

Universidade de Brasília – UnB
Faculdade UnB Gama – FGA
Engenharia de Software

Kort: Ferramenta para gestão de fluxo de trabalho orientada à Metodologia Kanban

Autores: Ana Carolina Carvalho da Silva e Ésio Gustavo Pereira Freitas,
Orientador: Profa. Dra. Milene Serrano

Brasília, DF
2023



Ana Carolina Carvalho da Silva e Écio Gustavo Pereira Freitas

Kort: Ferramenta para gestão de fluxo de trabalho orientada à Metodologia Kanban

Monografia submetida ao curso de graduação em Engenharia de Software da Universidade de Brasília, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia de Software.

Universidade de Brasília – UnB

Faculdade UnB Gama – FGA

Orientador: Profa. Dra. Milene Serrano

Brasília, DF

2023

Ana Carolina Carvalho da Silva e Ésio Gustavo Pereira Freitas

Kort: Ferramenta para gestão de fluxo de trabalho orientada à Metodologia Kanban/ Ana Carolina Carvalho da Silva e Ésio Gustavo Pereira Freitas. – Brasília, DF, 2023-

99 p. : il. (algumas color.) ; 30 cm.

Orientador: Profa. Dra. Milene Serrano

Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade de Brasília – UnB
Faculdade UnB Gama – FGA , 2023.

1. Kanban. 2. Educação. I. Profa. Dra. Milene Serrano. II. Universidade de Brasília. III. Faculdade UnB Gama. IV. Kort: Ferramenta para gestão de fluxo de trabalho orientada à Metodologia Kanban

CDU 02:141:005.6

Ana Carolina Carvalho da Silva e Écio Gustavo Pereira Freitas

Kort: Ferramenta para gestão de fluxo de trabalho orientada à Metodologia Kanban

Monografia submetida ao curso de graduação em Engenharia de Software da Universidade de Brasília, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia de Software.

Trabalho aprovado. Brasília, DF, 17 de Fevereiro de 2023:

Profa. Dra. Milene Serrano
Orientador

Prof. Dr. Maurício Serrano
Convidado 1

Prof. Dr. Renato Coral Sampaio
Convidado 2

Brasília, DF
2023

Este trabalho é dedicado à nossa família, que nunca deixou de acreditar e se esforçar pela nossa educação, a quem agradecemos pelo suporte e amor, que nos tornaram as pessoas que somos hoje. Dedicamos este trabalho, também, a todos os colegas e amigos de curso que nos ajudaram ao longo desta caminhada. Sem eles, teria sido uma jornada muito mais difícil, solitária e nada divertida. E eu, Ana Carolina, dedico este trabalho ao meu grande amigo Ézio Gustavo que, sem dúvidas, é uma das melhores pessoas que eu tive a oportunidade de conhecer. Sem ele, não teria alcançado tantas vitórias e aprendido tanto. Seu companheirismo, sua bondade e seu coração mudaram a minha vida.

Agradecimentos

Agradecemos, primeiramente, a Deus pelo seu amor incondicional e por nos dar a oportunidade de chegar até o fim de mais essa jornada, com vitória. A Ele somos gratos pela vida e por sempre cuidar tão bem de cada passo nosso.

Agradecemos nossas famílias, que com muito amor sempre apoiaram nossa educação e não mediram esforços para nos permitir viver esse sonho. Em especial, nossos pais, que sempre nos deram apoio e incentivo incondicional, desde os momentos mais difíceis, de desânimo e cansaço, até nos momentos de comemoração e alegria.

Agradecemos aos nossos namorados, que foram ombro amigo e suportaram, com muito carinho, nossas crises existenciais. Estiveram ao nosso lado e nos incentivaram a dar nosso melhor. E, com serenidade, ouviram nossas reclamações, sempre confiantes de que alcançaríamos, mesmo quando nós não acreditávamos.

Aos amigos de curso, nossa eterna gratidão pelos trabalhos em grupo, pelas palavras de incentivo e conforto, pelo material compartilhado. Seria até injusto citar todos aqui, são muitos e poderíamos esquecer de citar alguém muito importante. Vocês tornaram nossa estadia leve, descontraída, emocionante e real.

Por fim, mas não menos importante, nossos mais sinceros agradecimentos à Profa. Dra. Milene Serrano e ao Prof. Dr. Maurício Serrano. A dedicação de vocês é admirável, são nossa referência na área da educação e desenvolvimento de *software*. A quem nos inspiramos e buscamos ser parecidos. Somos gratos pela paciência, por todo empenho dedicado à execução deste trabalho, e pelas excelentes correções, estas, sem dúvidas, foram essenciais para nosso desenvolvimento.

A todos que, de modo direto ou indireto, fizeram parte da nossa formação, o nosso muito obrigado(a).

Resumo

O desenvolvimento de um produto de *software* é complexo, pois lidar com requisitos intransigentes e a necessidade de um vasto conhecimento teórico/técnico sobre a aplicação, e como ela se comporta no ambiente, afetam diretamente o produto final. Isso faz com que o sistema entregue tenha discrepância entre o que foi construído e o que deveria ser entregue. Por esses motivos, viu-se a necessidade de usar metodologias de desenvolvimento de *software* com o intuito de aplicar um conjunto de abordagens que podem ser utilizados para a criação de sistemas. Uma dessas abordagens foi o Método Kanban, que propõe um olhar mais ativo e construtivo para a resolução de tarefas e administração de demandas. Atualmente, essa abordagem pode ser aplicada no desenvolvimento de aplicações, auxiliando na construção e facilitando o seu uso. No entanto, essa abordagem evoluiu com o tempo, ao ponto de representar uma metodologia, com suas próprias práticas e métricas. Nesse trabalho, buscou-se compreender melhor a Metodologia Kanban e sua aplicabilidade. Com base em um estudo preliminar, o qual indicou uma carência de ferramentas que se orientam por essas práticas, foi também intenção desse projeto desenvolver uma ferramenta de gerenciamento de fluxo de trabalho baseada em práticas e métricas da Metodologia Kanban com fins educativos e voltado para a área acadêmica. Espera-se que alunos e professores possam se beneficiar do uso da ferramenta para o ensino da Metodologia Kanban.

Palavras-chave: Metodologia Kanban. Metodologia de desenvolvimento de *software*. Kanban. Ensino do Kanban. Práticas kanban.

Abstract

The development of a software product is complex, since dealing with intransigent requirements and the need for a vast theoretical/technical knowledge about the application, and how it behaves in the environment, directly affect the final product. This causes the delivered system to have a discrepancy between what was built and what it should be. delivered. For these reasons, there was need to use development methodologies of software in order to apply a set of approaches that can be used for creating systems. One of these approaches was the Kanban Method, which proposes a more active and constructive look at solving tasks and managing demands. Currently, this approach can be applied in the development of web applications, assisting in construction and facilitating its use. However, this approach has evolved with time, to the point of representing a methodology, with its own practices and metrics. In this work, we sought to better understand the Kanban Methodology and its applicability. Based on a preliminary study, which indicated a lack of tools that guided by these practices, it was also the intention of this project to develop a tool workflow management based on practices and metrics of the Methodology Kanban for educational purposes and aimed at the academic area. It is expected that students and teachers can benefit from the use of the tool for teaching Methodology Kanban.

