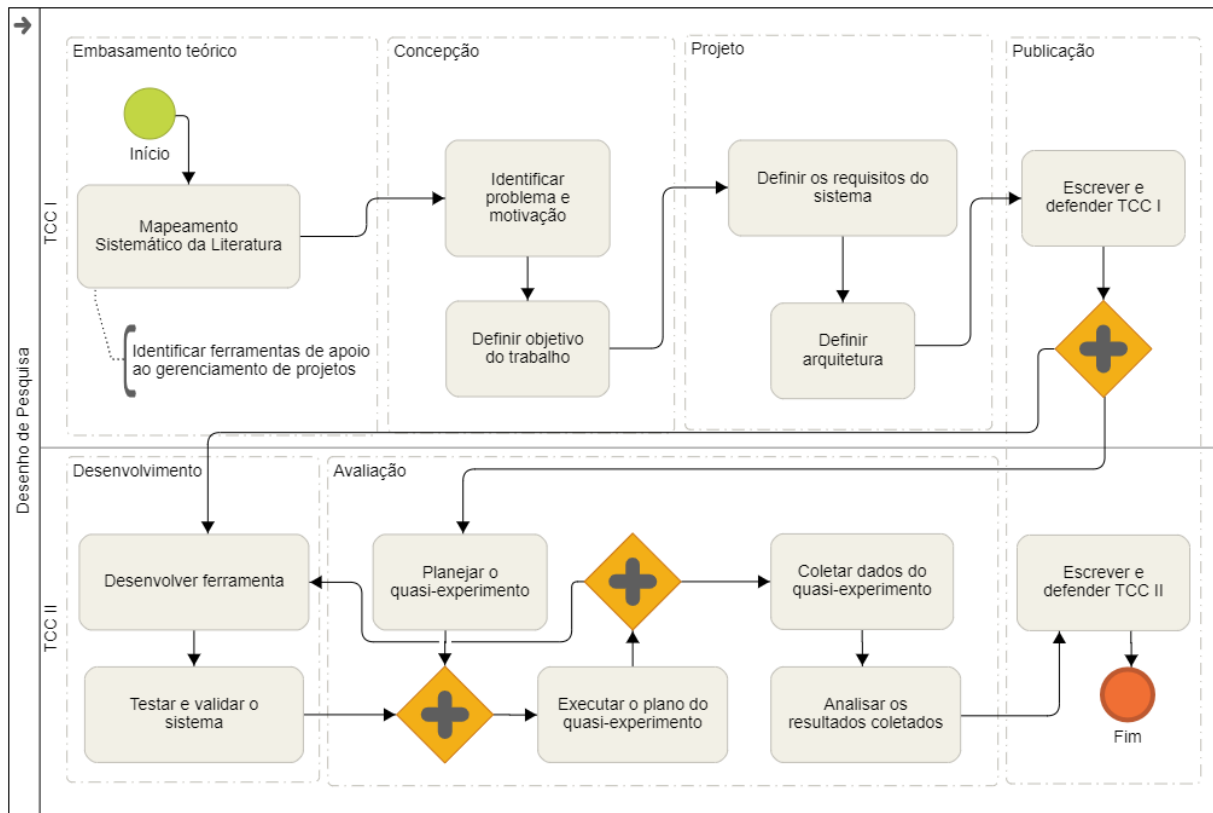
Publicação: Esta fase é comum dentro dos dois grupos. Nesta etapa, utiliza-se as fases que já ocorreram para a escrita e defesa deste trabalho.

2. Para o TCC II, foram definidas as seguintes fases:

Desenvolvimento: Nesta fase foi realizada a implementação das funcionalidades da ferramenta, a partir dos requisitos elucidados.

Avaliação Empírica: Nesta fase, a ferramenta desenvolvida passou por uma avaliação, conforme o planejamento do *quasi*-experimento definido na Seção 6. Durante a execução do *quasi*-experimento, novas funcionalidades foram desenvolvidas, testadas e validadas, a fim de abranger maior parte possível dos requisitos elucidados. Posteriormente, os dados do *quasi*-experimento foram coletados e analisados.

Figura 2 – Desenho da pesquisa.



Fonte: O autor.

2.3 Resumo do Capítulo

Este capítulo fornece uma visão geral da metodologia adotada para a execução deste trabalho e de que forma a pesquisa pode ser classificada. Também foi apresentado o desenho de pesquisa, que mostra todos os processos que serão executados até a conclusão deste trabalho. O embasamento teórico apresentado no desenho de pesquisa é ilustrado no próximo capítulo.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo tem por finalidade apresentar os principais conceitos em que este trabalho está inserido. Na Seção 3.1 são abordadas as definições de Gerenciamento de Projetos. A Seção 3.2 apresenta o PMBOK. A Seção ?? discorre sobre os principais conceitos do gerenciamento de cronograma em projetos de software. As lições do capítulo são apresentadas na Seção 3.3.

3.1 Gerenciamento de Projetos

Os projetos são realizados a fim de cumprir objetivos por meio da produção de entregas. Uma entrega é definida como qualquer produto, resultado ou capacidade único e verificável que deve ser produzido para concluir um processo, fase ou projeto. Estas entregas podem ser tangíveis ou intangíveis (PMI, 2017).

Os projetos são temporários, ou seja, eles têm um início e término definidos. Vale ressaltar que o termo temporário se aplica para o projeto, mas não necessariamente para o resultado ou serviço gerado pelo mesmo.

Para que as organizações executem os projetos de forma eficaz e eficiente, aplicam-se os processos de gerenciamento de projetos.

Segundo Olsen (1971), o gerenciamento de projetos pode ser definido como a aplicação de uma coleção de ferramentas e técnicas para direcionar o uso de diversos recursos para a realização de uma tarefa única e complexa, dentro dos limites de tempo, custo e qualidade. Cada tarefa requer uma mistura particular destas ferramentas e técnicas estruturadas para o ambiente de tarefas e o ciclo de vida (da concepção à conclusão) da tarefa.

O crescimento do gerenciamento de projetos surgiu mais pela necessidade do que pelo desejo. Seu crescimento lento pode ser atribuído principalmente à falta de aceitação das novas técnicas de manejo necessárias para sua implementação bem-sucedida (KERZNER, 2017).

O gerenciamento de projetos é realizado por meio da aplicação e integração apropriada dos processos de gerenciamento de projetos identificados para o projeto, permitindo que o mesmo seja executado de forma eficaz e eficiente (PMI, 2017).

Na literatura são apresentados vários aspectos ligados ao sucesso ou a falha de um determinado projeto. Segundo Morris et al. (1986) o sucesso de um projeto depende de uma série de fatores, como por exemplo:

- objetivo realista;
- concorrência;
- satisfação do cliente;
- objetivo bem definido;

- rentabilidade;
- terceiros;
- disponibilidade no mercado;
- o processo de implementação;
- o valor percebido do projeto.

Em contraste com os fatores que levam ao sucesso de um projeto, Cerpa e Verner (2009) lista alguns dos principais fatores que estão diretamente ligados a sua falha:

- projeto subestimado
- decisão de entrega tomada sem informações adequadas sobre requisitos
- riscos não incorporados no plano do projeto
- controle de mudanças não monitorado, nem tratado efetivamente
- clientes/usuários tinham expectativas irreais
- escopo alterado durante o projeto
- recursos humanos inadequados para cumprir o cronograma
- metodologia inapropriada

De modo geral, o gerenciamento de projetos tem como objetivo garantir o resultado, buscando formas de evitar e mitigar possíveis problemas e tornar a estimativa a mais realista possível.

Alguns padrões de gerenciamento de projetos foram criados com a finalidade de auxiliar na execução dos processos ligados ao gerenciamento de projetos, como por exemplo *PRINCE2TM*, *ICB-IPMA*, *AIPM* e *PMBOK*.

3.2 *Project Management Body of Knowledge*

O *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK) ou Corpo de Conhecimento em Gerenciamento de Projetos, é um conjunto de práticas de gerenciamento de projetos (PMI, 2017). A primeira edição do “*A Guide to the Project Management Body of Knowledge*” foi publicada em 1996 pelo *Project Management Institute (PMI)*. O Guia PMBOK, em sua 6ª edição, apresenta quarenta e nove (49) processos, os quais são distribuídos dentro de cinco (5) grandes grupos de processos:

- **Iniciação:** É o primeiro grupo de processos, em que se faz o reconhecimento dos benefícios do projeto, a preparação dos documentos para sancionar o projeto, e se define a atribuição do gerente de projeto;

- **Planejamento:** Neste grupo de processos, são realizadas várias atividades a fim de planejar como o projeto será desenvolvido ao longo de seu ciclo de vida. Algumas destas atividades são: definição dos requisitos de trabalho; definição da qualidade e quantidade de trabalho; definição dos recursos necessários; agendamento das atividades; e avaliação dos riscos;
- **Execução:** É o grupo de processos em que são colocados em prática todos os planos pré-estabelecidos para o desenvolvimento do projeto;
- **Monitoramento e Controle:** O grupo de processos que o monitoramento e controle engloba, serve para que o gerente de projetos possa realizar uma análise do andamento do projeto, realizando atividades como: comparação do resultado atual com o previsto; análise de variações e seus impactos; realização de ajustes;
- **Encerramento:** Nesta grupo de processos, é onde se realiza o fechamento do projeto, verificando todo o trabalho que foi desenvolvido. Algumas das atividades dessa etapa são: encerramento de contratos; fechamento financeiro; encerramento administrativo da documentação.

Atualmente, os processos se inserem dentro de 10 áreas de conhecimento (PMI, 2017), conforme representado na Figura 3:

1. **Integração:** O gerenciamento de integração inclui características da unificação, consolidação, articulação e ações integradoras, as quais são essenciais para o término do projeto;
2. **Escopo:** O gerenciamento do escopo é realizado para assegurar que o projeto inclua todo o trabalho necessário para finalizá-lo com sucesso. Os processos de gerenciamento de escopo devem estar bem integrados aos das outras áreas de conhecimento para que o trabalho resulte na entrega do escopo do projeto;
3. **Cronograma:** O gerenciamento de cronograma do projeto inclui o passos necessário para que o término do projeto seja pontual.
4. **Custos:** O gerenciamento dos custos do projeto inclui os processos envolvidos em estimativas, orçamentos e controle de custos, de modo que o projeto possa ser terminado dentro do orçamento aprovado;
5. **Qualidade:** Esta área de conhecimento engloba os processos e as atividades da organização executora que determinam as políticas de qualidade, os objetivos e as responsabilidades, de modo que o projeto satisfaça as necessidades para as quais foi empreendido;
6. **Recursos Humanos:** O gerenciamento dos recursos humanos do projeto inclui os processos que organizam e gerenciam a equipe de um determinado projeto;

7. **Comunicações:** O gerenciamento de comunicações é responsável pelos processos necessários para assegurar que as informações do projeto sejam geradas, coletadas, distribuídas, armazenadas, recuperadas e organizadas de maneira apropriada;
8. **Riscos:** O objetivo do gerenciamento de risco é aumentar a probabilidade e o impacto dos eventos positivos e reduzir a probabilidade e o impacto dos eventos negativos de um projeto;
9. **Aquisições:** O gerenciamento das aquisições do projeto abrange os processos de gerenciamento de contratos e controle de mudanças que são necessários para desenvolver e administrar contratos ou pedidos de compra emitidos por membros da equipe do projeto;
10. **Partes Interessadas:** É a área de conhecimento em que se identificam todas as pessoas, grupos ou organizações que podem impactar ou serem impactados pelo projeto. Também se realiza a análise das expectativas das partes interessadas e seu impacto no projeto.

3.3 Resumo do Capítulo

Este Capítulo apresenta algumas definições importantes para um melhor entendimento do trabalho e explica como elas se relacionam entre si. Esta fundamentação serve como base de apoio a este trabalho. Os pontos abordados neste Capítulo são: visão geral sobre Gerenciamento de Projetos; e uma visão geral sobre o PMBOK.

Figura 3 – Grupos de processos de gerenciamento de projetos

Áreas de conhecimento	Grupos de Processos de Gerenciamento de Projetos				
	Iniciação	Planejamento	Execução	Monitoramento e Controle	Encerramento
1. Integração	1.1 Desenvolver o termo de abertura do projeto	1.2 Desenvolver o plano de gerenciamento do projeto	1.3 Orientar e gerenciar o trabalho do projeto 1.4 Gerenciar o Conhecimento do Projeto	1.5 Monitorar e controlar o trabalho do projeto 1.6 Realizar controle integrado de mudanças	1.7 Encerrar o projeto ou fase
2. Escopo		2.1 Planejar o gerenciamento do escopo 2.2 Coletar os requisitos 2.3 Definir o escopo 2.4 Criar a EAP		2.5 Validar o escopo 2.6 Controlar o escopo	
3. Cronograma		3.1 Planejar o gerenciamento do cronograma 3.2 Definir as atividades 3.3 Sequenciar as atividades 3.4 Estimar as durações das atividades 3.5 Desenvolver o cronograma		3.6 Controlar o cronograma	
4. Custo		4.1 Planejar o gerenciamento dos custos 4.2 Estimar os custos 4.3 Determinar o orçamento		4.4 Controlar os custos	
5. Qualidade		5.1 Planejar o gerenciamento da qualidade	5.2 Realizar a garantia da qualidade	5.3 Controlar a qualidade	
6. Recursos Humanos		6.1 Planejar o gerenciamento dos recursos humanos 6.2 Estimar os recursos das atividades	6.3 Adquirir os recursos 6.4 Desenvolver a equipe 6.5 Gerenciar a equipe	6.6 Controlar os recursos	
7. Comunicações		7.1 Planejar o gerenciamento das comunicações	7.2 Gerenciar as comunicações	7.3 Monitorar as comunicações	
8. Riscos		8.1 Planejar o gerenciamento dos riscos 8.2 Identificar os riscos 8.3 Realizar a análise qualitativa dos riscos 8.4 Realizar a análise quantitativa dos riscos 8.5 Planejar as respostas aos riscos	8.6 Implementar respostas aos Riscos	8.7 Controlar os Riscos	
9. Aquisições		9.1 Planejar o gerenciamento das aquisições	9.2 Controlar as aquisições	9.3 Conduzir as Aquisições	
10. Partes Interessadas	10.1 Identificar as partes interessadas	10.2 Planejar o gerenciamento das partes interessadas	10.3 Gerenciar o engajamento das Partes Interessadas	10.4 Monitorar o engajamento das partes interessadas	

Fonte: Adaptado de (PMI, 2017).

4 TRABALHOS RELACIONADOS

Este capítulo apresenta os procedimentos adotados para a realização da investigação da literatura. Para atingir esse propósito, foi realizado o planejamento e a execução de um mapeamento sistemático da literatura, do inglês *Systematic Mapping Study* (SMS), seguindo as diretrizes de Petersen et al. (2008). O protocolo seguido é descrito de forma detalhada na Seção 4.1. Na Seção 4.2 é apresentada a condução do SMS. A Seção 4.3 apresenta os resultados obtidos a partir da condução do mapeamento. A Seção 4.4 discorre sobre as possíveis ameaças à validade do SMS e na Seção 4.5 é apresentado um breve resumo deste Capítulo.

4.1 Protocolo do Mapeamento Sistemático da Literatura

O protocolo utilizado para planejar o SMS foi o proposto por Petersen et al. (2008). Foi utilizado o *Goal-Question-Metrics* (GQM) (CALDIERA; ROMBACH, 1994) para estruturar as metas do estudo. Inicialmente foram definidos 2 objetivos principais (G), e para cada um deles, foi descrito algumas questões (Q) e as métricas utilizadas para respondê-las (M).

G1. *Analisar a literatura com o objetivo de identificar quais são as ferramentas de gerenciamento de projetos e suas funcionalidades.*

Q1.1. *Quais são as ferramentas de suporte ao gerenciamento de projetos existentes na literatura?*

Q1.2. *Quais são as principais funcionalidades das ferramentas encontradas?*

Q1.3. *Quais destas ferramentas dão suporte ao gerenciamento de cronograma?*

G2. *Analisar a literatura para identificar ferramentas de gerenciamento de projetos que dão suporte ao PMBOK.*

Q2.1. *Quais ferramentas dão suporte ao gerenciamento de projetos com base nas áreas de conhecimento do PMBOK?*

Q2.2. *Quais atividades das áreas de conhecimento do PMBOK estas ferramentas abrangem?*

As métricas utilizadas para responder cada questão são apresentadas pela Seção 4.1.3.

