



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

ProjBL: Uma Ferramenta Web para Auxílio ao Aprendizado Baseado em Projetos

Trabalho de Conclusão de Curso

Anselmo R. S. Júnior e Rafael R. de Oliveira



São Cristóvão – Sergipe

2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE COMPUTAÇÃO

Anselmo R. S. Júnior e Rafael R. de Oliveira

ProjBL: Uma Ferramenta Web para Auxílio ao Aprendizado Baseado em Projetos

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao Departamento de Computação da Universidade Federal de Sergipe como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação.

Orientador(a): Gilton José Ferreira da Silva

São Cristóvão – Sergipe

2017

Anselmo R. S. Júnior e Rafael R. de Oliveira

ProjBL: Uma Ferramenta Web para Auxílio ao Aprendizado Baseado em Projetos

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao Departamento de Computação da Universidade Federal de Sergipe como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação.

Trabalho aprovado. São Cristóvão – Sergipe, 01 de Maio de 2016:

Gilton José Ferreira da Silva
Orientador

Kenia Kodel Kox
Banca

Leonardo Bezerra Silva Júnior
Banca

São Cristóvão – Sergipe
2017

*Dedicamos a nossa família, amigos, colegas de turma e
aos professores que nos ajudaram a chegar até aqui.*

Resumo

A era da informação a qual estamos, resultado da evolução tecnológica, modificou alguns aspectos sociais, dentre eles a maneira de se aprender e ensinar. Os professores deixaram de ser únicos em deter e interpretar o saber pois as informações podem ser obtidas de diversas formas, sempre ao alcance das mãos. Esses fatores geraram sobre qual a melhor forma de se ensinar e aprender neste novo contexto. O aprendizado baseado em projetos (ProjBL) foi destacado como alternativa por dar ao aprendiz a oportunidade de desenvolver seu conhecimento buscando informações para a resolução de problemas. Nosso trabalho procura desenvolver uma aplicação que agregue técnicas de gerência de projetos em auxílio a aprendizagem, gerenciando prazos e recursos para que os aprendizes tenham um melhor desenvolvimento do conhecimento e os tutores um melhor acompanhamento deste processo. Para desenvolvimento desta ferramenta foram extraídas características que acrescentassem requisitos através de pesquisas em trabalhos relacionados. Essa contou com uma revisão sistemática de artigos, revisão de produtos de mercado e questionário para colher opiniões do público alvo. No desenvolvimento, as características mais pertinentes serviram para o levantamento dos requisitos, diagramas e cronograma. Ainda foram definidos os tipos de testes, controle da qualidade. Como resultado foi desenvolvida uma ferramenta web para o auxílio ao aprendizado baseado em projetos e realizada uma validação com os stakeholders.

Palavras-chave: Aprendizagem, Projetos, PBL, ProjBL, Gestão, Acadêmicos, Ferramenta, Web

Abstract

The information age we are, as a result of technological evolution, has modified some social aspects, among them the way of learning and teaching. Teachers are no longer unique in holding and interpreting knowledge because information can be obtained in different ways, always within reach. These factors have led to how best to teach and learn in this new context. Project-based learning (ProjBL) was highlighted as an alternative for giving the learner the opportunity to develop their knowledge by seeking information for problem solving. Our work seeks to develop an application that adds project management techniques to aid learning, managing deadlines and resources so that learners have a better knowledge development and tutors a better follow up of this process. To develop this tool, we extracted features that added requirements through research in related works. This included a systematic review of articles, review of market products and a questionnaire to gather opinions from the target audience. In the development, the most pertinent characteristics served for the survey of the requirements, diagrams and schedule. The types of tests, quality control were also defined. As a result, a web-based tool was developed to aid project-based learning and validated with stakeholders.

Keywords: Learning, Projects, PBL, ProjBL, Management, Academics, Tool, Web

Lista de ilustrações

Figura 1 – Fluxo do processo Scrum.	19
Figura 2 – Quantidade de Estudos Primários por Base	25
Figura 3 – Quantidade de Artigos Aceitos, Rejeitados e Duplicados	27
Figura 4 – Quantidade de Estudos Primários por Base	31
Figura 5 – Quantidade de Artigos Aceitos, Rejeitados e Duplicados	32
Figura 6 – Gráfico de Gantt	36
Figura 7 – Tela de exibição de projeto	37
Figura 8 – Tela de questionários programados	38
Figura 9 – Tela de acompanhamento das tarefas	39
Figura 10 – Cartões	40
Figura 11 – Tela inicial	41
Figura 12 – Calendário iStudiez	42
Figura 13 – Tarefas no Calendário - Autor	43
Figura 14 – Frequência de Aplicação de Projetos Práticos	45
Figura 15 – Sistemas de Avaliação e Acompanhamento	46
Figura 16 – Exemplos de Caso de Uso	51
Figura 17 – Caso de Uso	52
Figura 18 – Diagrama de Telas	53
Figura 19 – Tela Inicial (Perspectiva de Computador e <i>Smartphone</i>)	54
Figura 20 – Tela Inicial (Perspectiva de Computador e <i>Smartphone</i>)	54

Lista de quadros

1	Ensino X Aprendizagem	21
2	Termos de pesquisa	24
3	Critérios de Inclusão e Exclusão	26
4	Resumo dos Artigos Pertinentes - Autor	28
5	Características Resultantes da Revisão Sistemática 1	29
6	Termos de pesquisa	30
7	Critérios de Inclusão e Exclusão	32
8	Resumo dos Artigos Pertinentes - Autor	33
9	Características Resultantes da Revisão Sistemática 2	34
10	Características extraída das ferramentas na pesquisa de mercado.	44
11	Características extraídas dos trabalhos relacionados	47
12	Outras Tecnologias Utilizadas	48
13	Configurações das Máquinas de Desenvolvimento	49
14	Requisitos Funcionais	50
15	Requisitos Não-Funcionais	51

Lista de tabelas

Tabela 1 – Quantidade de estudos relevantes encontrados por base revisão 1.	27
Tabela 2 – Quantidade de estudos relevantes encontrados por base revisão 2	33

Lista de abreviaturas e siglas

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AMD	Advanced Micro Devices
ANSI	American National Standards Institute
API	Application Programming Interface
APP	Aplicativo
CNPQ	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
DDR	Double Data Rate
EUA	Estados Unidos da América
GQM	Goal Question Metrics
GUI	Graphical User Interface
IBM	International Business Machines
IDE	Integrated Drive Electronics
IEEE	Instituto de Engenheiros Eletricistas e Eletrônicos
INPI	Instituto Nacional da Propriedade Industrial
IOS	Sistema operacional de dispositivos móveis da Apple
ISO	International Organization for Standardization
JDK	Java Development Kit
JEE	Java Runtime Environment
JSF	Java Server Faces
MS	Microsoft
PHP	Personal Home Page
PIBIC	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica
PIBITI	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação

PMBOK	Project Management Body of Knowledge
PMI	Project Management Institute
PMP	Project Management Professional
ProjBL/PBL	Project Based Learning
RF	Requisito Funcional
RNF	Requisito Não-Funcional
SSD	Solid-State Drive
SWT	Standard Widget Toolkit
TM	Trademark
UFS	Universidade Federal de Sergipe
XP	Extreme Programming

Sumário

1	Introdução	13
1.1	Objetivos	14
1.1.1	Geral	14
1.1.2	Específicos	14
1.2	Metodologia	15
1.3	Estrutura do Documento	15
2	Fundamentação Teórica	16
2.1	Revisão Sistemática da Literatura	16
2.1.1	Protocolo de Revisão Sistemática	17
2.2	Desenvolvimento de Software	18
2.3	Gerenciamento de Projetos	19
2.4	Aprendizagem Baseada em Projetos	20
3	Trabalhos Relacionados	22
3.1	Revisão Sistemática de Artigos	22
3.1.1	Revisão Sobre Ferramentas que Auxiliam na Gestão de Projetos e/ou em Atividades Acadêmicas	23
3.1.1.1	Resumos e Conclusões da Revisão	28
3.1.2	Revisão Sobre Ferramentas que Apoiam a Aprendizagem Baseada em Projetos	30
3.1.2.1	Resumos e Conclusões da Revisão	33
3.2	Revisão de Produtos no Mercado	35
3.2.1	Ferramentas de auxílio a gestão de projetos	36
3.2.2	Ferramentas de auxílio a gestão de atividades acadêmicas	40
3.2.3	Resumos e Conclusões da Revisão	43
3.3	Questionário para Pesquisa com Stakeholders	44
3.4	Considerações sobre os trabalhos relacionados	46
4	Desenvolvimento	48
4.1	Tecnologias Utilizadas	48
4.1.1	Configurações das Máquinas de Desenvolvimento	49
4.2	Requisitos de Software	49
4.2.1	Requisitos Funcionais	49
4.2.2	Requisitos Não-Funcionais	50
4.2.3	Diagrama de Casos de Uso	51

4.2.4	Diagrama de Telas	53
4.3	Testes de Software	54
4.4	Validação	55
5	Considerações Finais e Trabalhos Futuros	57
	Referências	59
APÊNDICE A	Questionário para Pesquisa com Professores	63
APÊNDICE B	Questionário para Pesquisa com Alunos	68
APÊNDICE C	Questionário para Validação do Sistema com Docentes.	72
APÊNDICE D	Questionário para Validação do Sistema com Discentes.	77

1

Introdução

Os modos de aprender e ensinar foram modificando-se durante o tempo. Hoje com influência principalmente da era da informação, decorrente da evolução tecnológica, a forma de se educar precisou evoluir, tornando-se um dos desafios da educação moderna (SOUZA; DOURADO, 2015). Os educadores preveem mudanças drásticas nos processos de aprender e ensinar. Nesse contexto, a abordagem a aprendizagem baseada em projetos parece estar bem situada para se tornar o principal modelo de construção de aprendizagem no próximo século, sendo os educadores estimulados a embarcar nessa abordagem inovadora do ensino (BENDER, 2012).

A construção da aprendizagem é algo que só acontece quando o aprendiz é envolvido nela, quando está interessado no que está fazendo. A aprendizagem então, para ser bem sucedida, deve ser autogerada e também, auto conduzida e autossustentada. Ela decorre daquilo que o aprendiz faz, não de algo que quem ensina mostra. De um modo geral, a importância especial do projeto, deve ser associada à singular mediação realizada entre a criação individual, a intenção de reprodução, a habilidade de criação e o desenvolvimento, levando a uma realização pessoal abrangente entre as expectativas do novo e a consolidação de padrões no imaginário coletivo, numa busca contínua pela excelência da qualidade. Assim, a aprendizagem que acontece quando os alunos se envolvem em ProjBLs, de sua própria escolha, alicerçados em seus interesses, e em geral transdisciplinares, é a aprendizagem mais desejável (MASSON et al., 2012).

É notório que na realização de projetos para aprendizagem, a maior dificuldade apresentada pelos alunos é a necessidade de organização pessoal. Isso se deve ao fato de que a gerência de tempo e prioridades na disciplina é de responsabilidade do aluno. Verificar continuamente tarefas, cumprimento dos prazos estabelecidos, participação nos fóruns, análise das contribuições dos colegas e atentar-se às orientações do professor, demandam tempo e organização (NASCI-MENTO; NOGUERA, 2013). Um meio que pode ser utilizado para administrar estes projetos de

forma organizada e eficiente é adotando a gerência de projetos.

A adoção do gerenciamento de projetos é uma realidade crescente em pequenas, médias e grandes empresas. Sua importância está relacionada à redução de custos, cumprimento de prazos, eficácia e mensuração de resultados no desenvolvimento. Atualmente várias ferramentas existem com o objetivo de auxiliar sua implementação e prática (TINOCO; ARAÚJO, 2017).

A proposta deste estudo é desenvolver uma ferramenta web que auxilie a aplicação do aprendizado baseado em projetos, proporcionando um melhor acompanhamento e comunicação com os alunos por parte do professor e um melhor gerenciamento de tempo e conhecimento por parte dos alunos.

1.1 Objetivos

1.1.1 Geral

O objetivo deste trabalho é desenvolver uma ferramenta web que auxilie a aplicação da aprendizagem baseada em projetos. Nela os professores poderão criar tarefas com cronogramas e acompanhar o desenvolvimento dos alunos, que por sua vez também estarão gerenciando seus recursos, conhecimentos e tempo a fim de melhorarem seu desempenho.

1.1.2 Específicos

- Realizar estudo sobre aprendizagem baseada em projetos;
- Realizar uma revisão sistemática sobre ferramentas de auxílio a ProjBL, gestão de projetos e gestão acadêmica;
- Realizar revisão de propostas semelhantes postas no mercado com o objetivo de identificar características que possam agregar a nova ferramenta;
- Recolher opiniões do público alvo a fim de identificar características que possam auxiliá-lo na prática de projetos acadêmicos;
- Desenvolver uma aplicação web que atinja o objetivo geral da pesquisa;
- Testar e validar a aplicação com os usuários;
- Proteger os ativos de propriedade intelectual obtidos.

1.2 Metodologia

Este trabalho é de natureza aplicada, pois tem como objetivo gerar aplicação prática dirigida à solução de problemas específicos, baseado no conhecimento gerado e envolvendo verdades e interesses locais (SILVA; MENEZES, 2005).

Foram utilizados procedimentos técnicos de pesquisa bibliográfica sistemática, pesquisa de mercado e pesquisa com público alvo que levantaram o estado da arte e características para a geração do conhecimento necessário para a aplicação prática.

Essas pesquisas foram abordadas tanto em forma quantitativa, pois opiniões e resultados foram traduzidos em números para análise, como qualitativa, pois dados foram coletados do ambiente natural e analisados indutivamente de acordo com os objetivos da pesquisa (SILVA; MENEZES, 2005).

1.3 Estrutura do Documento

Para facilitar a navegação e melhor entendimento, este documento está estruturado em capítulos e seções, que são:

- Capítulo 1 - Introdução: apresenta a problemática da pesquisa e contextualiza o meio em que o problema será abordado, além de conter o objetivo geral e os específicos, metodologia e esse breve resumo da estrutura do documento.
- Capítulo 2 - Fundamentação Teórica: descreve e conceitua teorias e métodos utilizados no projeto como o protocolo de revisão sistemática, métodos de desenvolvimento de software, gerenciamento de projetos e aprendizagem baseada em projetos.
- Capítulo 3 - Trabalhos Relacionados: apresenta a execução e resultados das pesquisas por trabalhos relacionados (revisão sistemática de artigos e revisão de produtos no mercado), além de mostrar os resultados inferidos dos questionários de pesquisa com usuários. Por fim, resume as pesquisas e apresenta uma tabela com características extraídas.
- Capítulo 4 - Desenvolvimento: exhibe as tecnologias utilizadas no projeto, os requisitos do software com o diagrama de caso de uso e de telas assim como o cronograma do projeto. Além disso, traz os testes e controle de qualidade aplicados ao software, bem como a validação com os stakeholders.
- Capítulo 5 - Conclusão: apresenta as considerações finais sobre o projeto e suas contribuições além de possíveis trabalho futuros.

2

Fundamentação Teórica

Este capítulo é dividido em quatro partes, onde a primeira contém elucidações sobre revisão sistemática; a segunda apresenta conceitos sobre desenvolvimento de software; a terceira descreve conceitos sobre gerência de projeto e por fim, o conceito de aprendizagem baseada em projetos.

2.1 Revisão Sistemática da Literatura

A revisão da literatura consiste em um processo de busca, análise e descrição de um corpo do conhecimento para obter resposta a uma pergunta específica (LEITE, 2016). É o meio pelo qual o pesquisador pode realizar um mapeamento dos conhecimentos e iniciativas previamente desenvolvidos no campo (BIOLCHINI et al., 2005 apud MIAN et al., 2005). É importante elucidar que o termo “Literatura” cobre todo o material relevante que é escrito sobre um tema: livros, artigos de periódicos, artigos de jornais, registros históricos, relatórios governamentais, teses e dissertações e outros tipos. O principal propósito de se elaborar uma revisão é transmitir ao leitor conhecimento e ideias que foram estabelecidas sobre um tópico, e quais são seus pontos fortes e fracos. (LEITE, 2016).

A revisão da literatura deve ser definida por um conceito orientador (por exemplo, seu objetivo de pesquisa, o problema ou assunto que você está discutindo, ou sua tese argumentativa). É importante esclarecer que a revisão não é uma lista descritiva ou apenas um resumo dos trabalhos publicados (TAYLOR; PROCTER, 2016).

Segundo (LINDE; WILLICH, 2003 apud SAMPAIO; MANCINI, 2007), a Revisão Sistemática consiste em uma forma de pesquisa que utiliza como fonte de dados a literatura sobre determinado tema. Ela disponibiliza um resumo das evidências relacionadas a uma estratégia de intervenção específica, mediante a aplicação de métodos explícitos e sistematizados de busca,

apreciação crítica e síntese da informação selecionada. As Revisões Sistemáticas são particularmente úteis para integrar informações de um conjunto de estudos realizados separadamente sobre determinado tema, que podem apresentar resultados conflitantes e/ou coincidentes, bem como identificar temas que necessitam de evidência, auxiliando na orientação para investigações futuras.

As revisões sistemáticas diferem dos outros tipos de revisões de literaturas como as revisões narrativas ou tradicionais. Essas são amplas e trazem informações gerais sobre o tema em questão, sendo comuns em livros-texto. Também se distinguem das revisões integrativas, nas quais se utilizam diferentes delineamentos na mesma investigação, além de expressarem a opinião do próprio autor (GALVÃO; PEREIRA, 2014, p.183).

2.1.1 Protocolo de Revisão Sistemática

Neste trabalho iremos utilizar o protocolo de revisão sistemática proposto por [Kitchenham e Charters \(2007\)](#). Este é iniciado com o processo de planejamento e formalização em que se identifica a necessidade da revisão. Identificada essa necessidade, o próximo estágio do planejamento é especificar as perguntas de pesquisa.

Os objetivos da pesquisa devem ser claramente definidos pois servirão como base para as questões de revisão, essas, por sua vez, irão orientar toda a metodologia. O processo de busca deve identificar os estudos primários que abordam as questões de pesquisa. Os resultados passarão por uma extração de dados que deverá evidenciar os itens necessários para as questões. ([BIOLCHINI et al., 2005](#)).

Após o processo de extração, segue o processo de análise de dados que deve sintetizar os dados de tal forma que perguntas possam ser respondidas. Após especificar as perguntas é necessário desenvolver o Protocolo de Revisão que irá especificar os métodos que serão utilizados para realizar a Revisão Sistemática. Um protocolo pré-definido é necessário para reduzir a possibilidade de viés do pesquisador. Sem esse protocolo, é possível que a seleção de estudos individuais ou a análise possam ser conduzidas pelas expectativas dos pesquisadores. Por fim, o protocolo deve ser avaliado. Por se tratar de uma parte crítica da Revisão Sistemática, o protocolo deve ser revisado por um grupo de consultores externos, que podem ser profissionais específicos ou orientadores da pesquisa ou projeto ([KITCHENHAM; CHARTERS, 2007](#)).

Com o protocolo e planejamento prontos, a execução da revisão pode ser iniciada. O primeiro passo é determinar e seguir uma estratégia de busca que deve deixar claro o escopo da pesquisa, como também os termos a serem utilizados para gerar as strings de busca. Geralmente as questões são divididas em tópicos individuais e, em seguida, elabora-se uma lista de sinônimos, abreviaturas e grafias. Outros termos podem ser obtidos considerando-se os cabeçalhos revistas e bases de dados. Podem ser construídas cadeias (*strings*) de pesquisa sofisticadas utilizando os modificadores lógicos AND e OR. As pesquisas iniciais de estudos primários podem ser

realizadas usando bibliotecas digitais, mas para uma revisão sistemática completa deve-se buscar também outras fontes de evidência (CONTE; MENDES; TRAVASSOS, 2005).

Uma vez obtidos os estudos primários potencialmente relevantes, eles precisam ser avaliados pela sua atual relevância, para isso são utilizados critérios de seleção a fim de decidir se evidenciam diretamente a questão da pesquisa. A principal razão para isso acontecer é que uma palavra-chave pode ter significados diferentes ou ser usada em estudos que não lidam com o tema investigado na revisão. Para reduzir a probabilidade de viés, critérios de seleção devem ser decididos durante a definição do protocolo, embora possam ser refinados durante o processo de busca. Os critérios de inclusão e exclusão podem ser encontrados na literatura ou redigidos pelos autores baseados na questão da pesquisa. Eles devem ser testados de forma a garantir que possam ser interpretados de forma correta (BIOLCHINI et al., 2005).

O próximo estágio de execução tem como objetivo projetar formulários de extração de dados para registrar informações obtidas pelos pesquisadores primários. Os formulários de extração de dados devem ser definidos e pilotados quando o protocolo do estudo é definido a fim de reduzir o viés. Por fim é feita a síntese dos dados recolhendo e resumindo os resultados dos estudos primários. (KITCHENHAM; CHARTERS, 2007).

2.2 Desenvolvimento de Software

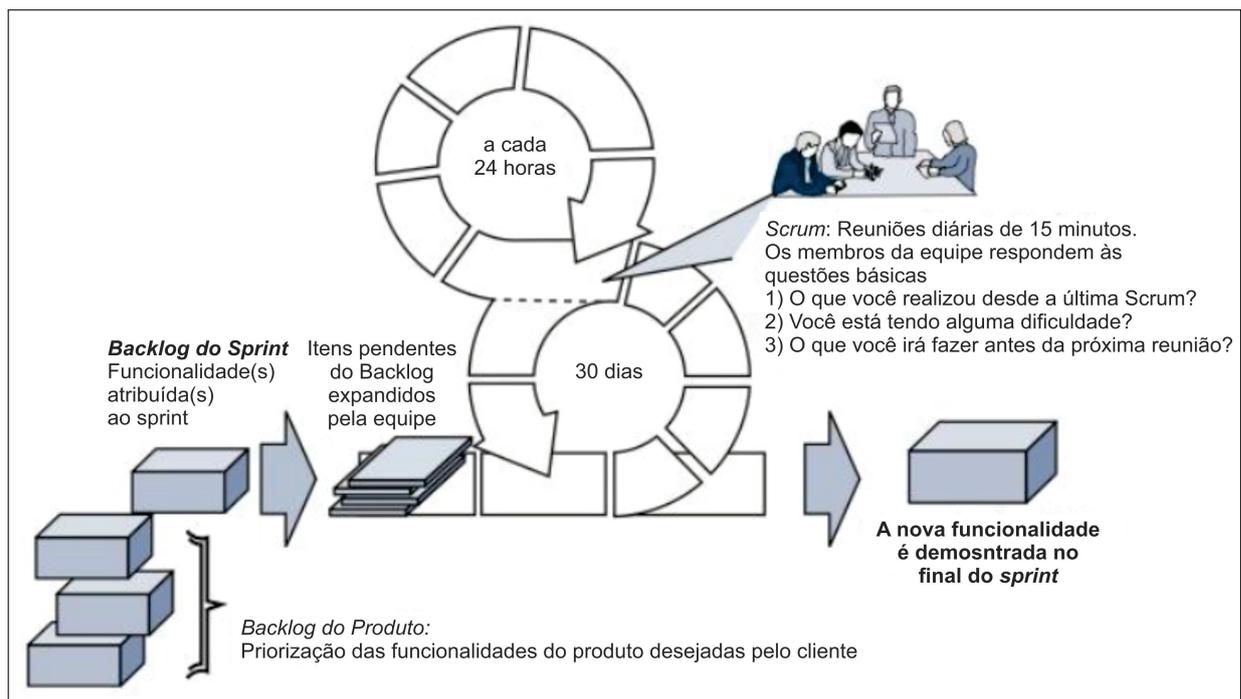
Devido ao dinamismo atual no desenvolvimento de softwares, é cada vez menor a adoção de processos baseados em métodos tradicionais que envolvem especificações completas de requisitos, projeto, construção e teste de sistema, pois nestes métodos, quando há alguma alteração nos requisitos, o projeto deve ser retrabalhado para que se adeque a isto e, como consequência, o processo é geralmente prolongado e a versão final do software só será entregue depois de ter sido originalmente especificado (SOMMERVILLE et al., 2008).