Key-words: Kanban Methodology. Software development methodology. Kanban. Teaching Kanban. Kanban practices.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Exemplo de quadro do Kanban	32
Figura 2 – Quadro com políticas explícitas	37
Figura 3 – Tela principal do Trello	48
Figura 4 – Tela principal do Jira	48
Figura 5 – Tela principal do Kanboard	49
Figura 6 – Tela principal do Figma	49
Figura 7 – Tela principal do Visual Studio Code	50
Figura 8 – Modelo BPMN do fluxo de atividades	54
Figura 9 – Modelo BPMN do fluxo de desenvolvimento	57
Figura 10 – Ciclo de pesquisa-ação de acordo com Gil	57
Figura 11 – <i>Backlog</i> priorizado da aplicação	63
Figura 12 – <i>Backlog</i> atualizado da aplicação	64
Figura 13 – Proposta para a tela principal da aplicação	65
Figura 14 – Tela que será apresentada as métricas para o usuário	66
Figura 15 – Página introdutória da Versão Final do Kort	67
Figura 16 – Página principal da Versão Final do Kort	68
Figura 17 – Página de criação de cartão da Versão Final do Kort	69
Figura 18 – Página de edição de cartão da Versão Final do Kort	69
Figura 19 – Página de ajuda de cartão da Versão Final do Kort	70
Figura 20 – Página de métricas da Versão Final do Kort	70
Figura 21 – Página de ajuda de métricas da Versão Final do Kort	71
Figura 22 – Descrição Arquitetural: Diagrama de Relações	72
Figura 23 – Descrição Arquitetural: Diagrama de Classe	73
Figura 24 – Descrição Arquitetural: Diagrama de Pacotes	74
Figura 25 – Respostas do Questionário - Parte 1	76
Figura 26 – Respostas do Questionário - Parte 2	77
Figura 27 – Respostas do Questionário - Parte 3	77
Figura 28 – Respostas do Questionário - Parte 4	78
Figura 29 – Respostas do Questionário - Parte 5	78
Figura 30 – Respostas do Questionário - Parte 6	78
Figura 31 – Respostas do Questionário - Parte 7	79
Figura 32 – Respostas do Questionário - Parte 8	79
Figura 33 – Respostas do Questionário - Parte 9	80
Figura 34 – Respostas do Questionário - Parte 10	81
Figura 35 – Respostas do Questionário - Parte 11	81
Figura 36 – Respostas do Questionário - Parte 12	82

Figura 37 – Tela de introdução da ferramenta	83
Figura 38 – Tela com o guia da ferramenta	83
Figura 39 – Tela com o <i>link</i> externo	84
Figura 40 – Textos da ferramenta reformulados	84
Figura 41 – Respostas do Segundo Questionário - Parte 1	85
Figura 42 – Respostas do Segundo Questionário - Parte 2	86
Figura 43 – Respostas do Segundo Questionário - Parte 3	86
Figura 44 – Respostas do Segundo Questionário - Parte 4	86
Figura 45 – Respostas do Segundo Questionário - Parte 5	87
Figura 46 – Respostas do Segundo Questionário - Parte 6	87
Figura 47 – Respostas do Segundo Questionário - Parte 7	87
Figura 48 – Respostas do Segundo Questionário - Parte 8	88
Figura 49 – Respostas do Segundo Questionário - Parte 9	89
Figura 50 – Respostas do Segundo Questionário - Parte 10	89
Figura 51 – Respostas do Segundo Questionário - Parte 11	90
Figura 52 – Respostas do Segundo Questionário - Parte 12	90

Lista de tabelas

Tabela 1 – Práticas do Kanban no Trello.	43
Tabela 2 – Práticas do Kanban no Jira.	44
Tabela 3 – Práticas do Kanban no Kanboard.	45
Tabela 4 – Tecnologias utilizadas para o desenvolvimento da aplicação.	51
Tabela 5 – Cronograma da Primeira Parte do TCC	58
Tabela 6 – Cronograma da Segunda Parte do TCC	58
Tabela 7 – <i>Status</i> das Atividades da Primeira Parte do TCC.	94
Tabela 8 – <i>Status</i> das Atividades da Segunda Parte do TCC.	94
Tabela 9 – <i>Status</i> dos Objetivos Específicos.	95

Lista de abreviaturas e siglas

BPMN	<i>Business Process Model and Notation</i> (Notação de Modelagem de Processo de Negócio)
DD	Dicionário de Dados
DER	Diagrama Entidade Relacionamento
DLD	Diagrama Lógico de Dado
DoD	<i>Definition of Done</i> (Definição de Pronto)
DoR	<i>Definition of ready</i> (Definição de Feito)
HTTPS	<i>Hyper Text Transfer Protocol Secure</i> (Protocolo de Transferência de Hipertexto Seguro)
MER	Modelo Entidade Relacionamento
MVP	<i>Minimum Viable Product</i> (Produto Mínimo Viável)
TCC	Trabalho de conclusão de curso
UI	<i>User interface</i> (Interface do Usuário)
UX	<i>User Experience</i> (Experiência do Usuário)
WIP	<i>Work in Progress</i> (Trabalho em Progresso)

Sumário

1	INTRODUÇÃO	23
1.1	Contextualização	23
1.2	Questão de Pesquisa	24
1.3	Justificativa	24
1.4	Objetivos	25
1.4.1	Objetivos Específicos	25
1.5	Organização da Monografia	25
2	REFERENCIAL TEÓRICO	27
2.1	Considerações Iniciais	27
2.2	Métodos Ágeis	27
2.3	Kanban para desenvolvimento de <i>software</i>	28
2.3.1	O que é o Kanban	29
2.3.2	Valores do Kanban	30
2.3.3	Planos Organizacionais do Kanban	31
2.3.4	Fluxo de Trabalho	31
2.4	Os Princípios Fundamentais do Kanban	33
2.4.1	Princípios de Entrega de Serviços	33
2.4.2	Princípios da Gestão de Mudanças	33
2.5	Práticas Gerais do Kanban	34
2.5.1	Visualizar Fluxo de Trabalho	34
2.5.2	Limitar Trabalho em Progresso	35
2.5.3	Gerenciar o Fluxo	36
2.5.4	Políticas Explícitas	36
2.5.5	Ciclos de <i>Feedback</i>	37
2.5.6	Melhorar e Evoluir	39
2.6	Previsibilidade	39
2.6.1	Monte Carlo	40
2.7	Métricas do Kanban	40
2.7.1	<i>Throughput</i>	40
2.7.1.1	Como Medir	41
2.7.2	<i>Lead Time</i>	41
2.7.2.1	Como Medir	41
2.7.3	<i>Cycle Time</i>	41
2.7.3.1	Como Medir	42

2.7.4	<i>Work in Progress - WIP</i>	42
2.7.4.1	Como Medir	42
2.7.5	Limite de WIP	42
2.7.5.1	Como Medir	42
2.8	Ferramentas de <i>software</i> Kanban	43
2.8.1	Trello	43
2.8.2	Jira	43
2.8.3	Kanboard	44
2.9	Considerações Finais do Capítulo	45
3	REFERENCIAL TECNOLÓGICO	47
3.1	Referenciais de Apoio ao Projeto	47
3.1.1	Git	47
3.1.2	GitHub	47
3.1.3	Trello	47
3.1.4	Jira	48
3.1.5	Kanboard	48
3.2	Referenciais de Desenvolvimento da Solução	49
3.2.1	Figma	49
3.2.2	Visual Studio Code	50
3.2.3	React	50
3.3	Considerações Finais do Capítulo	50
4	METODOLOGIA	53
4.1	Classificação de Pesquisa	53
4.2	Quanto à Abordagem	53
4.3	Quanto à Natureza	53
4.4	Quanto aos Objetos	54
4.5	Quanto aos Procedimentos Técnicos	54
4.6	Fluxo das Atividades	54
4.7	Metodologia de Desenvolvimento	56
4.8	Metodologia de Análise de Resultados	57
4.9	Cronograma	58
4.10	Considerações Finais do Capítulo	58
5	KORT	61
5.1	Contexto Temático	61
5.1.1	Nome da Ferramenta - Kort	62
5.2	Detalhamento dos Requisitos	62
5.3	Protótipo de Alta Fidelidade	64

5.4	Versão Final - Kort	66
5.5	Descrição Arquitetural	71
5.5.1	Diagrama de Relação	71
5.5.2	Diagrama de Classe	72
5.5.3	Diagrama de Pacotes	73
5.6	Considerações Finais do Capítulo	74
6	ANÁLISE DE RESULTADOS	75
6.1	Fases da Pesquisa-Ação	75
6.2	Diagnóstico	75
6.3	Análise de Dados	76
6.3.1	Questionário	76
6.4	Elaboração do Plano de Ação	82
6.4.1	Questionário	85
6.5	Divulgação de Resultados	91
6.6	Considerações Finais	91
7	CONCLUSÃO	93
7.1	Contexto	93
7.2	Status do trabalho	94
7.3	Objetivos Cumpridos	94
7.4	Apontamentos Finais	95
7.4.1	Pontos Fortes	95
7.4.2	Pontos Fracos	96
7.4.3	Trabalhos Futuros	96
	REFERÊNCIAS	97

1 Introdução

Este capítulo tem por objetivo apresentar os tópicos de interesse da pesquisa e do desenvolvimento a respeito do tema e assuntos tratados no presente trabalho, com o intuito de explorar a aplicabilidade de uma ferramenta orientada à Metodologia Kanban que auxilie no ensino da mesma, a fim de que se coloque em prática todos os princípios e direcionamentos do Kanban. Em um primeiro momento, tem-se uma contextualização, na qual é apresentada a Metodologia *Just in Time*, com foco no Kanban e suas principais propriedades. Uma vez que há a contextualização do tema, pode-se compreender a problemática tratada à respeito do escopo trabalhado. Na sequência, define-se a Questão de Pesquisa, e são cobertas justificativas e objetivos para a realização desse trabalho. Por fim, é apresentada a organização dessa monografia.