4.1.1 Estratégia de Busca

A definição da *string* de pesquisa é um passo importante dessa estratégia. Para mitigar problemas e ajudar a definir esta cadeia, foi utilizado a população, intervenção,

comparação, resultados e contexto (*PICOC*) (PETTICREW; ROBERTS, 2008). A definição é apresentada da seguinte forma:

Population: Estudos que apresentam alguma ferramenta de gerenciamento de projetos;

Intervention: Ferramentas de suporte ao gerenciamento de projetos;

Comparsion: Comparação geral entre as ferramentas encontradas;

Outcome: Um conjunto de ferramentas de apoio a gerenciamento de projetos, as suas características, funcionalidades, áreas de conhecimento do PMBOK e atividades de gerenciamento de projetos que estas ferramentas abrangem.

Context: Contexto acadêmico e industrial.

Para realizar a pesquisa, foi utilizado apenas bases de dados que possuem um mecanismo de pesquisa baseado na Web. Os motores de busca escolhidos foram: ACM DL¹, IEEE Xplore², SCOPUS³ e Engineering Village⁴. Assim, foi realizada a pesquisa nestas bibliotecas digitais usando a *string* apresentada na Figura 4.

Figura 4 – *String* de Busca Genérica

((Project Management OR Program Management OR Portfolio Management OR PM) AND (Tool OR Framework OR Plugin) AND (Software OR Application OR System OR PMST))

Fonte: O autor.

Com o objetivo de aferir a qualidade da *string* de busca proposta, aplicou-se a abordagem denominada *Search-Based String Generation (SBSG)*, proposta por Souza et al. (2018), no qual se baseia no cálculo dos índices de precisão e sensibilidade. A precisão é obtida pelo cálculo do montante de estudos irrelevantes, por meio da razão entre os estudos retornados e a soma entre os estudos retornados e a diferença entre os estudos relevantes e os estudos retornados. Enquanto que a sensibilidade é alcançada por meio da razão dos estudos relevantes pela soma dos estudos retornados com a lista dos estudos piloto. Esta abordagem aplica uma técnica de Inteligência Artificial, por meio do algoritmo de *Hill Climbing* proposto por Russell e Norvig (2016), permitindo a aferição dos índices de precisão e sensibilidade para um conjunto de palavras-chave e um conjunto inicial de trabalhos selecionados. Neste contexto, a *string* proposta foi submetida com base em 5 (cinco) estudos pré-selecionados (estudos piloto). Assim, os resultados alcançados foram 49,87% de precisão e 99,17% de sensibilidade.

¹ ACM: <<https://www.dl.acm.org>>

² IEEE: <<https://www.ieeexplore.ieee.org>>

³ SCOPUS: <<https://www.scopus.com>>

⁴ Engineering Village: <<https://www.engineeringvillage.com>>

4.1.2 Critérios de Inclusão e Exclusão

Para auxiliar no processo de seleção dos estudos fundamentados no processo de busca, foram criados critérios de inclusão e exclusão, do inglês *Inclusion Criteria* (IC) e *Exclusion Criteria* (EC). Foi definido que quando um artigo é classificado em pelo menos um IC e nenhum EC, ele será incluído e se um artigo estiver associado a qualquer um EC, ele será excluído. Para o SMS, foram definidos os seguintes IC e EC:

IC1. *O estudo apresenta pelo menos uma Ferramenta de Suporte ao Gerenciamento de Projetos;*

IC2. *O estudo aborda pelo menos o recurso principal da ferramenta;*

IC3. *O estudo apresenta uma lista comparando ferramentas de gerenciamento de projeto;*

EC1. *O estudo não contém uma ferramenta de gerenciamento de projetos;*

EC2. *O estudo não está relacionado ao gerenciamento de projetos.*

EC3. *O estudo não é completo;*

EC4. *O estudo não está escrito em inglês;*

EC5. *O estudo não está disponível para download;*

EC6. *O estudo não é primário.*

4.1.3 Critérios de Avaliação de Qualidade

O objetivo principal dos critérios de avaliação de qualidade - *Quality Assessment Criteria* (QA) é comparar qualitativamente a relevância de um artigo para este trabalho. Cada um dos seguintes critérios de qualidade / avaliação é avaliado pelo pesquisador, de acordo com o seguinte grau **S**im = 1; **P**arcialmente = 0.5, **N**ão = 0. Assim, a pontuação total, soma de cinco (5) questões, poderia resultar em: $0 < 1,0$ (muito ruim); $1,0 < 2,0$ (ruim); $2,0 < 3,0$ (regular); $3,0 < 4,0$ (bom); e $4,0 < 5,0$ (excelente). Os critérios de avaliação de qualidade definidos foram os seguintes:

QA1. *Existe algum tipo de avaliação empírica?*

S: o estudo aplicou uma avaliação (por exemplo, um estudo de caso, um experimento);

P: o estudo menciona apenas uma avaliação;

N: nenhuma avaliação foi apresentada.

QA2. *O estudo apresenta as características da ferramenta?*

S: O estudo apresenta as características do ferramenta, detalhando-as;

P: O estudo apresenta parcialmente;

N: O estudo não faz menção às características da ferramenta;

QA3. *O estudo contém uma descrição das principais funcionalidades de uma ferramenta?*

S: O estudo apresenta uma descrição detalhada das funcionalidades da ferramenta;

P: O estudo apresenta algumas funcionalidades da ferramenta, mas não as descreve;

N: O estudo não apresenta as funcionalidades da ferramenta.

QA4. *O estudo faz referência ao Conjunto de Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (PMBOK)?*

S: O estudo faz menção ao PMBOK e as suas áreas de conhecimento;

P: O estudo apenas menciona algumas áreas de conhecimento do PMBOK;

N: O estudo não apresenta relação com o PMBOK.

QA5. *O estudo apresenta uma contribuição para o campo de Gerenciamento de Projetos?*

S: O estudo apresenta uma contribuição para o campo de Gerenciamento de Projetos

P: A contribuição é implícita;

N: A contribuição não foi identificada.

Para realizar uma triagem dos estudos mais relevantes para este trabalho, foi definido que seriam aceitos apenas estudos definidos pela avaliação de qualidade como **bom** ou **muito bom**, ou seja, apenas os estudos com nota igual ou superior a 3.

4.1.4 Estratégia de Extração de Dados

Além do controle de qualidade, também definimos nossos itens de extração de dados - *Data Extraction* (DE). Estes itens foram definidos da seguinte maneira:

DE1. *Nome da ferramenta de Gerenciamento de Projetos;*

DE2. *Tipo de licença da ferramenta;*

DE3. *Plataforma da aplicação;*

DE4. *Funcionalidades da ferramenta;*

DE5. *Áreas de conhecimento do PMBOK que a ferramenta cobre;*

DE6. *Atividades de gerenciamento de projetos do PMBOK que a ferramenta cobre;*

DE7. *Avaliação da proposta: a avaliação pode ser empírica (por exemplo: estudo de caso, experimento, quasi-experimento) ou não empírica (por exemplo, prova de conceito, manual);*

DE8. *Ano da publicação.*

Por fim, as QA's e DE's foram combinadas para criar as métricas (M) para responder as questões de pesquisa.

M1. *DE1, DE2, DE3, DE7, DE8, QA1 e QA2 e QA5: para responder a Q1.1;*

M2. *DE4 e QA3: para responder Q1.2;*

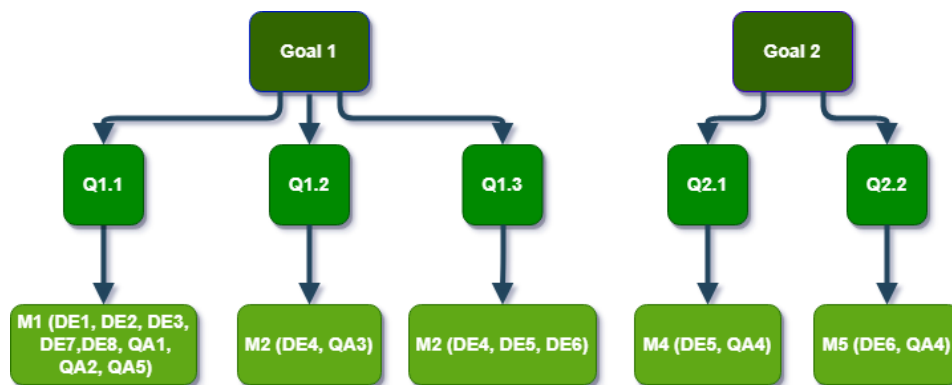
M3. *DE4, DE5 e DE6: para responder a Q1.3;*

M4. *DE5 e QA4: para responder Q2.1;*

M5. *DE6 e QA4: para responder Q2.2.*

Cada questão de pesquisa foi respondida por meio de uma das métricas criadas, conforme apresenta a Figura 5.

Figura 5 – GQM



Fonte: O autor.

4.1.5 Processo de Seleção

O processo de seleção dos artigos foi dividido em três etapas:

Fase 1. *Busca inicial e seleção:* A *string* base foi alterada para atender as particularidades de cada base de dados, conforme a Tabela 1;

Os artigos retornados passaram por uma seleção inicial por meio dos critérios de inclusão e exclusão, sendo analisado o título e *abstract*.

Fase 2. *Seleção Intermediária:* Nesta etapa, os critérios de inclusão e exclusão foram novamente aplicados, a partir do *download* e leitura do estudo;

Fase 3. *Avaliação de Qualidade:* Baseado nos critérios de qualidade definidos, os artigos selecionados nas duas fases anteriores foram classificados por dois avaliadores.

Tabela 1 – *String* de busca por banco de dados.

Banco de Dados	<i>String</i> de Busca
ACM Digital Library	acmdlTitle : ("Project Management" "Program Management" "Portfolio Management" "PM") AND (Software Application System Tool Framework Plugin "PMST")
IEEE Xplore	((Software OR Application OR System) AND (Tool OR Framework OR Plugin OR PMST) AND ("Document Title":"Project Management" OR "Program Management" OR "Portfolio Management" OR "PM"))
SCOPUS	(TITLE ("Project Management" OR "Program Management" OR "Portfolio Management") AND TITLE-ABS-KEY (tool OR plugin OR plug-in OR framework) AND TITLE-ABS-KEY (software OR system OR application) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE , "English")) AND (LIMIT-TO (SUBJAREA , "ENGI") OR LIMIT-TO (SUBJAREA , "COMP"))
Engineering Village	(((((("Project Management" OR "Program Management" OR "Portfolio Management" OR PM)) WN TI) AND (((Tool OR framework OR plugin)) WN KY)) AND (((software OR application OR system OR pmst)) WN KY)) + english WN LA

4.2 Condução do Mapeamento Sistemático da Literatura

O SMS foi executado no Abril de 2019, conforme protocolo definido na subseção 4.1. A Tabela 2 apresenta o resultado das buscas realizadas nas bases de dados, a partir das *strings* de buscas pré-definidas no protocolo. No total, foram identificados 3724 estudos primários, que passaram por quatro filtros de seleção, representados pela Figura 6.

No primeiro filtro, foram identificados e excluídos os artigos duplicados, restando 2273 estudos.

No segundo filtro, foram aplicados os critérios de inclusão e exclusão descritos pelo protocolo, a partir da leitura do título e *abstract*, restando 127 estudos primários.

Outra rodada de aplicação dos critérios de inclusão e exclusão foi executada com a leitura total do estudo. Após a execução deste filtro, restaram 100 estudos primários.

Por último, foi realizada a avaliação a critérios de qualidade definidos no protocolo. Esta etapa foi realizada por dois avaliadores e teve como saída 22 estudos.

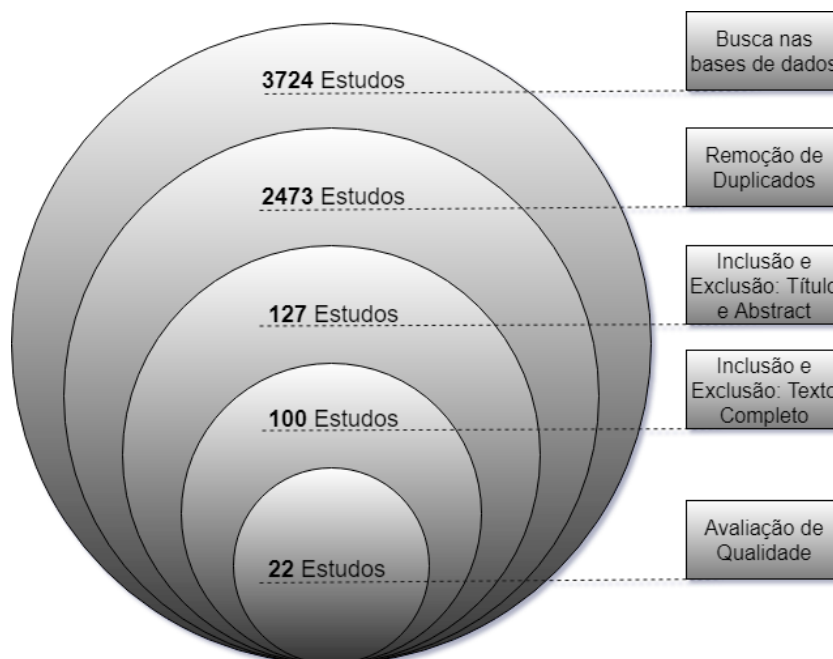
Tabela 2 – Mecanismos de pesquisa e estudos primários recuperados.

<i>Número de estudos retornados pelos Bancos de dados</i>	
Banco de Dados	Retorno
ACM DL	242
IEEE Xplore	959
SCOPUS	1037
Engineering Village	1486
Total	3724

4.2.1 Incorporação da Literatura Cinza

Após a condução do protocolo do SMS, a partir da análise dos resultados acerca das ferramentas mapeadas, foi possível verificar a necessidade da incorporação da literatura cinza para mitigar uma ameaça de conclusão, descrita na Seção 4.4.

Figura 6 – Seleção dos Estudos Primários.



Fonte: O autor.

A partir desta mudança, foi possível adicionar um novo objetivo ao SMS, levantando uma nova questão de pesquisa a ser respondida por meio da análise da literatura cinza acerca das ferramentas identificadas:

G3. *Analisar a documentação das ferramentas identificadas com a finalidade de identificar quais delas dão suporte ao ensino.*

Q3.1. *Quais são as ferramentas que dão suporte ao processo de ensino-aprendizagem na área de gerenciamento de projetos?*

Q3.2. *De que forma essas ferramentas auxiliam no processo de ensino-aprendizagem?*

Para responder essas novas questões de pesquisa foi realizada uma busca no *Google*⁵, com a finalidade de buscar a documentação de cada uma das ferramentas identificadas pelo SMS.

A literatura cinza também auxiliou a responder a *Q1.1* e *Q1.2*, de forma a representar melhor o estado da prática em torno das ferramentas de gerenciamento de projetos identificadas.

4.3 Resultados do Mapeamento Sistemático da Literatura

Nesta seção são discutidos os resultados do Mapeamento Sistemático da Literatura, respondendo as Questões de Pesquisa definidas nas Seções 4.1 e 4.2.1. Estas questões

⁵ Google: <<https://www.google.com>>

foram respondidas a partir dos vinte e dois (22) estudos que foram avaliados com nota igual ou superior a três (3), conforme protocolo definido na Subseção 4.1.3. Um resumo da avaliação de qualidade é representado pela Tabela 3.

Tabela 3 – Avaliação de qualidade do SMS.

Estudo	Avaliador 1					Avaliador 2					Nota final
	QA1	QA2	QA3	QA4	QA5	QA1	QA2	QA3	QA4	QA5	
(NEYEM; DIAZ-MOSQUERA; BENEDETTO, 2018)	S	P	P	P	P	S	S	S	P	P	3,50
(PARK et al., 2011)	N	N	S	S	S	N	P	S	S	S	3,25
(GONZÁLEZ-MARCOS et al., 2017)	S	S	P	N	S	P	S	P	N	S	3,25
(PIANTANIDA et al., 2006)	N	P	P	S	S	N	P	P	S	S	3,00
(GONÇALVES et al., 2017)	S	S	S	S	S	S	P	S	S	S	4,75
(YAN; KUPHAL; BODE, 2000)	P	P	S	P	S	P	P	P	P	S	3,25
(MISSONIER; AVDIJI; MASTROGIACOMO, 2014)	P	P	S	N	S	P	S	P	N	S	3,00
(PEREIRA et al., 2013)	P	S	P	S	S	P	S	P	S	S	4,00
(LY, 1997)	N	S	P	P	S	N	S	P	P	S	3,00
(GONÇALVES; WANGENHEIM, 2017)	N	S	S	P	S	N	P	S	P	S	3,25
(REID; WILSON, 2007)	N	S	S	P	S	N	S	S	N	S	3,25
(GONÇALVES; WANGENHEIM, 2016)	S	P	P	S	S	S	P	N	S	S	3,75
(FERREIRA; GUTIÉRREZ-ARTACHO; BERNARDINO, 2018)	P	S	S	S	S	N	S	S	P	S	4,00
(FILHO et al., 2004)	N	P	S	S	S	N	P	P	S	S	3,25
(GUERMAZI; ZORAI, 2017)	S	P	P	S	S	S	P	P	P	S	3,75
(ABRAMOVA; PIRES; BERNARDINO, 2016)	P	S	S	S	S	N	S	S	S	S	4,25
(SALAS-MORERA et al., 2013)	N	S	S	S	S	P	S	S	S	S	4,25
(GREGORIOU; KIRYTOPOULOS; KIRIKLIDIS, 2013)	P	S	P	P	S	N	P	P	P	S	3,00
(SAINI; SINGH; MALIK, 2017)	P	S	P	P	S	N	S	S	P	S	3,00
(MISHRA; MISHRA, 2013)	N	S	S	N	S	N	S	S	P	S	3,25
(FERREIRA; TERESO, 2014)	P	S	S	P	S	N	S	P	P	S	3,00
(ALOMAR et al., 2016)	S	S	P	P	S	S	P	P	P	P	3,50

Para responder as questões *Q1.1* e *Q1.2*, a Tabela 4 apresenta as características e algumas funcionalidades das 46 ferramentas encontradas na literatura. Os dados foram coletados exclusivamente a partir da literatura e da documentação das ferramentas, e, portanto, podem haver funcionalidades e características omitidas pelos estudos e documentações analisadas.