Diferentemente dos métodos tradicionais, que tem seu enfoque nos processos, os métodos ágeis tem o enfoque nas pessoas, existindo a preocupação de gastar menos tempo com documentação e mais com a implementação. Esse tipo de metodologia se caracteriza por adaptar-se a novos fatores do desenvolvimento do projeto, ao invés de procurar analisar previamente tudo o que pode acontecer (SOARES, 2004).

Com um foco na agilidade, o método XP é indicado para projetos cujos requisitos estão sempre mudando, sistemas que lidam com orientação a objeto e pequenas equipes, preferencialmente de até doze desenvolvedores. Neste método o sistema é implementado logo no início do projeto, sendo incrementado ao longo do tempo de acordo com os requisitos e prioridades do cliente. Este método tem como objetivo atuar de forma harmônica e coesa para assegurar que o cliente sempre receba um alto retorno do investimento em software. Uma equipe que utiliza o XP normalmente é dividida em Gerente de Projeto, *Coach*, Analista de Teste, Redator Técnico e Desenvolvedor (TELES, 2004).

Já o *Scrum* tem por objetivo a gerência dos processos no desenvolvimento de software e também foca nas pessoas, sendo indicado para ambientes em que os requisitos surgem e mudam rapidamente. Nele o processo de desenvolvimento é dividido em várias *sprints*, que são ciclos que tem o objetivo principal de minimizar os riscos, já que o usuário estará sempre ciente do que está sendo construído. Conforme pode ser visto na Figura 1, o time tem um prazo, que geralmente é de 30 dias, para atingir o objetivo da *sprints* e ao término do período é apresentado o que foi desenvolvido (SILVA; HOENTSCH; SILVA, 2009), (PRESSMAN, 2009).

Figura 1 – Fluxo do processo Scrum.



Fonte: Pressman (2009)

2.3 Gerenciamento de Projetos

A gerência vai além de um processo científico e racional, é a arte de fazer acontecer e de obter resultados, é algo que lida com a arte de pensar, de decidir e de agir através da interação humana, lhe conferindo assim, dimensão psicológica, emocional e intuitiva (GAIDZINSKI; PERES; FERNANDES, 2004).

Um projeto pode ser definido como uma ação empreendida durante um certo intervalo delimitado de tempo, caracterizado por uma sequência clara e lógica de eventos, com o objetivo claro e definido de criar algo que não existia, através do cumprimento de parâmetros previamente definidos (MENDES, 2015), (VARGAS, 2016).

Portanto, a gerência de projetos é uma sequência clara e lógica de eventos que através da interação humana objetiva criar algo não existente (GAIDZINSKI; PERES; FERNANDES,

2004) (MENDES, 2015), (VARGAS, 2016).

2.4 Aprendizagem Baseada em Projetos

Nas escolas de todo o mundo surgem desafios para desenvolver modelos de ensino mais eficazes. Muitos defensores da educação tem recomendado a aprendizagem baseada em projetos como abordagem de ensino eficaz para atingir altos níveis de envolvimento e desempenho dos alunos (BENDER, 2015).

A aprendizagem baseada em projetos (ProjBL) originou-se nas primeiras décadas do século XX (DEWEY, 1933) e foi originalmente aplicada em educação médica. No entanto, as aplicações atuais são diferentes das primeiras aplicações do conceito, uma vez que as tecnologias de instrução modernas amadureceram e hoje desempenham um papel definitivo na instrução do ProjBL. Recentemente este modelo de aprendizagem vem recebendo uma maior atenção por educadores e até líderes empresariais, que buscam maneiras de desenvolver as habilidades dos alunos nas tecnologias do século XXI, resolução de problemas e colaboração. (BENDER, 2012).

Segundo Bender (2015), aprendizagem baseada em projetos é definida como um modelo de ensino que consiste em permitir que os alunos confrontem as questões e os problemas do mundo real que considerem significativos, determinando como abordá-los e, então, agindo cooperativamente em busca de soluções.

É importante ter claro que aprendizagem por projetos é algo que vai além do ensino por projetos. No ensino, o aluno aprende conforme um padrão de critérios estabelecidos pelo professor, como se o professor dispusesse de um conhecimento único e verdadeiro. O aluno, desta forma, não tem oportunidade de escolhas e tomadas de decisões, ele fica apenas refém de um plano de aula fechado e elaborado pelos professores e coordenação pedagógica da instituição (FAGUNDES; SATO; LAURINO, 2006).

Já na aprendizagem baseada em projetos, o professor passa a ser um estimulador, e não apenas um transmissor do saber, partindo da ideia de que o aluno faz parte de todo o processo ativamente, desde a escolha do tema, em cooperação com o professor, até a elucidação deste. Na Aprendizagem por Projetos, o aluno é constantemente estimulado a formular questões que tenham significado para ele e com isso passa a desenvolver, com clareza, a competência para formular e equacionar problemas que direcionarão as suas atividades (FAGUNDES; SATO; LAURINO, 2006) (MASSON et al., 2012).

Neste modelo é fundamental que haja uma gestão desta aprendizagem por parte dos professores e dos alunos, para que se consiga disponibilizar e analisar constantemente o seu conteúdo, andamento e desempenho, bem como a geração de relatórios que facilitem a condução e aperfeiçoamento desta aprendizagem (MASSON et al., 2012).

O Quadro 1 trás uma comparação direta entre o ensino e a aprendizagem por projetos.

Quadro 1: Ensino X Aprendizagem

	Ensino por Projetos	Aprendizagem por Projetos
Autoria. Quem escolhe o tema?	Professores, coordenação pedagógica	Alunos e professores individualmente e, ao mesmo tempo, em cooperação
Contextos	Arbitrado por critérios externos e formais	Realidade da vida do aluno
A quem satisfaz?	Arbitrio da sequência de conteúdos do currículo	Curiosidade, desejo, vontade do aprendiz
Decisões	Hierárquicas	Heterárquicas
Definições de regras, direções e atividades	Impostas pelo sistema, cumpre determinações sem optar	Elaboradas pelo grupo, consenso de alunos e professores
Paradigma	Transmissão do conhecimento	Construção do conhecimento
Papel do professor	Agente	Estimulador/orientador
Papel do aluno	Receptivo	Agente

Fonte: (FAGUNDES; SATO; LAURINO, 2006)

Dado isto, é notório que na aprendizagem por projetos os alunos sentem-se mais determinados, pois desenvolvem algo ligado a disciplina e que diz respeito aos seus interesses e ambientes em que vivem, e que ao concluí-lo, além de ter adquirido conhecimento de forma natural, também compartilhará outros conhecimentos com os demais integrantes da classe, tornando assim esta aprendizagem em um ciclo de disseminação de conhecimento (FAGUNDES; SATO; LAURINO, 2006).

3

Trabalhos Relacionados

Objetivando conhecer as diversas abordagens e pesquisas relacionadas ao tema deste trabalho, foi realizada uma busca por trabalhos relacionados que possam contribuir com a proposição da nova ferramenta. Essa busca se deu em três frentes: Revisão sistemática de artigos, em que se buscou pesquisas e ferramentas catalogadas em artigos científicos publicados em bases relacionadas com a pesquisa; Revisão de produtos no mercado, em que se buscou produtos comerciais que já atuam nas áreas em questão; Questionário para pesquisa de usuários, em que foi colhida opiniões do público alvo para se ter uma visão de qual seria o produto ideal para atender suas necessidades.

Todas essas buscas foram sumarizadas em uma tabela de características, em que são apresentados resultados colhidos nas três frentes de busca, além de um panorama do que deverá ser implementado pela nova ferramenta.

Este capítulo é dividido em quatro partes, onde a primeira contém a Revisão Sistemática de artigos, a segunda parte apresenta a Revisão de Produtos no Mercado, na terceira parte se descreve os resultados do Questionário para Pesquisa de Usuários e por fim a sumarização das características nas considerações sobre os trabalhos relacionados.

3.1 Revisão Sistemática de Artigos

A revisão de artigos deste trabalho foi realizada de acordo com o protocolo de Revisão Sistemática de bibliografia proposto por [Kitchenham e Charters \(2007\)](#).

As fontes de dados utilizadas para buscar pertinências sobre o tema de pesquisa foram:

Scopus ¹, IEEE ², Web of Science ³, Engineering Village ⁴ e Science Direct ⁵. O acesso a essas bases foi intermediado pelo Portal de Periódicos da Capes ⁶ utilizando o acesso para alunos vinculados a Universidade Federal de Sergipe (UFS).

A revisão foi identificada necessária para buscar produções e estudos que outrora foram realizados na área de pesquisa em vigor neste trabalho. Essa busca é essencial para que não se cometa os mesmos erros que já foram cometidos em relação a mesma área de aplicação e estudos, para ter uma plena noção do que já foi feito e como foi feito para evitar redundâncias criativas e para que a nova ferramenta possa compreender o que já existe de forma a dar continuação aos trabalhos de pesquisa e implementações já realizadas.

Na revisão não foi gerado um documento de comissionamento, visto que não seria necessária solicitação de propostas externas para realização da revisão. Esta foi realizada pelos próprios autores da pesquisa.

A condução da pesquisa foi realizada em duas vertentes: primeiramente foram buscadas ferramentas que auxiliassem apenas a Gestão de projetos para um grupo de pessoas, e após isto, foi realizada uma nova revisão em busca de ferramentas que auxiliassem não apenas a gestão destes projetos, mas sim, de ferramentas com foco no aprendizado através destes projetos, ou seja, ferramentas focadas em aprendizagem baseada em projetos(ProjBL).

3.1.1 Revisão Sobre Ferramentas que Auxiliam na Gestão de Projetos e/ou em Atividades Acadêmicas

Seguindo os estágios do protocolo, foram especificadas as seguintes perguntas de pesquisa objetivadas a sumarizar as áreas que se relacionam com o tema principal deste trabalho:

- Existem ferramentas para auxiliar a gestão de projetos acadêmicos?
- Quais são as funcionalidades e requisitos implementados pelas ferramentas já existentes?
- Os alunos e professores estão utilizando alguma metodologia ou ferramenta para gerir projetos acadêmicos?

¹ Base de dados de resumos e citações de literatura científica (<https://www-scopus-com.ez20.periodicos.capes.gov.br/>)

² Base de dados do Instituto de Engenheiros Eletricistas e Eletrônicos: <http://ieeexplore.ieee.org.ez20.periodicos.capes.gov.br/Xplore/guesthome.jsp>

³ Conjunto de bases de dados compiladas pelo Institute for Scientific Information - ISI (<http://apps-webofknowledge.ez20.periodicos.capes.gov.br>)

⁴ Bases de dados especializadas que atendem às Engenharias e áreas correlatas (<https://www-engineeringvillage-com.ez20.periodicos.capes.gov.br/search/quick.url>)

⁵ Base de revistas, livros e artigos de pesquisas científicas, técnicas e médicas. (<http://www-sciencedirect-com.ez20.periodicos.capes.gov.br/>)

⁶ Portal de acesso a textos completos de artigos selecionados de revistas nacionais e estrangeiras(<http://www.periodicos.capes.gov.br/>)

- Existe alguma pesquisa que busque ou detalhe o desenvolvimento de uma ferramenta ou método para melhorar a gerência de projetos acadêmicos?

A estratégia de busca adotada foi pesquisar usando a ferramenta de pesquisa avançada das próprias bases de dados. Os termos de pesquisa definidos com base nas perguntas de pesquisa encontram-se no Quadro 2.

Quadro 2: Termos de pesquisa

Termos	Sinônimos e Relacionados (Inglês)
Ferramentas	Tool App Appliance Information System
Sistema Web	Website Mobile Responsive
Gerência	Management Manager Governance
Projetos	Project Plan
Acadêmicos	Academic Graduation

Fonte: Autor

A cadeia de pesquisa (*string*) utilizada para consultar artigos nas bases de dados relacionadas foi gerada a partir destes termos e seus sinônimos. A *string* genérica também foi adaptada de acordo com as especificidades exigidas pelo motor de busca de cada base. Segue a *string* genérica e as específicas:

- **String Genérica:** *((tool OR app OR appliance OR "information system") AND (website OR mobile OR responsive) AND (management OR manager OR governance) AND (project OR plan) AND (academic OR graduation));*

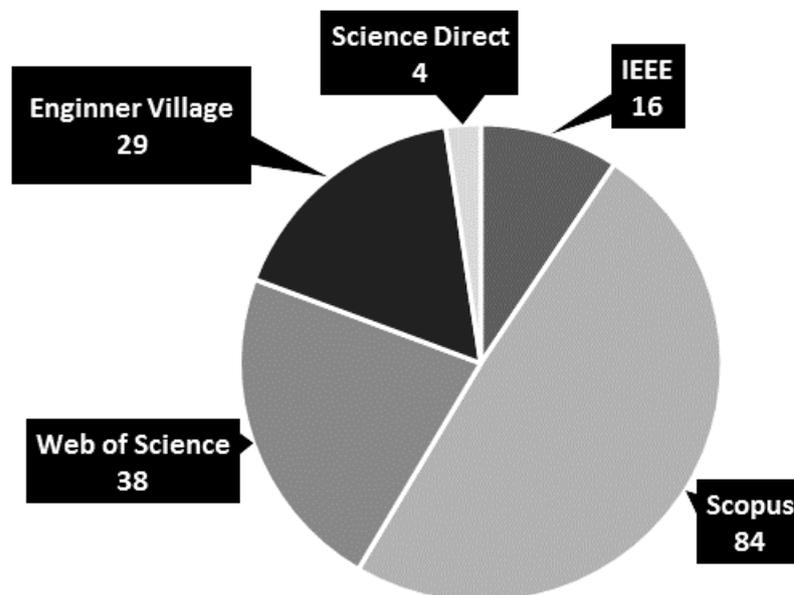
Esta *string* genérica foi adaptada de acordo com as especificidades exigidas pelo motor de busca de cada base gerando as seguintes *strings* específicas:

- **Scopus:** *TITLE-ABS-KEY (((tool OR app OR appliance OR "information system") AND (website OR mobile OR responsive) AND (management OR manager OR governance) AND (project OR plan) AND (academic OR graduation))) AND PUBYEAR > 2005 AND (LIMIT-TO (SUBJAREA , "COMP") OR LIMIT-TO (SUBJAREA , "SOCI") OR LIMIT-TO (SUBJAREA , "ENGI") OR LIMIT-TO (SUBJAREA , "DECI") OR LIMIT-TO (SUBJAREA , "BUSI"));*

- **IEEE:** *((tool OR app OR appliance OR "information system") AND (website OR mobile OR responsive) AND (management OR manager OR governance) AND (project OR plan) AND (academic OR graduation))*);
- **Web of Science:** *((tool OR app OR appliance OR "information system") AND (website OR mobile OR responsive) AND (management OR manager OR governance) AND (project OR plan) AND (academic OR graduation))*);
- **Enginner Village:** *((tool OR app OR appliance OR "information system") AND (website OR mobile OR responsive) AND (management OR manager OR governance) AND (project OR plan) AND (academic OR graduation))*);
- **Science Direct:** *pub-date > 2005 and title-abstr-key(((tool OR app OR appliance OR "information system") AND (website OR mobile OR responsive) AND (management OR manager OR governance) AND (project OR plan) AND (academic OR graduation)))*);

A consulta foi realizada utilizando as respectivas *strings* e com filtro para selecionar apenas publicações a partir de 2006. A quantidade de estudos primários retornados em cada base segue na Figura 2.

Figura 2 – Quantidade de Estudos Primários por Base



Fonte: Autor

Os artigos retornados foram carregados e selecionados com auxílio da ferramenta Start (Versão 2.3.4.2) ⁷. No Quadro 3 estão listados os Critérios de inclusão e exclusão incorporados a ferramenta *Start* para a seleção dos artigos.

⁷ Ferramenta de auxílio a revisão sistemática Start (<http://lapes.dc.ufscar.br/tools>).

Quadro 3: Critérios de Inclusão e Exclusão

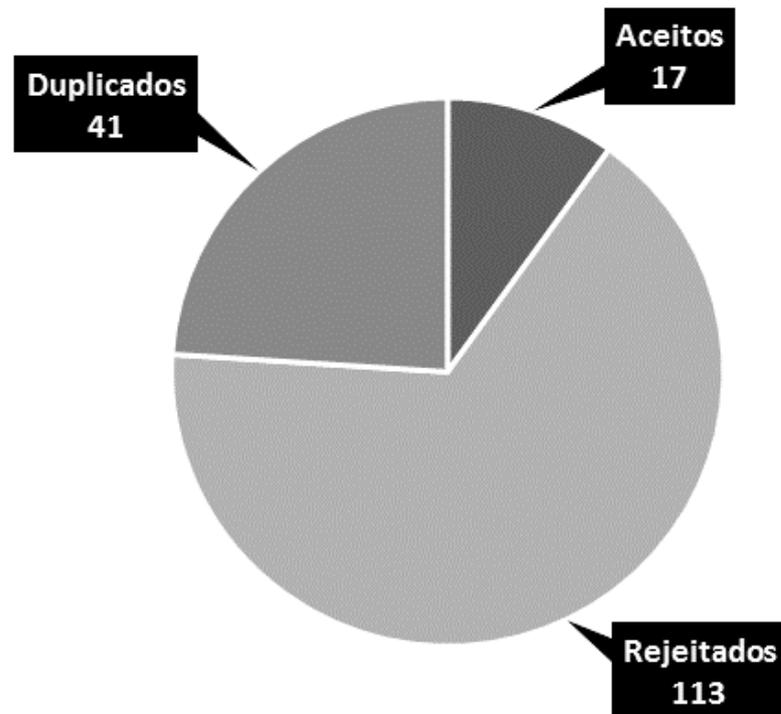
Inclusão	Exclusão
Implementa ferramenta WEB; Auxilia meio acadêmico; Auxilia gestão de projetos; Auxilia projetos acadêmicos; Auxilia na avaliação de projetos; Permite acompanhamento do projeto; Implementa ferramenta para gestão de projetos; Utiliza ou implementa metodologias de gerenciamento de projeto; Permite flexibilidade no uso das metodologias de gerenciamento de projeto;	Competições ou concursos; Implementa ferramenta mobile; Implementa ferramenta desktop; Não descreve método de gerência; Não descreve sistema, aplicação ou ferramenta; Sistema que não trata da interação aluno/professor; O questionamento principal não está ligado diretamente a área de computação; O questionamento principal não está ligado diretamente a área de administração;

Fonte: Autor

A fase de seleção dos estudos pertinentes foi feita de forma independente pelos dois autores do trabalho, utilizando os mesmos critérios de inclusão e exclusão, mas sem que um interferisse na decisão do outro a fim de reduzir o viés na escolha e considerar o maior número de possibilidades pertinentes como sugere o protocolo. O critério para que um arquivo fosse aceito/incluso ou rejeitado foi definido pela quantidade de critérios atribuídos a cada um, de acordo com a avaliação dos autores, ou seja, caso ao estudo primário fosse atribuído mais critérios de inclusão do que exclusão esse seria aceito/incluso, caso contrário seria excluído da pesquisa.

Terminada as seleções, foram considerados para a fase de extração os artigos que ambos julgaram pertinentes as perguntas e motivos da pesquisa. Dos 171 estudos primários, 17 foram aceitos de acordo com os Critérios de Inclusão, 113 rejeitados de acordo com os Critérios de Exclusão e 41 estavam duplicados como mostra o gráfico da Figura 3.

Figura 3 – Quantidade de Artigos Aceitos, Rejeitados e Duplicados



Fonte: Autor

A quantidade de artigos aceitos por base encontra-se na Tabela 1.

Tabela 1 – Quantidade de estudos relevantes encontrados por base revisão 1.

Bases	Estudos Relevantes (Qtd)
Scopus	11
Web of Science	4
IEEE	1
Enginner Village	1
Science Direct	0
Total	17

Fonte: Autor

Os artigos selecionados foram elencados para *download* em suas respectivas bases para proceder a fase de extração. Dos artigos elencados, o [Computer e Science \(2014\)](#) é um resumo de conferência, o [Chow e Chmura \(2010\)](#) não é disponibilizado de forma gratuita e vários outros não foram disponibilizados integralmente por suas respectivas bases. Como resultado, foi o acesso integral a cinco artigos. Desses restantes, um não apresentou pertinência com as questões de pesquisa, restando os quatro artigos listados na Tabela 4 e resumidos logo abaixo.

Quadro 4: Resumo dos Artigos Pertinentes - Autor

Sigla	Título	Referência
A1	Continuous Information Provisioning for the Conference Participation Process.	Heiniz et al. (2013)
A2	Student Dashboard for a Multi-agent Approach for Academic Advising	Perez e Gonzalez (2016)
A3	Mobile Application for Business Process Modeling	Becker et al. (2015)
A4	On the Experience of Using Github in the Context of an Academic Course for the Development of Apps for Smart Devices	Francese et al. (2015a)

Fonte: Autor

3.1.1.1 Resumos e Conclusões da Revisão

O artigo, [Heiniz et al. \(2013\)](#) traz o conceito de um aplicativo para planejamento de conferências em dispositivos móveis. Seu objetivo é proporcionar uma transição perfeita entre a preparação para a conferência e o processamento das contribuições atendidas posteriormente a uma conferência. Ele apresenta a proposta de sincronia entre aplicação móvel e plataforma web, apoiando os participantes na criação do seu cronograma e elaboração do trabalho, mantendo os dados organizados em um único local. Além disso, o aplicativo segue uma abordagem abrangente de conferência, ou seja, há um aplicativo para um grande conjunto de conferências de diferentes campos científicos permitindo que seus usuários integrem dados de conferências visitadas no passado, por exemplo, contatos ou um perfil de usuário, em conferências atuais nas quais o usuário vai participar.

O objetivo do artigo [Perez e Gonzalez \(2016\)](#) é demonstrar o desempenho de um novo mecanismo para melhorar o aconselhamento de estudantes em um ambiente universitário não-tradicional. Os alunos costumam ter cargas de curso variadas e prioridades diferentes devido a necessidades familiares, financeiras ou outras responsabilidades. Portanto, há a necessidade de uma abordagem individualizada de aconselhamento. O artigo tem como foco a implementação de uma aplicação web (compatível com dispositivos móveis) utilizando uma abordagem multi-agente, desenvolvida para permitir que os alunos (agentes) tenham mais controle sobre o seu aconselhamento individualizado. A ferramenta coleta informações de cada aluno em relação ao seu progresso através do currículo de um programa e gera recomendações.

No artigo [Becker et al. \(2015\)](#) é apresentado um protótipo de aplicação móvel para uma ferramenta de modelagem de processos de negócios baseada na ferramenta web *icebricks*. O aplicativo é mostra de um projeto híbrido para os sistemas operacionais Android e Apple iOS. Como tal, faz uso das vantagens dos sites móveis como repositório único para atualizações. O aplicativo é integrado com a aplicação web *icebricks*, havendo redundâncias nos dados. O design do aplicativo adere às diretrizes de usabilidade e garante, entre outros, o mesmo *look-and-fell* tanto para o aplicativo da web quanto para o aplicativo em dispositivos móveis.

O artigo [Francese et al. \(2015a\)](#) apresenta a experiência adquirida em um curso de desenvolvimento de aplicações móveis para estudantes de Ciências da Computação da Universidade de Salerno. O curso previu um trabalho de projeto conduzido por alunos em equipes tendo como objetivo projetar e desenvolver aplicativos baseados no Android para dispositivos inteligentes. A aprendizagem baseia-se na colaboração (intra-equipe) e na concorrência (extra-equipe). Os alunos colaboraram usando GitHub⁸ como ferramenta computacional de aprendizagem colaborativa, suportada para a comunicação explícita entre os membros da equipe, controle de revisão e gerenciamento de artefatos de software (por exemplo, código-fonte e modelos de requisitos).