1.1 Contextualização

Em meados de 1940, Taiichi Ohno e Sakichi Toyoda desenvolveram e aperfeiçoaram a Metodologia *Just in Time*, também conhecida como: Sistema Toyota de Produção, o qual tem o intuito de determinar que tudo deve ser produzido, transportado ou comprado na hora e em quantidade exata (REIS, 2008). Esse sistema utiliza-se do Kanban, sendo esse visto como um sistema que procura limitar o nível do valor máximo de um estoque (PEINADO; GRAEML, 2007). Dessa forma, o Kanban permite agilizar a entrega e a produção de peças, considerando vários setores. Nesse contexto, o produto passa por esses setores até se transformar no produto finalizado. Adicionalmente, há uso de um quadro, uma espécie de *dashboard*, o qual colabora na visualização do processo como um todo bem como no andamento da produção (KNIBERG; SKARIN, 2009).

No desenvolvimento de *software*, o sistema Kanban é usado como um recurso para visualização do processo e limitação do trabalho-em-progresso (ANDERSON, 2011). Assim, o uso de quadros e cartões tornou-se um mecanismo visual de controle muito popular nas empresas, e que auxilia no acompanhamento do processo de desenvolvimento de *software* (ANDERSON, 2011). Entretanto, em meados de 2006, David J. Anderson (fundador da *Kanban University*), insatisfeito com alguns aspectos desse sistema, adaptou o Kanban, buscando a definição de uma metodologia. A Metodologia Kanban procura introduzir um sistema complexo, adaptável, cujo objetivo é catalisar um resultado *Lean*, entregando mais valor com menos recursos, dentro de uma organização, e por meio de uma cultura *Kaizen*, a qual foca em práticas que incidem sobre a melhoria contínua dos processos (ANDERSON, 2011).

Resumidamente, o Kanban é um sistema que usa seis propriedades fundamentais

como condições iniciais para catalisar mudanças de processo e levar ao surgimento de novos comportamentos que geram o resultado econômico e sociológico desejados (ANDERSON, 2011). Essas propriedades são:

- Visualizar o fluxo de trabalho;
- Limitar trabalho-em-progresso;
- Medir e gerenciar o fluxo;
- Tornar as políticas do processo explícitas;
- Ciclos de *feedback*, e
- Melhoria contínua.

1.2 Questão de Pesquisa

Diante do que foi exposto, esse trabalho não só responde, como também se orientou pela Questão de Pesquisa, sendo essa: É possível especificar, projetar e desenvolver uma ferramenta ou outro suporte computacional orientando-se pela Metodologia Kanban e por métricas específicas que auxiliem o ensino da Metodologia em ambiente acadêmico?

Cabe comentar ainda que esse processo de viabilizar esse suporte computacional foi embasado em literatura especializada da área, com foco nos documentos disponibilizados pelo idealizador da Metodologia Kanban, David J. Anderson. Demais detalhes quanto ao Referencial Teórico serão cobertos no Capítulo 2.

1.3 Justificativa

Os quadros com cartões, os quais são utilizados pelos times de desenvolvimento de *software* ágil, não são inerentemente sistemas Kanban. Eles são sistemas de controle visual apenas, permitindo às equipes observarem visualmente os trabalhos em progresso, bem como a se auto-organizarem, atribuindo suas próprias tarefas e movendo o trabalho de um *backlog* (ANDERSON, 2011).

Durante sua formação, os estudantes da área de Engenharia de *Software* aprendem e tem contato com metodologias que auxiliam a organização do desenvolvimento de *software*. Sendo uma dessas metodologias o Kanban. Diversas vezes, utilizam ferramentas de mercado para fazer simulações, onde maioria das ferramentas disponíveis no mercado tende a ser apenas um apoio visual, e não contempla as orientações metodológicas Kanban. O que não os assegura que estão, de fato, aprendendo sobre o Método corretamente.

Dessa forma, a principal finalidade com esse Trabalho de Conclusão de Curso é apresentar uma ferramenta capaz de se orientar de forma mais adequada pela Metodologia Kanban. A ideia é respeitar todos os princípios e propriedades, e atender o público acadêmico, simulando e permitindo praticar os conhecimentos de Kanban, com um apoio tecnológico apropriado, orientado à metodologia.

1.4 Objetivos

Em atendimento à Questão de Pesquisa, o Objetivo Geral do TCC foi estudar, desenvolver e analisar uma ferramenta, orientando-se pela Metodologia Kanban bem como considerando um conjunto de métricas. Nesse sentido, também foram preocupações desse TCC, a documentação e a disponibilização de técnicas da Metodologia Kanban, no intuito de auxiliar a comunidade de desenvolvimento de *software* no uso de métricas e na análise do fluxo de atividades de um projeto. Nessa pesquisa, buscou-se realizar alguns Objetivos Específicos, conforme colocado na sequência.

1.4.1 Objetivos Específicos

Com o intuito de alcançar e cumprir com o objetivo geral, previamente apresentado, foram planejados e concluídos os seguintes objetivos específicos:

- Investigar e Conceituar a Metodologia Kanban;
- Identificar as principais métricas relativas à Metodologia Kanban;
- Analisar as principais ferramentas de gerência, procurando acordar se as mesmas seguem a proposta da Metodologia Kanban, em quais aspectos cumprem adequadamente, e em quais aspectos falham;
- Especificar, Projetar, Desenvolver e Documentar uma ferramenta que segue as recomendações da Metodologia Kanban de forma mais adequada, e
- Realizar uma breve Análise dos Resultados, usando Pesquisa-Ação ou outra modalidade científica adequada.

1.5 Organização da Monografia

Essa monografia está organizada em capítulos, conforme segue:

- **Capítulo 2 - Referencial Teórico:** introduz conceitos e princípios, com foco na compreensão da Metodologia Kanban. Além disso, apresenta as principais métricas que a comunidade pode utilizar para analisar projetos de desenvolvimento de

software. Por fim, esse capítulo também aborda algumas ferramentas disponíveis no mercado, com foco na análise de seus modelos conceituais, procurando elicitare o perfil teórico de cada um desses apoios;

- **Capítulo 3 - Referencial Tecnológico:** descreve as ferramentas e outros apoios tecnológicos utilizados ao longo da realização desse trabalho, justificando suas escolhas;
- **Capítulo 4 - Metodologia:** especifica os elementos metodológicos escolhidos para a elaboração do trabalho;
- **Capítulo 5 - Kort:** descreve o produto final obtido neste trabalho, o qual recebeu o nome Kort, sendo este a ferramenta orientada à Metodologia Kanban, onde definiu-se sua estrutura, arquitetura, funcionalidades e artefatos;
- **Capítulo 6 - Análise de Dados:** apresenta os resultados obtidos durante o trabalho de conclusão de curso, sendo esses devidamente analisados, e
- **Capítulo 7 - Conclusão:** apresenta as considerações finais do trabalho, bem como propostas para trabalhos futuros e considerações da ferramenta apontando pontos fortes e fracos.

2 Referencial Teórico

Realizada a introdução e a contextualização da área que se deseja estudar e aplicar o conhecimento, neste capítulo, será apresentada a fundamentação teórica necessária para a análise e o desenvolvimento desse trabalho. Com este objetivo, serão introduzidos os conceitos usados no Kanban, como práticas, ritos e outros princípios fundamentais, no intuito de acordar os referenciais que norteiam as tomadas de decisão da pesquisa e do projeto.

Será tratado, com maior profundidade, como o *framework* ágil se estrutura; o que é de fato o Kanban; valores; planos organizacionais; princípios, e práticas gerais, trazendo uma base conceitual mais apropriada da metodologia. De acordo com o idealizador, David J. Anderson, faz-se necessário entender as raízes que fundamentam o conhecimento para alcançar um objetivo que é inerente a esse trabalho, ou seja, compreender como trabalhar com as métricas.