A questão *Q1.3* foi respondida por meio da análise das funcionalidades das ferramentas. Foram consideradas 3 funcionalidades para o suporte de cronograma: Rastreamento de Tempo; Diagrama de Gantt; e PERT. A Figura 7 ilustra as funcionalidades de gerenciamento de cronograma que cada ferramenta tem.

É possível observar que quase todas as ferramentas encontradas na literatura possuem algum tipo de suporte ao gerenciamento de cronograma. Apenas 5 destas ferramentas apresentaram todas as funcionalidades analisadas para responder a *Q1.3*: ProjectLi-

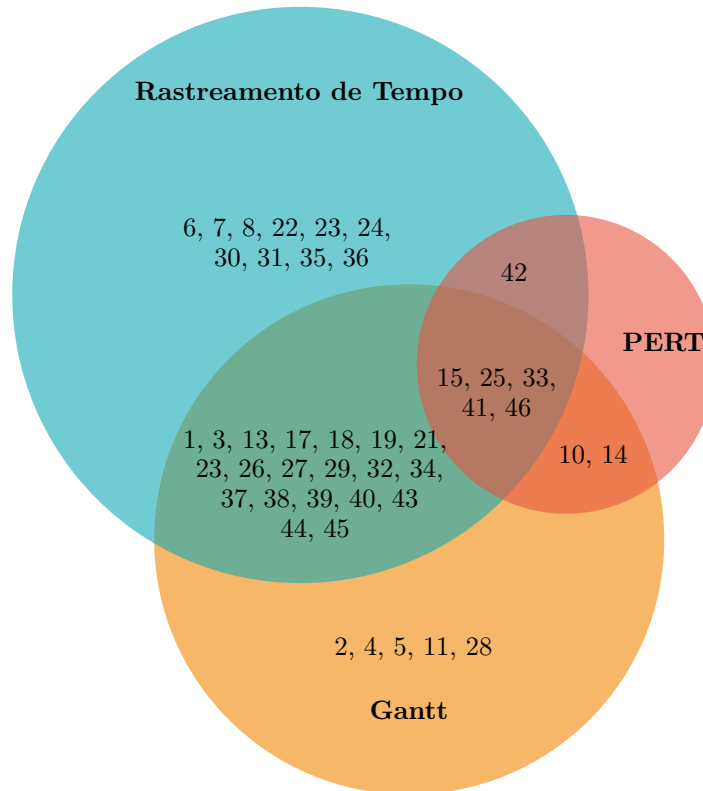
Tabela 4 – Ferramentas de Gerenciamento de Projetos

Nr.	Ferramenta	Características		Funcionalidades									
		Nome da Ferramenta	Licença	Tipo da Aplicação	Colaborativo	Análise Valor Agregado	Registro de Mudanças	Plano de trabalho	Rastreamento de Tempo	Rastreamento de Problemas	Marcos	Diagrama de Gantt	PERT
1	LibrePlan	Proprietária	Desktop	✓	✓			✓			✓		
2	dotProject+	Proprietária	Não informado	✓		✓	✓				✓		
3	JIRA	Proprietária	Web/Mobile	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓		
4	dotProject	Open Source	Web	✓							✓		
5	phpcollab	Open Source	Web	✓						✓		✓	
6	trackplus	Open Source	Web					✓	✓				
7	streber-pm	Open Source	Web	✓		✓		✓	✓				
8	ActionPlan	Proprietária	Desktop	✓			✓	✓					
9	agile cockpit	Proprietária	Web	✓						✓			
10	proMES	Acadêmica	Desktop								✓	✓	
11	PpcProject	Open Source	Desktop								✓		
12	Asana	Proprietária	Web/Mobile	✓									✓
13	freedcamp	Proprietária	Web	✓				✓	✓	✓	✓		✓
14	Ace Project	Proprietária	Web	✓							✓		
15	Primavera	Proprietária	Desktop		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
16	Niku 6	Proprietária	Desktop	✓	✓	✓	✓						
17	PlanView	Proprietária	Web	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
18	Basecamp	Proprietária	Web/Mobile	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓		✓
19	Wirke	Proprietária	Web	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
20	eXo Plataforma	Open Source	Web	✓			✓						✓
21	Projectplace	Proprietária	Web/Mobile	✓			✓	✓	✓		✓		✓
22	Mavenlink	Proprietária	Web	✓				✓					
23	Workfront	Proprietária	Web	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
24	One project	Open Source	Web					✓	✓				
25	ProjectLibre	Open Source	Desktop		✓	✓		✓		✓	✓	✓	
26	Redmine	Open Source	Web	✓		✓		✓	✓	✓	✓		✓
27	Bitrix24	Proprietária	Web	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
28	RESCON	Acadêmica	Desktop									✓	
29	@Task	Proprietária	Desktop	✓	✓			✓		✓	✓		
30	Central Desktop	Proprietária	Não informado	✓				✓		✓			
31	Collabtive	Open Source	Web	✓			✓	✓		✓			✓
32	GanttProject	Open Source	Desktop					✓		✓	✓		
33	Clarizen	Proprietária	Web	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
34	Gemini	Proprietária	Web	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
35	GoPlan	Proprietária	Desktop	✓		✓	✓	✓		✓			
36	GlassCubes	Proprietária	Não informado					✓					
37	KPlato	Open Source	Desktop		✓			✓			✓		
38	ProworkFlow	Proprietária	Web/Mobile	✓		✓	✓	✓			✓		
39	Zoho Project	Proprietária	Web/Mobile	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓		
40	SmartSheet	Proprietária	Desktop	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
41	Microsoft Project	Proprietária	Desktop		✓			✓			✓	✓	
42	Project.Net	Proprietária	Web	✓				✓		✓			
43	Planner	Open Source	desktop					✓			✓		
44	OpenProj	Open Source	Desktop		✓	✓	✓	✓		✓	✓		
45	Planner Suite	Proprietária	Desktop		✓			✓			✓		
46	MicroPlanner X-Pert	Proprietária	Desktop		✓			✓		✓	✓	✓	

bre; Clarizen; Microsoft Project; Primavera; e MicroPlanner X-Pert. Mais da metade das ferramentas encontradas (30) tem suporte ao diagrama de Gantt, e apenas 8 apresentaram suporte ao PERT.

O segundo objetivo traçado pelo protocolo definido na Seção 4.1 foi de identificar as ferramentas que dão suporte às áreas de conhecimento do PMBOK. Para responder a

Figura 7 – Relação das funcionalidades de gerenciamento de cronograma.



Fonte: O autor.

Q2.1, foram tabuladas as ferramentas e as áreas de conhecimento que elas atendem parcial ou integralmente, conforme mostra a Tabela 5. Pode-se observar que treze (13) ferramentas dão suporte a pelo menos uma atividade referente as dez (10) áreas de conhecimento do PMBOK.

Para responder a questão *Q3.1* e *Q3.2*, foram analisadas a documentação das ferramentas mapeadas por meio da literatura cinza. A única ferramenta que apresentou algum tipo de suporte ao aprendizado foi a *Asana*, disponibilizando alguns cursos básicos de gerenciamento de projetos, e cursos de como a ferramenta deve ser utilizada. Entretanto, os cursos disponibilizados não tem relação direta ao PMBOK.

4.4 Ameaças à Validade do Estudo

As principais ameaças a validade observadas no SMS estão divididas em quatro categorias (WOHLIN et al., 2012; COOK; CAMPBELL; SHADISH, 2002):

Ameaças de Construção: A exclusão de estudos que apresentam ferramentas de gerenciamento de projetos é uma possível ameaça para o SMS. Para mitigar esta ameaça, foi seguido rigorosamente os critérios de inclusão e exclusão definidos pela Subseção 4.1.2. Além disso, a *string* de busca foi validada por meio da abordagem

Tabela 5 – Relação das Ferramentas com as Áreas de conhecimento do PMBOK

Nome da Ferramenta	Áreas de Conhecimento PMBOK									
	Integração	Escopo	Tempo	Custo	Qualidade	Recursos Humanos	Comunicação	Risco	Aquisições	Stakeholders
LibrePlan	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
dotProject+	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
JIRA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
dotProject	✓	✓	✓	✓	✓		✓			
phpcollab	✓	✓	✓		✓					
trackplus					✓					
streber-pm			✓					✓		✓
ActionPlan		✓	✓							
Agile cockpit		✓								
proMES		✓	✓							
PpcProject		✓	✓							
Asana	✓	✓			✓	✓	✓			✓
freedcamp	✓	✓	✓	✓				✓		✓
Ace Project	✓		✓	✓						
Primavera	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Niku 6		✓	✓	✓		✓		✓		
PlanView	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Basecamp	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Wirke	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
eXo Plataforma						✓	✓			✓
Projectplace	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
Mavenlink	✓		✓	✓						
Workfront	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
One project	✓	✓	✓	✓						
ProjectLibre	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Redmine	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Bitrix24	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
RESCON		✓	✓							
@Task		✓	✓			✓				
Central Desktop		✓	✓							
Collabtive	✓	✓	✓	✓		✓				✓
GanttProject		✓	✓			✓				
Clarizen	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Gemini	✓	✓	✓			✓				
GoPlan	✓	✓	✓		✓					
GlassCubes		✓	✓				✓			✓
KPlato		✓	✓	✓		✓				
ProworkFlow	✓	✓	✓	✓		✓	✓			✓
Zoho Project	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
SmartSheet	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
Microsoft Project	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
Project.Net	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
Planner	✓	✓	✓	✓		✓		✓		✓
OpenProj	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		
Planner Suite		✓	✓	✓						
MicroPlanner X-Pert		✓	✓	✓		✓				

SBSG, conforme mostra a Seção 4.1.1 para diminuir a probabilidade de estudos importantes para o SMS serem omitidos.

Ameaças Internas: As ameaças internas estão relacionadas com a seguridade da análise realizada, tendo em vista possíveis vieses. Para mitigar os possíveis vieses deste trabalho, as etapas de seleção dos estudos e avaliação de qualidade foram realizadas

por dois pesquisadores. Na avaliação de qualidade, a avaliação final de cada estudo foi realizada a partir da média simples das notas atribuídas pelos dois pesquisadores.

Ameaças Externas: Para assegurar que as descobertas deste SMS possam ser generalizadas para outra execução, foi seguido um protocolo bem definido e validado. Não foi possível avaliar como os vieses pessoais dos pesquisadores podem ter impactado na condução do protocolo deste estudo.

Ameaças de Conclusão: Alguns estudos importantes podem não ter sido encontrados por meio da execução do SMS, o que acarretaria em falhas de conclusão. Para mitigar este problema, a busca foi realizada em 4 bases de dados e o nível de precisão da *string* de busca foi relativamente baixo. Com isso, foi possível observar um número razoável de estudos para chegar-se às conclusões do mapeamento.

Outra possível ameaça a conclusão é a de não ter se observado o estado da prática das ferramentas. As ferramentas não foram instaladas e testadas a fim de verificar as suas funcionalidades. Para mitigar este problema, foi realizada uma pesquisa em torno da documentação de cada uma das ferramentas encontradas na literatura.

4.5 Resumo do Capítulo

Neste capítulo foi apresentado o protocolo, condução e os resultados obtidos de um SMS realizado para servir como base para a condução deste trabalho. Foi possível definir o SMS como estudo relacionado suficiente para a execução do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), pois o mesmo reuniu as informações necessárias de 22 estudos, escolhidos de maneira sistemática entre um universo de 3724 estudos.

Além disso, este capítulo também apresentou as possíveis ameaças à validade do SMS, mostrando quais recursos foram usados para mitigar cada uma delas.

A partir dos resultados apresentados pela realização do SMS, foi possível observar que existe uma lacuna a ser preenchida em torno de ferramentas que auxiliem no ensino de gerenciamento de projetos respeitando as diretrizes do PMBOK. O capítulo 5 apresenta o desenvolvimento de uma ferramenta colaborativa de gerenciamento de projetos com base no PMBOK, com a finalidade de auxiliar no ensino acerca desta área.

5 FERRAMENTA DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS

Este capítulo apresenta a proposta de desenvolvimento de uma ferramenta de gerenciamento de projetos e o produto gerado até o momento. A Seção 5.1 apresenta uma visão geral do contexto em que se deu o desenvolvimento da ferramenta. Na Seção 5.2, são descritos os requisitos da solução proposta. As Seções 5.3 e 5.4 abordam, respectivamente, as decisões de projeto e arquitetura adotadas para o desenvolvimento. A Seção 5.5 apresenta o produto desenvolvido. Por fim, a Seção 5.6 apresenta um breve resumo sobre os temas abordados por este Capítulo.

5.1 Contexto

Uma ferramenta Web de gerenciamento de projetos (*Silver Bullet*) teve o início do seu desenvolvimento por meio de um projeto de pesquisa do *Laboratory of Empirical Studies in Software Engineering* (LESSE) na Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) - Campus Alegrete. O LESSE tem como principal objetivo apoiar o ensino, a pesquisa e a disseminação de conhecimentos na área de Engenharia de Software em estudos empíricos.

O desenvolvimento da ferramenta proposta por este trabalho busca acrescentar as funcionalidades básicas necessárias à ferramenta de gerenciamento de projetos, para que se possa utilizá-la de forma a auxiliar na execução dos processos de gerenciamento de projetos, bem como auxiliar os estudantes na área de gerenciamento de projetos no seu processo de ensino-aprendizagem.

5.2 Requisitos de Software

Esta seção apresenta os Requisitos Funcionais (RF) e Requisitos Não Funcionais (RNF) elucidados para o desenvolvimento da solução proposta.

5.2.1 Requisitos Funcionais

Foram definidos quarenta e quatro (44) requisitos funcionais para a *Silver Bullet*:

RF01 Registro de usuário - Manter uma conta com os seguintes campos: nome, *e-mail*, instituição e senha. O usuário deve poder alterar estes dados quando desejar.

RF02 Login - Acessar o sistema com uma conta previamente cadastrada no sistema.

RF03 Criar projeto - Um usuário autenticado no sistema pode cadastrar, remover e atualizar um projeto, informando o título, descrição e objetivos do mesmo.

RF04 Adicionar membro no projeto - O dono do projeto pode adicionar novos usuários ao projeto, que poderão criar, editar e remover informações dos processos contidos no projeto.

RF05 Termo de Abertura do Projeto - Um usuário com permissão no projeto pode criar e editar o Termo de abertura do projeto, com as seguintes informações: descrição do projeto; propósito; objetivos; benefícios; requisitos de alto nível; premissas iniciais; restrições iniciais; limites do projeto; riscos de alto nível; resumo do cronograma; resumo do orçamento; requisitos para aprovação; data de início; e data do término do projeto.

RF06 Registro de Mudanças - Um usuário com permissão no projeto pode registrar, editar e remover um pedido de mudança, contendo as seguintes informações: solicitante; número de identificação; data da requisição; tipo da mudança; situação; descrição; áreas impactadas; documentos impactados; justificativa; comentários adicionais; opinião do gerente de projeto; parecer do comitê de controle de mudanças; e data do parecer do comitê de controle de mudanças.

RF07 Registro de Requisitos - Um usuário com permissão no projeto pode registrar, remover e editar um requerimento, com os seguintes campos: *ID* associado; estratégia de negócio; prioridade; descrição; versão; fase; entrega associada; tipo; solicitante; complexidade; responsável; critério de aceitação; documentação de suporte; e situação.

RF08 Especificação do Escopo do Projeto - Um usuário com permissão no projeto pode criar e editar informações da especificação do escopo do projeto, com os seguintes dados: descrição do escopo do projeto; critérios de aceitação do produto; entregas do projeto; exclusões do projeto; restrições do projeto; e premissas do projeto.