Os quatro artigos contribuíram tanto com características como com conceitos para o objetivo de pesquisa. O artigo [Heiniz et al. \(2013\)](#) trouxe um auxiliar a organização pessoal que gerencia um cronograma de atividades com ênfase também na comunicação indireta entre usuários. O [Perez e Gonzalez \(2016\)](#) trás uma aplicação de acompanhamento personalizado em ambiente escolar, nele o que destaca-se é o acompanhamento individual do progresso do aluno através de *dashboards*. Já o artigo [Becker et al. \(2015\)](#) apresenta um protótipo de aplicação híbrida com integração a aplicação web e proposta multi-usuário. Por fim o [Francese et al. \(2015a\)](#) trás um relato de experiência adquirida em que os estudantes desenvolvem um projeto de aplicativo. A experiência se destaca por ser colaborativa entre a equipe de participantes utilizando uma ferramenta de apoio a colaboração.

Estas conclusões foram inferidas de acordo com os objetivos de pesquisa tendo como critério para pertinência com o tema o critério dos autores da pesquisa. Das conclusões foram extraídas as características presentes no quadro 5.

Quadro 5: Características Resultantes da Revisão Sistemática 1

	Artigo 1 (A1)	Artigo 2 (A2)	Artigo 3 (A3)	Artigo 4 (A4)
Multi-Usuário			X	X
Acompanhamento de Progresso		X		X
Notificação	X			
Comunicação	X			X
Cronograma	X			
Dashboard		X		
Desenvolvimento Cooperativo				X
Descrição de Atividades	X	X		
Integração com Aplicação web			X	
Acompanhamento Individual		X		

Fonte: Autor

A presença de cronograma foi levada em consideração por nosso objetivo ser melhorar a gerencia de projetos acadêmicos, logo um cronograma se mostra importante para este fim, juntamente com um *dashboard* para visualização do mesmo e outras informações. Sendo uma ferramenta para auxílio a ProjBL, é importante que haja interação entre professores e alunos,

⁸ Plataforma web de hospedagem e versionamento de códigos (<https://github.com/>).

sendo importante para isso existir um ambiente multi-usuário com comunicação e desenvolvimento cooperativo entre as partes. Também visando o desenvolvimento da aprendizagem, é indispensável que existam descrições sobre as atividades a serem realizadas para um melhor entendimento e clareza da proposta, além de um acompanhamento individual do progresso desta pelos professores. Por fim uma integração de outras tecnologias com a aplicação web proposta como objetivo irá aproximar os usuários a aplicação, podendo assim serem postadas notificações sobre mudanças e avisos.

3.1.2 Revisão Sobre Ferramentas que Apoiam a Aprendizagem Baseada em Projetos

Seguindo os mesmos estágios da revisão anterior, foram especificadas as seguintes perguntas de pesquisa.

- Existem ferramentas para auxiliar a aprendizagem baseada em projetos?
- Quais são as funcionalidades e requisitos implementados por estas ferramentas?
- Os alunos e professores estão utilizando alguma ferramenta de auxílio a aprendizagem baseada em projetos?
- Existe alguma pesquisa que busque ou detalhe o desenvolvimento de uma ferramenta ou método para melhorar a aprendizagem baseada em projetos?

Quadro 6: Termos de pesquisa

Termos	Sinônimos e Relacionados (Inglês)
Aplicação	Software System Application App
Suporte	Assistance Support
Sistema Web	Website Mobile
Gerência	Management Manager
Aprendizagem baseada em projetos	Project Pedagogy Project Based Learning PBL PJBL

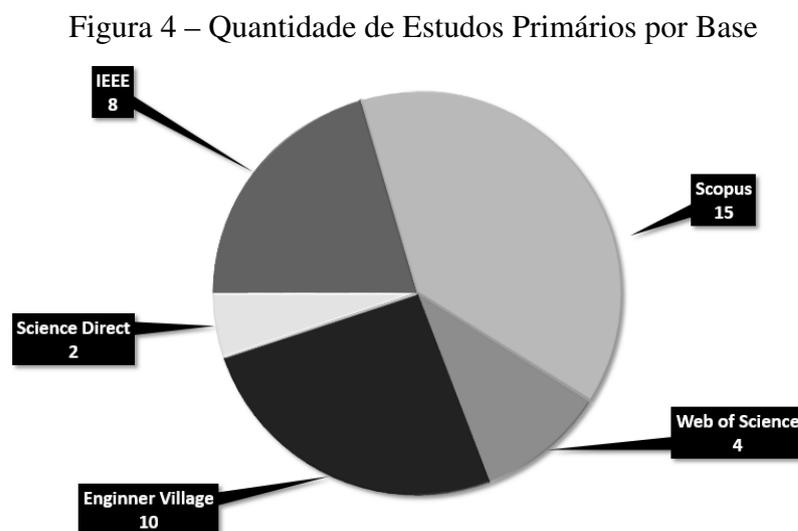
Fonte: Autor

A estratégia de pesquisa adotada também foi semelhante a pesquisa anterior mas com os termos de pesquisa listados no Quadro 6.

As *string* definidas foram:

- **String Genérica:** *((software OR system OR application OR app) AND (assistance OR support) AND (website OR mobile) AND (management OR manager) AND ("project pedagogy"OR "project-based learning"OR pbl OR pjbl));*
- **Scopus:** *TITLE-ABS-KEY ((software OR system OR application OR app) AND (assistance OR support) AND (website OR mobile) AND (management OR manager) AND ("project pedagogy"OR "projected learning"OR pbl OR pbl));*
- **IEEE:** *((software OR system OR application OR app) AND (assistance OR support) AND (website OR mobile) AND (management OR manager) AND ("project pedagogy"OR "project-based learning"OR pbl OR pjbl));*
- **Web of Science:** *TS=((software OR system OR application OR app) AND (assistance OR support) AND (website OR mobile) AND (management OR manager) AND ("project pedagogy"OR "project-based learning"OR pbl OR pjbl));*
- **Enginner Village:** *((software OR system OR application OR app) AND (assistance OR support) AND (website OR mobile) AND (management OR manager) AND ("project pedagogy"OR "project-based learning"OR pbl OR pjbl));*
- **Science Direct:** *title-abstr-key((software OR system OR application OR app) AND (assistance OR support) AND (website OR mobile) AND (management OR manager) AND ("project pedagogy"OR "project-based learning"OR pbl OR pjbl));*

A quantidade de estudos primários obtidos em cada base seguem na Figura 4.



Fonte: Autor

No Quadro 7 estão listados os Critérios de Inclusão e Exclusão incorporados a ferramenta *Start* (Versão 3.3 Beta 03)⁹ para a seleção dos artigos.

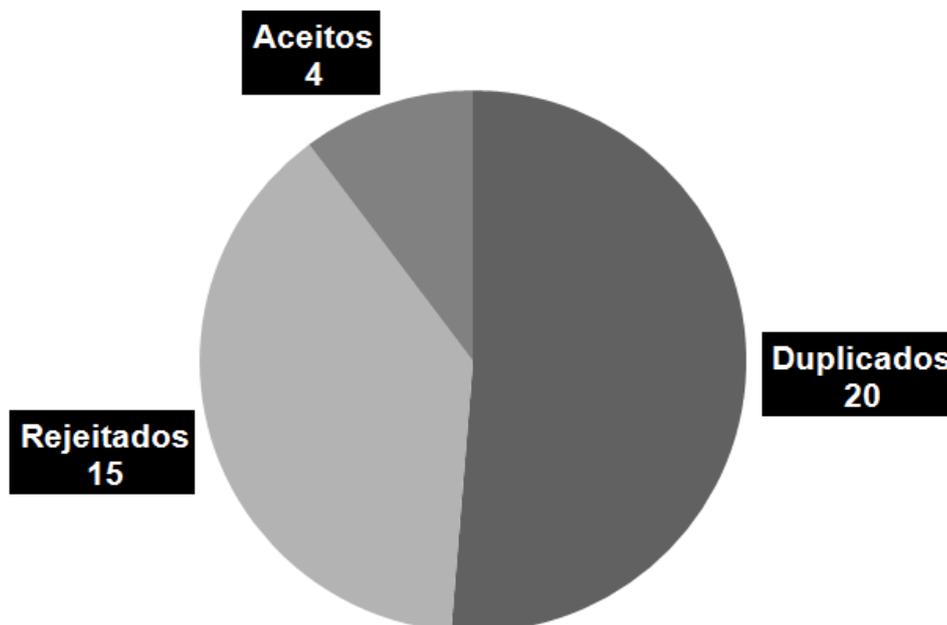
Quadro 7: Critérios de Inclusão e Exclusão

Inclusão	Exclusão
Implementa ferramenta de software; Utiliza, implementa ou descreve ferramenta para auxílio a PBL; Utiliza, implementa ou descreve ferramenta para auxílio a PBL; Utiliza, implementa ou descreve ferramenta para gestão de projetos em meio acadêmico; Utiliza, implementa ou descreve metodologias de gerenciamento de projeto em meio acadêmico;	Não descreve sistema, aplicação ou ferramenta; Sistema que não trata de meio acadêmico; Competições ou concursos; O questionamento principal não está ligado diretamente a área de computação; O questionamento principal não está ligado diretamente a área de computação; O questionamento principal não trata de Projeto;

Fonte: Autor

A fase de seleção dos estudos pertinentes foi feita também da mesma maneira da pesquisa anterior. Terminada a seleção, dos 39 estudos primários, 4 foram aceitos de acordo com os Critérios de Inclusão, 15 rejeitados e 20 estavam duplicados como mostra o gráfico da Figura 5.

Figura 5 – Quantidade de Artigos Aceitos, Rejeitados e Duplicados



Fonte: Autor

A quantidade de artigos aceitos por base encontra-se na Tabela 2.

⁹ Ferramenta de auxílio a revisão sistemática (<http://lapes.dc.ufscar.br/tools>).

Tabela 2 – Quantidade de estudos relevantes encontrados por base revisão 2

Bases	Estudos Relevantes (Qtd)
Scopus	1
Web of Science	0
IEEE	1
Enginner Village	1
Science Direct	1
Total	4

Fonte: Autor

Dos quatro artigos elencados, o [Metafas e Politi \(2017\)](#) não apresentou pertinência com as questões de pesquisa, restando os três artigos listados no Quadro 8 e resumidos logo abaixo.

Quadro 8: Resumo dos Artigos Pertinentes - Autor

Sigla	Título	Autores
A5	A Web-based Application for the Management and Evaluation of Tutoring Requests in PBL-based Massive Laboratories	Luis Fernando D’Haro Fernando Fernández-Martínez Ricardo de Córdoba Herralde Juan M. Montero
A6	Using Project-Based-Learning in a mobile application development course - An experience report	Rita Francese Carmine Gravino Michele Risi Giuseppe Scanniello Genoveffa Tortora
A7	Software Requirements for Project-Based Learning – CommSy as an Exemplary Approach	Bernd Pape Wolf-Gideon Bleek Iver Jackewitz Michael Janneck

Fonte: Autor

3.1.2.1 Resumos e Conclusões da Revisão

O artigo [D’Haro et al. \(2014\)](#) descreve um serviço web, onde alunos podem solicitar a presença de um professor ou monitor, para que lhe tire alguma dúvida enquanto estão em aula de laboratório, executando algum projeto da disciplina. O seu objetivo é fazer com que os professores e monitores possam acompanhar a fila de solicitações, obedecendo alguns critérios de prioridade, além de terem também um feedback do andamento dos alunos, e avaliação do tempo e correteza das resoluções dos problemas.

Já o artigo [Francese et al. \(2015b\)](#) apresenta uma competição entre alunos do curso de Bacharelado em Ciências da Computação, na disciplina de Desenvolvimento de Aplicativos Móveis, da Universidade de Salerno, para criação de aplicações para dispositivos móveis utilizando o PBL como forma de aprendizagem, e teve como objetivo, estimular a interação intra equipe,

umentar o interesse, o conhecimento e a experiência prática dos alunos no desenvolvimento destas.

O artigo [Pape et al. \(2002\)](#) descreve o “CommSy”, um sistema comunitário baseado na Web, que apoia a coordenação em grupo de trabalhos fechados, e atende aos requisitos de suporte para a aprendizagem baseada em projetos. Tem como objetivo, oferecer aos alunos a oportunidade de ganhar experiência real, com novas formas de organização do trabalho, e uso relacionado de novas tecnologias de comunicação e conhecimento. Segundo os autores deste artigo, o PBL deve seguir alguns preceitos, como a construção cooperativa de tarefas complexas, organização de grupos para desenvolverem estas tarefas, apresentação dos resultados, apresentação de novos softwares, e ao final, deve-se fazer um retrospecto para analisar a eficácia deste processo de aprendizagem.

Dos três artigos foram extraídas características para a pesquisa, e também conceitos que foram utilizados para compreender melhor o PBL como aprendizagem. O [D’Haro et al. \(2014\)](#) mostrou que a interação entre os alunos e a equipe de ensino é algo fundamental para que se haja um melhor proveito da disseminação do conhecimento em sala de aula. O artigo [Francese et al. \(2015b\)](#) trouxe um conceito de que quando se estimula uma competição sadia entre os alunos, há um melhor engajamento, pois todos tentam sempre se superar, e estimula também o convívio em grupos. Por fim, o [Pape et al. \(2002\)](#) além de demonstrar uma ferramenta que utiliza os conceitos do PBL, mostrou alguns dos preceitos e como estes devem ser aplicados em uma ferramenta para auxílio a isto.

Assim como na Revisão Sistemática anterior, inferimos as conclusões de acordo com os objetivos de pesquisa através dos artigos encontrados, e extraímos as características presentes no quadro 9.

Quadro 9: Características Resultantes da Revisão Sistemática 2

	Artigo 5 (A5)	Artigo 6 (A6)	Artigo 7 (A7)
Multi-Usuário	X	X	X
Acompanhamento de Progresso	X	X	
Notificação	X		X
Comunicação	X		X
Cronograma		X	
Dashboard	X		
Desenvolvimento Cooperativo		X	X
Descrição de Atividades	X	X	X
Integração com Aplicação web	X		X
Acompanhamento Individual	X		X

Fonte: Autor

3.2 Revisão de Produtos no Mercado

Nesta seção descrevemos a busca por ferramentas de software relacionadas ao trabalho, que possam render inspirações em requisitos para serem implementados ao novo software. Salienta-se que esta seção não aborda uma Revisão Sistemática.

A pesquisa foi realizada usando a ferramenta de busca do Google ¹⁰. Foram pesquisadas, no dia 18/01/2017, na cidade de Aracaju - Sergipe, ferramentas de softwares que auxiliam a gestão de projetos, que auxiliam a gestão de atividades acadêmicas ou uma que abranja as duas realidades, ou seja, uma ferramenta que auxilie a gestão de projetos acadêmicos, que é tema desse trabalho.

Utilizando a busca sem restrição de filtros e levando em consideração os resultados retornados na primeira página, exceto os anúncios comerciais patrocinados, foram selecionadas, em primeiro momento, ferramentas que em seus resumos apresentados na página de busca apresentassem finalidades, funções ou requisitos pertinentes a pesquisa em questão. Dentre os critérios de seleção pertinentes, foram levados em consideração prioritária os seguintes:

- **Finalidades:** Auxiliar gestão de projetos; Auxiliar gestão de atividades acadêmicas; Auxiliar a gestão de projetos acadêmicos; Aproximar a relação aluno/professor; Facilitar a aprendizagem através de projetos práticos; Facilitar o acompanhamento e avaliação de tarefas.
- **Funções:** Delegar Tarefas; Acompanhar tarefas; Gerir tempo para execução das tarefas; Apresentar recursos (conhecimento e ferramentas auxiliares) necessários para cumprir a tarefa.
- **Requisitos:** Ferramenta web.

Após essa seleção, foram feitas consultas aos sites oficiais das ferramentas e descrições na internet, a fim de buscar informações mais abrangentes sobre as finalidades, funções e requisitos que as compõem. Após obter essas informações, foram filtradas as ferramentas que mais se encaixam na pesquisa em questão.

Os propósitos gerais, características e as funcionalidades identificadas que mais se encaixam com o objetivo da pesquisa de cada ferramenta selecionada estão descritos abaixo juntamente com outras funções e requisitos que serviram para endossar a nova ferramenta proposta no objetivo deste trabalho.

¹⁰ Site de busca: <https://www.google.com.br>

3.2.1 Ferramentas de auxílio a gestão de projetos

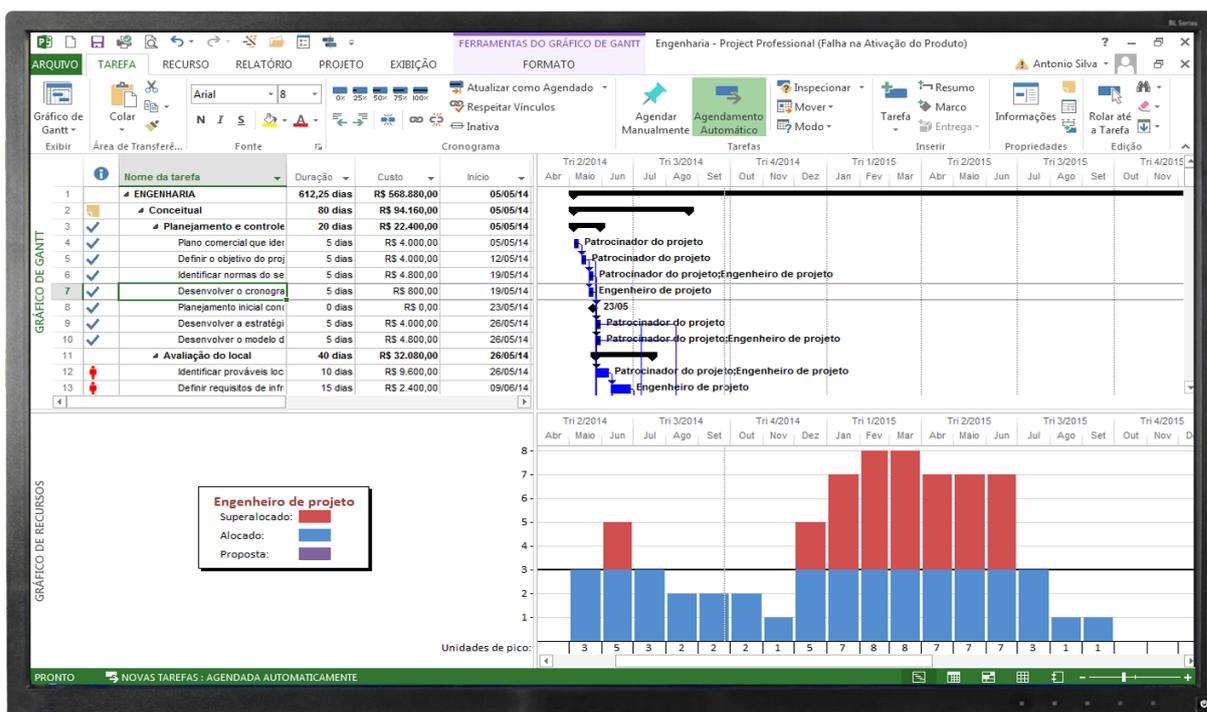
Microsoft Project

O MS Project (PROJECT, 2017) é um software de gerenciamento de projetos que é utilizado para planejar, programar e representar graficamente as informações sobre projetos. Ele tem como objetivo tornar mais fácil a criação e modificação de um conjunto de tarefas para facilitar o atingir das metas.

Este software permite demonstrar como uma mudança feita em alguma parte do projeto, pode refletir em outras, possui modelos predefinidos que facilitam a criação de novos projetos, gráficos de Gantt, possui resumo de todas as atividades do projeto e possui versões para Windows, IOS e Android (TECNOPONTA, 2017); (MICROSOFT, 2017).

Na Figura 6 temos a tela de exibição do Gráfico de Gantt no MsProject.

Figura 6 – Gráfico de Gantt



Fonte: Autor

Runrun.it

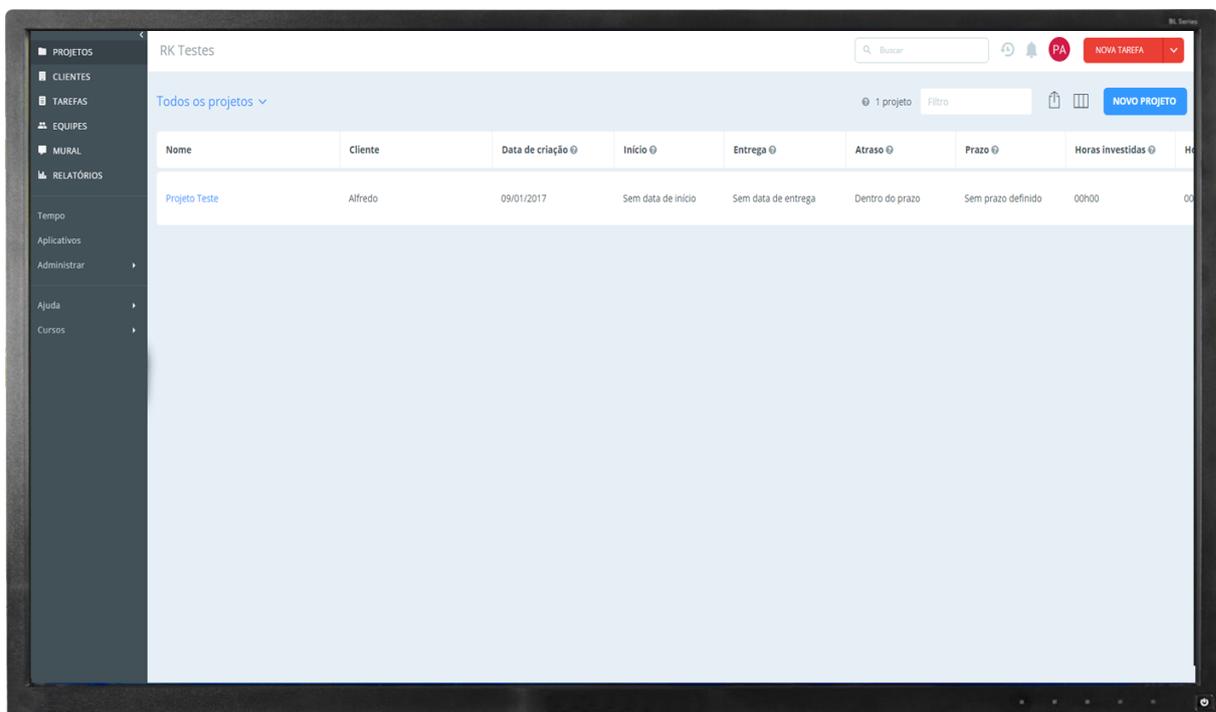
O Runrun.it (2017) é uma ferramenta online para gestão de projetos, tarefas e equipes. Ele permite acompanhar os trabalhos das equipes, saber em qual projeto cada colaborador atua e gerar relatórios do desempenho do dia a dia em vários formatos e exibições. É possível, por exemplo, definir quem pode criar tarefas ou recebê-las, o que elimina ordens não oficiais. Com o sistema, as prioridades de trabalho ficam explícitas e o fluxo de informações ocorre dentro das tarefas, reduzindo a quantidade de e-mails trocados e a necessidade de reuniões de

acompanhamento (EXAME, 2017).

No uso da ferramenta, deve-se definir quais são os clientes, projetos e equipes, e as tarefas, que possuem um tempo estimado que é preenchido automaticamente de acordo com o tipo da tarefa e este valor é ajustado conforme o tempo que cada usuário gasta para concluir esta tarefa. Ele permite definir as tarefas e as ordens para cada usuário, usa o tempo estimado para calcular as datas de entregas e possui um *Dashboard* com status e mensurações de resultados que indicam a performance individual e da equipe. individual e da equipe. (PEREIRA, 2017).