Mediante o exposto, esse levantamento teórico atua no âmbito das métricas ágeis do Kanban. A respeito das métricas, que deve ser o diferencial desse projeto, são apresentadas aquelas consideradas principais e mais relevantes, como elas são criadas e analisadas.

Ademais, será apresentado um *benchmarking* das principais ferramentas utilizadas no mercado e como elas aplicam a metodologia do Kanban. Por fim, têm-se as considerações finais do capítulo.

2.1 Considerações Iniciais

Para o caso de leitores que já estão familiarizados com o tema, já possuem prática e dominam o assunto, a fim de situa-los, esse capítulo foi construído, procurando explicar os conceitos mais básicos até chegar às métricas para nivelar o conhecimento sobre o *framework*, e levar o leitor a compreender o motivo das métricas serem aplicadas. No que tange aos tópicos mais relevantes para a pesquisa, é interessante focar nas métricas e no *benchmarking*.

2.2 Métodos Ágeis

Atualmente, com a quantidade de informações disponíveis para acesso, e com o cenário dinâmico que diversas empresas e negócios estão inseridos, cada dia que passa, as organizações vem adaptando sua estrutura de trabalho, políticas e estratégias em resposta à grande demanda de evolução e à necessidade de se manter atual para não perder espaço.

O foco torna-se reduzir custos operacionais; principalmente, reduzir o tempo de se colocar em produção e, por fim, tornar o processo menos custoso.

Com isso, surgem questões cada vez mais importantes e imprescindíveis: desenvolver o melhor *software*, mais barato, e entregá-lo rapidamente, atendendo aos requisitos do cliente, que podem mudar constantemente. Na literatura, existem abordagens diferentes, que sugerem variadas formas de como se chegar a esses objetivos.

Os métodos ágeis têm sido uma possibilidade de solução que se tornou muito popular na indústria de desenvolvimento de *software*. Esses métodos são considerados soluções viáveis para resolver problemas que parecem ser difíceis de resolver com metodologias tradicionais da engenharia de *software*.

Em uma reunião em *Snowbird (Utah)*, 17 pesquisadores e praticantes, com o objetivo de encontrar formas de desenvolvimento que eles chamaram de "leve", criaram o termo "Ágil" e publicaram os princípios, valores e métodos para a metodologia mencionada, o conhecido Manifesto Ágil (BECK et al., 2001). Esta metodologia defende o desenvolvimento iterativo e incremental de *software* com foco em interações e indivíduos; *software* que funciona; colaboração bem-sucedida com clientes, e a resposta rápida às mudanças, conforme seus valores (ASHMORE; RUNYAN, 2015). A metodologia ágil acomoda as mudanças de requisitos não-programadas, e tem flexibilidade suficiente para lidar com custos, escopo, qualidade do *software*, de acordo com as necessidades do cliente.

Durante a última década, a abordagem *Lean*, ou seja, uma filosofia de condução enxuta e objetiva, trazida pela Metodologia Ágil, teve um grande impacto na competitividade das organizações, por meio de melhorias na eficiência de seus processos e na redução de seus desperdícios operacionais.

Um dos *frameworks* ágeis que existem é o Kanban, para gerenciar as operações de produção. Nos últimos anos, o Kanban tornou-se mais popular no desenvolvimento de *software*. A abordagem Kanban é uma adição recente à área de pesquisa de desenvolvimento de *software* ágil e *Lean*. Surgiu um forte movimento orientado por profissionais que apóiam a ideia de usar Kanban na engenharia de *software* (HIRANABE, 2008).

2.3 Kanban para desenvolvimento de *software*

O método Kanban, inicialmente, foi implantado a fim de visualizar, controlar e equilibrar todas as linhas de produção no *Toyota Production System*. A ideia era melhorar a qualidade e a produtividade, além de reduzir gastos de produtos manufaturados, e apresentar dados da produção de forma visual sem necessidade de formulários (AGUIAR; PEINADO, 2007).

A metodologia Kanban tem grande foco no fluxo de trabalho. Um fluxo de trabalho

apresenta as etapas que uma atividade percorre desde o momento que é criada até a fase em que se encontra concluída. A depender da natureza desta atividade, ela pode passar por inúmeras etapas e fases. O foco deste é observar o fluxo de trabalho no gerenciamento de equipes de desenvolvimento de *software*. O primeiro sistema Kanban, voltado à engenharia de *software*, foi implementado na *Microsoft*, ainda no início de 2004 (ANDERSON, 2011).

Na prática, resumidamente, o método organiza e especifica a utilização de cartões, estes representando um item de valor ou serviço, para controlar, dentre várias análises que podem ser feitas, quantidade de trabalho em andamento, etapas e filas.

Através da dinâmica que será apresentada e explicada, é possível identificar padrões que permitem abstrair métricas de eficiência organizacional. Estas métricas serão apresentadas nos próximos tópicos, sendo elas: *Lead Time*, *Cycle time*, *Work in Progress (WIP)* e *Throughput*.

2.3.1 O que é o Kanban

O Kanban é um método usado para gerenciar, definir, organizar e otimizar o fluxo de trabalho de serviços ou itens que entregam valor e produzem conhecimento. Este método pode ser usado para qualquer fluxo de trabalho. Os principais fluxos de trabalho são: atividades criativas, processos manuais, *design* de produtos virtuais e físicos, serviços profissionais e demais demandas da indústria.

Entretanto, a palavra "kanban" também pode representar os cartões utilizados durante a dinâmica do método. Sendo assim, toda vez que surgir "Kanban", com a letra "K" maiúscula, refere-se à metodologia, e as demais oportunidades que surgirem a palavra com a inicial minúscula referem-se aos cartões.

A metodologia foca em tornar as etapas do trabalho visíveis e, desta forma, dar garantia que o serviço esteja sempre em andamento e com a quantidade de carga adequada. Neste contexto, a carga é o trabalho necessário e planejado - seja pelo time, gestor ou até mesmo cliente - o qual a equipe tem total capacidade de entregar, considerando eficiência, qualidade e prazo. Observa-se que Kanban é um sistema de fluxo de entrega que, de modo visual, limita a quantidade de trabalho simultâneo, a fim de trazer foco.

Quando se fala do aspecto visual do método, faz-se referência aos cartões, kanbans, que são exibidos em quadros com colunas que remetem à fase produtiva da atividade. Estes kanbans estão sujeitos ao limite de "trabalho em progresso", mecanismo que protege o desenvolvedor das atividades de ficar sobrecarregado ou ocioso, melhorando o fluxo das entregas. As políticas que limitam o "trabalho em progresso" garantem também que o Kanban funcione como um "sistema puxado", ou seja, o cartão é "puxado" para dentro do quadro quando outro é concluído. Percebe-se, olhando a capacidade do quadro, que o próximo se torna disponível nesse instante, deixando que um item de valor priorizado

entre no fluxo, não permitindo que um novo kanban seja "empurrado" a partir do momento que o mesmo é solicitado. Existem regras na metodologia para essa situação.

Por fim, concluindo o que é o Kanban, este confere mecanismos que permitem olhar atentamente para o fluxo de trabalho. Entretanto, o seu grande objetivo é, de fato, a entrega de valor otimizada e eficiente. Tais características permitem identificar gargalos, a fim de solucioná-los o quanto antes, sempre focado em produzir o máximo em menos tempo, sem perder qualidade e sem causar danos nos envolvidos no processo, sejam eles os colaboradores ou os clientes.

2.3.2 Valores do Kanban

Para que o emprego da metodologia ocorra de forma sustentável e orgânica, ou seja, que o time consiga manter, e que não haja a necessidade de exigir que os envolvidos sigam todo o passo a passo, o Kanban é guiado por alguns valores e princípios. A principal motivação é que se deve respeitar todos os indivíduos, independente de hierarquia ou influência, que contribuem de alguma forma para que o sucesso seja colaborativo. Não se deve pensar apenas no sucesso, na entrega de valor do projeto, mas que todo o processo valha a pena. Isso permite criar uma sensação de pertencimento e respeito.