RF09 Registro de Partes Interessadas - Um usuário com permissão no projeto pode adicionar, remover e editar uma parte interessada no projeto, com os seguintes dados: nome; tipo; papel principal no projeto; organização; cargo na organização; e-mail; principal responsabilidade no projeto; telefone; local de trabalho; requisitos essenciais; principais expectativas; fase de maior interesse; e observações.

RF10 Plano de Gerenciamento de Projetos - Um usuário com permissão no projeto pode criar e editar o plano de gerenciamento de projetos, com as seguintes informações: ciclo de vida do projeto; diretrizes do projeto; plano de gerenciamento de mudanças; plano de gerenciamento de configuração; plano de manutenção da linha de base do projeto; plano de comunicação das partes interessadas; revisões do gerenciamento; e anexos.

RF11 Plano de Engajamento das Partes Interessadas - Um usuário com permissão no projeto pode inserir e editar um plano de engajamento de cada parte interessada inserida no projeto, com as seguintes informações: interesse; poder;

influência; impacto; importância ponderada; engajamento atual; engajamento desejado; estratégia para engajamento; escopo e impacto das mudanças para a parte interessada; e observações.

RF12 Plano de Gerenciamento de Comunicação - Um usuário com permissão no projeto pode inserir, editar e remover um item de comunicação no projeto com as seguintes informações: tipo; descrição; conteúdo; motivo da distribuição; idioma; canal; formato; método; periodicidade; recursos alocados; formato; e local. O usuário pode vincular partes interessadas a um item de comunicação.

RF13 Plano de Gerenciamento do Escopo - Um usuário com permissão no projeto pode criar e editar o plano de gerenciamento do projeto com as seguintes informações: processo de especificação do escopo do projeto; processos para criar, aprovar e manter EAP; processo de aceitação de entrega; plano de gerenciamento de mudanças de escopo; e anexos.

RF14 Plano de Gerenciamento de Requisitos - Um usuário com permissão no projeto pode criar e editar o plano de gerenciamento dos requisitos com as seguintes informações: coleta de requisitos e processo de documentação; gerenciamento de prioridades e configuração de requisitos; métricas do produto; e anexos.

RF15 Plano de Gerenciamento de Cronograma - Um usuário com permissão no projeto pode criar e editar o plano de gerenciamento de cronograma com as seguintes informações: modelo para o desenvolvimento do cronograma do projeto; nível de precisão exigido e unidades de medida que serão usadas; procedimentos organizacionais relacionados; processos para definir e manter cronograma; regras para medição de desempenho; formato do relatório; e anexos.

RF16 Plano de Gerenciamento de Custo - Um usuário com permissão no projeto pode criar e editar o plano de gerenciamento de custo com as seguintes informações: processos para gerenciar custos do projeto; nível de precisão, limites e unidades de medida necessários a serem utilizados; procedimentos organizacionais relacionados; regras para medição de desempenho; formato de relatório; e anexos.

RF17 Plano de Gerenciamento de Riscos - Um usuário com permissão no projeto pode criar e editar o plano de gerenciamento de riscos com as seguintes informações: metodologia; papéis e responsabilidades; matriz de impacto de probabilidade; processos de gerenciamento de riscos; categorias de riscos; impacto da probabilidade de riscos; tolerâncias revisadas; rastreabilidade; e anexos.

RF18 Matriz de Rastreabilidade dos Requisitos - Um usuário com permissão no projeto pode adicionar aos requisitos informações sobre a rastreabilidade e histórico dos mesmos, com as seguintes informações: dependência entre requisitos do projeto;

dependências externas; data da criação; data da última alteração; responsável pela última alteração; motivo da última alteração; documentação de apoio; e situação do requisito.

RF19 Estrutura Analítica do Projeto - Um usuário com permissão no projeto pode inserir um anexo correspondente a Estrutura Analítica do Projeto.

RF20 Estrutura Analítica do Recursos - Um usuário com permissão no projeto pode inserir um anexo correspondente a Estrutura Analítica do Recursos.

RF21 Plano de Gerenciamento dos Recursos Humanos - Um usuário com permissão no projeto pode criar e editar o plano de gerenciamento dos recursos humanos com as seguintes informações: funções e responsabilidades; organograma; plano de gerenciamento de pessoal; e anexos.

RF22 Cronograma - Um usuário com permissão no projeto pode criar e editar informações referentes ao cronograma do projeto.

RF23 Plano de Gerenciamento das Aquisições - Um usuário com permissão no projeto pode criar e editar o plano de gerenciamento das aquisições com as seguintes informações: produtos, serviços ou resultados que serão obtidos; como as aquisições serão gerenciadas; cronograma das principais atividades de aquisição; métricas de desempenho; funções e responsabilidades para as partes interessadas; restrições relacionadas à aquisição; instalações relacionadas às aquisições; jurisdição legal e moedas; estimativas independentes; questões relacionadas a riscos; vendedores; estratégia de aquisições; e anexos.

RF24 Especificação do Trabalho da Aquisição - Um usuário com permissão no projeto pode adicionar, editar e remover uma especificação do trabalho da aquisição, preenchendo as seguintes informações: descrição do item; tipo de contrato; critérios para a seleção do fornecedor; restrições e premissas; cronograma das entregas; informações complementares; e gerenciamento da aquisição; e anexos.

RF25 Registro de Riscos - Um usuário com permissão no projeto pode adicionar, editar e remover riscos identificados no projeto. Para cada risco identificado, o usuário pode preencher as seguintes informações: objetivo impactado; prioridade; status do risco; evento; data da identificação; identificador; tipo do risco.

RF26 Plano de Gerenciamento de Qualidade - Um usuário com permissão no projeto pode criar e editar o plano de gerenciamento de qualidade do projeto com as seguintes informações: metodologia; processos relacionados ao gerenciamento da qualidade do projeto; expectativas e tolerâncias revisadas das partes interessadas; auditoria e rastreabilidade; e anexos.

RF27 Plano de Melhoria de Processos - Um usuário com permissão no projeto pode criar e editar o plano de gerenciamento dos processos do projeto com as seguintes informações: limites do processo; configuração do processo; métricas do processo; metas para melhoria do desempenho; e anexos.

RF28 Lista de Verificação de Qualidade - Um usuário com permissão no projeto pode adicionar, remover e editar um item de verificação de qualidade, contendo as seguintes informações: produto, processo ou atividade verificada; data da verificação; documentos associados; responsável pela verificação; orientações e comentários; e itens a verificar. O usuário deve ser capaz de gerar um documento em PDF com as informações e com espaço para assinatura do responsável pela verificação, do gerente do projeto e do gerente de qualidade.

RF29 Solicitação de Mudança - Um usuário com permissão no projeto pode adicionar, remover e editar um pedido de mudança no projeto com as seguintes informações: solicitante; número de identificação; data da solicitação; descrição da mudança; tipo de alteração; áreas impactadas; entregas e documentos impactados; justificativa; comentários adicionais; opinião do gerente de projetos; opinião do comitê de controle de mudanças; data da opinião do comitê de controle de mudanças; e situação.

RF30 Avaliação de Desempenho da Equipe - Um usuário com permissão no projeto pode adicionar, remover e editar as avaliações de desempenho da equipe, com as seguintes informações: nome do membro da equipe; cargo; função no projeto; data da avaliação; resumo da avaliação; pontos fortes; oportunidades de melhoria; plano de desenvolvimento; já desenvolvido; comentários externos à equipe do projeto; comentários dos colegas da equipe; e comentários do avaliador. O usuário deve ser capaz de gerar um documento em PDF de cada avaliação, contendo as informações preenchidas e espaço para assinatura do avaliador, do gerente do projeto e do membro da equipe avaliado.

RF31 Relatório de Desempenho do Trabalho - Um usuário com permissão no projeto pode adicionar, remover e editar relatórios de desempenho de trabalho, com as seguintes informações: responsável; data do relatório; principais atividades em execução; próximas atividades a executar; comentários gerais; questões; mudanças; riscos; e pontos de atenção. O usuário deve ser capaz de gerar um documento em PDF de cada relatório de desempenho, contendo as informações preenchidas e espaço para assinatura do responsável pelo relatório.

RF32 Relatório de Desempenho e Acompanhamento do Projeto - Um usuário com permissão no projeto pode adicionar, remover e editar relatórios de desempenho e acompanhamento do projeto, com as seguintes informações: análise do

desempenho até o momento; previsões conforme planejado; previsões considerando desempenho até o momento; situação atual dos riscos; situação atual das questões; trabalho concluído durante o período; trabalho a ser concluído no próximo período; resumo das mudanças aprovadas no período; gerenciamento de valor agregado; outras informações relevantes; e data do relatório. O usuário deve ser capaz de gerar um documento em PDF de cada relatório de desempenho e acompanhamento do projeto, contendo as informações preenchidas e espaço para assinatura do gerente de projetos.

RF33 Termo de Aceite da Entrega - Um usuário com permissão no projeto pode adicionar, remover e editar termos de aceite da entrega, com as seguintes informações: nome do validador; cargo; função no projeto; data da validação; e comentários do validador. O usuário deve ser capaz de gerar um documento em PDF de cada termo de aceite de entrega, contendo as informações preenchidas e espaços para as assinaturas do validador, do gerente de projeto e do responsável pelo controle de qualidade.

RF34 Documentação de Encerramento das Aquisições - Um usuário com permissão no projeto pode adicionar, remover e editar documentos de encerramento das aquisições, com as seguintes informações: nome do fornecedor; representante do fornecedor; principais entregas deste projeto; data do encerramento; comentários do validador. O usuário deve ser capaz de gerar um documento em PDF de cada documentação de encerramento das aquisições, contendo as informações preenchidas e espaços para as assinaturas do validador, do gerente de projeto e do responsável pelo controle de qualidade.

RF35 Documentação de Encerramento de Fase do Projeto - Um usuário com permissão no projeto pode adicionar, remover e editar documentos de Fase de Projeto. O usuário deve ser capaz de gerar um documento em PDF de cada documentação de encerramento das aquisições, contendo as informações preenchidas e espaços para as assinaturas do validador, do gerente de projeto e do responsável pelo controle de qualidade.

RF36 Termo de Encerramento do Projeto - Um usuário com permissão no projeto pode criar e editar o termo de encerramento do projeto, contendo as seguintes informações: cliente; data de encerramento do projeto; principais mudanças aprovadas, principais desvios; principais lições aprendidas; comentários do cliente; e comentários do patrocinador. O usuário deve ser capaz de gerar um documento em PDF de cada termo de encerramento da fase, contendo as informações preenchidas e espaços para as assinaturas do cliente, do patrocinador, do gerente de projeto e do responsável pelo controle de qualidade.

RF37 Registro das Questões - Um usuário com permissão no projeto pode adicionar, remover e editar registros das questões do projeto com as seguintes informações: responsável pela identificação da questão; data da identificação; descrição; tipo do problema; situação; ação requerida; data de resolução planejada; data de resolução replanejada; e comentários.

RF38 Histórico de Atividade - O sistema deve salvar a atividade dos usuários para com o projeto, mostrando o que cada usuário com permissão no projeto alterou em determinada data e hora.

RF39 Gerenciamento de Avaliação (Professor) - Um professor adicionado no projeto poderá avaliar cada atividade desenvolvida no sistema e sugerir modificações.

RF40 Declaração do Escopo do Projeto - Um usuário com permissão no projeto pode criar e editar a declaração do escopo do projeto com as seguintes informações: descrição do escopo do projeto; entregas do projeto; critérios de aceitação das entregas; exclusões do projeto; e anexos.

RF41 Termo de nomeação da equipe - Um usuário com permissão no projeto pode criar e editar o termo de nomeação da equipe do projeto com as seguintes informações: valores da equipe; diretrizes de comunicação; critérios e processo para a tomada decisões; processo de resolução de conflitos; diretrizes para reuniões; acordos da equipe.

RF42 Business Case - Um usuário com permissão no projeto pode criar e editar o *business case* do projeto com as seguintes informações: necessidade de negócio; análise da situação; recomendação; avaliação; e anexos.

RF43 Plano de Gerenciamento de Benefícios - Um usuário com permissão no projeto pode criar e editar o plano de gerenciamento de benefícios do projeto com as seguintes informações: benefícios-alvo; alinhamento estratégico; cronograma para a realização dos benefícios; proprietário dos benefícios; indicadores; premissas; riscos; e anexos.

RF44 Quadro de avisos - Um usuário com permissão no projeto pode adicionar, editar e deletar um aviso sobre o andamento projeto. O aviso pode conter dados como: atividades em execução; atividades importantes; questões em aberto; mudanças de aprovação; e advertências gerais.

5.2.2 Requisitos Não Funcionais

Da mesma forma, foram definidas algumas restrições e aspectos de qualidade para o desenvolvimento da ferramenta:

RNF1 O sistema deverá ser desenvolvido utilizando ferramentas que tenham vasta documentação disponível, a fim de facilitar sua manutenibilidade.

RNF2 As informações do banco de dados devem permanecer consistentes após cada inserção, atualização e remoção de dados;

RNF3 O sistema deverá ser responsivo, mudando sua aparência e disposição com base no tamanho da tela em que o será exibido.

5.3 Decisões de Projeto

A seção apresenta as principais Decisões de Projeto (DP) para o desenvolvimento da ferramenta de gerenciamento de projetos. As decisões foram realizadas com base nos requisitos apresentados na Seção 5.2 e a Figura 8 representa a relação desses requisitos com as decisões de projeto.

DP1: Foi definido que seria utilizado o mesmo *framework* que já estava sendo utilizado no início do desenvolvimento da ferramenta de gerenciamento de projetos pelo grupo de pesquisa LESSE, para dar continuidade ao trabalho. O *framework* definido é o *CodeIgniter* ³.

DP2: Como o *CodeIgniter* foi desenvolvido sobre o paradigma da programação Orientada a Objetos sob o padrão de arquitetura de software *Model-View-Controller* (MVC), foi definido que o projeto seguirá esta estrutura;

DP3: O Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD) definido para o projeto foi o *MySQL*. A compatibilidade, desempenho, estabilidade e a facilidade no manuseio do *MySQL* foram as principais características levadas em consideração para a escolha desse SGBD;

DP4: As linguagens de programação escolhidas para o desenvolvimento da ferramenta foram PHP², por ser uma linguagem de *script open source* bastante utilizada e adequada para o desenvolvimento web; e *Javascript*³ para controlar o comportamento do navegador. Para o *front-end* foram utilizados *HTML5*, *CSS3* e *Bootstrap* 4.

5.4 Arquitetura

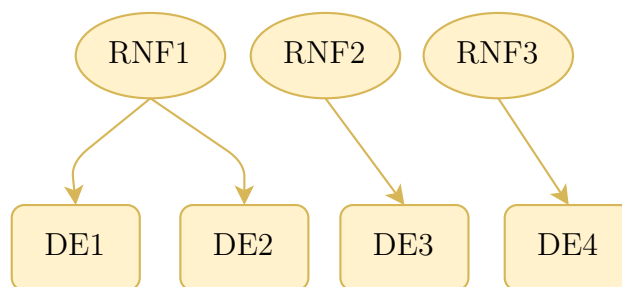
A arquitetura da ferramenta de gerenciamento de projeto consiste no detalhamento da interação da mesma, e é ilustrada na Figura 9. Esta arquitetura tem como base o padrão do *framework CodeIgniter* 3.

¹ CodeIgniter: <<https://www.codeigniter.com>>

² PHP: <<https://php.net>>

³ Javascript: <<https://www.javascript.com>>

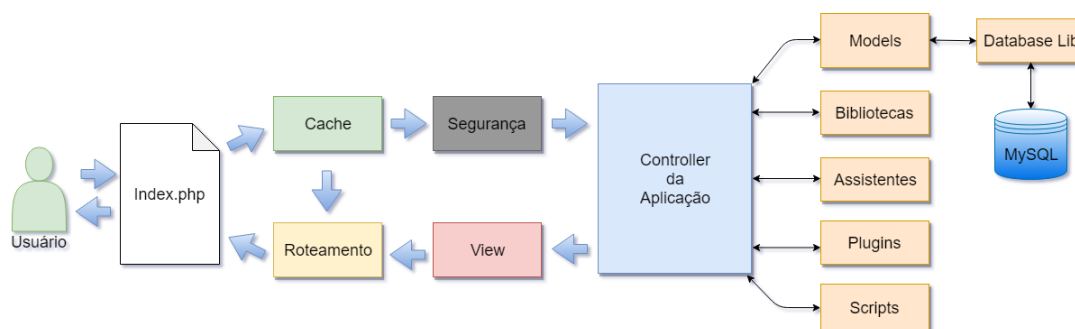
Figura 8 – Relação dos RNF com as decisões de projeto.