Na Figura 7 temos a tela de exibição de projetos do Runrun.it.

Figura 7 – Tela de exibição de projeto



The screenshot displays the Runrun.it project management dashboard. On the left is a dark sidebar with navigation options: PROJETOS, CLIENTES, TAREFAS, EQUIPES, MURAL, RELATÓRIOS, Tempo, Aplicativos, Administrar, Ajuda, and Cursos. The main content area is titled 'RK Testes' and shows a list of projects under the heading 'Todos os projetos'. A search bar and a 'NOVA TAREFA' button are visible at the top right. Below the heading, there is a table with columns: Nome, Cliente, Data de criação, Início, Entrega, Atraso, Prazo, and Horas investidas. One project is listed: 'Projeto Teste' by 'Alfredo', created on '09/01/2017', with 'Sem data de início', 'Sem data de entrega', 'Dentro do prazo', 'Sem prazo definido', and '00h00' of hours invested.

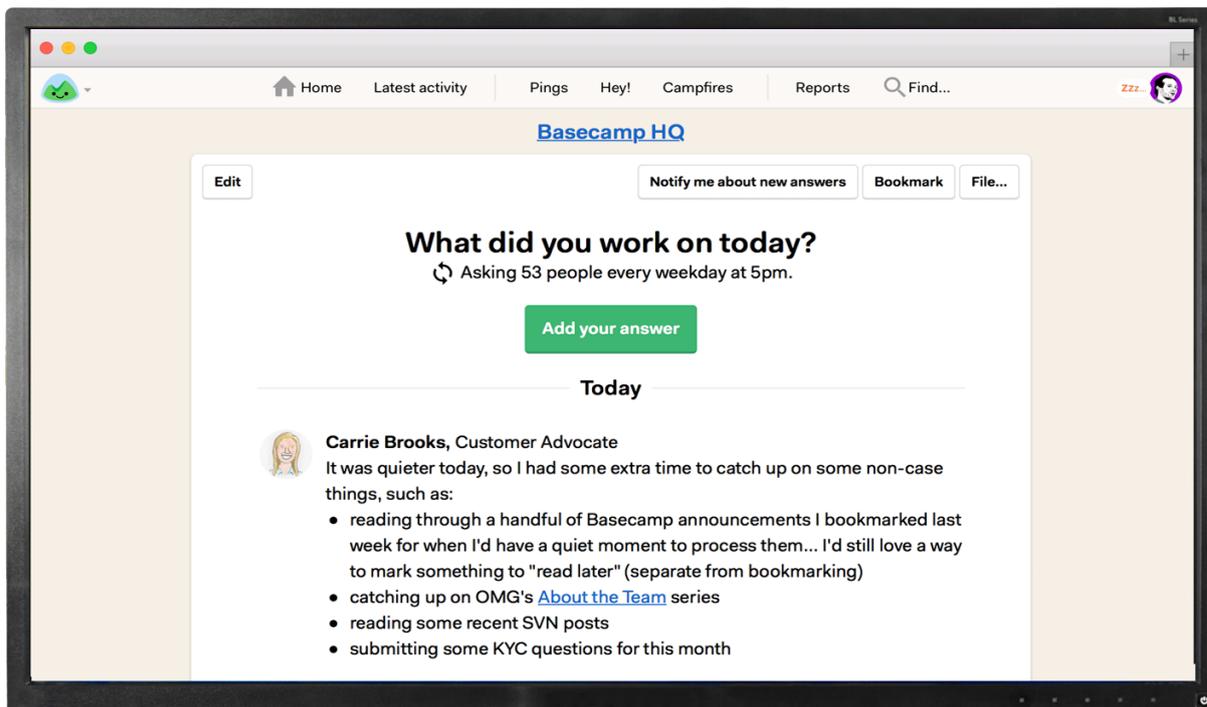
Nome	Cliente	Data de criação	Início	Entrega	Atraso	Prazo	Horas investidas
Projeto Teste	Alfredo	09/01/2017	Sem data de início	Sem data de entrega	Dentro do prazo	Sem prazo definido	00h00

Fonte: Autor

Basecamp

O **Basecamp** (2017) é uma das ferramentas mais utilizadas por pequenas e grandes companhias, pois alia a comunicação entre os interessados com a simplicidade em executar os projetos. Cada usuário pode acessar a sua *Dashboard* e verificar as atualizações de cada projeto e alertas emitidos pelos outros integrantes da equipe, além de possuir um *chat*, *checklists*, pastas compartilhadas e um espaço para que cada usuário relate o que foi feito até o momento (NOIX, 2011).

Figura 8 – Tela de questionários programados



Fonte: Autor

A Figura 8 mostra a tela de questionários programados para saber da equipe o andamento do seu trabalho.

ScrumHalf

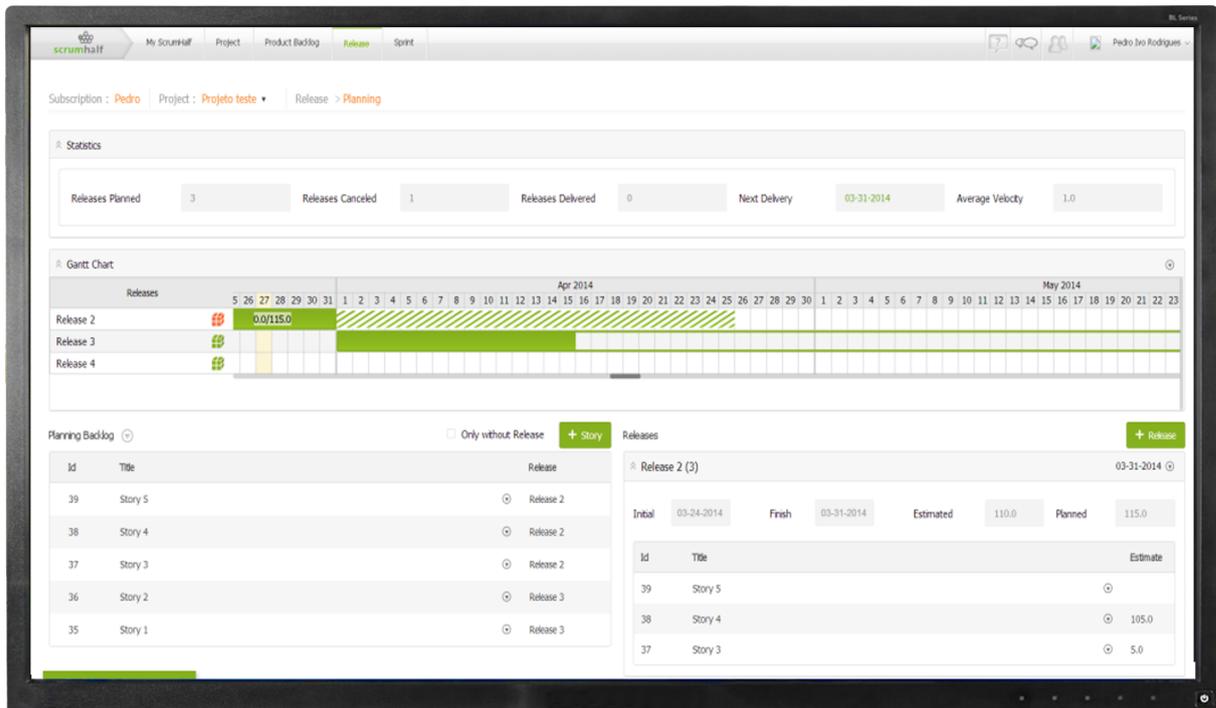
O [Scrumhalf \(2017\)](#) é uma ferramenta de auxílio a gestão de projetos que utiliza a metodologia ágil *scrum*. Esta aplicação traz uma série de utilidades para o gerenciamento do projeto, como o quadro Kanban ¹¹, métricas exibidas em gráficos e relatórios de simples entendimento, chat, anexo de arquivos através do Dropbox ¹² e envia notificações através do Twitter.

Na Figura 9 é exibida a tela de acompanhamento das tarefas do projeto no ScrumHalf.

¹¹ Sistema de cartões de sinalização que controla os fluxos de produção onde são colocadas indicações sobre tarefas a serem executadas. A utilização desse permite um controle detalhado de produção com informações sobre quando, quanto e o que produzir.

¹² Serviço para armazenamento e partilha de arquivos (<https://www.dropbox.com>).

Figura 9 – Tela de acompanhamento das tarefas



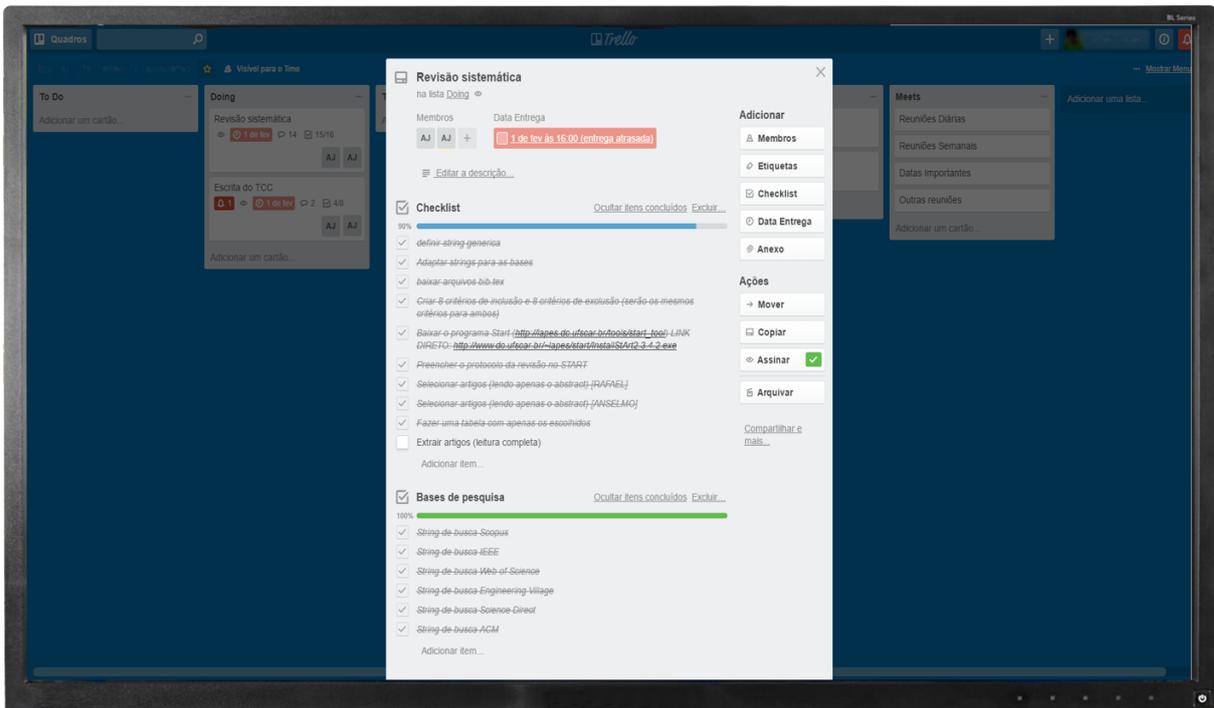
Fonte: Autor

Trello

O [Trello \(2017b\)](#) é uma aplicação web, que pode ser acessada por navegadores através de qualquer dispositivo, onde, através de quadros, os usuários podem gerenciar projetos, listando as atividades e movendo estes quadros entre grupos de quadros. Possui uma fácil utilização, permite o controle de prazos, as equipes podem se comunicar e anexar arquivos e links dentro de cada cartão e possui um sistema de notificação sempre que há alguma alteração ([CASTELLI, 2017](#)) ([TRELLO, 2017a](#)).

A Figura 10 mostra a visão interna do cartão e *checklist* de tarefas no Trello.

Figura 10 – Cartões



Fonte: Autor

3.2.2 Ferramentas de auxílio a gestão de atividades acadêmicas

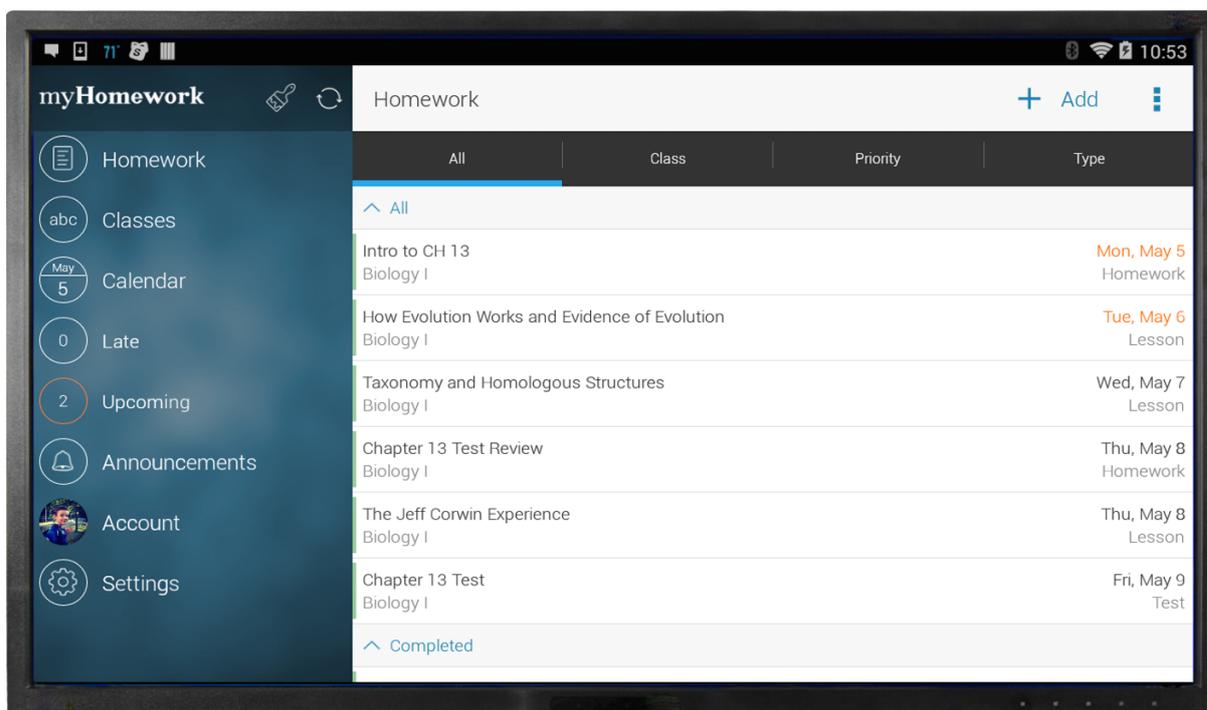
MyHomework

O [MyHomework \(2017\)](#) é uma ferramenta que auxilia os alunos a cumprirem suas atividades de casa, os dando uma melhor organização e gerência de tempo para aprendizagem. No aplicativo eles mantêm o controle de suas lições de casa, para saber em que devem trabalhar e os assuntos que necessitam para tal. O aplicativo também trabalha com o sistema de recompensas para motivar os alunos.

O seu uso promove auto-disciplina e habilidades de gerenciamento de tempo, criando alunos independentes. Os alunos organizados são capazes de alocar mais tempo para a tarefa de aprendizagem, permitindo que os professores a gastar menos tempo em tarefas administrativas e mais tempo ensinando. Ele é um sistema multiplataforma, porém funciona também offline e possui controles de prazos e sistema de recompensa (*Gamificação*). ([MYHOMEWORK, 2017](#)).

Na [Figura 11](#) temos a tela inicial com as tarefas programadas no My Homework.

Figura 11 – Tela inicial



Fonte: Autor

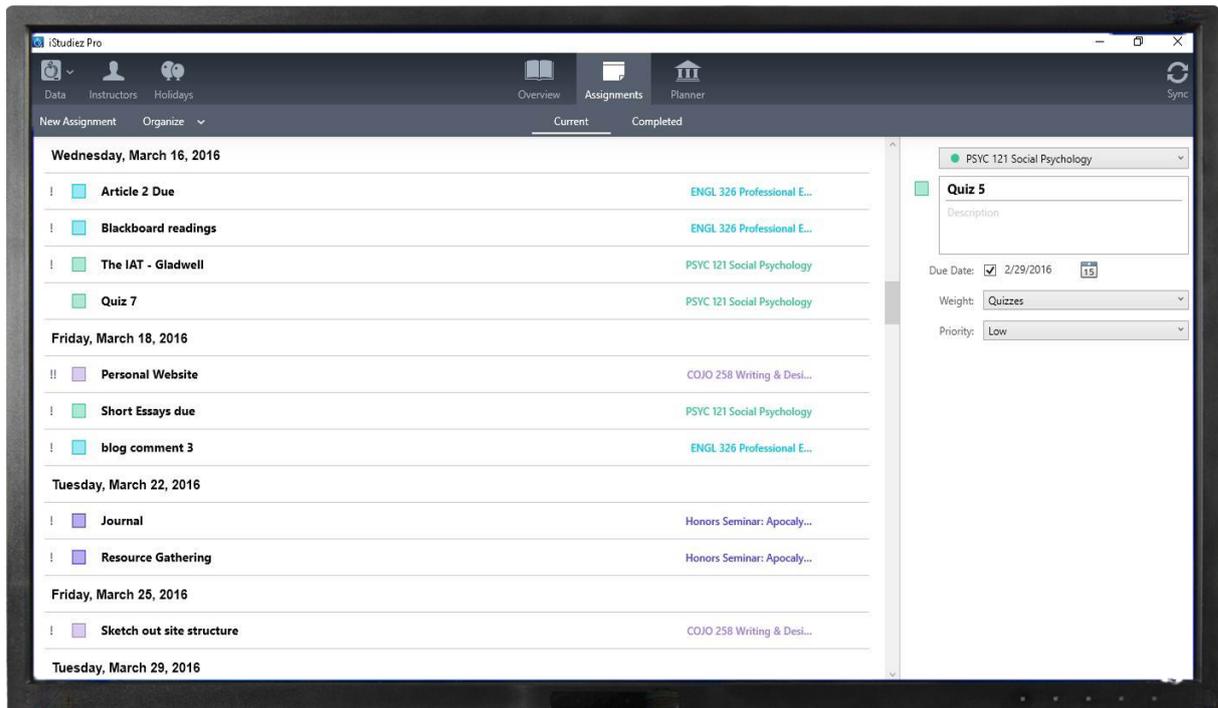
iStudiez

O *iStudiez* (2017) funciona como um gerenciador de aulas e atividades. O aplicativo permite administrar facilmente todos os seus exercícios de casa e afazeres. Além das atividades é possível planejar e administrar os cursos e detalhes de aula, localizações, informações sobre instrutores, feriados e notas. É possível organizar os exercícios por data, curso e prioridade, definir datas de entrega e acompanhar metas ou notas recebidas, além de sincronizar as informações gratuitamente na nuvem e integração com o Google Calendar ¹³ (ISTUDIEZ, 2017).

A Figura 12 mostra o calendário de atividades no *iStudiez*.

¹³ Calendário Online (<https://calendar.google.com/calendar>).

Figura 12 – Calendário iStudiez



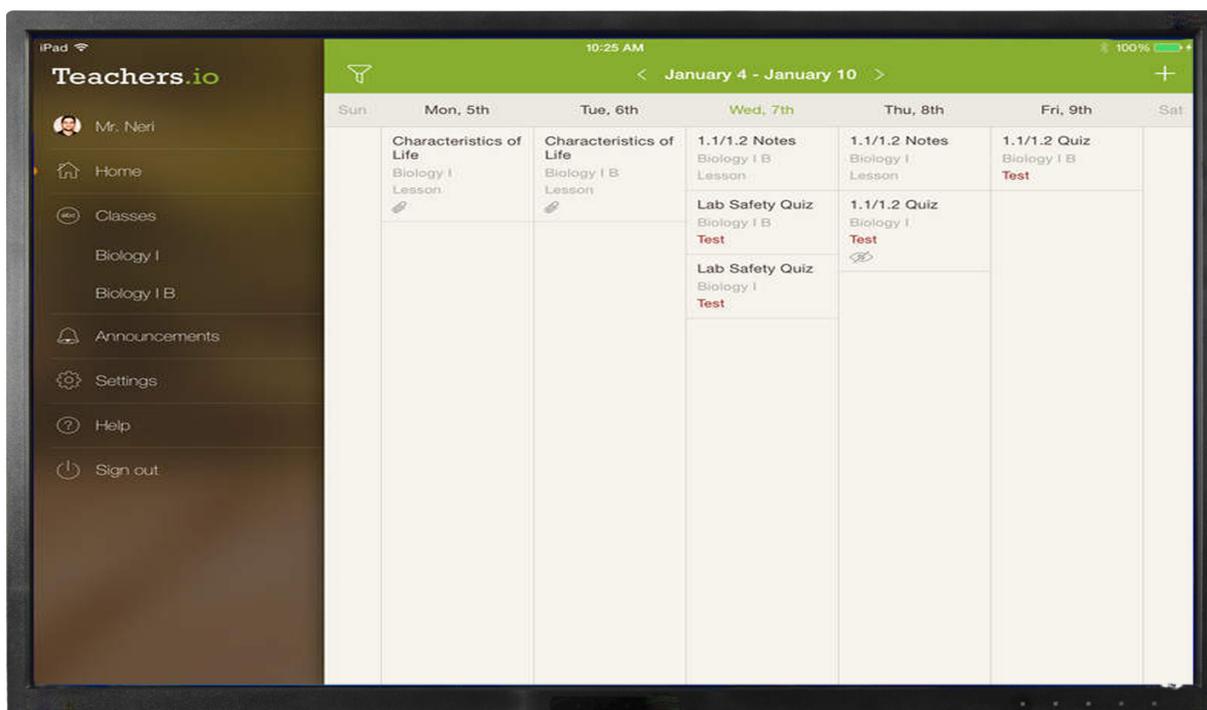
Fonte: Autor

Teachers.io

O [Teachers.io](#) (2017) é uma ferramenta voltada para os professores que ajuda a planejar os horários de aula e a gestão de atividades. Nele é possível enviar as atividades aos alunos (que recebem no aplicativo [MyHomework](#) (2017) apresentado anteriormente) além do professor divulgar seu trabalho profissional através de um perfil público, escrever suas ideias em formato de blog, organizar as classes, programa de estudos e enviar anúncios a alunos e pais de alunos, permite a edição do cronograma de atividades, upload de arquivos, envio de anúncios e também funciona offline ([TEACHERS.IO, 2017](#)).

A Figura 13 mostra a distribuição de tarefas no calendário.

Figura 13 – Tarefas no Calendário - Autor



Fonte: Autor

3.2.3 Resumos e Conclusões da Revisão

Muitas das características obtidas nas revisões de literatura foram vistas implementadas nas ferramentas resultantes da pesquisa de mercado, o que nos deu uma dimensão real da sua aplicação. A maioria das ferramentas apresentaram a confecção de cronogramas e modos de acompanhar o progresso na realização das tarefas. A maioria também apresentou notificações de mudanças ao usuário e uma descrição das atividades para melhor compreensão do que deve ser feito.

Uma característica nova encontrada que foi levada em consideração tendo em vista os objetivos de pesquisa, foi a exibição de quadros *kaban*. O quadro *kaban* dá ao usuário uma melhor visualização do fluxo de produção e indicação do andamento do processo produtivo. Consideramos que isto auxiliara os alunos em uma melhor compreensão das tarefas e aos professores dará uma melhora dimensão do andamento das equipes no contexto da aprendizagem baseada em projetos. Algumas outras características foram notadas pertinentes como apresentar gráfico de gantt e fóruns. O gráfico de gantt melhora o entendimento do cronograma por apresentar os prazos e metas de forma visual e conjunta. Os fóruns virão em auxílio a comunicação entre os participantes do projeto de aprendizado.