Existem nove valores que resumem bem a existência dos princípios e das práticas do Kanban. São eles:

Respeito: é a base de todos os demais valores. Ter consideração pelas pessoas envolvidas, valorizar e demonstrar empatia. Pessoas acima de processos e ferramentas;

Colaboração: Trabalho em equipe. O Kanban foi desenhado, principalmente, para gerenciar as atividades de pessoas que trabalham em conjunto, de modo que a colaboração seja o foco. Claro que é possível adaptar o Kanban para trabalhos individuais, mas seu objetivo é visando times;

Compreensão: Por se tratar de um método de melhoria, de identificar onde melhorar e aplicar correções, é importante o autoconhecimento vindo do indivíduo e da organização;

Equilíbrio: Compreender que cenários diversos podem ocorrer, que diferentes pontos de vista podem surgir, e que até mesmo a habilidade precisa estar alinhada à eficácia. Se não houver um equilíbrio entre as partes envolvidas, alguns aspectos, tais como capacidade e fluxo, poderão causar danos em um prolongado período, principalmente, se esses danos não forem identificados o mais breve possível;

Acordo: Todos devem estar em sintonia e devem assumir o compromisso de avançar juntos, com foco em um mesmo objetivo. Havendo um compromisso dinâmico - assumindo que haverá imprevistos que serão lidados com equilíbrio e respeito - de melhoria.

Adaptando-se às divergências de opinião e/ou abordagens;

Transparência: Compartilhar informações melhora o fluxo. Permitir que todos entendam a dinâmica de trabalho, e em que fase está cada um, são alguns dos aspectos que influenciam no ambiente colaborativo, e impulsionam o time a se envolver para, juntos, melhorarem evolutivamente o fluxo de valor;

Foco do cliente: Os clientes, que estão lá no final da linha de produção, devem ser o foco, já que são eles que recebem a entrega de valor. Como concluir um cartão deve ser o objetivo, entende-se que no momento que ele chega ao cliente é porque o mesmo está concluído. Sendo assim, os focos devem ser no cliente, nas suas necessidades e que o serviço chegue até ele;

Fluxo: O trabalho é um fluxo que carrega etapas que devem ser concluídas, ainda que esporádica ou continuamente, e

Liderança: A liderança deve ser incentivada em todas as etapas do processo. A liderança é necessária para alcançar a entrega de valor e melhoria em todos os níveis. Nesse contexto, inspira-se a agir através de exemplos, palavras e reflexões.

2.3.3 Planos Organizacionais do Kanban

De acordo com a necessidade organizacional de cada empresa ou time, podem existir formas diferentes de olhar para como o Kanban funciona. É importante entender isso para conseguir manipular bem as métricas, que serão apresentadas mais adiante, sem causar exaustão ou desânimo na equipe.

São observados três planos de ação na metodologia. O "Plano de sustentabilidade", que tem relação com encontrar um ritmo sustentável de desenvolvimento de itens de valor e voltado à otimizar o foco.

O "Plano de Orientação ao Serviço" que já olha diretamente à satisfação do cliente e foca no desempenho das pessoas.

Por fim, o "Plano de sobrevivência", que é totalmente voltado à otimização de atividades e recursos, onde manter-se competitivo e adaptável é decisivo para a manutibilidade da equipe.

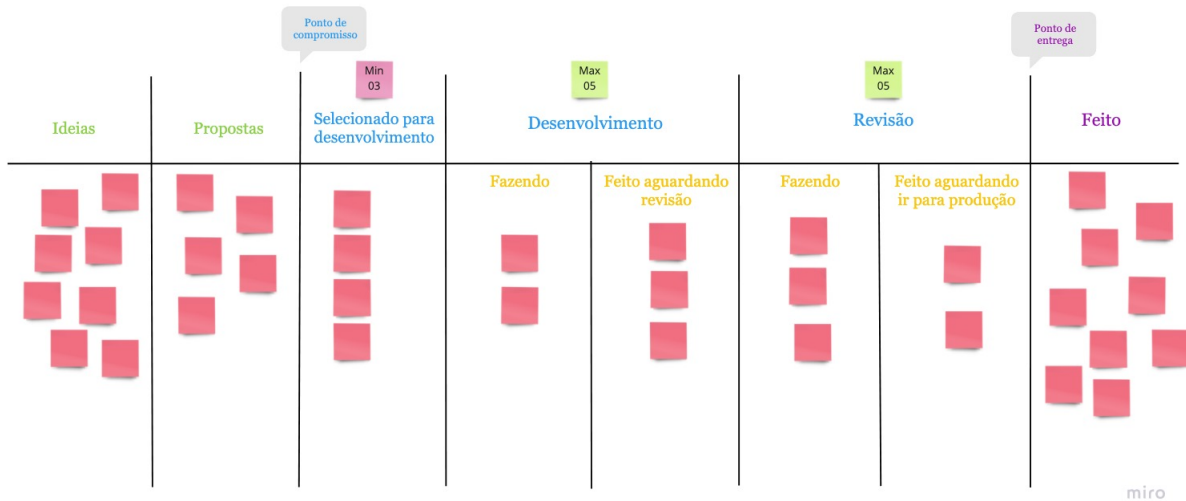
Olhando de forma mais criteriosa cada um dos planos, todos possuem peculiaridades que revelam quais aspectos fazem mais sentido para que o time trabalhe de forma eficiente.

2.3.4 Fluxo de Trabalho

O Kanban é usado para que o conhecimento e o trabalho sejam visuais entre os colaboradores. Para que isso seja possível, é necessário ter conhecimento de todas as etapas

do processo de criação e de como organizá-las em um quadro, sendo este o "Quadro de Kanban", conforme apresentado na Figura 1.

Figura 1 – Exemplo de quadro do Kanban



Fonte: Autores

O quadro deve retratar fielmente um sistema de fluxo ou fluxo de trabalho, onde os kanbans devem fluir por entre as diversas etapas de um certo processo, seguindo-se da esquerda (ponto de compromisso) para a direita (ponto de entrega).

Para que se possa dizer que o sistema é o Kanban, existem algumas regras que devem ser respeitadas, bem como indicadores que limitam o trabalho em execução e pontos de compromisso e entregas. Os indicadores devem estar associados aos cartões e às colunas em que se encontram. Neste caso, a coluna indica a atividade ou estado do kanban.

Sobre os compromissos e as entregas, o compromisso refere-se ao acordo feito com o cliente a respeito dos itens que serão produzidos e entregues. Quando o compromisso é respeitado, há a entrega que corresponde ao item de valor que o cliente espera receber ao final do fluxo.

O ideal é que, antes do compromisso existir, seja organizado um conjunto de solicitações que ficaram pendentes ou à espera de serem refinadas, que poderão ser selecionadas para o quadro Kanban ou não, onde o objetivo é realizar a priorização pré desenvolvimento.

Ainda nesse cenário, o ponto de entrega deve ser a última etapa do cartão. Neste momento, é considerado que o item foi entregue ao solicitante.

Algumas outras informações tornam-se relevantes para o fluxo de trabalho, sendo essas que permitirão abstrair métricas, *insights* e dados para melhoria contínua. Das

informações que se tem acesso, há o tempo que um item permanece no quadro a contar do tempo que foi feito o compromisso até a entrega de fato, também conhecido como *Lead Time* (tempo de espera) do item.

Tem-se ainda a contagem de itens que estão em execução, a qual é chamada de *Work in Progress - WIP* (trabalho em progresso), podendo ser medida por coluna/atividade ou geral do quadro.

Além disso, há a frequência com que o time conclui os itens do quadro, chamada de *Throughput* (vazão). Para determinar essa vazão, dividi-se o número de entregas pelo período analisado.

2.4 Os Princípios Fundamentais do Kanban

Na metodologia, existem seis princípios fundamentais, sendo estes divididos por objetivos, criando-se assim dois grupos: "Entregas de serviços" e "Gestão de mudanças".

2.4.1 Princípios de Entrega de Serviços

É possível observar que, diante de uma organização, é identificável uma espécie de ecossistema, onde há diversos serviços de origens interdependentes que se comunicam e juntos geram valor. No método, isso é evidente nos princípios de entrega de serviços, que não se limitam apenas a um serviço, mas toda a cadeia. São eles:

1. Compreender e focar nas necessidades e expectativas dos clientes;
2. Gerenciar o trabalho e deixar que as pessoas se auto organizem nele, e
3. Desenvolver políticas para melhorar os resultados.

Estes princípios reforçam que o foco deve se voltar ao valor que os consumidores recebem e, por conseguinte, aos próprios clientes.