Fonte: O autor.

O *CodeIgniter* é um *framework* criado para o desenvolvimento em PHP. Na solução proposta, será utilizado o PHP 7. Para a parte visual da solução proposta, será utilizado o Bootstrap 4.1.3, que é um *kit* de ferramentas de código aberto para desenvolvimento com HTML, CSS e JS. O servidor definido para o desenvolvimento foi o *Apache HTTP Server 2.4*.

Figura 9 – Arquitetura da ferramenta de gerenciamento de projetos.



Fonte: O autor.

5.5 O Produto de Software: *Silver Bullet*

O processo de implementação da ferramenta teve início no segundo semestre de 2018 por meio dos bolsistas *Laboratory of Empirical Studies in Software Engineering* (LESSE), respeitando os processos previstos na 5ª edição do PMBOK (PMI, 2013). Como a 6ª edição do PMBOK já está disponível, foi necessário evoluir as funcionalidades que já existiam, a fim de manter a ferramenta atualizada.

O processo de evolução e implementação de novas funcionalidades na ferramenta, respeitando os processos previstos na 6ª edição do PMBOK e os requisitos propostos por este trabalho aconteceu no período de Junho à Outubro de 2019.

Ao final deste trabalho, foi possível implementar integralmente trinta e cinco (35) e parcialmente três (3) requisitos funcionais dos quarenta e quatro (44) elucidados na

Seção 5.2. A Tabela 6 apresenta um resumo dos requisitos implementados, parcialmente implementados e não implementados.

Tabela 6 – Funcionalidades da ferramenta *Silver Bullet*.

Requisito	Situação	Observações
RF01	✓	
RF02	▲	Necessita disparar e-mail de recuperação de senha.
RF03	✓	
RF04	✓	
RF05	✓	
RF06	✓	
RF07	✓	
RF08	✓	
RF09	✗	
RF10	✓	
RF11	✓	
RF12	▲	Necessita vincular as partes interessadas aos itens de comunicação.
RF13	✓	
RF14	✓	
RF15	✓	
RF16	✓	
RF17	✓	
RF18	✗	
RF19	✓	
RF20	✓	
RF21	✓	
RF22	▲	Necessita aprofundar os requisitos para realizar uma estimativa completa.
RF23	✓	
RF24	✓	
RF25	✓	
RF26	✓	
RF27	✓	
RF28	✗	
RF29	✓	
RF30	✓	
RF31	✓	
RF32	✓	
RF33	✓	
RF34	✓	
RF35	✓	
RF36	✓	
RF37	✓	
RF38	✗	
RF39	✗	
RF40	✓	
RF41	✗	
RF42	✓	
RF43	✓	
RF44	✓	

Legenda: ✓ Implementado. ▲ Parcialmente implementado. ✗ Não implementado.

Fonte: O autor.

Esta versão do produto gerado será disponibilizada ao grupo LESSE, para dar

continuidade na implementação e maior robustez à ferramenta *Silver Bullet*. Atualmente, os artefatos referentes a ferramenta *Silver Bullet* estão disponibilizados em um repositório do *Github*⁴.

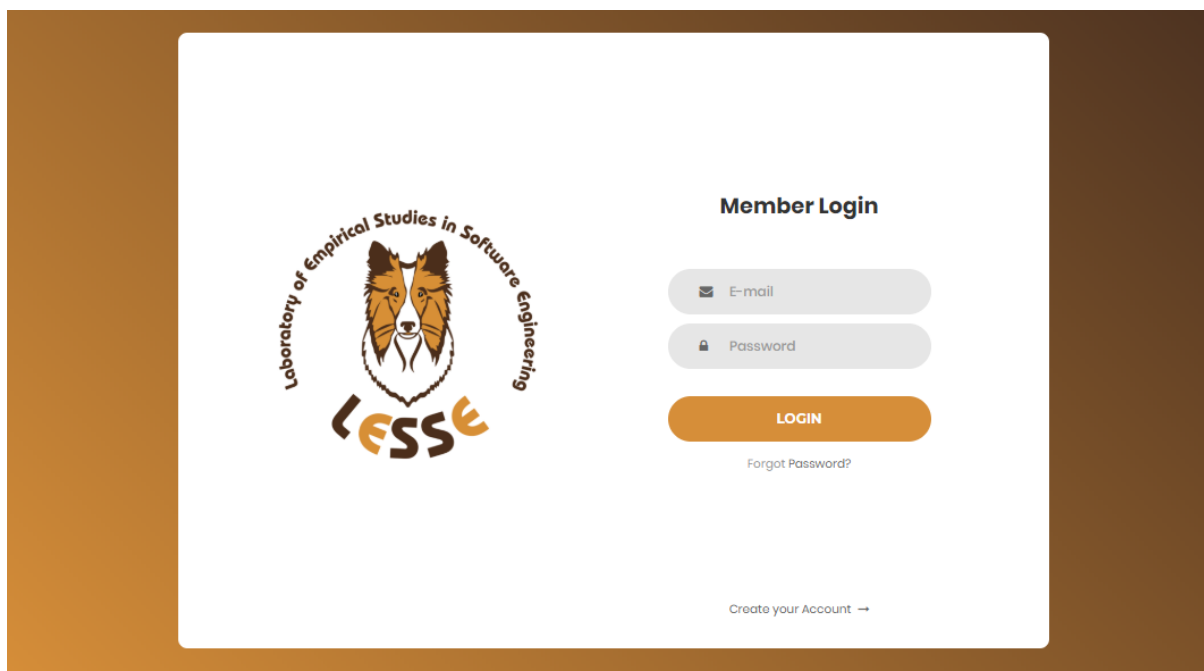
É previsto que o grupo LESSE continue trabalhando para melhorias do produto desenvolvido, para que futuramente a mesma possa atender todos os processos e atividades de gerenciamento de projetos previstas no PMBOK.

Os requisitos ainda não implementados, maior abrangência de processos dentro de cada área, possíveis melhorias e tradução para outros idiomas ficam como recomendação para trabalhos futuros.

Para exemplificar algumas funcionalidades disponíveis na ferramenta Silver Bullet, as Figuras 10, 11, 12 e 13 apresentam algumas capturas de tela.

A Figura 10 apresenta uma captura da tela de *Login*, conforme descrito pelo RF02. A Figura 11 apresenta a tela de perfil de usuário, onde o mesmo pode alterar os seus

Figura 10 – Tela de login.

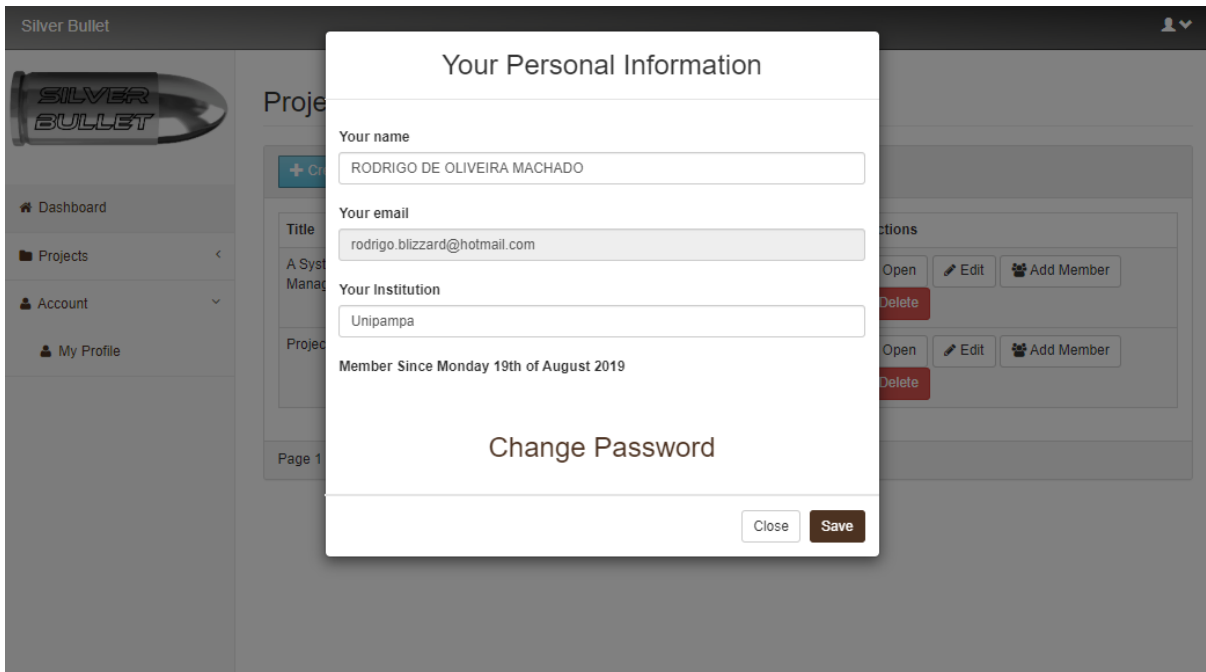


Fonte: O autor.

dados cadastrais, conforme descrito RF01. A partir de um projeto cadastrado conforme o RF03, o usuário pode acessar a tela inicial do mesmo, ilustrado por meio da Figura 12. A Figura 13 ilustra a tela de registro de engajamento das partes interessadas, funcionalidade relacionada ao RF11.

⁴ Repositório da ferramenta Silver Bullet: <<https://github.com/ProjetoPM/PMST>>

Figura 11 – Tela de perfil de usuário.



The image shows a web application interface with a modal window titled "Your Personal Information". The modal contains the following fields and text:

- Your name:** RODRIGO DE OLIVEIRA MACHADO
- Your email:** rodrigo.blizzard@hotmail.com
- Your Institution:** Unipampa
- Member Since:** Monday 19th of August 2019

At the bottom of the modal, there is a "Change Password" link and two buttons: "Close" and "Save". The background shows a sidebar with "Dashboard", "Projects", "Account", and "My Profile", and a main content area with a "Project" list.

Fonte: O autor.

5.6 Resumo do Capítulo

Este capítulo apresentou uma visão geral do projeto de desenvolvimento da ferramenta de gerenciamento de projetos. A Seção 5.1 em que contexto do desenvolvimento da ferramenta está inserido. Os requisitos do sistema e as decisões de projeto são elencados nas Seções 5.3 e 5.4, respectivamente. Por último, a Seção 5.5 faz um breve resumo do produto gerado ao término deste trabalho.

Figura 12 – Tela inicial do projeto.

The screenshot displays the 'Silver Bullet' project dashboard. The main heading is 'Project of developing an educational tool'. Below this, a 'PHASES' section contains a grid of tasks organized into five columns: Initiating, Planning, Executing, Monitoring & Controlling, and Closing. The tasks are as follows:

Phase	Task
Initiating	Project Charter
Planning	Project Management
Executing	Project Performance and Monitoring Report
Monitoring & Controlling	Change Request
Closing	Lessons Learned
Integration	Business Case Management
Integration	Benefits Management Plan
Integration	Deliverables Status
Integration	Change Log
Integration	Change Request
Integration	Earned Value Status Report
Scope	Requirement Management
Scope	Requirement Documentation
Scope	Project Scope Statement
Scope	Scope Management
Scope	Requirement Traceability Matrix
Scope	Work Breakdown Structure
Schedule	Schedule Management
Schedule	Project Schedule Network
Schedule	Project Calendar

Fonte: O autor.

Figura 13 – Tela de registro de engajamento de partes interessadas.

The screenshot shows the 'Stakeholder Registration' form in the Silver Bullet system. The form includes the following fields and options:

- Stakeholder Name:** Gustavo Girardon
- Current Engagement:** Resistant
- Desired Engagement:** Supportive
- Interest Level:** 50%
- Power Level:** 90%
- Influence Level:** 50%
- Impact Level:** 70%
- Average Importance:** 65
- Engagement / Management Strategy:** Give weekly feedback on project progress
- Scope and Impact of Changes to Stakeholder:** In the event of any unforeseen circumstances, a meeting should be scheduled as soon as possible.
- Observations with other Stakeholders:** It is related to project managers and they communicate directly with them.

At the bottom of the form, there are two buttons: a blue 'Back' button and a green 'Save' button with a checkmark icon.

Fonte: O autor.

6 AVALIAÇÃO DA FERRAMENTA DESENVOLVIDA

Este capítulo apresenta os procedimentos adotados para a realização de uma avaliação da ferramenta desenvolvida. Para atingir este propósito, foi realizado o planejamento e a execução de um *quasi*-experimento. O planejamento do *quasi*-experimento é descrito de forma detalhada na Seção 6.1. Na Seção 6.2 é apresentada a condução do *quasi*-experimento. A Seção 6.3 apresenta os resultados obtidos a partir da condução do *quasi*-experimento. A Seção 6.4 levanta a discussão em relação aos resultados obtidos. Por fim, a seção 6.5 discorre sobre as possíveis ameaças à validade do *quasi*-experimento e a seção 6.6 apresenta um breve resumo deste capítulo.

6.1 Definição e Planejamento Da Avaliação

Foi definido como principal objetivo do *quasi*-experimento a avaliação da ferramenta desenvolvida em comparação com a planilha *EasyBOK*®, tendo como parâmetro a facilidade de uso, clareza do conteúdo apresentado, interação entre os integrantes do projeto e o auxílio a aprendizagem do conteúdo. A planilha *EasyBOK*®¹ é comumente utilizada como principal ferramenta de apoio ao gerenciamento de projetos no componente curricular de Resolução de Problemas VI. Esta componente curricular é ministrado no curso de Engenharia de Software da Universidade Federal do Pampa - Campus Alegrete, e tem como principal objetivo possibilitar aos alunos uma formação em termos de gerenciamento de projeto de software, cobrindo todas as áreas de conhecimento, além de ferramentas, técnicas e métodos relacionados.

O contexto do *quasi*-experimento foi definido de acordo com quatro dimensões:

1. *Processo*: Foi aplicada uma abordagem *in-vivo*, visto que os participantes do *quasi*-experimento utilizaram a ferramenta de apoio em gerenciamento de projetos em ambiente real de aprendizagem;
2. *Participantes*: Alunos da disciplina de Resolução de Problemas VI, do curso de graduação de Engenharia de Software;
3. *Realidade*: O *quasi*-experimento abordou um problema real, utilizando as ferramentas selecionadas dentro do contexto de uma disciplina que tem como principal objetivo possibilitar a formação em termos de gerenciamento de projeto de software aos alunos;
4. *Generalidade*: O contexto é generalizado, pois existem várias outras ferramentas que podem ser analisadas utilizando este mesmo protocolo.

O componente curricular de Resolução de Problemas VI teve início em agosto de 2019 e contou com dezenove (19) alunos matriculados. Na segunda aula foi apresentado

¹ *EasyBOK*®: <<http://www.easybok.com.br>>

um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), convidando todos os alunos matriculados a realizarem o *quasi*-experimento. Todos os alunos dezenove (19) alunos matriculados assinaram o TCLE aceitando a participação no *quasi*-experimento.

Os professores que ministram o componente curricular de Resolução de Problemas VI organizaram a turma em grupos de três (3) ou quatro (4) pessoas, e desta maneira, foram criados cinco (5) grupos de três (3) pessoas e um grupo de quatro (4) pessoas.