No quadro 10 destacamos as características encontradas em cada ferramenta.

Quadro 10: Características extraída das ferramentas na pesquisa de mercado.

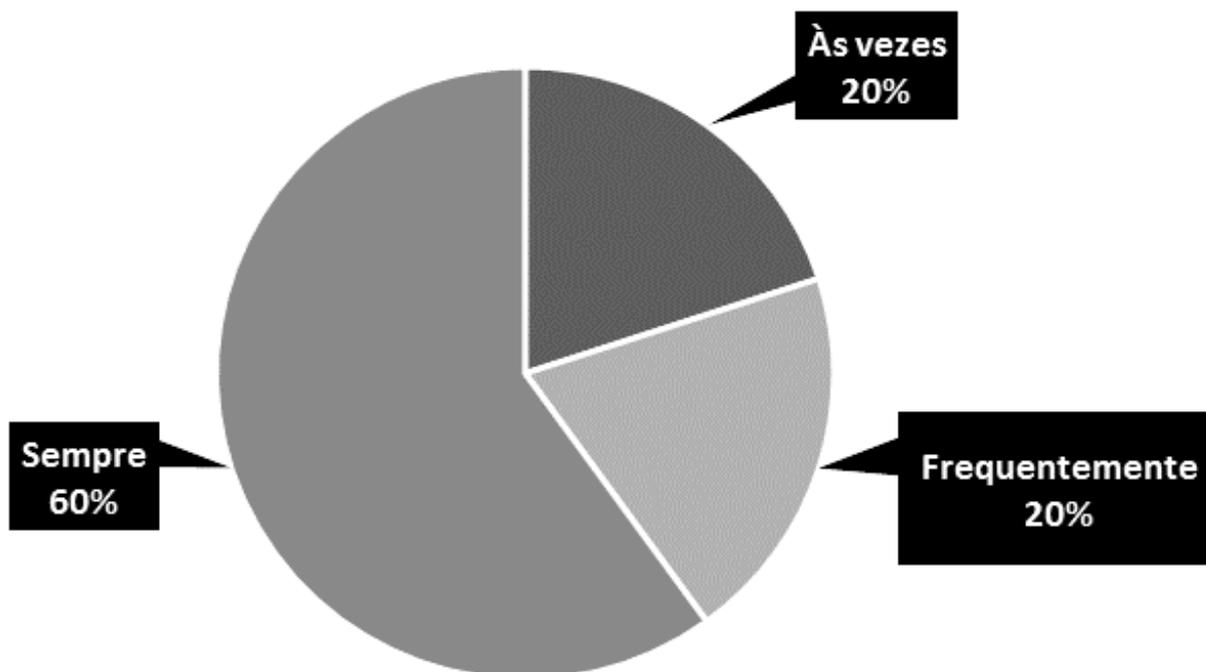
	MS Project(P1)	Runrun.it(P2)	Basecamp(P3)	ScrumHalf(P4)	Trello(P5)	MyHomework(P6)	iStudiez(P7)	Teachers.io(P8)
Multi-Usuário	X	X	X	X	X			
Acompanha o Progresso	X	X	X	X	X	X	X	X
Notificação		X	X	X	X			
Comunicação		X	X	X	X			X
Cronograma	X	X	X		X	X	X	X
Gráfico de Gantt	X							
Descrição de Atividades	X	X	X	X	X	X	X	
Quadro Kanban				X	X			
Integração com Outras Tecnologias		X	X	X	X	X	X	X

3.3 Questionário para Pesquisa com Stakeholders

Para que a pesquisa de características relacionadas ao nosso projeto atingisse maior amplitude, colhemos opiniões das classes de possível interesse no produto da pesquisa. Levando em consideração que nosso objeto de pesquisa é a melhoria na gestão de projetos acadêmicos, julgamos interessados, os futuros usuários do sistema: alunos, professores e pedagogos. Com isso foram elaborados dois questionários específicos (um para alunos e outro para professores), com questionamentos sobre a regularidade de execução de projetos nas disciplinas, gerência de tempo e comunicação. Vale ressaltar que o questionário dos alunos foi respondido por estudantes da área de computação, mas o produto resultante da pesquisa não se limitará a esse público, esse atenderá a necessidade de qualquer projeto em meio acadêmico.

O questionário respondido pelos alunos, que se encontra no Apêndice deste documento, resultaram dezesseis respostas. Tal número foi abaixo do esperando visto que os questionários foram enviados diretamente aos alunos de forma digital e continham em sua maioria questões de múltipla escolha. Das respostas foram aferidas as seguintes constatações: As atividades práticas costumam acontecer com frequência nas disciplinas, mas dificilmente os alunos conseguem cumprir todos os requisitos no prazo dado: 78,6% dos alunos responderem que entregam as atividades no prazo com frequência, enquanto 21,4% só às vezes. Quanto aos requisitos, costumam entregar por volta de 80% dos planejados.

Figura 14 – Frequência de Aplicação de Projetos Práticos



Fonte: Autor

Em relação a ferramentas para gestão de projetos, 64,3% nunca utilizaram uma para auxiliar seu desenvolvimento, sendo que do restante 14,3% usam raramente, 14,3% usam as vezes e apenas 7,1% sempre usam. A pesquisa indicou que o Trello ¹⁴ é a ferramenta mais usada entre os poucos alunos que usam algum tipo de ferramenta para auxiliar a gestão de projetos e que um ponto que poderia ser melhorado nela era a adição do Gráfico de Gantt. A pesquisa revelou também que nem sempre o que deve ser feito no projeto é passado de forma clara pelo professor. Por fim, os alunos mostraram que o conhecimento necessário para realização do projeto costuma ser mediano e que os professores não costumam disponibilizar uma sequência recomendável de atividades para facilitar o cumprimento do projeto, ou seja, os alunos acabam perdendo tempo e diminuindo seu rendimento por não saber por onde começar ou qual caminho seguir dentre as atividades do projeto.

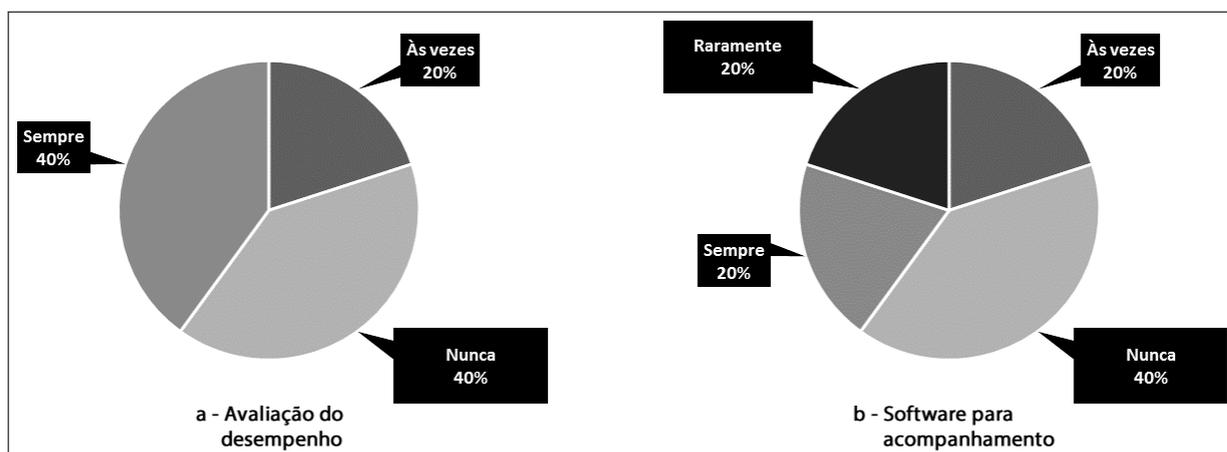
Do questionário respondido pelos professores, que se encontra no Apêndice deste documento, resultaram 5 respostas, também abaixo do esperado visto que o envio foi feito da mesma forma que o dos alunos e o espaço amostral era maior que o número de resposta obtidas. Essas foram aferidas as seguintes constatações: Os projetos práticos costumam ser uma frequência nas disciplinas ministradas por eles como mostra o gráfico da Figura 14.

Quanto ao uso de métodos ou sistemas para avaliação do desempenho dos alunos nas tarefas houve um equilíbrio nas respostas como mostrado no gráfico da Figura 15-a. Enquanto 40% dos professores utilizam, outros 40% não utilizam e os 20% restantes utilizam as vezes.

¹⁴ Gerenciador de projetos em listas: <https://trello.com>

Sobre a utilização de software para avaliação ou acompanhamento dos projetos as respostas foram bem mistas. Dos professores, 40% raramente utilizam esses artifícios em seus projetos, os demais utilizam sempre, às vezes ou raramente, com uma proporção de 20% para cada como é mostrado no gráfico da Figura 15.b.

Figura 15 – Sistemas de Avaliação e Acompanhamento



Fonte: Autor

3.4 Considerações sobre os trabalhos relacionados

Finalizada as frentes de pesquisa por trabalhos relacionados, foram extraídas diversas características. Na primeira fase de pesquisa, revisão sistemática, foram elencadas características de aplicações ou experiências que foram publicadas a partir de artigos científicos, muitas dessas puderam ser notadas em aplicações no mercado. Além da verificação de características extraídas na revisão, a pesquisa em mercado também resultou em outras características implementadas que fazem parte do contexto de pesquisa e auxiliaram no alcance dos nossos objetivos.

Por fim a pesquisa com *stakeholders* trouxe opiniões deles sobre características que poderiam ajuda-los no exercício do aprendizado baseado em projetos. No Quadro 11 é apresentado um sumário das características extraídas em cada fase, que serão implementadas em primeiro momento a nossa aplicação, bem como os trabalhos onde foram observadas. As características que foram elencadas nos quadros anteriores em cada frente de pesquisa que não estão no quadro 11 serão consideradas para futuros incrementos a aplicação. As siglas representam respectivamente os artigos da Revisão Sistemática de artigos (A1 a A4), os produtos da Revisão de Mercado (P1 a P8) e os Questionários (Q1 e Q2).

Quadro 11: Características extraídas dos trabalhos relacionados

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	Q1	Q2
Multi-Usuário			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X
Acompanhamento de Progresso		X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Notificação	X				X		X		X	X	X	X	X	X	X		X
Quadro Kanban										X	X	X					X
Comunicação	X			X	X		X		X	X	X	X				X	X
Cronograma	X					X		X	X	X		X	X	X	X		X
Descrição de Atividades	X	X			X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	
Dashboard		X			X												

Fonte: Autor

4

Desenvolvimento

Após a pesquisa de trabalhos relacionados, será descrito o desenvolvimento do projeto. Neste capítulo serão apresentadas as tecnologias utilizadas para apoiar o desenvolvimento do projeto, bem como os requisitos funcionais extraídos das características garimpadas na pesquisa de trabalhos relacionados, comportamentos e restrições do aplicativo nos requisitos não-funcionais, diagrama de caso de uso com os requisitos e interações dos atores, diagrama das telas planejadas para o sistema e considerações sobre testes e a validação da software.

4.1 Tecnologias Utilizadas

O Quadro 12 traz de forma resumida as tecnologias que foram utilizadas para compor o desenvolvimento do projeto. Essas tecnologias foram escolhidas por serem comuns ao mercado vigente e os desenvolvedores da ferramenta estarem mais adaptados a elas, fazendo com que o processo seja mais rápido.

Quadro 12: Outras Tecnologias Utilizadas

Tecnologia	Versão	Resumo	Site
Eclipse IDE	Neon	Ambiente de Desenvolvimento Integrado	https://eclipse.org
Java JDK	8	Linguagem de programação interpretada orientada a objetos	https://www.java.com
Java Server Faces	2.2	Especificação Java para a construção de interfaces de usuário baseadas em componentes para aplicações web	https://javaserverfaces.java.net
Apache Tomcat	8.5	Servidor web Java, um container de servlets. Implementa as tecnologias Java Servlet e JavaServer Pages (JSP)	http://tomcat.apache.org
PostgreSQL	9.6.2	Sistema gestor de banco de dados relacional	https://www.postgresql.org
Hibernate	5.2.9	Interface de mapeamento objeto-relacional	http://hibernate.org
Bootstrap	2.3.2	Framework para concepção front-end de websites e aplicações web englobando HTML, CSS e JavaScript	http://getbootstrap.com
Git	2.12.0	Sistema de controle de versão distribuído e sistema de gerenciamento de código fonte	https://git-scm.com
SourceTree	2.3.1	Interface gráfica para melhor interação com o Git	https://www.sourcetreeapp.com
Trello	Online	Gerenciador de atividades em quadros Kaban	https://trello.com

Fonte: Autor

4.1.1 Configurações das Máquinas de Desenvolvimento

Para desenvolvimento do projeto foram utilizadas duas máquinas, um computador de mesa (PC) e um notebook. Suas configurações estão especificadas no Quadro 13 como Máquina 1 e Máquina 2 respectivamente.

Quadro 13: Configurações das Máquinas de Desenvolvimento

Produto	Máquina 1		Máquina 2	
	Marca	Especificações	Marca	Especificações
Processador	AMD	FX-8320 Eighth-core	Intel	Core i5 2430M
Armazenamento	Toshiba	1 TeraByte	Sandisk	SSD - 512GB
Memória Ram	Kingston	DDR3 - 8 GigaByte	Kingston	DDR3 - 4GigaByte
Dispositivo Gráfico	AMD	Radeon R9 200 - 2GB	AMD	Radeon(TM) HD 6470M
Sistema Operacional	Windows	8.1 Pro 64-bit	Windows	7 Home Premium 64-bits

Fonte: Autor

4.2 Requisitos de Software

Segundo [Ferreira \(1986\)](#) a palavra requisito é definido como coisa necessária e indispensável; Condição indispensável; exigência; Requerido ou requisitado.

No campo da Engenharia de Software os requisitos são o conjunto de atividades que o sistema é ou será capaz de fazer, com suas limitações e restrições, objetivando resolver um problema ([PRESSMAN, 2009](#)), ([SOMMERVILLE et al., 2008](#)). Utilizando as características presentes na Tabela 11, resultado das pesquisas de revisão de artigos, revisão de produtos no mercado e questionário para pesquisa de usuários, serão apresentados nesta sessão os requisitos propostos para a nossa ferramenta de aplicação.

4.2.1 Requisitos Funcionais

Segundo [Sommerville et al. \(2008\)](#), Requisitos Funcionais (RF) são declarações de serviços ou funcionalidades que o sistema deve fornecer, como deve reagir a entradas específicas e como deve se comportar em determinadas situações. No Quadro 14 são exibidos os requisitos funcionais levantados para a nossa aplicação.

A primeira coluna trás um código de identificação com o prefixo "RF" indicando requisito funcional e o número do requisito; Na segunda coluna é apresentada uma identificação descrita da ação que o requisito ira efetuar; A terceira coluna classifica os requisitos de acordo com sua importância para o fluxo e funcionamento do sistema. Esta classificação será utilizada como base para a sequência de desenvolvimento, sendo os requisitos de maior classificação desenvolvidos primeiro. A quarta coluna mostra o ator que irá realizar a ação e por fim é exibido o objetivo do requisito.

Quadro 14: Requisitos Funcionais

Código	Identificação	Classificação	Ator	Objetivo
[RF001]	Efetuar Login	Importante	Usuário	Gerir acessos ao sistema e a áreas do sistema.
[RF002]	Manutenir Usuário	Essencial	Usuário	Cadastrar alterar e excluir usuários do sistema.
[RF003]	Manutenir Projeto	Essencial	Gerente	Cadastrar alterar e excluir projetos do sistema.
[RF004]	Manutenir Atividades do Projeto	Essencial	Gerente	Cadastrar alterar e excluir atividades do projeto.
[RF005]	Alocar Equipe	Essencial	Usuário	Cadastrar equipe para desenvolver o projeto.
[RF006]	Manutenir Fórum do Projeto	Importante	Gerente	Cadastrar alterar e excluir fóruns do sistema.
[RF007]	Manutenir Tópicos do Fórum	Importante	Usuário	Cadastrar alterar e excluir tópicos dos fóruns do sistema.
[RF008]	Visualizar Dashboards	Importante	Gerente	Acompanhar o trabalho das equipes no projeto.
[RF009]	Gerar Gráfico de Gantt	Importante	Sistema	Visualisar tarefas dispostas no tempo.
[RF010]	Atualizar Status da Atividade	Essencial	Desenvolvedor	Atualizar status da atividade conforme desenvolvimento.

Fonte: Autor

4.2.2 Requisitos Não-Funcionais

Requisitos Não-Funcionais (RNF) são restrições sobre serviços ou funções oferecidas pelo sistema, ou seja, ao contrário dos funcionais, os RNF não expressam nenhuma função a ser realizada pelo software, e sim os comportamentos e restrições que este software deve satisfazer. Eles vêm sendo considerados indispensáveis e sendo até exigidos no processo de produção para se considerar aspectos relacionados principalmente a qualidade ([SOMMERVILLE et al., 2008](#)), ([CYSNEIROS; LEITE, 1997](#)).

No Quadro 15 são exibidos os Requisitos Não-Funcionais levantados para a nossa aplicação. Na primeira coluna é apresentado um código de identificação dos requisitos com o prefixo "RNF" de requisitos não-funcionais e o número ordinal do requisito; A segunda coluna apresenta a classificação de requisitos não funcionais destrinchadas dos requisitos de produtos, requisitos organizacionais e requisitos externos apresentados por [Sommerville et al. \(2008\)](#); A ultima coluna apresenta a descrição.

Quadro 15: Requisitos Não-Funcionais

Código	Classificação	Descrição
RNF001	Portabilidade	Executar em qualquer navegador web
RNF002	Responsividade	Adaptar-se a diferentes resoluções
RNF003	Usabilidade	Exibir interface intuitiva
RNF004	Disponibilidade	Estar sempre disponível ao usuário
RNF005	Entrega	Gerar acompanhamento periodicamente
RNF006	Segurança	Os dados do usuário devem estar protegidos, e só devem ser acessados com permissão.

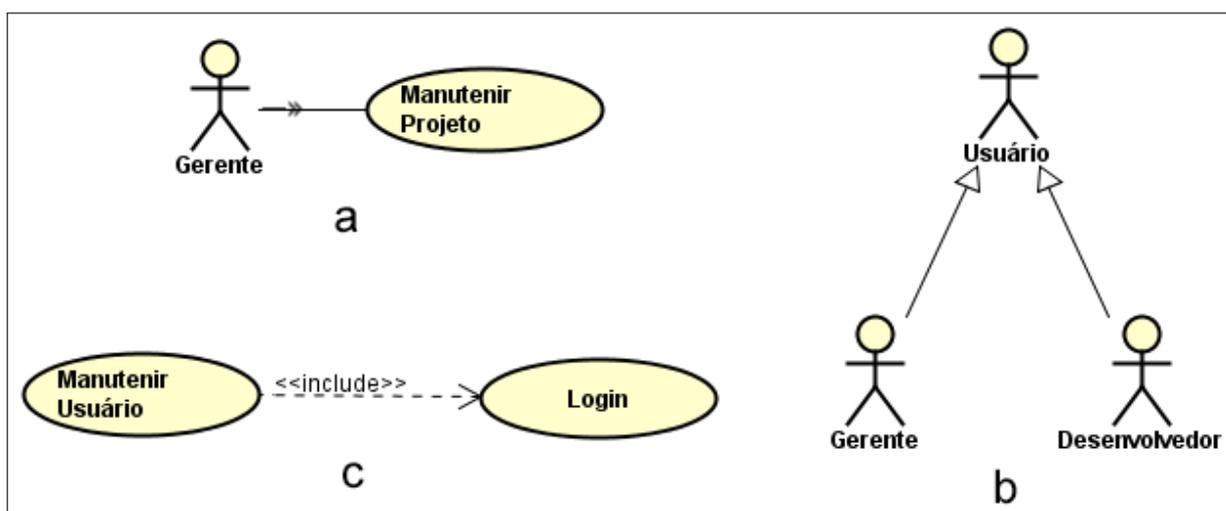
Fonte: Autor

4.2.3 Diagrama de Casos de Uso

Casos de Uso é uma técnica utilizada para captar requisitos funcionais de um sistema. Eles servem para descrever as interações típicas entre os usuários de um sistema e o próprio sistema, fornecendo uma narrativa sobre como o sistema é utilizado (FOWLER, 2014).

Nesse contexto os usuários são referidos como atores. Segundo (FOWLER, 2014), ator é um papel que um usuário desempenha com relação ao sistema. São os atores que realizam e interagem com os casos de uso. No diagrama essa interação é feita como na Figura 16-a . Um único ator pode realizar muitos casos de uso; inversamente, um caso de uso pode ter vários atores executando-o. No nosso caso de pesquisa, o usuário pode ter o papel de três atores diferentes: Gerente, Desenvolvedor e Usuário, este último, uma generalização dos outros dois anteriores, como mostra a Figura 16-b.

Figura 16 – Exemplos de Caso de Uso



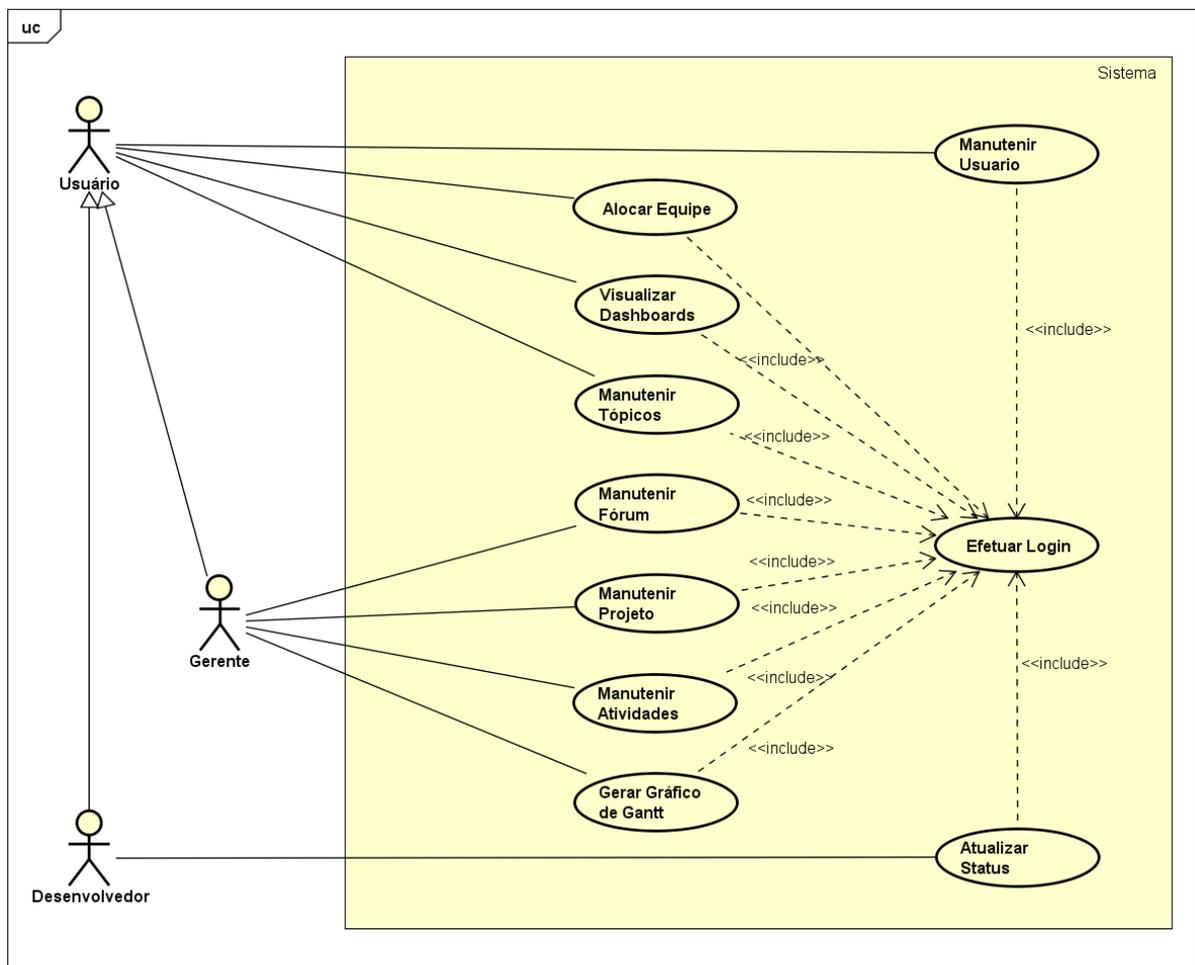
Fonte: Autor

No nosso caso de uso é utilizado também o recurso da inclusão. Este recurso é somente

utilizado entre casos de uso e serve para descrever uma rotina comum utilizada em mais de um caso de uso, essa é descrita em um novo caso e ligada aos outros que a utilizam no diagrama através de uma seta tracejada com a tag «include» (como mostrado na Figura 16-c), evitando assim a repetição e deixando a leitura do diagrama mais clara. A inclusão de um caso de uso a outro implica que a execução desse só se dará, obrigatoriamente, após a rotina do caso incluído (BEZERRA, 2015).