2.4.2 Princípios da Gestão de Mudanças

É natural que exista resistência às mudanças, ocorrendo em todo time. Para lidar com a gestão de mudanças, garantindo o respeito e demais valores do método, existem estes três princípios:

1. Começar pelo que se faz agora;
2. Concordar em buscar a melhoria contínua através de mudanças evolutivas, e

3. Incentivar atos de liderança em todos os níveis da cadeia.

O Kanban não é revolucionário, e sim evolutivo. Quando há menção ao "começar pelo que se faz agora", há duas razões que regem esse pensamento, sendo: (i) o primeiro, minimizar a resistência à mudança é o que faz a diferença para manter todo o time motivado a superar desafios futuros, e (ii) o segundo, considerar que os processos atuais contêm sabedoria. Adicionalmente, deve-se ter em mente que até mesmo aqueles que estão diretamente ligados às etapas podem desconhecer essa sabedoria. Trata-se de algo natural e altamente compreensível.

2.5 Práticas Gerais do Kanban

Existem algumas práticas que são chamadas de "Práticas Gerais", por se tratarem de atividades essenciais para a metodologia. Em seu livro *Essential Kanban Condensed*, David J. Anderson descreve os princípios básicos do método Kanban e das implementações de sucesso do método. Para o autor, se o time não está seguindo essas práticas, não estão aplicando o Kanban. (ANDERSON; CARMICHAEL, 2017)

É interessante observar que todas as seis práticas, que serão apresentadas nos tópicos posteriores, envolvem a visualização do trabalho e das políticas explícitas, que determinam como o fluxo deve ser para aplicar melhorias no processo de modo evolutivo, com avanços constantes e gradativos, baseado em métricas, mantendo e amplificando as mudanças que são vistas como úteis, sempre aprendendo com processos ineficazes e com as fragilidades do projeto, além de revertê-las.

2.5.1 Visualizar Fluxo de Trabalho

A premissa desta prática é que não se pode gerenciar o que não se pode ver. O quadro Kanban é uma forma de visualizar o trabalho e os processos ou estados que existem, etapas essas que um item de valor deve percorrer até ser concluído e entregue. Apesar de não ser o único modo de tornar o fluxo explícito e, por isso, não se pode afirmar que, por utilizar um quadro como o Kanban, já se está utilizando a Metodologia.

Para que se possa aplicar o método de fato, e não simplesmente um quadro dividido em etapas, devem ser exibidos os pontos de compromisso do cumprimento de uma atividade e o ponto de entrega. Além disso, tem-se o limite de *Work in progress* (WIP) que deve ser exibido. É imprescindível que o time tenha visualização e acesso às regras que definem quando os processos são concluídos, a fim de movimentar os itens, dentre outras informações como, por exemplo, DoD (*Definition of done* - Definição de concluído) e DoR (*Definition of ready* - Definição de pronto). Resumidamente, todas as políticas seguidas pela equipe e acordos precisam estar visivelmente disponíveis.

O fato de deixar o trabalho visível a todos da equipe, além das regras, é que, com isso, espera-se aumentar a autonomia e a contribuição, permitindo identificar potenciais melhorias, bem como obter maior compreensão do sistema.

A respeito do *design* que o quadro deve ter, o mesmo pode variar de acordo com o cenário que está inserido, sempre fiel à realidade. Ademais, a Metodologia não se restringe ao modo de projetá-lo. O mínimo que se espera é que tenham três colunas, sendo elas "A fazer", "Fazendo" e "Feito". Todas representando o estado do item de valor ou etapas dentro de um processo. A coluna "Fazendo" pode ser desmembrada em diversas outras.

A criação de raias é permitida. Este recurso serve, por exemplo, para organizar diferentes tipos de itens ou prioridades.

Não menos importante, outro aspecto visual vital para a Metodologia são os kanbans. O *design* desse item deve conter informações básicas como descrição e qualquer outro dado que a equipe sinta necessidade. Além disso, quando o item de valor está bloqueado, é necessário ser sinalizado, a fim de ser identificado visualmente também.

2.5.2 Limitar Trabalho em Progresso

O Kanban não deve ser um sistema "empurrado", o qual as demandas surgem e, por questões de prioridade ou urgência, saem atropelando as que já estão em execução, mas sim um sistema "puxado", onde os itens são priorizados e aguardam disponibilidade no quadro do Kanban para entrarem no fluxo e, por conseguinte, serem resolvidos. Para que isso aconteça, é necessário respeitar o limite da quantidade de trabalho que já está em execução.

Observe que ter trabalho parcialmente concluído torna-se um desperdício para a companhia, sendo, portanto, dispendioso, ainda mais se for crescendo em escala. Entretanto, quando não se limita o WIP da equipe, o tempo de espera aumenta, tornando-o inflexível às mudanças no escopo, podendo perder oportunidades no negócio.

Limitar o trabalho em progresso e otimizar a quantidade de atividades executadas em paralelo são alguns fatores relevantes, e que tornam o Kanban um sucesso, além de outros aspectos, a partir do momento que isso resulta em um tempo de espera menor, aumentando a qualidade e agregando uma taxa de entrega maior. A evidência desse impacto positivo vem do "*The Impact of Agile. Quantified*" (MACCHERONE, 2015). O trabalho de Larry Maccherone identificou uma grande correlação entre equipes que escolheram limitar o WIP e reduziram as taxas de falhas (MACCHERONE, 2014).

2.5.3 Gerenciar o Fluxo

Uma das práticas do Kanban é o gerenciamento do fluxo de trabalho, onde se têm três objetivos principais: ser previsível; máxima entrega de valor, e mínimo tempo de espera.

Esses objetivos podem sobrepor-se no decorrer das atividades, uma vez que prever resultados e gargalos para minimizar o tempo de espera envolve um controle empírico, no meio de tarefas que são complexas por sua natureza, sendo necessárias adaptações e inspeções constante. Ademais, os gargalos e os bloqueadores tornam-se indispensáveis aos registros e ao gerenciamento. A gestão de risco faz parte do gerenciamento do fluxo.

Na gestão do fluxo, uma métrica chave é o custo do atraso, onde se observa a diferença entre o benefício da disponibilidade de um produto concluído sem atraso e o benefício se o mesmo fosse atrasado por um certo tempo, variando em função da duração do *delay*. O custo do atraso também é chamado de Urgência.

É importante ter visibilidade do impacto do item não entregue, ou seja, o custo da espera por um item não finalizado. A principal função é auxiliar na solicitação de itens de valor, mas não apenas isso, uma vez que podem definir diferentes classes de serviços. Neste cenário, diferentes decisões e políticas são aplicadas.

2.5.4 Políticas Explícitas

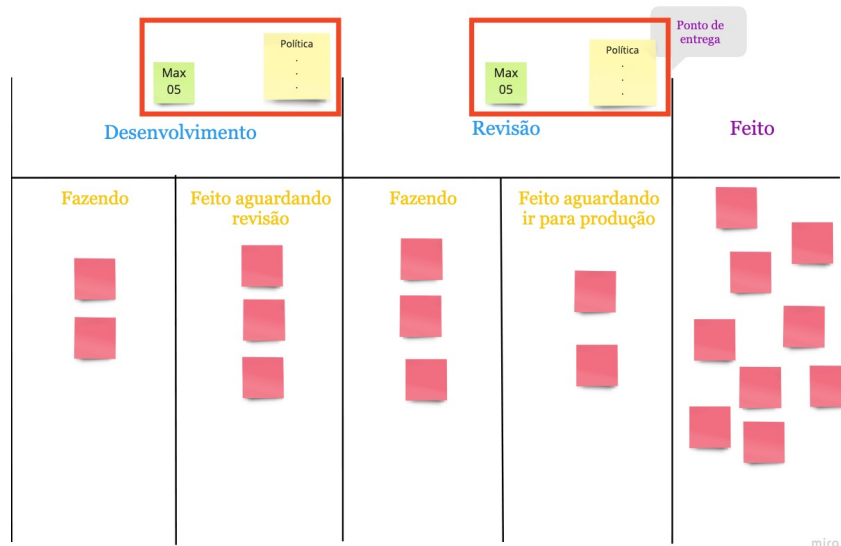
Como já descrito, uma das práticas gerais é a visualização do quadro. Entretanto, a ação de tornar explícitas e visíveis as políticas também está presente na lista de práticas da Metodologia. Entende-se por políticas, as regras e os acordos.