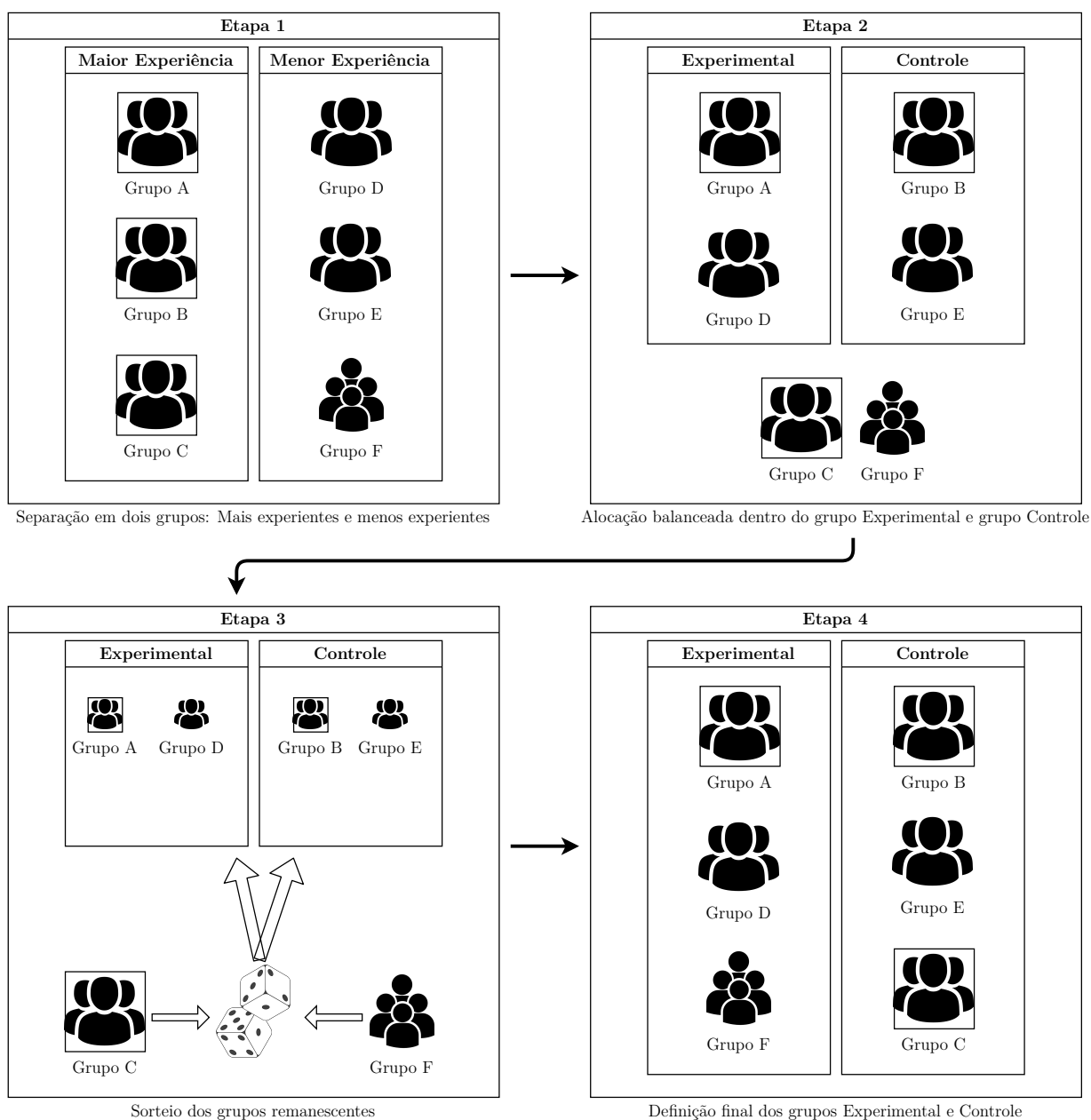
Para realizar a separação dos grupos em grupo experimental e grupo controle, foi realizado um questionário com todos os alunos, verificando o perfil de cada participante quanto a experiência e conhecimento na área de gerenciamento de projetos.

Após a realização do questionário, foram realizadas quatro (4) etapas para a definição final dos grupos Experimental e Controle, conforme ilustra a Figura 14.

Na Etapa 1, os grupos foram separados em dois grandes grupos: aqueles com maior experiência e aqueles com menor experiência na área de gerenciamento de projetos. Na Etapa 2 foram inseridos um grupo com maior experiência e um grupo com menor experiência para o grupo Experimental, e logo após, o mesmo foi realizado para o grupo Controle. Na Etapa 3 foi realizado um sorteio com os dois grupos remanescentes. Por fim, na Etapa 4 foram definidos os grupos Experimental e Controle.

O componente curricular de Resolução de Problemas VI foi dividida em cinco (5) marcos:

1. *Iniciação do Projeto*: Os alunos, no papel de gerentes de projetos, deveriam preparar os documentos para sancionar o projeto, realizando as atividades previstas no grupo de processos de Iniciação do PMBOK;
2. *Planejamento do Projeto*: Os alunos deveriam realizar as atividades a fim de planejar o desenvolvimento do projeto;
3. *Execução do Projeto*: Neste marco, os alunos deveriam gerenciar outro grupo de alunos em um projeto, colocando em prática todos os planos pré-estabelecidos no Marco 2. Os alunos também deveriam realizar a análise do andamento do projeto, realizando as atividades previstas no grupo de processos de monitoramento e controle no PMBOK;
4. *Monitoramento e Controle*: Neste marco os alunos deveriam continuar executando as tarefas do com maior ênfase para as ações de gestão no controle dos processos do grupo de processos de monitoramento e controle do projeto, até o término do desenvolvimento do projeto;
5. *Encerramento do Projeto*: Os alunos deveriam realizar o fechamento do projeto, verificando o trabalho que foi desenvolvido e executando os processos referentes ao encerramento do projeto.

Figura 14 – Organização dos grupos do *quasi*-experimento.

Fonte: O autor.

Para cumprir com o objetivo do *quasi*-experimento, foram definidas as seguintes questões de pesquisa:

RQ1: A ferramenta desenvolvida auxilia na redução de esforço e complexidade nos processos de gerenciamento de projetos?

RQ2: A ferramenta desenvolvida auxilia na interação entre os membros da equipe?

RQ3: A ferramenta desenvolvida auxilia na aprendizagem do aluno na área de gerenciamento de projetos?

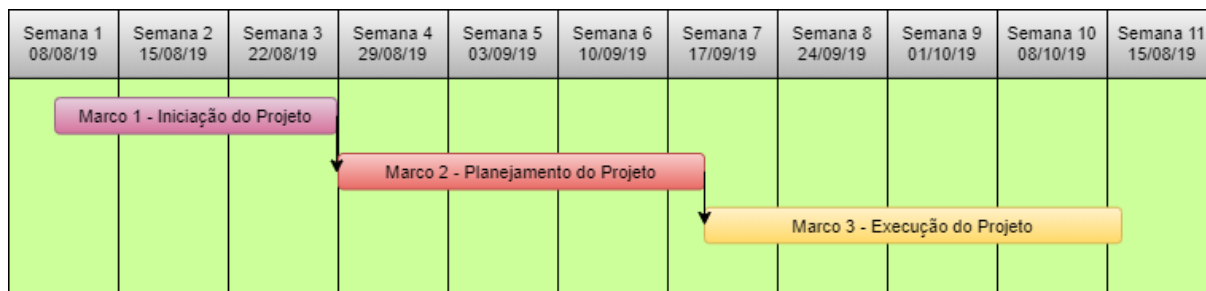
A fim de responder as questões de pesquisa, foi desenvolvido um **formulário de avaliação** da ferramenta utilizada pelos alunos, a ser respondido ao final de cada Marco. Respeitando o tempo disponível para a realização do *quasi*-experimento, cada aluno pôde responder os formulários referentes aos três primeiros marcos: Iniciação do Projeto; Planejamento do Projeto; e Execução do Projeto.

6.2 Execução da Avaliação

A execução do *quasi*-experimento teve duração de dez semanas. Durante este período, novas funcionalidades da ferramenta eram implementadas a partir das demandas apresentadas pelos alunos do grupo experimental. Os formulários de avaliação da ferramenta foram respondidos ao final de cada marco, auxiliando na coleta do *feedback* em relação a contribuição das ferramentas em cada um dos grupos de processos durante a execução do *quasi*-experimento.

O período de duração do *quasi*-experimento foi dividido conforme apresentado na Figura 15.

Figura 15 – Período do *quasi*-experimento.



Fonte: O autor.

Ao final da execução do *quasi*-experimento, cada aluno participante respondeu três (3) formulários, totalizando cinquenta e sete (57) avaliações respondidas.

6.3 Resultados da Avaliação

Considerando a opinião e a experiência dos alunos ao usar as ferramentas, foram utilizadas sete (7) perguntas para responder às questões **RQ1**, **RQ2** e **RQ3**. Os participantes do *quasi*-experimento responderam três (3) perguntas não-obrigatória dissertativas e quatro perguntas obrigatórias utilizando uma escala entre 1 e 5 em relação ao nível de concordância:

Q1: Quais são as vantagens observadas em relação a utilização da ferramenta?

Q2: Quais são as desvantagens observadas em relação a utilização da ferramenta?

Q3: Quais foram as limitações observadas na ferramenta?

Q4: A ferramenta é de fácil utilização?

Q5: Os conteúdos da ferramenta são apresentados de forma clara, facilitando a compreensão?

Q6: A ferramenta auxiliou a interação e colaboração entre os integrantes do grupo?

Q7: A ferramenta auxiliou no processo de ensino-aprendizagem do componente curricular?

Ao final de cada formulário, sugestões para a melhoria das ferramentas também foram solicitadas de forma não-obrigatória aos alunos, as quais auxiliaram na evolução da ferramenta *Silver Bullet*.

A Tabela 7, Tabela 8 e a Tabela 9 apresentam um resumo das vantagens (Q1), desvantagens (Q2) e limitações (Q3) observadas pelos alunos participantes do *quasi*-experimento nos formulários de avaliação.

Tabela 7 – Resumo das respostas dissertativas do Formulário 1 - Iniciação.

Grupo	Vantagens	Desvantagens	Limitações
C (<i>EasyBOK</i> ®)	Boa organização	Dificuldade para inserir imagens	Formatação ruim
	Facilidade no entendimento do processo	Muito extensa e lenta	Limitações do excel
	Facilidade de uso	Modelos ruins de trabalhar	Necessita experiência no Excel
E (<i>Silver Bullet</i>)	Bons templates dos documentos	Impossibilidade anexar imagens	Suportar apenas texto
	Boa organização das etapas	Alguns botões com mal funcionamento	Possibilidade de perder os dados
	Clareza no entendimento das informações a serem preenchidas	Faltam algumas funções	Poucos documentos podem ser exportados

Fonte: O autor.

As respostas das perguntas obrigatórias Q4, Q5, Q6 e Q7 estão representadas respectivamente pela Figura 16, Figura 17, Figura 18 e Figura 19. O Formulário 1 (F1) representa os resultados obtidos com a avaliação realizada ao final do marco de **Iniciação do Projeto**; o Formulário 2 (F2) representa os resultados obtidos com a avaliação realizada ao final do marco de **Planejamento do Projeto**; e o Formulário 3 (F3) representa os resultados obtidos com a avaliação realizada ao final do marco de **Execução do Projeto I**.

Tabela 8 – Resumo das respostas dissertativas do Formulário 2 - Planejamento.

Grupo	Vantagens	Desvantagens	Limitações
C (<i>EasyBOK</i> ®)	Auxilia no primeiro contato com o PMBOK do processo Simplicidade Pouca probabilidade de <i>bugs</i>	Alguns modelos são ruins Planilhas muito extensas Necessidade de utilização de modelos externos a ferramenta	Não fornece todos os modelos necessários Layout antigo Falta de interatividade
E (<i>Silver Bullet</i>)	Apresentar os itens a serem preenchidos em cada área de conhecimento do PMBOK Boa apresentação da relação das atividades com a área de conhecimento Bons templates para preenchimento	Retrabalho para manter os dados em meio externo Alguns componentes ainda indisponíveis Algumas funcionalidades não atendem a necessidade	Falta download da documentação Não apresenta geração de gráficos a partir dos dados inseridos Não exporta todos os documentos necessários

Fonte: O autor.

Tabela 9 – Resumo das respostas dissertativas do Formulário 3 - Execução.

Grupo	Vantagens	Desvantagens	Limitações
C (<i>EasyBOK</i> ®)	Facilidade de uso Bastante conteúdo	Dificuldade ao localizar as tarefas Possibilidade de conflito	Apenas funcionar no Excel Necessidade de utilizar ferramentas externas para preencher alguns documentos
E (<i>Silver Bullet</i>)	Exportar documentos prontos Auxílio no desenvolvimento de documentos	Apenas no idioma inglês Baixa confiabilidade	Faltam funcionalidades para controle de cronograma Falta a implementação de mais funcionalidades

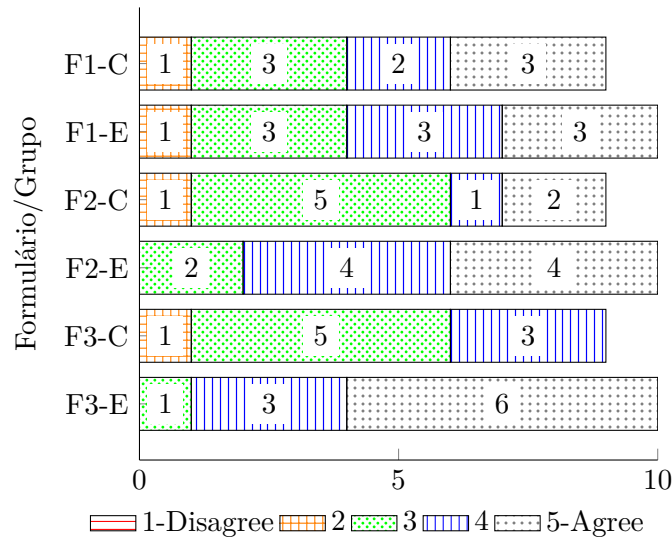
Fonte: O autor.

6.4 Discussão

A partir da análise das respostas coletadas por meio dos formulários, foi possível responder as questões de pesquisa (RQ) conforme ilustra a Figura 20.

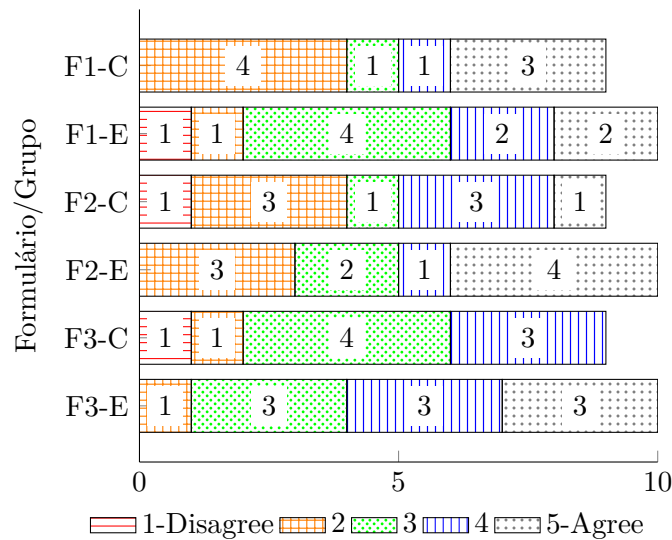
Considerando os resultados para **RQ1**, ambas as ferramentas apresentaram resultados semelhantes no marco de Iniciação do Projeto. A medida que os marcos avançaram, as correções realizadas na ferramenta *Silver Bullet* fez com que os resultados melhorarem quando em comparação da *EasyBOK*®. Foi possível concluir que ao final do *quasi*-experimento, a ferramenta *Silver Bullet* teve resultado satisfatório para uma primeira versão no auxílio da redução de esforço e complexidade dos processos de gerenciamento de projetos.

Figura 16 – Resultados da Q4 nos formulários de avaliação.



Fonte: O autor.

Figura 17 – Resultados da Q5 nos formulários de avaliação.

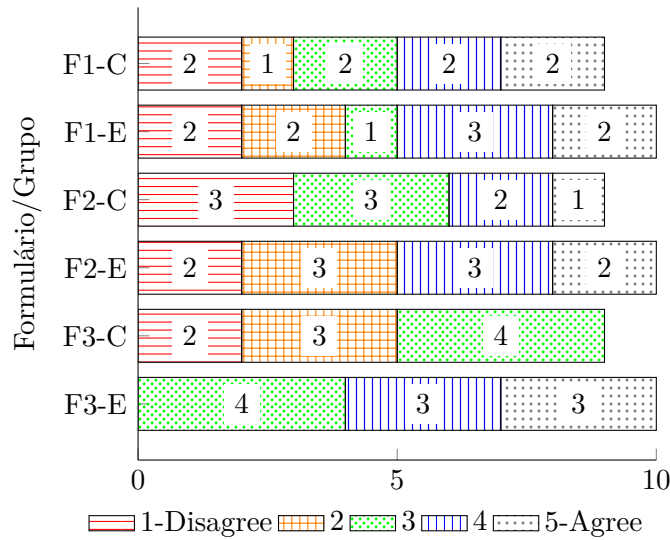


Fonte: O autor.

A partir da análise dos resultados para a **RQ2**, nos marcos de Iniciação do Projeto e Planejamento do Projeto, ambas as ferramentas obtiveram resultados semelhantes em relação a interação dos membros da equipe.