A Figura 17 descreve o diagrama completo do aplicativo proposto por essa pesquisa, incluindo os casos de uso retirados dos requisitos funcionais, bem como os atores e suas generalizações e interações. A seleção identificada por sistema no diagrama representa as rotinas internas, sendo os atores agentes externos interagindo com este.

Figura 17 – Caso de Uso

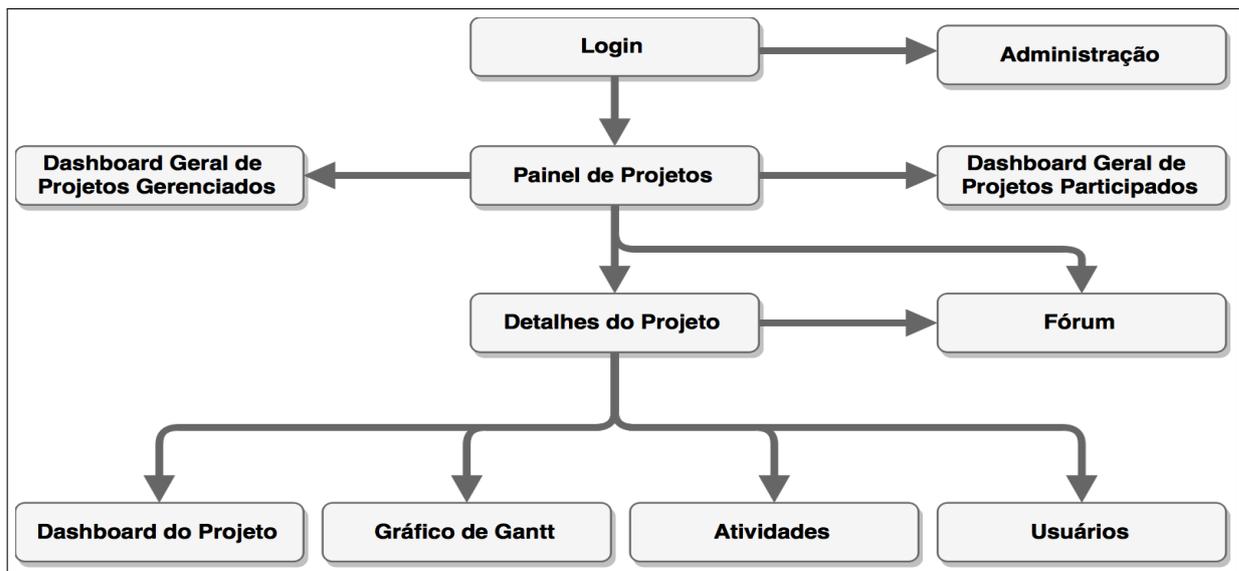


Fonte: Autor

4.2.4 Diagrama de Telas

O aplicativo resultante desta pesquisa terá como proposta inicial as telas presentes no diagrama mostrado na Figura 18. Para auxiliar o entendimento e as posteriores validações do usuário foram criados dois protótipos de telas, sendo um com a perspectiva de quem acessa através de um computador¹ e o outro através de um *smartphone*², visto que se tratará de um design responsivo. Nesta seção serão exibidas também algumas destas telas.

Figura 18 – Diagrama de Telas



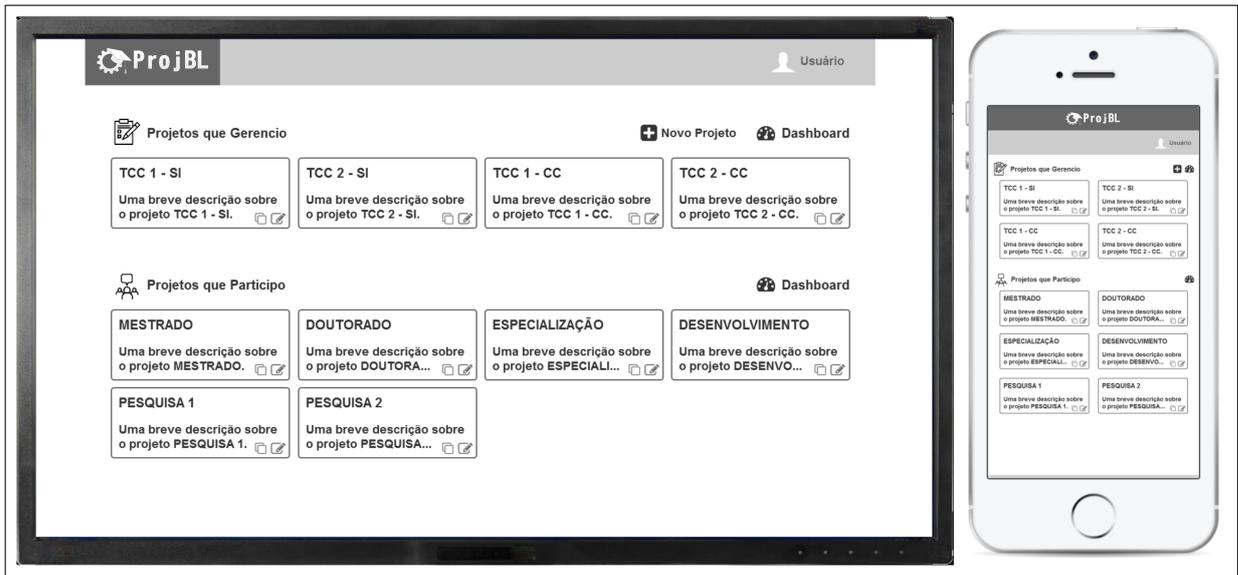
Fonte: Autor

Na Tela Inicial do sistema, o usuário terá uma visão em cartões de todos os seus projetos, separados em dois grupos: os que ele está gerenciando e os que ele está participando, como pode ser observado na Figura 19.

¹ Protótipo de tela na visão de computador (<https://marvelapp.com/1f19hce>)

² Protótipo de tela na visão de dispositivo móvel (<https://marvelapp.com/2cc52ff>)

Figura 19 – Tela Inicial (Perspectiva de Computador e *Smartphone*)



Fonte: Autor

A Figura 20 mostra a tela exibida quando o usuário clicar em algum dos Projetos que Gerencia da tela 19, onde ele encontrará detalhes do projeto, como Atividades, Equipes e Fórum, além de uma *Dashboard* para este projeto.

Figura 20 – Tela Inicial (Perspectiva de Computador e *Smartphone*)



Fonte: Autor

4.3 Testes de Software

O processo de desenvolvimento de software envolve uma série de atividades nas quais, apesar das técnicas, métodos e ferramentas empregados, o resultado ainda pode estar suscetível

a erros. Atividades de testes e controle de qualidade têm sido introduzidas ao longo de todo o processo de desenvolvimento com o objetivo de aumentar a qualidade e confiabilidade do produto (MALDONADO et al., 2007).

O teste de software consiste em executar o aplicativo de forma controlada, com o objetivo de avaliar o seu comportamento baseado no que foi especificado. Na prática, é impossível testar um programa por completo e garantir que ele ficará livre de erros. Para ter o máximo de resultado, esse deve basear-se em uma metodologia aderente ao processo de desenvolvimento (RIOS; MOREIRA, 2006).

Na aplicação foi utilizado diferentes tipos de testes de acordo com a fase de desenvolvimento. Foram executados os testes unitários para garantir que os módulos menores estão de acordo com as características e funcionalidades descritas. Após isso foram realizados os testes de integração para verificar se os módulos menores funcionam em conjunto com os demais. Para os testes de integração foi utilizada a estratégia *bottom-up* que irá testar a união de módulos de mais baixo nível para irem formando um sistema de nível superior. Por fim foi realizado o teste de sistema, testando o sistema como um todo para verificar se o que foi implementado está de acordo com os requisitos especificados.

Os testes foram realizados pelos desenvolvedores na etapa de desenvolvimento e por quatro testadores convidados, fora do projeto, ao fim do desenvolvimento da primeira versão. Foram enviados para os testadores convidados um documento ³ com os casos de testes e instruções, foi então preenchido neste documento os resultados.

4.4 Validação

O processo de validação da aplicação foi realizado com representantes de usuários esperados para a aplicação, ou seja, professores, pedagogos e alunos. Foram colaboradores na validação três estudantes e quatro educadores.

A validação consistiu no envio de dois formulários, um específico para os alunos e outro para os professores, que encontram-se no Apêndice deste documento. O formulário foi composto com perguntas para obtenção do perfil de cada validador, bem como perguntas que demonstrassem as impressões e sugestões deles frente ao sistema proposto. O sistema foi exibido para eles através de um vídeo demonstrativo ⁴ onde são demonstradas todas as funções da versão atual do sistema.

No questionário passado para os educadores, 75% dos validadores eram formados em pedagogia e os demais de formação em área específica (português, matemática, administração, informática...) mas que exercem a docência. Metade dos educadores que responderam o questionário estão concluindo a graduação, os restantes trabalham na área entre 1 e 10 anos, o que nos

³ Documento contendo os casos e resultados de testes (<https://goo.gl/tNRnf8>)

⁴ Vídeo de demonstração do sistema (<https://www.youtube.com/watch?v=F7JG9bdw7i8>)

da a perspectiva de um profissional em formação e outros com experiência. Eles trabalham em diferentes níveis de ensino como educação profissional, graduação e pós-graduação, médio e fundamental, exercendo funções pedagógica nas instituições.

Das impressões do sistema pelos educadores, responderam em escala positiva que o sistema contribuirá no processo ensino aprendizagem, organização das atividades e controle de prazos, melhorando os resultados dos alunos e comunicação entre equipes e orientadores. Marcaram também que o sistema pode aumentar o interesse dos alunos mostrando mais clareza nos objetivos e na sequência das etapas a serem realizadas, melhor visualização das atividades e aumento da autonomia. Todos marcaram que o sistema trará melhoria para o acompanhamento coletivo dos orientandos pelo professor, tendo uma melhor identificação das etapas de maior dificuldade e melhor avaliação dos alunos.

Os alunos que responderam o questionário são todos graduandos, responderam que o sistema ajudará em seus projetos acadêmicos e que pode auxiliar a organização das atividades e controle de prazos nos seus projetos. Foi inferido da validação que o interesse nos projetos irá aumentar de forma moderada e a organização das atividades em sequência e exibição visual organizada em gráfico ajudaria no acompanhamento do projeto.

5

Considerações Finais e Trabalhos Futuros

Ao concluir a pesquisa, obtemos um panorama das ferramentas de auxílio a aprendizagem acadêmica. Na área de gerência de projetos acadêmicos foram encontrados poucos resultados relacionados, tanto na pesquisa de ferramentas já em mercado como em produção científica e/ou pesquisas em desenvolvimento. Os resultados obtidos foram de trabalhos relacionados com foco diferente do que abordamos em pesquisa.

No campo de trabalhos que se relacionam ao tema de apoio a aprendizagem baseada em projetos, o resultado foi semelhante. As buscas resultaram em trabalhos que se relacionam ao em alguns pontos a área de pesquisa mas não são específicos para este fim. Mesmo com um foco diferente, tanto os trabalhos relacionados a apoio a aprendizagem baseada em projetos como os relacionados a ferramentas de auxílio a aprendizagem acadêmica, serviram de base para compor características da ferramenta resultado deste trabalho.

Tendo como objetivo desenvolver uma ferramenta que auxiliasse a aplicação da aprendizagem baseada em projetos, foram derivadas características dos trabalhos relacionados e formado os requisitos do software. Com o modelo das telas e requisitos prontos, foram utilizadas tecnologias para desenvolver a aplicação que posteriormente passou por testes e validação.

Ao fim destes processos de pesquisa e desenvolvimento, a primeira versão da aplicação web auxiliar a ProjBL foi produzida. Nesta versão estão incluídas as funcionalidades de criação de tarefas com cronogramas e a possibilidade de acompanhamento dos alunos, além de uma gerência do conhecimento necessário para a realização do projeto entre outras funcionalidades e funções que adicionam e dão suporte a estas descritas.

A aplicação encontra-se hospedada nos endereços ProjBL.com¹ ou ProjBL.com.br² e foi criado um portal³ onde encontram-se informações gerais e de contatos com os pesquisadores deste projeto.

Os trabalhos futuros consistem em incremento das características pertinentes encontradas que não foram implementadas nesta primeira versão. Além dessas, novas pesquisas podem ser realizadas para revelar novas funcionalidades que acrescentem a ferramenta. Além dessas é pensado a inclusão de *templates* de projetos pré formatados com cronogramas pré-definidos que auxiliem os professores na adoção de técnicas de gerência de projeto, melhorando assim a aplicação e eficácia da aprendizagem por projetos.

Também é pensado, como trabalho futuro, a implementação de um acompanhamento individualizado do professor com o membro da equipe, tendo esse a possibilidade de acompanhar o desempenho dos alunos de maneira individual através de gráficos estatísticos entre outros demarcadores de desempenho e o desenvolvimento de aplicações auxiliares em outras plataformas, principalmente plataformas móveis.

¹ Ferramenta de Auxílio a projBL (<http://projbl.com>).

² Ferramenta de Auxílio a projBL (<http://projbl.com.br>).

³ Portal de dados do projeto e dos pesquisadores (<https://projbl.wordpress.com>).

Referências

- BASECAMP. *Basecamp*. 2017. Disponível em: <<https://basecamp.com/>>. Citado na página 37.
- BECKER, J. et al. Mobile application for business process modeling. In: SPRINGER. *New Horizons in Design Science: Broadening the Research Agenda: 10th International Conference, DESRIST 2015, Dublin, Ireland, May 20-22, 2015, Proceedings*. [S.l.], 2015. v. 9073, p. 361. Citado 2 vezes nas páginas 28 e 29.
- BENDER, W. N. *Project-based learning: Differentiating instruction for the 21st century*. [S.l.]: Corwin Press, 2012. Citado 2 vezes nas páginas 13 e 20.
- BENDER, W. N. *Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI*. [S.l.]: Penso Editora, 2015. Citado na página 20.
- BEZERRA, E. *Princípios de Análise e Projeto de Sistema com UML*. [S.l.]: Elsevier Brasil, 2015. v. 3. Citado na página 52.
- BIOLCHINI, J. et al. Systematic review in software engineering. *System Engineering and Computer Science Department COPPE/UFRJ, Technical Report ES*, v. 679, n. 05, p. 45, 2005. Citado 3 vezes nas páginas 16, 17 e 18.
- CASTELLI, I. *Trello: como esta ferramenta pode ajudar você a organizar a sua vida*. Brasil: [s.n.], 2017. Disponível em: <<https://www.tecmundo.com.br/organizacao/75128-trello-ferramenta-ajudar-voce-organizar-vida.htm>>. Citado na página 39.
- CHOW, T.; CHMURA, A. Implementing a virtual community of interest at capella university. In: . [S.l.: s.n.], 2010. p. 59–64. Cited By 0. Citado na página 27.
- COMPUTER, C. in; SCIENCE, I. 6th international conference on computer supported education, cseu 2014. *Communications in Computer and Information Science*, v. 510, p. 1–388, 2014. Cited By 0. Citado na página 27.
- CONTE, T.; MENDES, E.; TRAVASSOS, G. H. Processos de desenvolvimento para aplicações web: Uma revisão sistemática. In: *Proceedings of the 11th Brazilian Symposium on Multimedia and Web (WebMedia 2005)*. [S.l.: s.n.], 2005. v. 1, p. 107–116. Citado na página 18.
- CYSNEIROS, L. M.; LEITE, J. Definindo requisitos não funcionais. *XI Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software. Fortaleza, CE*, p. 33, 1997. Citado na página 50.
- DEWEY, J. *How we think: A restatement of the reflective thinking to the educative process*. [S.l.]: Heath, 1933. Citado na página 20.
- D'HARO, L. F. et al. A web-based application for the management and evaluation of tutoring requests in pbl-based massive laboratories. In: IEEE. *Frontiers in Education Conference (FIE), 2014 IEEE*. [S.l.], 2014. p. 1–8. Citado 2 vezes nas páginas 33 e 34.
- EXAME, R. *Runrun.it, webware de gestão traz produtividade e integração de times na nuvem*. Brasil: [s.n.], 2017. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/tecnologia/aplicativos/webware/runrun-it/>>. Citado na página 37.

- FAGUNDES, L. d. C.; SATO, L. S.; LAURINO, D. P. *Aprendizes do Futuro: as inovações começaram!* 2006. Citado 2 vezes nas páginas 20 e 21.
- FERREIRA, A. B. d. H. *Novo dicionário da língua portuguesa*. [S.l.]: Nova Fronteira, 1986. Citado na página 49.
- FOWLER, M. *UML Essencial: um breve guia para linguagem padrão*. [S.l.]: Bookman Editora, 2014. Citado na página 51.
- FRANCESE, R. et al. On the experience of using git-hub in the context of an academic course for the development of apps for smart devices. In: *DMS*. [S.l.: s.n.], 2015. p. 292–299. Citado 2 vezes nas páginas 28 e 29.
- FRANCESE, R. et al. Using project-based-learning in a mobile application development course—an experience report. *Journal of Visual Languages & Computing*, Elsevier, v. 31, p. 196–205, 2015. Citado 2 vezes nas páginas 33 e 34.
- GAIDZINSKI, R. R.; PERES, H. H. C.; FERNANDES, M. d. F. P. Liderança: aprendizado contínuo no gerenciamento em enfermagem. *Revista Brasileira de Enfermagem*, Associação Brasileira de Enfermagem, v. 57, n. 4, 2004. Citado 2 vezes nas páginas 19 e 20.
- GALVÃO, T. F.; PEREIRA, M. G. Systematic reviews of the literature: steps for preparation. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, SciELO Public Health, v. 23, n. 1, p. 183–184, 2014. Citado na página 17.
- HEINIZ, P. et al. Continuous information provisioning for the conference participation process. In: *IEEE. e-Business (ICE-B), 2013 International Conference on*. [S.l.], 2013. p. 1–7. Citado 2 vezes nas páginas 28 e 29.
- ISTUDIEZ. *iStudiez*. 2017. Disponível em: <<http://istudentpro.com/>>. Citado na página 41.
- KITCHENHAM, B.; CHARTERS, S. *Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering*. [S.l.], 2007. Citado 3 vezes nas páginas 17, 18 e 22.
- LEITE, B. D. M. *O que é revisão da literatura?* Brasil: [s.n.], 2016. Disponível em: <<http://www.ip.usp.br/portal/images/biblioteca/revisao.pdf>>. Citado na página 16.
- LINDE, K.; WILLICH, S. N. How objective are systematic reviews? differences between reviews on complementary medicine. *Journal of the Royal Society of Medicine*, Royal Society of Medicine Press, v. 96, n. 1, p. 17–22, 2003. Citado na página 16.
- MALDONADO, J. C. et al. *Introdução ao teste de software*. Rio de Janeiro: Campus, 2007. Citado na página 55.
- MASSON, T. J. et al. Metodologia de ensino: aprendizagem baseada em projetos (pbl). In: *Anais do XL Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE)*, Belém, PA, Brasil. [S.l.: s.n.], 2012. Citado 2 vezes nas páginas 13 e 20.
- MENDES, J. R. B. *Gerenciamento de projetos*. [S.l.]: Editora FGV, 2015. Citado 2 vezes nas páginas 19 e 20.
- METAFAS, D.; POLITI, A. Mobile-assisted learning: Designing class project assistant, a research-based educational app for project based learning. In: *IEEE. Global Engineering Education Conference (EDUCON), 2017 IEEE*. [S.l.], 2017. p. 667–675. Citado na página 33.

- MIAN, P. et al. A systematic review process for software engineering. In: *ESELAW'05: 2nd Experimental Software Engineering Latin American Workshop*. [S.l.: s.n.], 2005. Citado na página 16.
- MICROSOFT. *Gerenciamento de projetos simplificado*. Brasil: [s.n.], 2017. Disponível em: <<https://products.office.com/pt-br/project/project-management>>. Citado na página 36.
- MYHOMEWORK. *MyHomework*. Brasil: [s.n.], 2017. Disponível em: <<https://myhomeworkapp.com/>>. Citado 2 vezes nas páginas 40 e 42.
- NASCIMENTO, R. P. C. d.; NOGUERA, J. J. M. Experiências de “virtualização” em disciplina semipresencial: Percepção dos alunos sobre esse novo paradigma cultural para a educação superior. 2013. Citado na página 13.
- NOIX, I. *Basecamp*. Brasil: [s.n.], 2011. Disponível em: <<http://www.noix.com.br/marketing-digital-noix/basecamp-completo-pratico-e-confiavel/>>. Citado na página 37.
- PAPE, B. et al. Software requirements for project-based learning-commsy as an exemplary approach. In: IEEE. *System Sciences, 2002. HICSS. Proceedings of the 35th Annual Hawaii International Conference on*. [S.l.], 2002. p. 9–pp. Citado na página 34.
- PEREIRA, F. *Runrun.it: primeiras impressões*. Brasil: [s.n.], 2017. Disponível em: <<http://www.digai.com.br/2014/09/runrunit-primeiras-impressoes-digai/>>. Citado na página 37.
- PEREZ, O. A.; GONZALEZ, V. E. Student dashboard for a multi-agent approach for academic advising. In: . New Orleans, LA, United states: [s.n.], 2016. v. 2016-June. Citado 2 vezes nas páginas 28 e 29.
- PRESSMAN, R. *Engenharia de Software - 7.ed.*. McGraw Hill Brasil, 2009. ISBN 9788580550443. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=y0rH9wuXe68C>>. Citado 2 vezes nas páginas 19 e 49.
- PROJECT, M. *Microsoft Project*. 2017. Disponível em: <<https://products.office.com/pt-br/project/project-and-portfolio-management-software>>. Citado na página 36.
- RIOS, E.; MOREIRA, T. *Teste de software*. [S.l.]: Alta Books Editora, 2006. Citado na página 55.
- RUNRUN.IT. *Runrun.it*. 2017. Disponível em: <<https://runrun.it/>>. Citado na página 36.
- SAMPAIO, R. F.; MANCINI, M. C. Systematic review studies: a guide for careful synthesis of the scientific evidence. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, SciELO Brasil, v. 11, n. 1, p. 83–89, 2007. Citado na página 16.
- SCRUMHALF. *Scrumhalf*. 2017. Disponível em: <<http://myscrumhalf.com/?lang=pt>>. Citado na página 38.
- SILVA, E. L. D.; MENEZES, E. M. Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação. *UFSC, Florianópolis, 4a. edição*, v. 123, 2005. Citado na página 15.
- SILVA, F.; HOENTSCH, S. C.; SILVA, L. Uma análise das metodologias ágeis fdd e scrum sob a perspectiva do modelo de qualidade mps. br. *Scientia Plena*, v. 5, n. 12, 2009. Citado na página 19.