Sendo assim, tornar as políticas visíveis é uma forma de articular e definir um processo, não se limitando ao fluxo. Observe que um processo definido com fluxo de trabalho e políticas gera restrições nos atos, o que permite potencializa-los, e resulta em definições emergentes ajustadas a partir de testes.

Um exemplo prático disso é a definição de limites do WIP. As políticas de processo devem sempre ser aplicadas e facilmente modificáveis. Determinar um valor para o WIP e desafiar, quebrar limites, e mudar em diferentes circunstâncias para testar melhorias nos resultados, são aplicações desta prática, como mostra a Figura 2.

Políticas nada mais são que critérios e regras a serem seguidas dentro do processo. O limite de WIP, como já citado, é um exemplo. Entretanto, têm-se outros como a política de reposição, que se refere aos critérios para selecionar um novo item, quando a capacidade do quadro permite "puxar" uma nova atividade.

Figura 2 – Quadro com políticas explícitas



Fonte: Autores

2.5.5 Ciclos de *Feedback*

Todo processo controlado, especialmente processos que exigem mudanças com o objetivo de melhorar, requer *feedbacks*. Inclusive, melhorias são aplicáveis aos *feedbacks* também.

Considerando os retornos, serão levantados pontos de melhoria para todas as áreas. Em particular, existem áreas que são mais estratégicas para o projeto. São elas:

- Fluxo de atividades;
- Melhoria dos serviços prestados;
- Alinhamento estratégico;
- Alinhamento operacional;
- Gestão de risco;
- Reposição; e
- Entregas.

A metodologia define que esses são os assuntos mais oportunos para gerar *feedbacks* construtivos e de valor. É necessário identificar qual a cadência entre os retornos, que varia de time para time, e depende do contexto da equipe. Times mais maduros podem ter um tempo maior entre os *feedbacks*. Entretanto, aqueles menos experientes precisam realizar rodadas de retorno numa cadência mais curta.

Os *feedbacks* precisam estar baseados em entregas e resultados. Revisões muito frequentes, que chegam a acontecer antes mesmo de ver o resultado da mudança anterior, não trazem "melhorias" confiáveis. Uma cadência mais longa pode fazer com que um baixo desempenho persista por mais tempo que o necessário.

As sete áreas estratégicas apresentadas nesse tópico dão embasamento aos ritos da Metodologia, onde os principais objetivos dos ritos são gerar alinhamento e debater melhorias ponderando os retornos. A partir da cadência e do objetivo de cada um desses alinhamentos, têm-se as rotinas de *feedback*.

Fluxo de atividades (*Kanban meeting*): É um alinhamento diário para revisar o planejamento e gerar auto-organização entre os colaboradores. Focado no processo e no trabalho, e não nas pessoas. O formato mais comum deste rito é que todos os participantes estejam "em pé", incentivando a objetividade que o alinhamento se torne breve e focado. Analisa-se neste os itens de trabalho que estão em andamento e os que possuem algum bloqueio.

Melhoria dos serviços prestados (*Service Delivery Review*): Este rito tem por objetivo levar o time à investigar e levantar melhorias relacionada à eficácia de um serviço. Sendo assim, ocorre quinzenalmente, e cada serviço é tratado em uma reunião dedicada.

Alinhamento estratégico (*Strategy review*): O alinhamento estratégico seleciona serviços que serão prestados ou produtos que serão desenvolvidos, e define qual o propósito para este conjunto de atividades, a fim de adequá-lo ao propósito de sua existência. Estrategicamente, também deve ser observado neste rito como o ambiente externo tem mudado, fornecendo insumos para as próximas evoluções do produto ou serviço, para que o mesmo não perca relevância. A cadência deste rito é de três meses, mas pode ser reduzido, caso o time sinta necessidade.

Alinhamento operacional (*Operations review*): Esta reunião ocorre mensalmente, e o time busca entender como otimizar e maximizar a entrega de valor a ser alinhado com o cliente. Entende-se quais os recursos são necessários; como isso agrega valor, e organizam os requisitos.

Gestão de risco (*Risk Review*): A análise de risco é uma revisão que o time busca entender, e procura definir quais são os riscos do projeto naquele momento. Olha-se com atenção aos itens bloqueados, pois esses representam riscos para a entrega de valor no prazo estabelecido. Este rito também é mensal, mas fica a critério do time antecipar, como também nunca passar deste período.

Reposição (*Replenishment Meeting*): É uma reunião de planejamento, onde o time seleciona os itens que irão se comprometer a entregar. São os kanbans que entram na coluna de "A Fazer". Em paralelo, a equipe já olha para o campo das ideias, a fim de

identificar e preparar possíveis opções para um futuro próximo. Ocorre semanalmente, e todos do time devem participar.

Entregas (*Delivery Planning Meeting*): Diferente de todos os ritos apresentados, este ocorre quando necessário, e não existe uma cadência pré-definida. Este serve para o gestor monitorar e planejar os futuras entregas. Sempre de acordo com o alinhamento estratégico do que agrega valor no prazo.

Ao observar estes sete encontros, o time pode ter a sensação de estar sobrecarregado de reuniões, e sentir que há pouco tempo para produzir, ou que este tempo está muito reduzido. Nesse contexto, cabe colocar que a Metodologia não implica em adicionar todos esses encontros à organização. Embora a reposição e os encontros diários de revisão de atividades sejam vistos como primordiais e básicos para que o time trabalhe de modo satisfatório.

É possível também que uma reunião tenha mais de um rito em seu escopo. Geralmente, essa estratégia ocorre em menor escala. Olhar com atenção o fluxo de informação e pedidos de mudança entre revisões facilitam as tomadas de decisão que a equipe deve fazer.

2.5.6 Melhorar e Evoluir

Em sua essência, o Kanban é uma Metodologia que busca melhoria contínua. O Kanban parte da organização como ela foi definida, e utiliza o modelo de fluxo *Lean* (YOSHIMA, 2013), a fim de buscar melhorias constantemente.

A metodologia aproveita o processo evolutivo desenhado para permitir que mudanças positivas aconteçam naturalmente, sempre atualizado com as impressões e percepções da equipe, evitando a extinção de um processo por falhas ou falta de evolução.

É interessante que as organizações que trabalham com o Kanban encorajem que a mudança ocorra de dentro para fora, olhando para as fragilidades que existem no processo, e encontrem oportunidades, protegendo-se de ameaças externas.

2.6 Previsibilidade

Já se tem um tempo que um problema na gestão é conseguir prever, com precisão, quando um item será entregue aos clientes. Na grande maioria das vezes, quando um cliente solicita o desenvolvimento de uma atividade, em pronto surge a pergunta: "quando fica pronto?".

Tradicionalmente, o time utiliza a estimativa empírica de esforço, e o que chamam de "tempo reservado para atrasos", que é exatamente uma taxa de risco para imprevistos, por fim, estima-se uma data de conclusão (ANDERSON; CARMICHAEL, 2017).

O Kanban não utiliza a estimativa para definir prazo de entrega. O método alternativo que a Metodologia segue é a previsão probabilística, a partir de dados históricos. Uma vez estabelecido, o sistema oferece a oportunidade de basear a previsão no fluxo de valor entregues através de times já definidos. Esse método leva em consideração a variabilidade do tamanho item e indicadores de entregas, que já foram previamente coletados.

2.6.1 Monte Carlo

Pode acontecer de equipes, recém formadas, não possuírem um histórico de indicadores e dados previamente coletados. Nesses casos, utiliza-se estimativas de período. O método de Monte Carlo (E; NEUMANN, 1987) executa diversos cenários várias vezes, a fim gerar a probabilidade percentual de uma grande quantidade de datas de conclusão.

O contexto ideal, para uma previsão probabilística mais acertiva, é quando têm-se os dados históricos reais sobre as entregas e desempenho.

2.7 Métricas do Kanban

Estabelecer um fluxo de trabalho saudável é ponto essencial para a construção de times produtivos, com entregas rápidas, alto nível de qualidade das entregas e comprometimento. Entretanto, como identificar e medir a taxa de sucesso de um fluxo de trabalho, para alcançar o máximo de eficiência?

Para identificar oportunidades, medir desempenho, compreender como o time está desempenhando e onde é necessário trabalhar melhorias no fluxo de trabalho, utiliza-se as métricas do Kanban. As métricas coletadas do fluxo fornecerão dados concretos a respeito da eficiência, produtividade e confiabilidade que pode-se ter no processo de desenvolvimento.