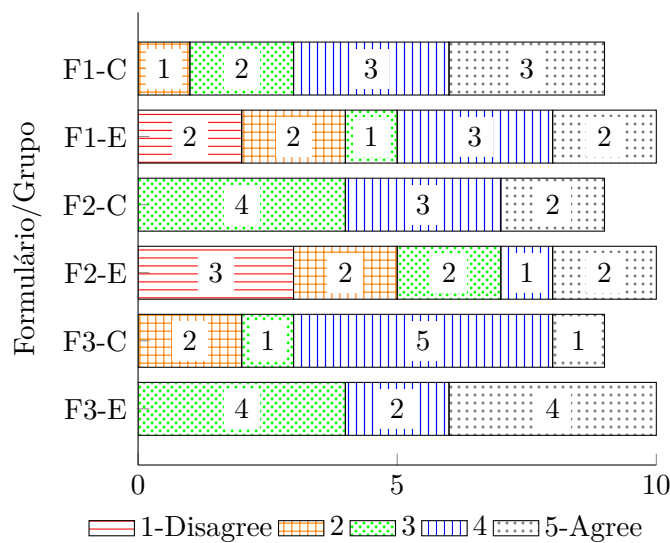
No último marco analisado pelo *quasi*-experimento, a ferramenta *Silver Bullet* obteve ligeira vantagem em relação a *EasyBOK*®. Entretanto, a possibilidade de conflitos ao utilizar a *EasyBOK*® colaborativamente e a falta da interatividade foram citados como problemas nas questões dissertativas. Por meio destas observações, foi possível concluir que a ferramenta *Silver Bullet* ainda parece ser ineficiente na integração dos membros do grupo para uma ferramenta Web, visto que obteve resultados semelhantes a uma

Figura 18 – Resultados da Q6 nos formulários de avaliação.



Fonte: O autor.

Figura 19 – Resultados da Q7 nos formulários de avaliação.

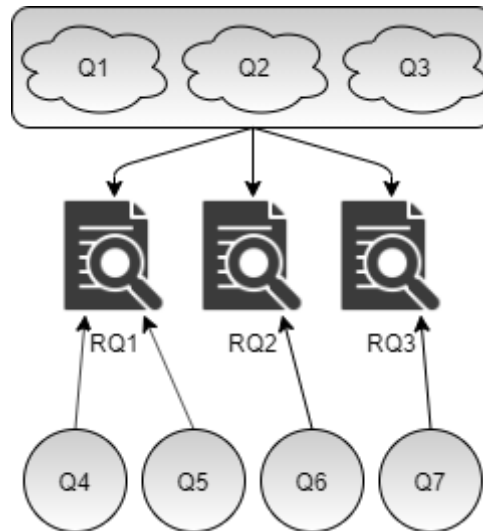


Fonte: O autor.

ferramenta utilizada no *Excel*. Para sanar estes problemas, é necessário o desenvolvimento de algumas funcionalidades elucidadas por meio do levantamento de requisitos, como por exemplo o **RF38** (descrito na Seção 5.2), o qual auxiliaria diretamente no controle dos processos pelos integrantes do grupo.

Considerando a análise dos resultados para responder a **RQ3**, foi possível observar que a ferramenta *EasyBOK*® apresentou ligeira vantagem em a *Silver Bullet* ao auxiliar no processo de ensino-aprendizagem na área gerenciamento de projetos. No Marco 3 - Execução do Projeto, o grupo experimental reportou significativa melhora nos resultados da *Silver Bullet*, tornando os resultados de ambas as ferramentas bastante similares.

Figura 20 – Relação das questões dos formulários com as questões de pesquisa.



Fonte: O autor.

Foi possível concluir que a ferramenta *Silver Bullet*, apesar de ter apresentado bons resultados no Marco 3 - Execução do Projeto, ainda necessita aprofundar as suas funcionalidades, de forma a deixar a ferramenta mais robusta para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem dos fundamentos de gerenciamento de projetos. Como a ferramenta *EasyBOK®* já está em sua 6ª edição, ela apresenta ampla documentação e confiabilidade para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem dos alunos.

6.5 Ameaças a Validade

As principais ameaças a validade observadas no *quasi*-experimento estão divididas em quatro categorias (WOHLIN et al., 2012; COOK; CAMPBELL; SHADISH, 2002):

Validade de Construção: A implementação da ferramenta ocorrendo concomitantemente com a execução do *quasi*-experimento é uma possível ameaça, pois havia risco de funcionalidades não serem entregues a tempo pra determinado Marco do componente curricular. Para mitigar essa ameaça, foi realizada uma ordem de prioridade para as funcionalidades a serem entregues em determina etapa da execução do *quasi*-experimento.

Os formulários de avaliação desenvolvidos a fim de coletar os dados do *quasi*-experimento também podem ser uma possível ameaça, visto que as perguntas realizadas podem não corresponder de forma efetiva para responder as questões de pesquisa levantadas no *quasi*-experimento.

Validade Interna: As diferenças entre o grupo experimental e o grupo de controle podem ter impactado nos resultados do *quasi*-experimento. Para mitigar esta ameaça,

foi realizado um questionário de perfil do participante com a finalidade de verificar a experiência e conhecimento na área de gerenciamento de projetos.

A desistência de participantes do *quasi*-experimento é outra possível ameaça a validade interna. A escolha de executar o *quasi*-experimento dentro de um componente curricular para alunos devidamente matriculados auxiliou para que não houvessem desistências durante o período de execução deste *quasi*-experimento.

Validade Externa: Como o ambiente não foi controlado e questões subjetivas foram levadas em consideração para análise do *quasi*-experimento, é impossível concluir que replicar o protocolo do *quasi*-experimento em outro cenário e com outros participantes iria gerar os mesmos resultados.

Validade de Conclusão: Como os alunos dos grupos experimental e controle utilizaram a mesma ferramenta de apoio ao gerenciamento de projetos durante todo o período de execução do *quasi*-experimento, uma das possíveis ameaças é a falta de parâmetros de comparação para responder as perguntas do formulário de avaliação. No início do *quasi*-experimento, algumas funcionalidades haviam sido implementadas respeitando as diretrizes da 5ª edição do PMBOK. Entretanto, o componente curricular trabalhou a 6ª edição do PMBOK. As devidas alterações e evoluções destas funcionalidades foram realizadas após o início do *quasi*-experimento, o que pode ter acarretado em insatisfação dos alunos para com a ferramenta desenvolvida, e por consequência, impactado os resultados de forma negativa.

6.6 Resumo do Capítulo

Este capítulo fornece os detalhes do *quasi*-experimento realizado para avaliar a ferramenta desenvolvida *Silver Bullet*. A seção discorre sobre a definição e planejamento do *quasi*-experimento, apresenta os resultados obtidos e levanta a discussão sobre os mesmos.

Além disso, este capítulo também apresentou as possíveis ameaças do *quasi*-experimento, apresentando as estratégias utilizadas para mitigar algumas delas.

A partir da análise dos resultados obtidos pelo *quasi*-experimento, foi possível concluir que a ferramenta *Silver Bullet*, embora tenha auxiliado nos processos de gerenciamento de projetos e no aprendizado sobre o tema, ainda necessita de melhorias para atender por completo as necessidades dos alunos.

Por fim, a partir da avaliação desenvolvida e juntamente com a apresentação dos outros capítulos, foi possível chegar a algumas conclusões, as quais estão elencadas no Capítulo 7.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio desta pesquisa, foi possível observar a importância do gerenciamento de projetos para que se obtenha sucesso na execução de um projeto. O conjunto de práticas de gestão de projetos apresentada pelo PMBOK é considerado por muitos a base de conhecimento de gerenciamento de projetos.

A partir dos resultados obtidos com o mapeamento sistemático da literatura apresentado neste trabalho, foi possível verificar que existem poucas ferramentas de gerenciamento de projetos que abrangem todas as áreas de conhecimento do PMBOK e que nenhuma delas apresenta preocupação para com o auxílio do ensino sobre gerenciamento de projetos.

O objetivo geral deste trabalho foi o desenvolvimento de uma ferramenta educacional colaborativa para gerenciamento de projetos com base nas áreas de conhecimento do PMBOK, com a capacidade de auxiliar no processo de aprendizagem dos processos e atividades envolvidas para o gerenciamento de projetos.

Após a implementação da ferramenta *Silver Bullet*, foi executada a avaliação da mesma por meio de um *quasi*-experimento com alunos da UNIPAMPA, a fim de avaliar a contribuição que a ferramenta desenvolvida pode oferecer em meio acadêmico.

Os resultados obtidos com a execução do *quasi*-experimento apontam que a ferramenta desenvolvida foi bem avaliada quanto a redução de esforço e complexidade para a execução dos processos de gerenciamento de projetos com base no PMBOK. Ao avaliar a capacidade da *Silver Bullet* no auxílio do processo ensino-aprendizagem, foi possível observar que o seu desempenho foi melhorando durante o andamento do **quasi**-experimento. Entretanto, ainda são necessárias melhorias e a implementação de novas funcionalidades, a fim de tornar a solução mais robusta para auxiliar no ensino.

Como contribuição deste trabalho, além da solução implementada, também foi possível observar por meio do *quasi*-experimento, sugestões em relação a possíveis melhorias na ferramenta, para que a evolução da mesma seja contínua.

Por fim, é possível destacar como lição aprendida por meio deste trabalho, o amadurecimento e a capacidade de tomada de decisão, a partir das mudanças que ocorreram no decorrer do projeto definido no primeiro semestre de 2019. A adaptação foi um fator determinístico para a conclusão deste trabalho.

7.1 Trabalhos Futuros

Dar continuação para o desenvolvimento da ferramenta *Silver Bullet* é de grande importância para que ela forneça abrangência de todos os processos e atividades apresentadas no PMBOK. Por este motivo, como principal de sugestão para trabalhos futuros, é possível citar o aprofundamento dos processos de gerenciamento de projetos, utilizando diferentes ferramentas e técnicas para que o usuário não precise utilizar de meios externos à solução.

A solução desenvolvida ficará disponibilizada junto ao grupo LESSE, para que interessados na continuidade deste trabalho possam realizar evoluções na ferramenta *Silver Bullet*.

Por fim, a partir da evolução da ferramenta, é possível reutilizar o protocolo do *quasi*-experimento apresentado neste trabalho com outra amostra, com a finalidade de verificar se a ferramenta consegue auxiliar o meio acadêmico no processo de aprendizagem de gerenciamento de projetos.

REFERÊNCIAS

- ABRAMOVA, V.; PIRES, F.; BERNARDINO, J. Open source vs proprietary project management tools. In: **New Advances in Information Systems and Technologies**. [S.l.]: Springer, 2016. p. 331–340. Citado na página 44.
- ALOMAR, N. et al. Usability engineering of agile software project management tools. In: SPRINGER. **International Conference of Design, User Experience, and Usability**. [S.l.], 2016. p. 197–208. Citado na página 44.
- BOUNDS, G. Last word on project management. v. 30, p. 41–43, 11 1998. Citado na página 23.
- CALDIERA, V. R. B. G.; ROMBACH, H. D. The goal question metric approach. **Encyclopedia of software engineering**, p. 528–532, 1994. Citado na página 37.
- CERPA, N.; VERNER, J. M. Why did your project fail? **Communications of the ACM**, ACM, v. 52, n. 12, p. 130–134, 2009. Citado na página 32.
- COOK, T. D.; CAMPBELL, D. T.; SHADISH, W. **Experimental and quasi-experimental designs for generalized causal inference**. [S.l.]: Houghton Mifflin Boston, MA, 2002. Citado 2 vezes nas páginas 46 e 71.
- FERREIRA, M. E.; TERESO, A. P. Software tools for project management—focus on collaborative management. In: **New Perspectives in Information Systems and Technologies, Volume 2**. [S.l.]: Springer, 2014. p. 73–84. Citado na página 44.
- FERREIRA, T.; GUTIÉRREZ-ARTACHO, J.; BERNARDINO, J. Freemium project management tools: Asana, freedcamp and ace project. In: SPRINGER. **World Conference on Information Systems and Technologies**. [S.l.], 2018. p. 1026–1037. Citado na página 44.
- FILHO, H. M. et al. Girassol: A web-based software project management tool. In: CITESEER. **Software Engineering Research and Practice**. [S.l.], 2004. p. 361–365. Citado na página 44.
- FONTELLAS, M. J. et al. Metodologia da pesquisa científica: diretrizes para a elaboração de um protocolo de pesquisa. **Revista paraense de medicina**, v. 23, n. 3, p. 1–8, 2009. Citado na página 27.
- GONÇALVES, R. Q. et al. An instructional feedback technique for teaching project management tools aligned with pmbok. **Informatics in Education**, Vilnius University Institute of Mathematics and Informatics, Lithuanian . . . , v. 16, n. 2, p. 197–224, 2017. Citado na página 44.
- GONÇALVES, R. Q.; WANGENHEIM, C. G. von. Evaluating the teaching of project management tools through a series of case studies. In: **ICEIS (1)**. [S.l.: s.n.], 2016. p. 393–404. Citado na página 44.
- GONÇALVES, R. Q.; WANGENHEIM, C. G. von. Dotproject+: open-source software for project management education. In: IEEE. **2017 IEEE/ACM 39th International Conference on Software Engineering Companion (ICSE-C)**. [S.l.], 2017. p. 213–215. Citado na página 44.

- GONZÁLEZ-MARCOS, A. et al. A virtual learning environment to support project management teaching. In: SPRINGER. **International Joint Conference SOCO'17-CISIS'17-ICEUTE'17 León, Spain, September 6–8, 2017, Proceeding**. [S.l.], 2017. p. 751–759. Citado na página 44.
- GREGORIOU, G.; KIRYTOPOULOS, K.; KIRIKLIDIS, C. Project management educational software (promes). **Computer Applications in Engineering Education**, Wiley Online Library, v. 21, n. 1, p. 46–59, 2013. Citado na página 44.
- GUERMAZI, H. H.; ZORAI, A. Online project management and php7 application: A real case study. In: SPRINGER. **International Conference on Digital Economy**. [S.l.], 2017. p. 116–128. Citado na página 44.
- HODGSON, D. Disciplining the professional: The case of project management. **Journal of Management Studies**, v. 39, p. 803–821, 09 2002. Citado na página 23.
- KERZNER, H. **Project management: a systems approach to planning, scheduling, and controlling**. [S.l.]: John Wiley & Sons, 2017. Citado 2 vezes nas páginas 23 e 31.
- LY, E. Distributed java applets for project management on the web. **IEEE Internet Computing**, IEEE, v. 1, n. 3, p. 21–26, 1997. Citado na página 44.
- MISHRA, A.; MISHRA, D. Software project management tools: a brief comparative view. **ACM SIGSOFT Software Engineering Notes**, ACM, v. 38, n. 3, p. 1–4, 2013. Citado na página 44.
- MISSIONIER, S.; AVDIJI, H.; MASTROGIACOMO, S. Applying psycholinguistic concepts to is project management tool design. 2014. Citado na página 44.
- MORRIS, P. et al. **Preconditions of success and failure in major projects**. Templeton College, Oxford Centre for Management Studies, 1986. (Management Research Papers). ISBN 9780950356938. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=fvf8ugAACAAJ>>. Citado na página 31.
- NEYEM, A.; DIAZ-MOSQUERA, J.; BENEDETTO, J. I. A cloud-based mobile system to improve project management skills in software engineering capstone courses. **Mobile Information Systems**, Hindawi, v. 2018, 2018. Citado na página 44.
- OLSEN, R. P. Can project management be defined? **Project Management Quarterly**, v. 1, p. 12–14, 1971. Citado na página 31.
- PARK, I.-J. et al. A support tool for cost and schedule integration by connecting pmis & pgmis. In: IEEE. **2011 2nd International Conference on Engineering and Industries (ICEI)**. [S.l.], 2011. p. 1–5. Citado na página 44.
- PEREIRA, A. M. et al. Comparison of open source tools for project management. **International Journal of Software Engineering and Knowledge Engineering**, World Scientific, v. 23, n. 02, p. 189–209, 2013. Citado na página 44.
- PETERSEN, K. et al. Systematic mapping studies in software engineering. In: **Ease**. [S.l.: s.n.], 2008. v. 8, p. 68–77. Citado na página 37.

PETTICREW, M.; ROBERTS, H. **Systematic reviews in the social sciences: A practical guide**. [S.l.]: John Wiley & Sons, 2008. Citado na página 38.

PIANTANIDA, M. et al. A web-based integrated project management system supporting teamworking and decision making on field development projects. **SPE Projects, Facilities & Construction**, Society of Petroleum Engineers, v. 1, n. 04, p. 1–9, 2006. Citado na página 44.

PMI. Project management body of knowledge (pmbok). In: **Project Management Institute, 5th Ed.** [S.l.: s.n.], 2013. Citado na página 57.

PMI. Project management body of knowledge (pmbok). In: **Project Management Institute, 6th Ed.** [S.l.: s.n.], 2017. Citado 5 vezes nas páginas 23, 31, 32, 33 e 35.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico-2ª Edição**. [S.l.]: Editora Feevale, 2013. Citado na página 27.

REID, K. L.; WILSON, G. V. Drproject: a software project management portal to meet educational needs. In: CITESEER. **ACM SIGCSE Bulletin**. [S.l.], 2007. v. 39, n. 1, p. 317–321. Citado na página 44.

RUSSELL, S. J.; NORVIG, P. **Artificial intelligence: a modern approach**. [S.l.]: Malaysia; Pearson Education Limited, 2016. Citado na página 38.