SOARES, M. dos S. Metodologias ágeis extreme programming e scrum para o desenvolvimento de software. *Revista Eletrônica de Sistemas de Informação ISSN 1677-3071* doi: 10.21529/RESI, v. 3, n. 1, 2004. Citado na página 18.

SOMMERVILLE, I. et al. *Engenharia de software*. ADDISON WESLEY BRA, 2008. ISBN 9788588639287. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=ifIYOgAACAAJ>>. Citado 3 vezes nas páginas 18, 49 e 50.

SOUZA, S. C. d.; DOURADO, L. Aprendizagem baseada em problemas (abp): um método de aprendizagem inovador para o ensino educativo. *HOLOS*, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, v. 5, 2015. Citado na página 13.

TAYLOR, D.; PROCTER, M. *Specific Types of Writing: The Literature Review: A Few Tips On Conducting It*. United States: University of Toronto, 2016. Disponível em: <<http://www.writing.utoronto.ca/advice/specific-types-of-writing/literature-review>>. Citado na página 16.

TEACHERS.IO. *Teachers.io*. 2017. Disponível em: <<https://teachers.io/>>. Citado na página 42.

TECNOPONTA, T. *Curso de MS-Project e MS-project server (EPM)*. Brasil: [s.n.], 2017. Disponível em: <<http://www.curso-ms-project.com.br/perguntas/o-que-e-ms-project>>. Citado na página 36.

TELES, V. M. *Extreme programming*. São Paulo: Novatec, 2004. Citado na página 18.

TINOCO, A. d. S.; ARAÚJO, M. A. P. Ferramentas para gestão de projetos. *Revista Engenharia de Software Magazine*, n. 45, 2017. Citado na página 14.

TRELLO. *Introdução ao Trello*. Brasil: [s.n.], 2017. Disponível em: <<https://trello.com/guide>>. Citado na página 39.

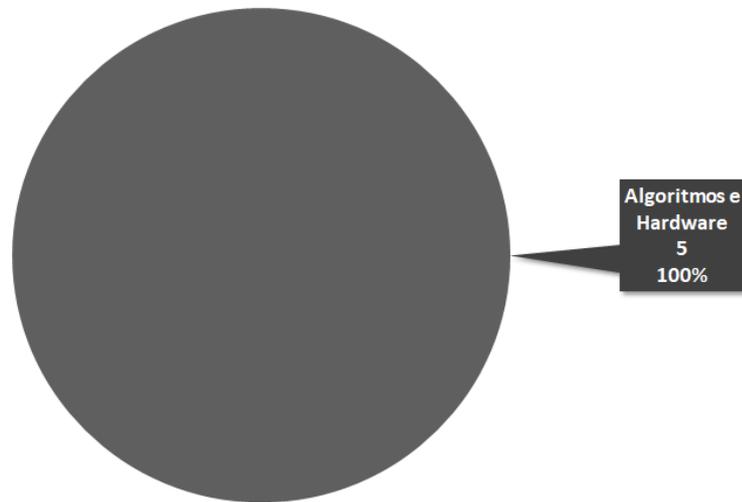
TRELLO. *Trello*. 2017. Disponível em: <<https://trello.com/>>. Citado na página 39.

VARGAS, R. V. *Gerenciamento de Projetos (8ª Edição): Estabelecendo diferenciais competitivos*. [S.l.]: Brasport, 2016. Citado 2 vezes nas páginas 19 e 20.

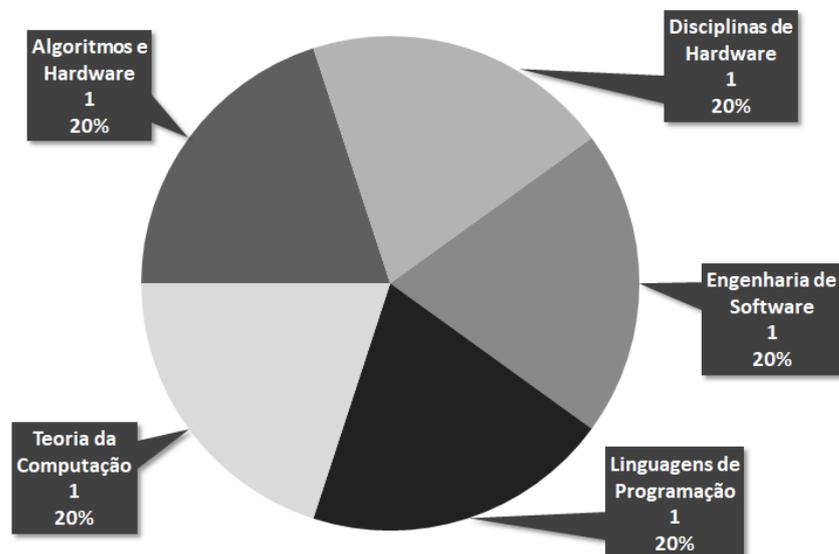
APÊNDICE A – Questionário para Pesquisa com Professores

Questionário utilizado para recolher as opiniões de professores sobre a proposta de ferramenta e sobre a aprendizagem baseada em projetos.

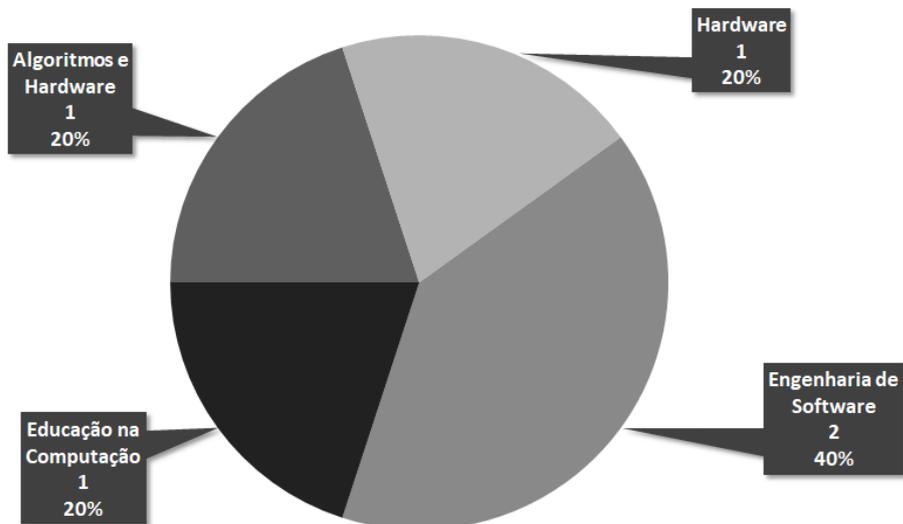
1. Informe sua instituição de ensino.



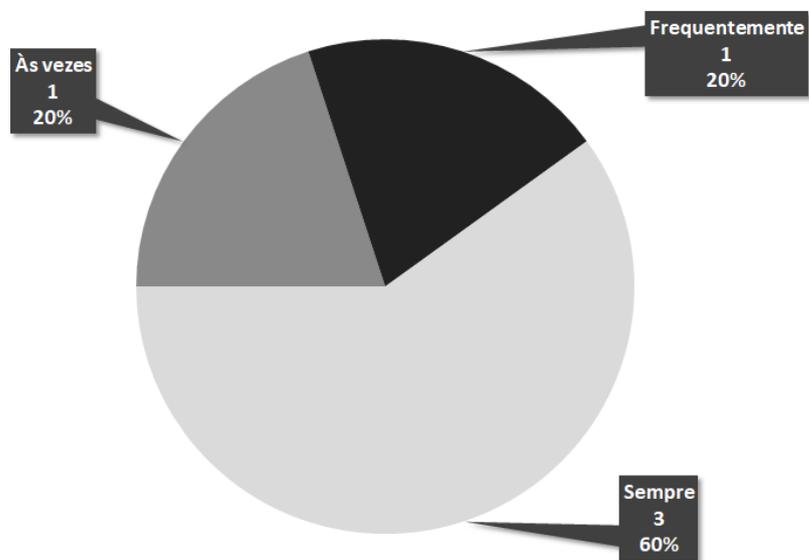
2. Em que área o(a) senhor(a) mais costuma lecionar?



3. Qual a sua principal área de pesquisa?



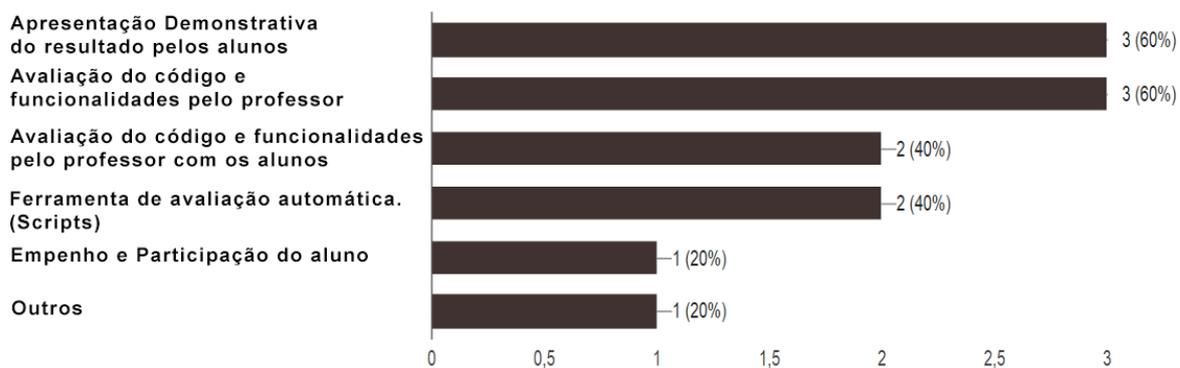
4. Costuma utilizar atividades práticas de desenvolvimento nas disciplinas?



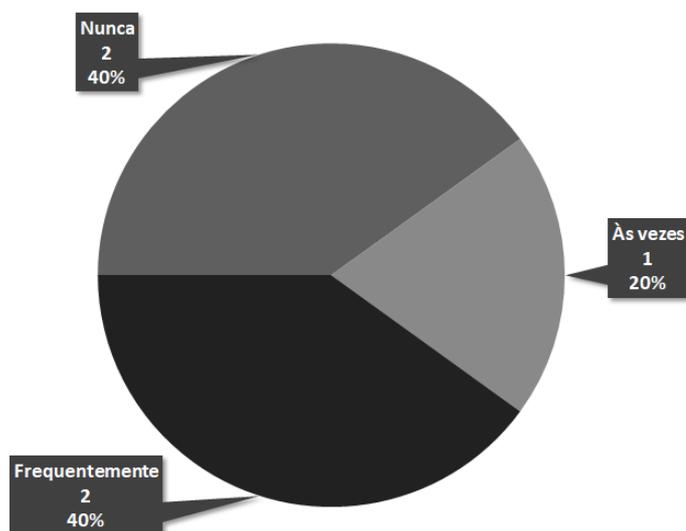
5. Caso não, tem algum motivo em especial?

- Sem respostas.

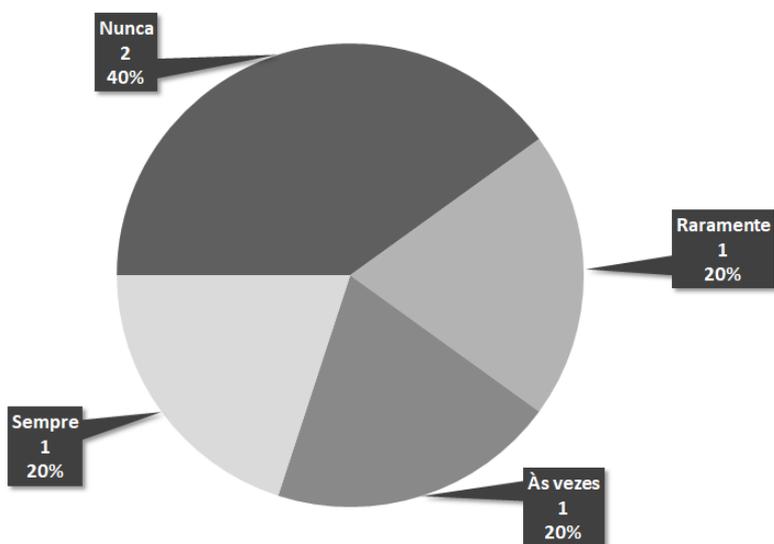
6. Se sim, como costuma avaliar essas atividades?



7. Costuma usar algum método ou sistema para avaliar os projetos?



8. Costuma utilizar algum software para avaliação ou acompanhamento do projeto?



9. Caso sim, qual é essa ferramenta e o que te faz usar-la?

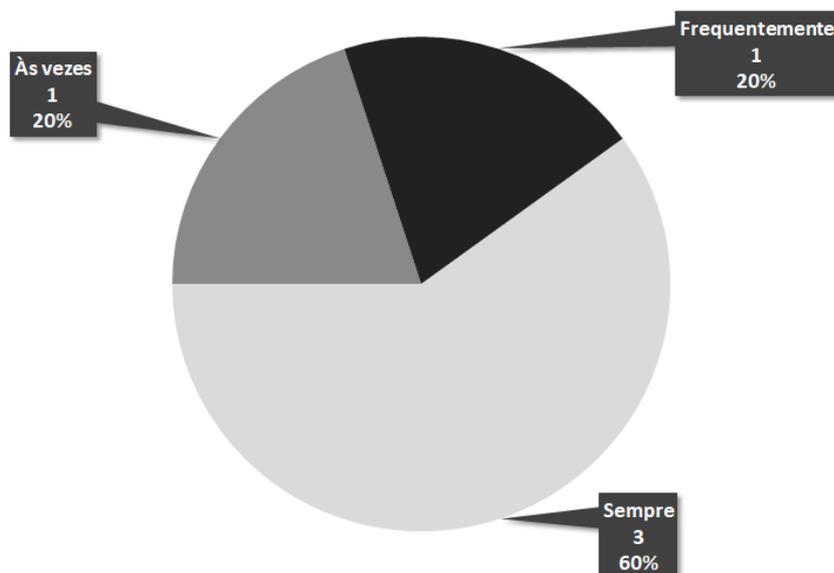
- Execução e análise de logs;
- Para avaliação juízes on-line nos ambientes de maratona de programação;
- Microsoft Project.

10. O que poderia ser acrescentado a essa ferramenta para deixá-la mais interessante?

- Melhor interface e verificação de similaridade.
- São ferramentas específicas cujo propósito inicial não é avaliação de programas por parte de professores. Para o que se propõem estão adequadas.
- Uso de dispositivos móveis.

11. Caso não use uma ferramenta, quais recursos ou funcionalidades o(a) faria usar uma para auxílio na avaliação ou acompanhamento dos alunos?

- Detecção de plágio é fundamental para avaliação;
- Facilidade de Uso.

12. Costuma utilizar algum meio de comunicação com os alunos para descrever o projeto e sanar suas dúvidas?**13. Se sim, qual?**

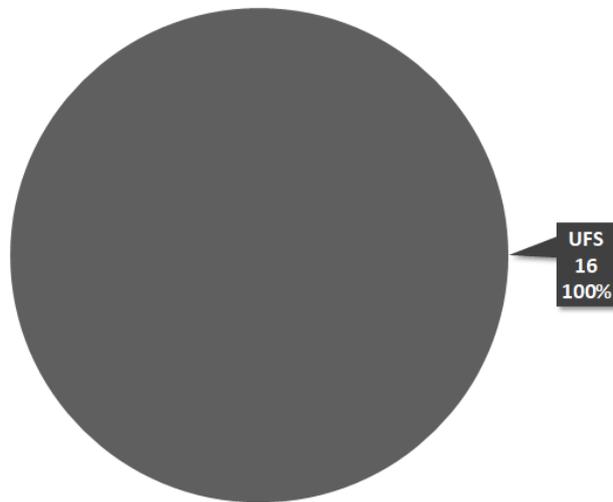
- SIGAA e manuais;
- Os monitores mantêm fóruns e lista de discussão para auxiliar a execução das listas;

- Correio eletrônico (por ser assíncrono);
- E-mail e Whats App;
- E-mail e criação de grupos em ferramentas web, para disponibilização de material e esclarecimento de dúvidas.

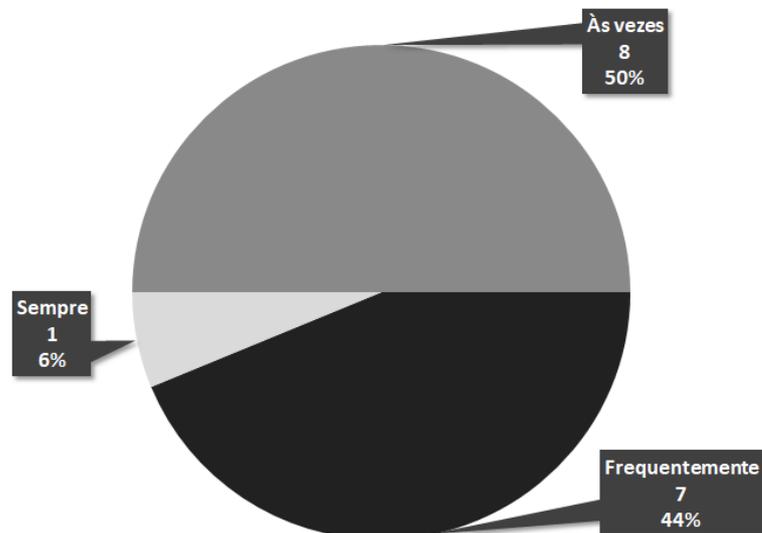
APÊNDICE B – Questionário para Pesquisa com Alunos

Questionário utilizado para recolher as opiniões de alunos sobre a proposta de ferramenta e sobre a aprendizagem baseada em projetos.

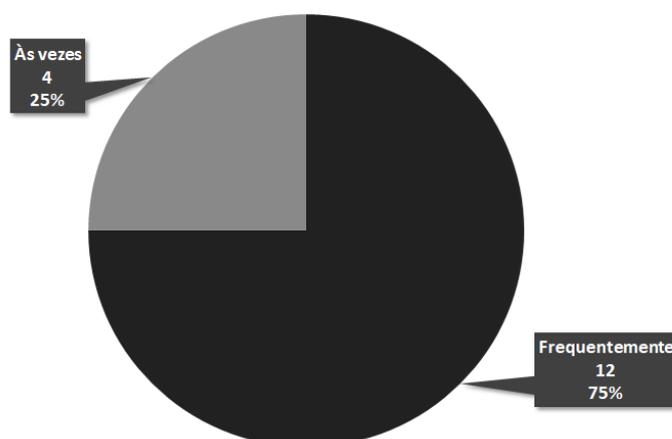
1. Informe sua instituição de ensino.



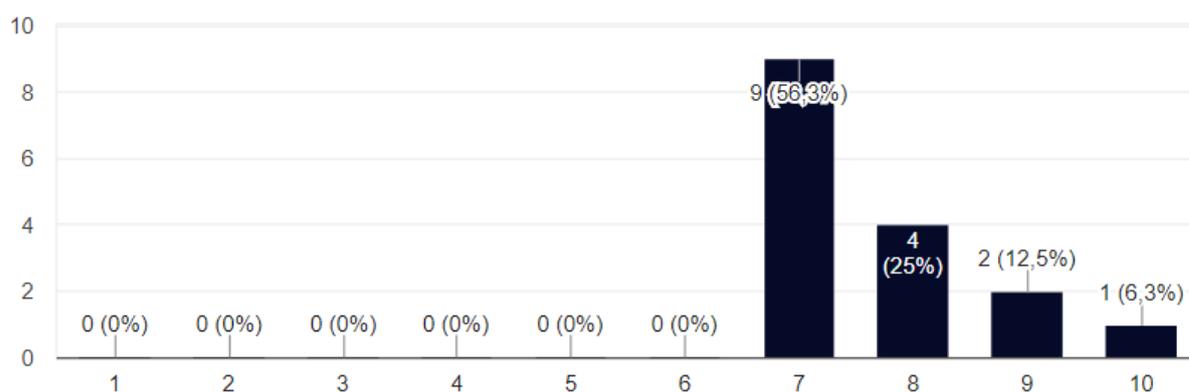
2. Costuma realizar atividades práticas de desenvolvimento nas disciplinas do curso?



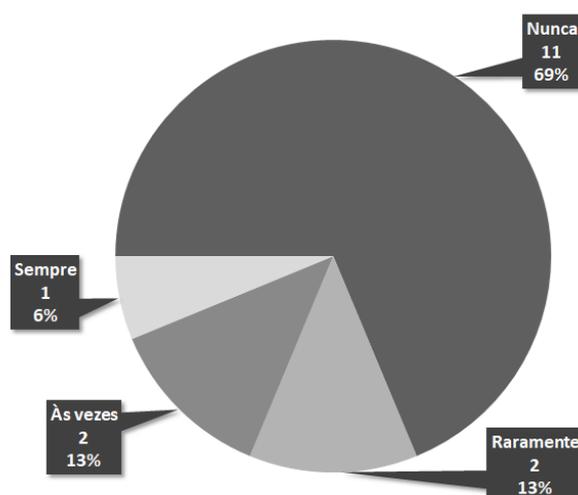
3. Consegue implementar todos os requisitos no prazo determinado pelo professor?



4. Em uma escala de 1 a 10, quanto dos requisitos você costuma conseguir implementar/entregar em suas atividades ?



5. Costuma utilizar algum software para gerir suas atividades práticas de desenvolvimento?



6. Caso sim, qual é essa ferramenta e o que te faz usar-la?

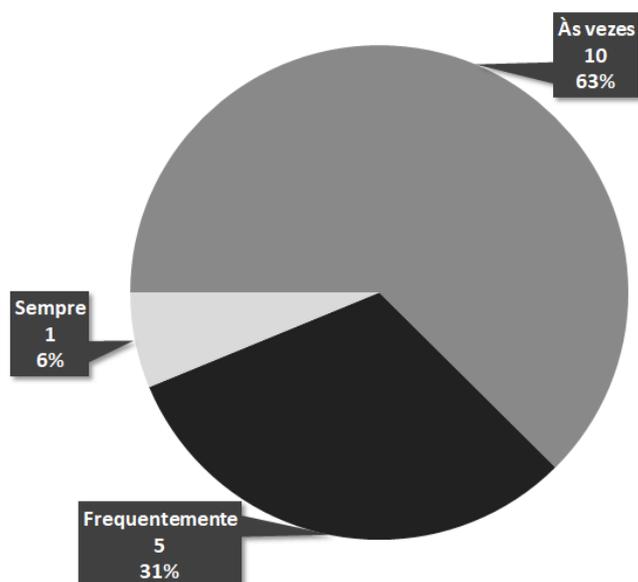
- Trello;
- BitBucket.

7. O que poderia ser acrescentado a essa ferramenta para deixá-la mais interessante?

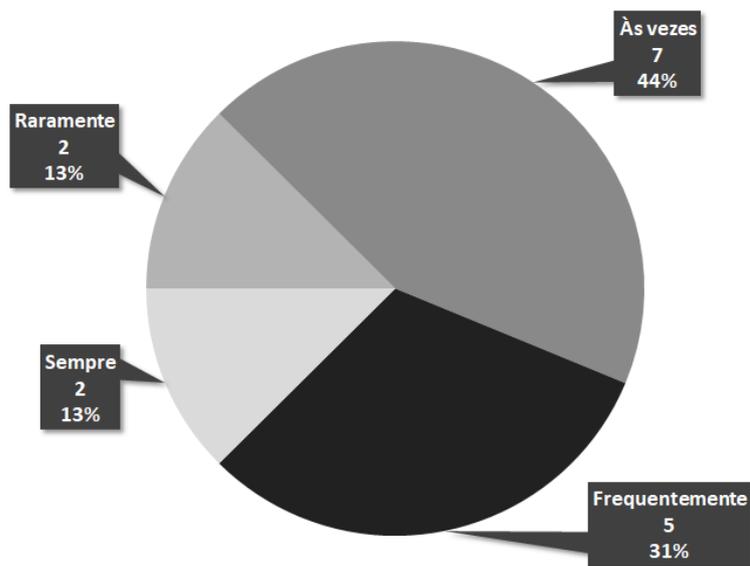
- Gráfico de Gant;
- Uma parte para Gerenciamento de atividades.