SAINI, H.; SINGH, K.; MALIK, U. Project management in construction using prima vera. **International Journal of Civil Engineering and Technology**, v. 8, n. 8, p. 538–549, 2017. Cited By 0. Disponível em: <<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85028348548&partnerID=40&md5=e5036bf4019ef4bd6036ed69e04968d1>>. Citado na página 44.

SAJAD, M. et al. Software project management: Tools assessment, comparison and suggestions for future development. **International Journal of Computer Science and Network Security (IJCSNS)**, International Journal of Computer Science and Network Security, v. 16, n. 1, p. 31, 2016. Citado na página 23.

SALAS-MORERA, L. et al. Ppcproject: An educational tool for software project management. **Computers & Education**, Elsevier, v. 69, p. 181–188, 2013. Citado na página 44.

SOUZA, F. C. et al. Automating search strings for secondary studies. In: _____. **Information Technology - New Generations**. [S.l.]: Springer International Publishing, 2018. cap. 558, p. 839–848. ISBN 978-3-319-54978-1. Citado na página 38.

WOHLIN, C. et al. **Experimentation in software engineering**. [S.l.]: Springer Science & Business Media, 2012. Citado 2 vezes nas páginas 46 e 71.

YAN, Y.; KUPHAL, T.; BODE, J. Application of multiagent systems in project management. **International journal of production economics**, Elsevier, v. 68, n. 2, p. 185–197, 2000. Citado na página 44.

Apêndices

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Você está sendo convidado(a) para participar, como voluntário(a), de um estudo para avaliação da ferramenta de gerenciamento de projetos com base no PMBOK. Este estudo é parte integrante da pesquisa chamada “Uma Ferramenta Educacional Colaborativa para o Gerenciamento de Tempo em Projetos com base no PMBOK”, coordenada pelo Prof. Dr. Maicon Bernardino da Silveira e pelo Prof. Dr. João Pablo Silva. Por meio deste documento, a qualquer momento, você poderá solicitar esclarecimentos adicionais sobre o estudo ou sobre a pesquisa. Também poderá retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento, sem sofrer qualquer tipo de penalidade ou prejuízo. Ao participar deste estudo você não terá nenhum custo e nem receberá qualquer vantagem financeira. Seus dados pessoais serão mantidos em sigilo. Os resultados deste estudo serão armazenados pelo pesquisador responsável e poderão ser divulgados em publicações científicas. Para participar deste estudo, você precisará: ouvir as explicações, participar do treinamento em torno da ferramenta, participar das discussões e reportar suas descobertas. Após estes esclarecimentos, solicitamos o seu consentimento de forma livre para que participe deste estudo. Para tanto, preencha os itens a seguir.

Eu, _____, tendo em vista as informações acima apresentadas, de forma livre e esclarecida, aceito participar deste estudo.

Alegrete-RS, ____ de _____ de _____.

Assinatura do Participante

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DE PERFIL DO PARTICIPANTE



Questionário de Perfil do Participante

Nome: _____

Local: _____ Data: ____ / ____ / ____

1. Como você avalia a sua experiência em projetos de desenvolvimento de software?

Muito Baixa	Baixa	Regular	Alta	Muito Alta
()	()	()	()	()

2. Como você avalia sua experiência em gerenciamento de projetos?

Muito Baixa	Baixa	Regular	Alta	Muito Alta
()	()	()	()	()

3. Como você avalia o seu conhecimento/experiência em cada uma destas áreas de conhecimento do PMBOK em gerenciamento de projetos?

Área de Conhecimento	Muito Baixa	Baixa	Regular	Alta	Muito Alta
Integração	()	()	()	()	()
Escopo	()	()	()	()	()
Cronograma	()	()	()	()	()
Custo	()	()	()	()	()
Qualidade	()	()	()	()	()
Recursos Humanos	()	()	()	()	()
Comunicação	()	()	()	()	()
Riscos	()	()	()	()	()
Aquisições	()	()	()	()	()
Partes Interessadas	()	()	()	()	()

4. Você já utilizou uma ferramenta de apoio e suporte ao gerenciamento de projetos (e.g. DotProject, MS Project, Kanban, Primavera, etc.)?

Sim Não

5. Se sim, como você avalia sua experiência no uso dessas ferramentas?

Muito Baixa	Baixa	Regular	Alta	Muito Alta
()	()	()	()	()

APÊNDICE C – FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO DA FERRAMENTA

16/11/2019

Formulário de Avaliação da Ferramenta

Formulário de Avaliação da Ferramenta

*Obrigatório

1. Nome: *

2. A ferramenta de apoio ao gerenciamento de projetos utilizada foi: *

Marcar apenas uma oval.

- Planilha
- Silver Bullet

3. Quais são as vantagens observadas em relação a utilização da ferramenta?

4. Quais são as desvantagens observadas em relação a utilização da ferramenta?

5. Quais foram as limitações observadas na ferramenta?

Quesitos para avaliação da ferramenta

- 1: Não
- 2: Parcialmente com muitas restrições
- 3: Parcialmente
- 4: Parcialmente com poucas restrições
- 5: Sim

16/11/2019

Formulário de Avaliação da Ferramenta

6. A ferramenta é de fácil utilização? **Marcar apenas uma oval.*

	1	2	3	4	5	
Não	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sim

7. Os conteúdos da ferramenta são apresentados de forma clara, facilitando a compreensão? **Marcar apenas uma oval.*

	1	2	3	4	5	
Não	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sim

8. A ferramenta auxiliou a interação e colaboração entre os integrantes do grupo? **Marcar apenas uma oval.*

	1	2	3	4	5	
Não	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sim

9. A ferramenta auxiliou no processo ensino-aprendizagem do componente curricular? **Marcar apenas uma oval.*

	1	2	3	4	5	
Não	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sim

10. Quais sugestões você daria para melhorar a ferramenta utilizada?

Anexos

ANEXO A – PLANO DE ENSINO DO COMPONENTE CURRICULAR RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS VI - 2019

 unipampa Universidade Federal do Pampa	MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO COORDENADORIA DE PROCESSOS ACADÊMICOS PLANO DE ENSINO NÃO FINALIZADO
Dados de Identificação	
Componente Curricular:	AL0247-RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS VI
Pré-requisito(s):	
Turma(s):	10
Ano / Período:	2019 / 2. Semestre
Unidade:	CAMPUS ALEGRETE
Curso:	CURSO DE ENGENHARIA DE SOFTWARE
Docente(s):	/ JOAO PABLO SILVA DA SILVA / MAICON BERNARDINO DA SILVEIRA
Carga Horária Total:	120
CH Teórica:	0
CH Prática:	120
CH Semipresencial:	0
CH Outros:	0
Ementa	
Investigação sobre práticas de gerenciamento de projetos. Compreensão sobre as áreas de conhecimento relacionadas. Execução de planejamento de projeto.	
Objetivo Geral	
Possibilitar aos alunos uma formação em termos de gerenciamento de projeto de software, cobrindo todas as áreas de conhecimento, além ferramentas, técnicas e métodos relacionados.	
Objetivos Específicos	
<ul style="list-style-type: none"> - Conhecer os principais métodos e ferramentas de gerenciamento. - Planejar um projeto de software de acordo com seus objetivos. - Monitorar e controlar um projeto de software de acordo com seu planejamento. 	
Metodologia	
A metodologia da disciplina é fundamentada no Aprendizado Baseado em Problemas (ABP), onde os alunos são desafiados a resolver problemas relacionados ao gerenciamento de projeto de software de forma autônoma, prática e colaborativa.	
Os alunos são organizados em grupos, os quais são responsáveis pelo gerenciamento de um projeto de software conforme as práticas do PMBOK. Como resultado, cada grupo deve entregar artefatos de gerenciamento, de engenharia e o produto de software desenvolvido.	
Os grupos devem se auto-organizar de forma a garantir que todo o trabalho requerido seja realizado, o que inclui o desenvolvimento das competências e habilidades necessárias para resolver os problemas. Os professores são facilitadores do processo, sendo atuantes sempre que forem explicitamente invocados pelos alunos.	
Atividades de Recuperação Preventiva do Processo de Ensino-Aprendizagem	
A recuperação do aprendizado se dá através de estudos e práticas dirigidas sob orientação do professor.	
A recuperação do desempenho se dá através do processo contínuo de avaliação, ou seja, um desempenho ruim pode ser recuperado nas avaliações subsequentes.	
Avaliação do Processo de Ensino-Aprendizagem	
A nota final é a média ponderada das notas obtidas nas categorias Gestão e Produto.	
Categoria Gestão (Peso 6):	
- avalia as competências e habilidades de gestão de projetos desenvolvidas pelos discentes;	

- a nota desta categoria é a média ponderada das subcategorias Grupo e Individual.

Subcategoria Grupo (Peso 4):

- avalia o planejamento, monitoramento e controle do projeto;
- a nota é a média simples das notas dada ao grupo em cada marco do projeto.

Subcategoria Individual (Peso 6):

- avalia individualmente o trabalho de gestão de cada discente;
- a nota é a média simples das notas atribuídas em cada verificação semanal;
- semanalmente cada discente recebe um conceito (NOK, POK ou TOK) relativo ao seu desempenho na semana de trabalho, onde:
 - NOK; significa trabalho não suficiente para semana de referência;
 - POK; significa trabalho parcialmente suficiente para a semana de referência;
 - TOK; significa trabalho totalmente suficiente para a semana de referência;
- o desempenho é avaliado com base no relato de trabalho e nas evidências postadas no Moodle.

2 Categoria Produto (Peso 4)

- avalia o produto final gerado pelo grupo como resultado do projeto executado.
- a nota do produto final, um valor entre 0 e 10, é dada a cada grupo de trabalho na entrega final.

A nota final pode sofrer um desconto de até 20% caso seja constatado pelo professor a falta de comprometimento do aluno como recurso.

Observações Importantes:

- 1) No início do semestre será realizada uma avaliação diagnóstica via Moodle para fins de nivelamento da turma. Esta avaliação não compõe a nota final do componente.
- 2) A nota final mínima para aprovação é 6,0, condicionada ao mínimo de 75% de frequência. As licenças e afastamentos discentes devem estar de acordo com as possibilidades elencadas na Resolução 29/2011 e na legislação vigente, conforme Ofício PROGRAD no 133/2019.
- 3) Constitui-se plágio a cópia parcial ou integral de materiais impressos ou da internet, bem como a utilização de ideias expostas nestes textos se não forem devidamente indicados o seu uso por citação expressa. O ambiente acadêmico é de criação, de conhecimento e de constituição de autoria, e não de cópia. Assim, a todo trabalho plagiado será atribuída nota 0,0 (zero) e não será permitido ao discente refazê-lo.

Cronograma e Programa do Componente Curricular - Presencial				
Data	Número da aula	Carga horária	Tipo	Conteúdos/Descrição
06/08/2019	1	55 Min	Presencial - Prática	Apresentação do plano de ensino.
06/08/2019	2	55 Min	Presencial - Prática	Organização dos grupos de trabalho.
06/08/2019	3	55 Min	Presencial - Prática	Introdução ao gerenciamento de projetos.
06/08/2019	4	55 Min	Presencial - Prática	Introdução ao gerenciamento de projetos.
08/08/2019	5	55 Min	Presencial - Prática	Definição do escopo do produto a ser desenvolvido.
08/08/2019	6	55 Min	Presencial - Prática	Definição do escopo do produto a ser desenvolvido.
08/08/2019	7	55 Min	Presencial - Prática	Treinamento em ferramentas de gerenciamento.
08/08/2019	8	55 Min	Presencial - Prática	Treinamento em ferramentas de gerenciamento.
13/08/2019	9	55 Min	Presencial - Prática	Execução dos processos de iniciação.
13/08/2019	10	55 Min	Presencial - Prática	Execução dos processos de iniciação.
13/08/2019	11	55 Min	Presencial - Prática	Execução dos processos de iniciação.
13/08/2019	12	55 Min	Presencial - Prática	Execução dos processos de iniciação.
15/08/2019	13	55 Min	Presencial - Prática	Execução dos processos de iniciação.
15/08/2019	14	55 Min	Presencial - Prática	Execução dos processos de iniciação.
15/08/2019	15	55 Min	Presencial - Prática	Execução dos processos de iniciação.
15/08/2019	16	55 Min	Presencial - Prática	Execução dos processos de iniciação.
20/08/2019	17	55 Min	Presencial - Prática	Execução dos processos de iniciação.
20/08/2019	18	55 Min	Presencial - Prática	Execução dos processos de iniciação.
20/08/2019	19	55 Min	Presencial - Prática	Execução dos processos de iniciação.
20/08/2019	20	55 Min	Presencial - Prática	Execução dos processos de iniciação.
22/08/2019	21	55 Min	Presencial - Prática	Marco I: entrega da iniciação.
22/08/2019	22	55 Min	Presencial - Prática	Marco I: entrega da iniciação.
22/08/2019	23	55 Min	Presencial - Prática	Marco I: entrega da iniciação.
22/08/2019	24	55 Min	Presencial - Prática	Marco I: entrega da iniciação.
27/08/2019	25	55 Min	Presencial - Prática	Execução dos processos de planejamento.
27/08/2019	26	55 Min	Presencial - Prática	Execução dos processos de planejamento.
27/08/2019	27	55 Min	Presencial - Prática	Execução dos processos de planejamento.
27/08/2019	28	55 Min	Presencial - Prática	Execução dos processos de planejamento.
29/08/2019	29	55 Min	Presencial - Prática	Execução dos processos de planejamento.
29/08/2019	30	55 Min	Presencial - Prática	Execução dos processos de planejamento.
29/08/2019	31	55 Min	Presencial - Prática	Execução dos processos de planejamento.
29/08/2019	32	55 Min	Presencial - Prática	Execução dos processos de planejamento.
03/09/2019	33	55 Min	Presencial - Prática	Execução dos processos de planejamento.
03/09/2019	34	55 Min	Presencial - Prática	Execução dos processos de planejamento.
03/09/2019	35	55 Min	Presencial - Prática	Execução dos processos de planejamento.
03/09/2019	36	55 Min	Presencial - Prática	Execução dos processos de planejamento.
05/09/2019	37	55 Min	Presencial - Prática	Execução dos processos de planejamento.

10/12/2019	146	55 Min	Presencial - Prática	
10/12/2019	147	55 Min	Presencial - Prática	
10/12/2019	148	55 Min	Presencial - Prática	
12/12/2019	149	55 Min	Presencial - Prática	
12/12/2019	150	55 Min	Presencial - Prática	
12/12/2019	151	55 Min	Presencial - Prática	
12/12/2019	152	55 Min	Presencial - Prática	
17/12/2019	153	55 Min	Presencial - Prática	
17/12/2019	154	55 Min	Presencial - Prática	
17/12/2019	155	55 Min	Presencial - Prática	
17/12/2019	156	55 Min	Presencial - Prática	
Atendimento aos Acadêmicos				
Dia da Semana	Início	Final	Local	Observação
Terça-feira	16:00:00	17:00:00	Sala 317	Prof. João Pablo
Quarta-feira	14:00:00	15:00:00	Sala 220	Prof. Maicon Bernardino
Ações Interdisciplinares entre Ensino-Pesquisa-Extensão				
Os professores propõe problemas reais oriundos da academia ou da indústria para resolução ao longo do semestre.				
Outras Ações				
Não se aplica.				
Bibliografia Básica				
<ul style="list-style-type: none"> - HELDMAN, K. Gerência de projetos: guia para o exame oficial do pmi. 5.ed. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2009. - WOILER, S.; MATHIAS, W. F. Projetos: planejamento, elaboração, análise. 2.ed. São Paulo, SP: Atlas, 2008. - NORMAN, E. S.; BROTHERTON, S. A.; FRIED, R. T. Estruturas analíticas de projeto: a base para a excelência em gerenciamento de projetos. São Paulo, SP: Blucher, 2008. 				
Obs.: Bibliografia mais atualizada poderá ser indicada pelo professor durante o semestre.				
Bibliografia Complementar				
<ul style="list-style-type: none"> - JUNIOR, C. A. C. S. Gerenciamento de riscos em projetos. 2.ed. Rio de Janeiro, RJ: FGV, 2010. - MOLINARI, L. Gerência de configuração: técnicas e práticas no desenvolvimento do software. Florianópolis, SC: Visual Books, 2007. - LAUDON, K. C.; P. LAUDON, J. Sistemas de Informação Gerenciais. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, 2007. - PFLEEGER, S. L. Engenharia de software: teoria e pratica. 2.ed. São Paulo, SP: Pearson Prentice Hall, 2004. - PRESSMAN, R. S. Engenharia de Software. 6.ed. São Paulo, SP: McGraw-Hill, 2010. 				
Obs.: Bibliografia mais atualizada poderá ser indicada pelo professor durante o semestre.				