8. Caso não use uma ferramenta, quais recursos ou funcionalidades o(a) faria usar uma para auxílio na gestão da atividade?

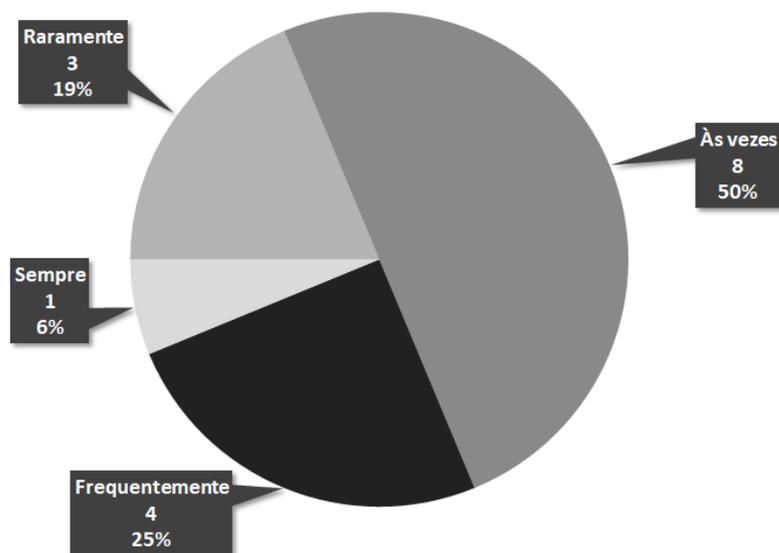
- Um uso que não tome muito tempo, analisando automaticamente uma parte do que foi feito por exemplo.

9. Os requisitos e funcionalidades a serem desenvolvidas costumam ser claros (de fácil entendimento) e objetivos?

10. Você costuma ter o conhecimento necessário para realização da atividade ?



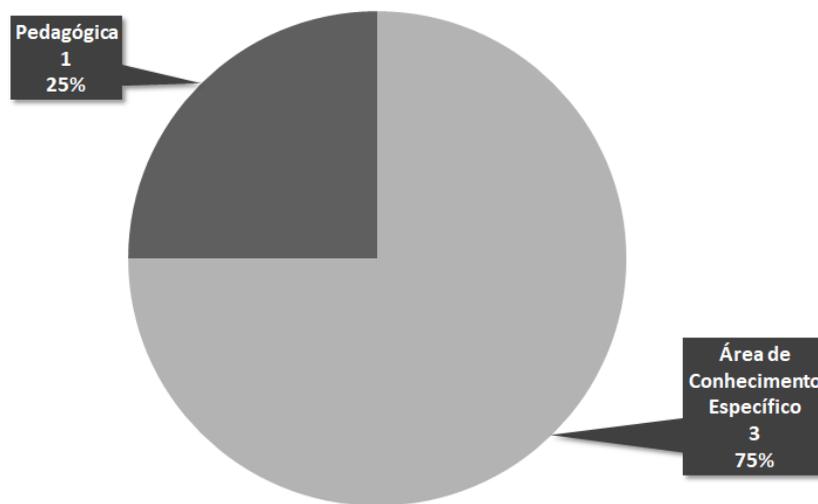
11. As tarefas e sua seqüência de execução para realização plena da atividade costumam ser esclarecidas ou disponibilizadas pelo professor ?



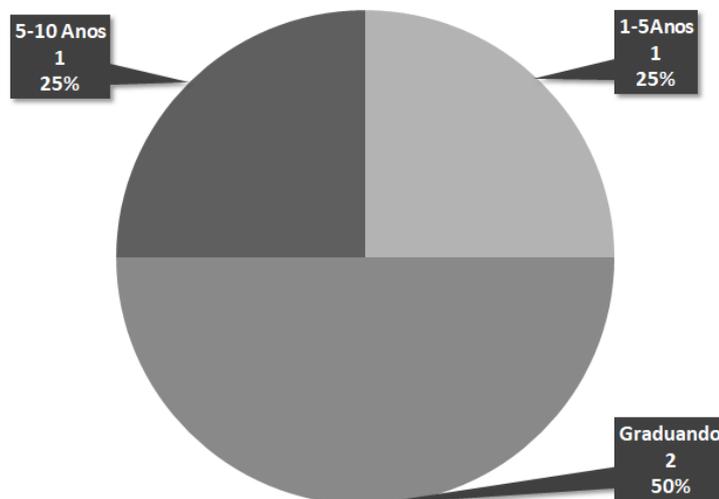
APÊNDICE C – Questionário para Validação do Sistema com Docentes.

Questionário utilizado para validação do sistema com docentes.

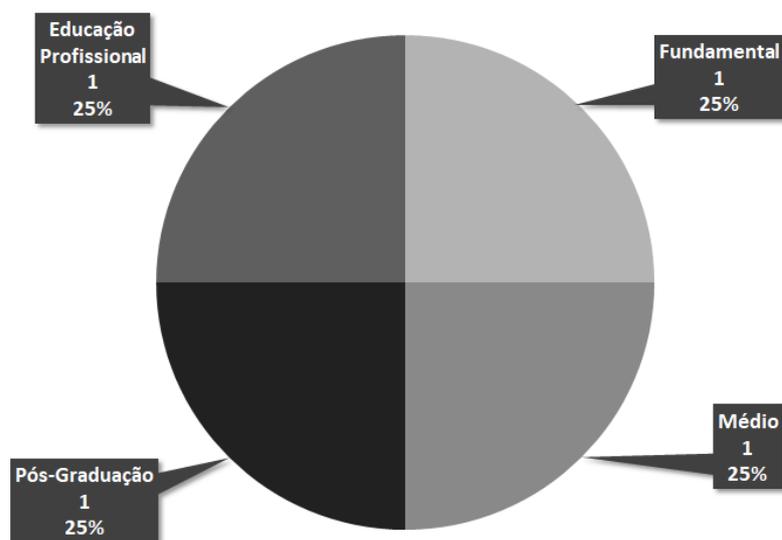
1. Tipo de formação docente?



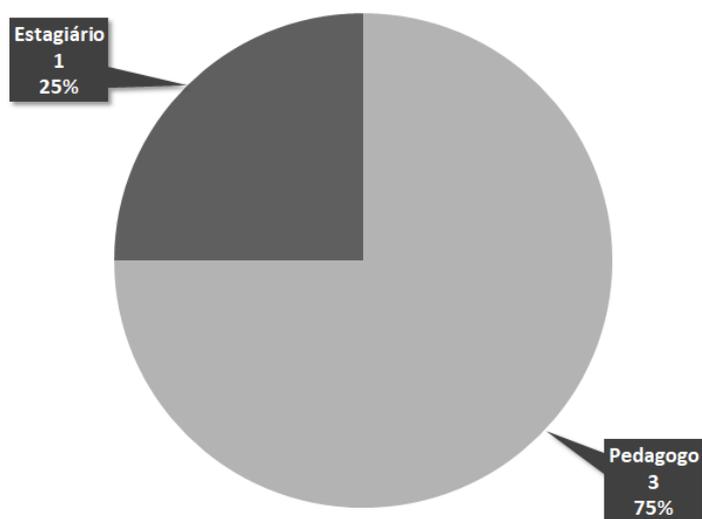
2. A quanto tempo atua na área?



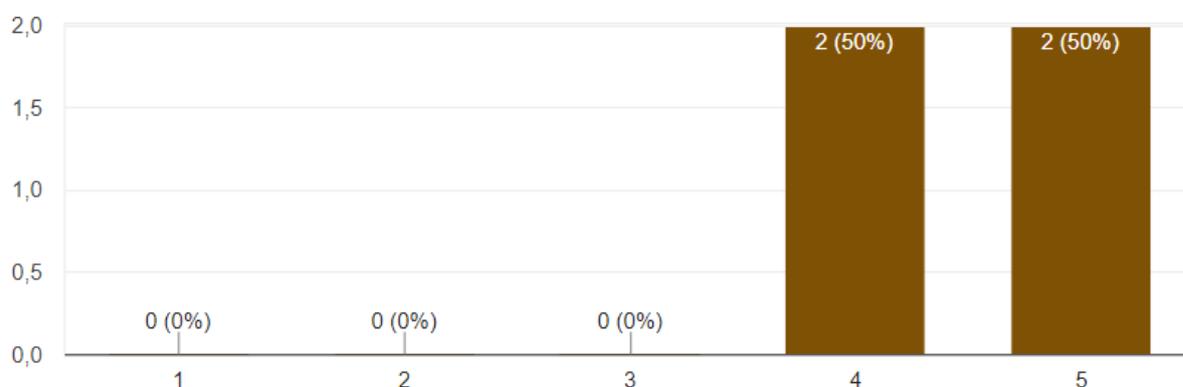
3. Em qual nível educacional atua ou pretende atuar?



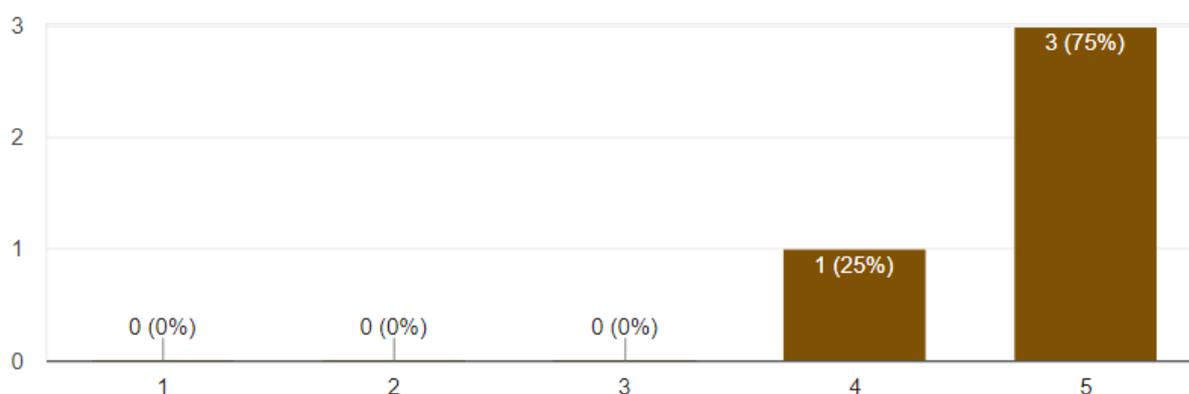
4. Qual tipo de função exerce?



5. De acordo com o apresentado, o quanto acha que o sistema contribuirá no processo ensino aprendizagem?



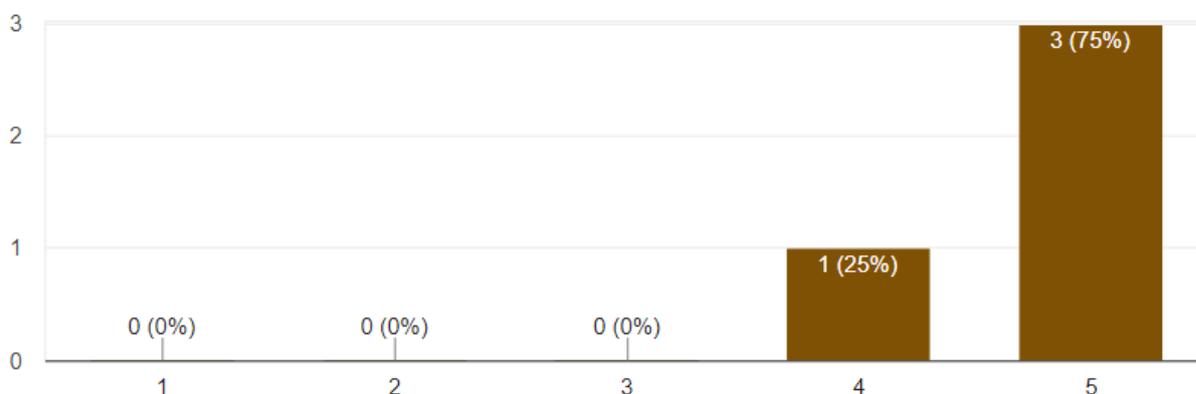
6. Utilizando a escala, quanto a organização das atividades e controle de prazos pelo sistema pode melhorar o desempenho dos alunos?



7. Caso melhore, em quê você acha que seria esta melhora?

- No melhor entendimento da proposta da atividade/projeto, fluidez na comunicação entre as equipes e com organizadores e, por consequência, melhores resultados;
- Organização, visualização das atividades e etapas a se realizar.

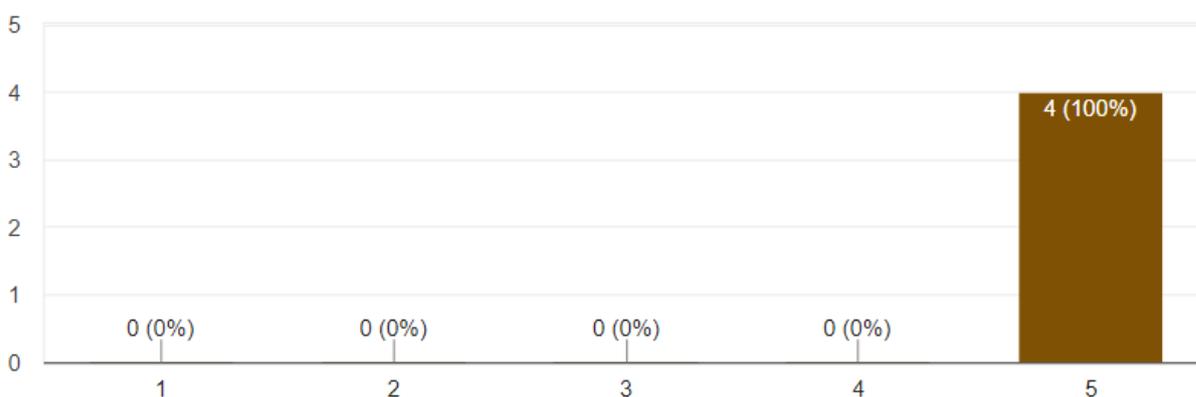
8. O quanto o sistema pode aumentar o interesse e dedicação dos alunos na realização das atividades?



9. Caso melhor, qual fator seria importante para tal?

- Clareza nos objetivos e na sequência das etapas a serem realizadas;
- Melhor visualização do que precisa ser feito;
- O aluno terá mais autonomia na organização e controle do seu trabalho e isso contribui para que este se sinta motivado a fazer parte da construção de seu próprio conhecimento.

10. O quanto o sistema traz de melhoria no acompanhamento do desenvolvimento do projeto pelo professor?



11. Caso melhor, qual ponto mais significante da melhora ?

- Acompanhamento individual e coletivo das ações realizadas pelas equipes;
- O professor consegue identificar melhor quais as etapas os alunos possuem mais dificuldade, além de acompanhar facilmente o progresso deles;
- O professor terá melhor controle das atividades exercidas pelos seus alunos, consequentemente terá melhores condições para fazer a avaliação de seus alunos.

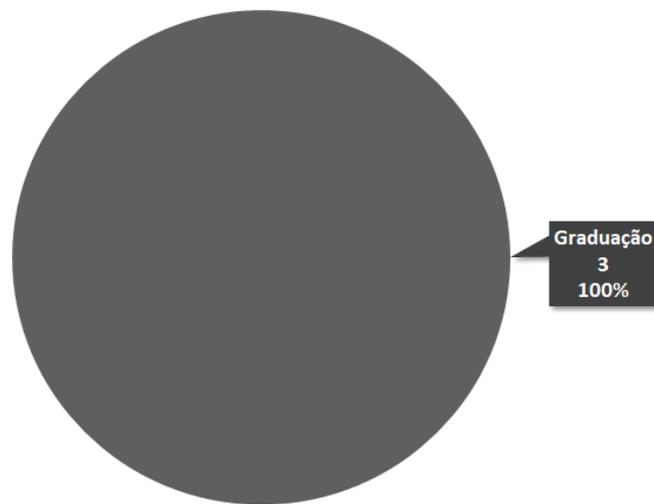
12. Teria alguma sugestão a fazer para que o sistema fosse mais eficaz e eficiente no auxílio ao desenvolvimento de projetos em nível acadêmico?

- Apresentar um espaço onde os alunos encontrem links de referências para pesquisas e melhor entendimento da proposta. Personalização temática do plano de fundo, de acordo com o marketing/folder do projeto.

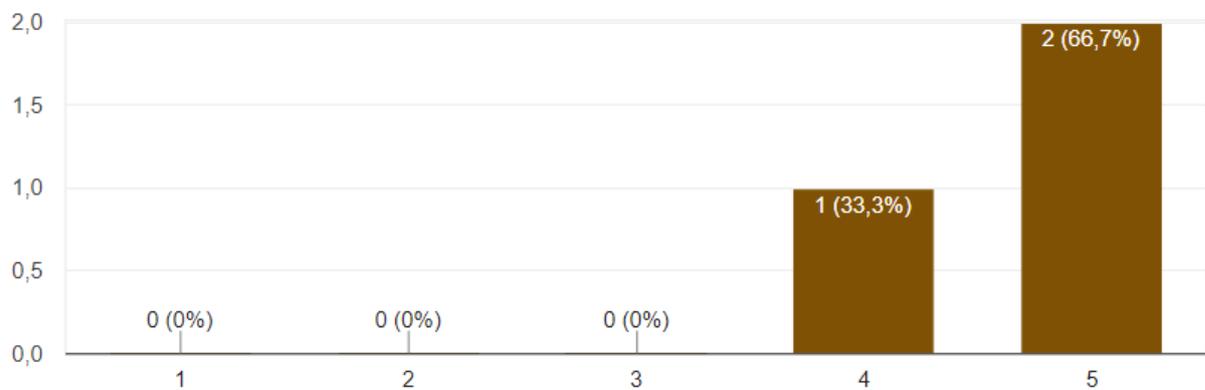
APÊNDICE D – Questionário para Validação do Sistema com Discentes.

Questionário utilizado para validação do sistema com discentes.

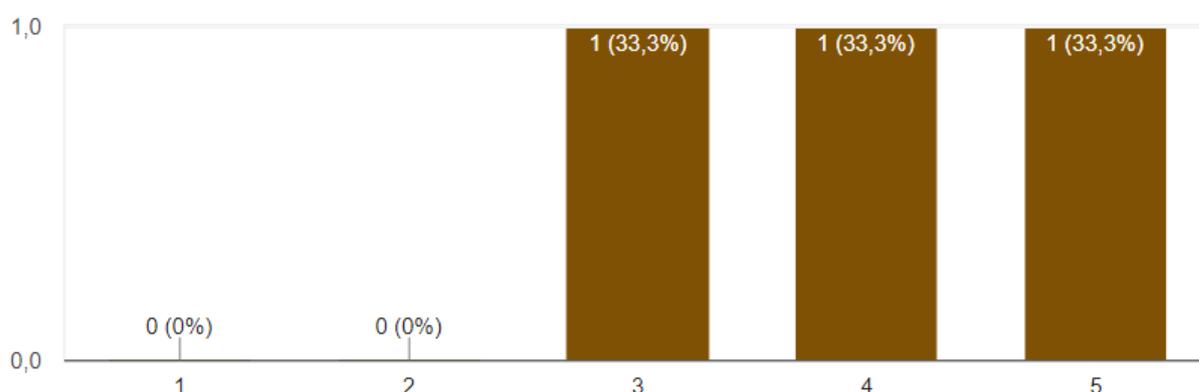
1. Em qual nível educacional estuda?



2. De acordo com o apresentado, o quanto você acha que o sistema ajudará em seus projetos acadêmicos?



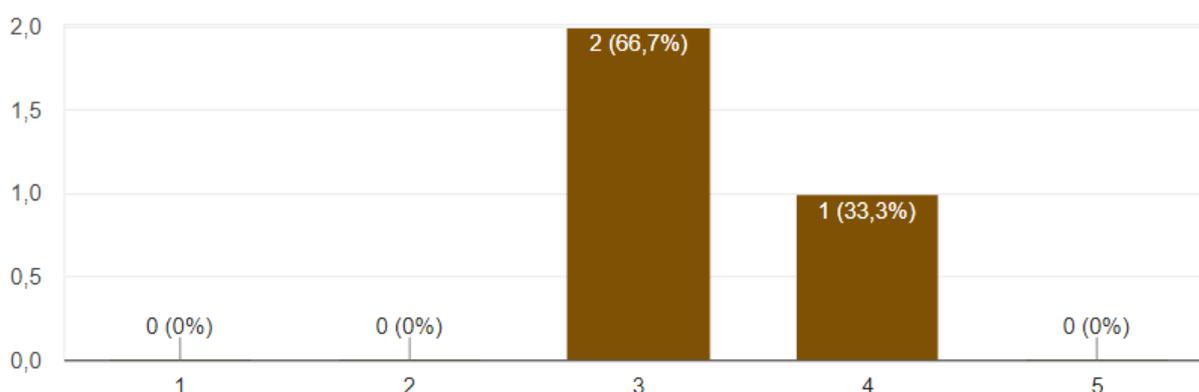
3. Utilizando a escala, quanto a organização das atividades e controle de prazos pelo sistema podem melhorar o seu desempenho nos projetos?



4. Caso melhore, em quê você acha que seria esta melhora ?

- Controle de andamento em relação aos prazos de entrega;
- Acompanhamento de atividades restantes e prazos.

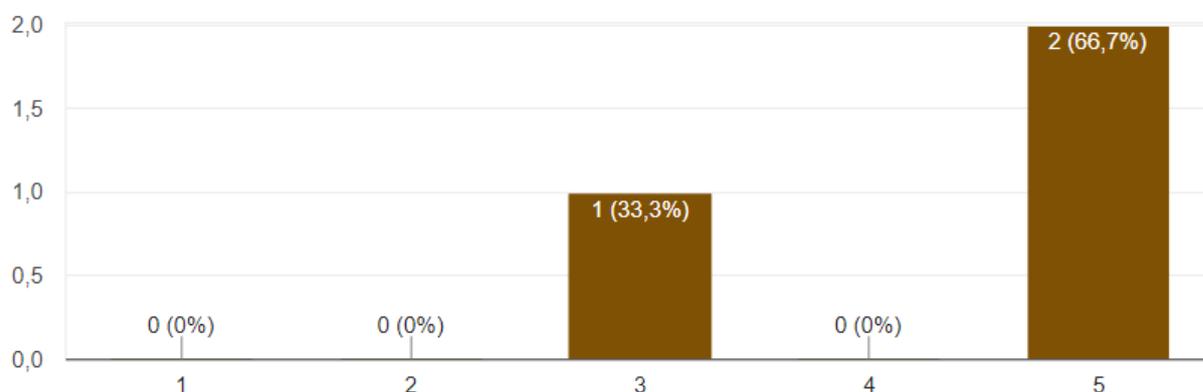
5. O quanto o sistema pode aumentar o seu interesse e dedicação na realização das atividades?



6. Caso melhore, qual fator seria importante para tal?

- Uma melhor visualização e definição de todas as atividades do projeto.

7. O quanto você crê que a organização das atividades em sequência e a exibição visual organizada em gráfico ajudaria em um melhor desenvolvimento do projeto?



8. Qual ponto mais significante da melhora?

- Poder visualizar o ritmo de andamento do projeto, dessa forma a melhora está em poder identificar possíveis gargalos e implementar mudanças na forma que o projeto está sendo desenvolvido.

9. Teria alguma sugestão a fazer para que o sistema fosse mais eficaz e eficiente em lhe ajudar no desenvolver dos projetos acadêmicos?

- Sem respostas.