Partindo de pesquisas, é possível listar e descrever diversas métricas e indicadores. Para conferir objetividade, apenas as métricas mais relevantes para o projeto serão apresentadas e discutidas.

A unidade de medida no Kanban é tempo, mais precisamente, dias de trabalho. O uso de dias corridos é uma prática comum, pois prever feriados, ponto facultativo e finais de semana aumenta o nível de complexidade da coleta das métricas.

2.7.1 *Throughput*

O *Throughput* ou a *Vazão* é a métrica que consiste em quantificar o itens do time, área ou indivíduo entregues em um período. É como olhar para uma torneira e identificar quantos litros de água saem em uma hora, por exemplo.

Esse indicador não considera o tamanho que os itens de valor possam vir a ter. Por este motivo, quando há grande variação entre a quantidade de cartões entregues nos períodos, é importante analisar o fato isolado.

2.7.1.1 Como Medir

Medir a Vazão é simples. Primeiro é necessário definir o período que se deseja analisar ou comparar, e, dentro desse período, conta-se quantos cartões chegaram na última coluna do quadro do Kanban.

2.7.2 *Lead Time*

O *Lead Time* consiste em medir o tempo que o item levou para ir do ponto de compromisso até a última coluna do quadro do Kanban. Também conhecida como *Customer Lead Time*, é uma métrica de eficiência muito fácil de ser obtida e de alto retorno, por permitir identificar e atuar nos verdadeiros gargalos.

É comum encontrar autores e profissionais do meio ágil palestrando sobre a redução do *Lead Time*. Reduzindo essa métrica, infere-se que as atividades do quadro estão sendo entregues em menos tempo. Entregar em menos tempo atende à necessidade do negócio em se manter atual, como dito no início deste capítulo.

2.7.2.1 Como Medir

Para medir o *Lead time*, cada um dos itens que o time se comprometeu a entregar precisa conter a data do compromisso, sendo essa essencial. Após isso, anota-se a data que o cartão chegou na última coluna do quadro, sendo esta a data de entrega.

Subtrai-se a data do compromisso com a data da entrega, tem-se o dado procurado. É possível encontrar times que, ao final, somam mais um. É uma prática comum em atividades que são criadas e concluídas no mesmo dia, pois o *Lead Time* não pode ser 0.

2.7.3 *Cycle Time*

Diferente do *Lead Time* que vai do ponto de comprometimento até o final, no **Cycle Time**, a contagem de dias começa no momento que o time inicia o seu desenvolvimento. Ou seja, quando ele parte da coluna "A fazer" para "Fazendo" até chegar na última etapa. Em outras palavras, é o tempo que um item leva para ser entregue a contar do momento que começou a ser trabalhado.

O *Cycle Time* pode ser calculado com base apenas em uma coluna. Para este cenário, considera-se a data que a atividade chegou na coluna, e depois a data que ela saiu.

Utiliza-se muito essa métrica para observar quanto tempo as atividades estão permanecendo em cada fase do processo.

2.7.3.1 Como Medir

Para medir o *Cycle Time*, cada um dos itens que o time moveu da coluna "A fazer" para "Fazendo" precisa conter a data da mudança. Tendo essa informação, coleta-se a data que o cartão chegou na última coluna do quadro, sendo esta a data de entrega. Subtrai-se a data do início do desenvolvimento com a data da entrega, tem-se o dado procurado.

2.7.4 *Work in Progress* - WIP

É uma prática, extremamente comum, limitar a quantidade de trabalho simultâneo que a equipe produz. Para isso, tem-se o *Work in Progress*, que contabiliza a quantidade de itens em progresso no quadro em um determinado momento.

2.7.4.1 Como Medir

Para encontrar o *Work in Progress*, soma-se todos os itens que estão sendo feitos, ou seja, que já saíram de "A Fazer", mas que ainda não chegaram na última coluna do quadro.

2.7.5 Limite de WIP

O Limite de WIP é confundido com o WIP, por diversas vezes. Quando se olha para o *Work in Progress*, tem-se uma visão do todo. O Limite de WIP olha para as colunas individualmente. Serve para limitar a quantidade de trabalho simultâneo em cada etapa do processo. É possível colocar tanto o mínimo de atividade que uma coluna deve ter, como o máximo dela.

Por se tratar de um sistema "puxado", a Metodologia usa o Limite de WIP para representar a capacidade de disponibilidade e sinalizar quando existe capacidade disponível de "puxar" um novo item.

Quando uma fila ou etapa não possui Limite de WIP, essa é chamada de fila ilimitada, indicando que não há restrições.

2.7.5.1 Como Medir

Não existe uma regra para definir o Limite de WIP. O comum é medir a partir do número de cartões que está no momento no quadro. A partir disso, aumentar ou diminuir a capacidade das colunas.

2.8 Ferramentas de *software* Kanban

As ferramentas de *software*, que utilizam a metodologia estudada neste trabalho, permitem visualização, organização e gerenciamento do trabalho de maneira mais simples e visual. Com tais ferramentas, pode-se facilmente se livrar de desperdícios, automatizar processos de trabalho e focar na entrega de valor para os times. Dentre as vantagens de usar uma ferramenta que aplica e segue a metodologia Kanban, podem ser mencionadas: acessível de qualquer lugar; adequado para times remotos; atualizações imediatas; mudanças em tempo real, e compartilhamento de arquivos.

2.8.1 Trello

O Trello é conhecido por ser intuitivo e se adequar a diversos cenários, não apenas ao desenvolvimento de *software*, mas qualquer outra área de forma simples e dinâmica. A possibilidade de instalar diversos *pluggins* é um diferencial dessa aplicação. Os times podem estruturar e personalizar o Trello para trabalhar com suas exigências e processos de trabalho específicos. Provavelmente, um dos maiores benefícios do Trello é que ele se integra com mais de cem ferramentas digitais. Este aplicativo é bom para indivíduos ou pequenos times que são novos na metodologia. Em questão de visualizar fluxo de trabalho, o Trello acaba tendo limitações, mesmo sendo muito bom para iniciantes. Por exemplo, não é capaz de visualizar itens bloqueados e também não é capaz de criar um board *layout* flexível. Já com ciclos de *feedback*, o Trello consegue ser eficaz tendo as funcionalidades de comentários, integração com *e-mail* e notificações. No entanto, o Trello não tem as práticas: Limitar trabalho em progresso; Gerenciar o fluxo de trabalho; Políticas explícitas; Melhorar e evoluir. Na Tabela 1, esses tópicos são mostrados com maior clareza.

Tabela 1 – Práticas do Kanban no Trello.

Prática Kanban	Possui
Visualizar fluxo de trabalho	X
Limitar trabalho em progresso	
Gerenciar o fluxo de trabalho	
Políticas explícitas	
Ciclos de feedback	X
Melhorar e evoluir	

Fonte: Autores

2.8.2 Jira

O Jira é uma ferramenta de gerenciamento de projetos empresarial, o qual pode utilizar o *framework* Kanban. Entretanto, não é este o objetivo de entrega da ferramenta.

Essa ferramenta possui diversos módulos, que o permite se adequar a qualquer área de uma companhia. Um ponto forte dessa ferramenta é que, através de filtros de consulta, consegue-se flexibilizar a informação apresentada. Com o Jira, os times podem facilmente organizar e acompanhar seus itens de valor. Além disso, pode-se usá-lo para descobrir problemas, designar trabalho e acompanhar as atividades do time. Por fim, pode-se gerar diferentes relatórios com o Jira, mas eles são mais focados em outra metodologia, o *Scrum*. Sua principal competência é trabalhar com gráficos de *Burndown*, gráficos de *Burnup*, relatórios de *Sprint*, dentre outros recursos.

Atualmente, foi disponibilizado um *template* com algumas práticas do Kanban. Isso faz que ele seja uma ferramenta limitada, olhando de uma perspectiva da aplicação do método estudado, porém, pode-se usar algumas regras para agilizar o fluxo de trabalho do time e automatizar algumas atividades. A prática de visualizar o fluxo de trabalho e ciclos de *feedback* do Jira é bem completa, sob a perspectiva da Metodologia Kanban. Além disso, o usuário consegue definir o gerenciamento do fluxo de trabalho dentro da ferramenta. No entanto, as práticas: Limitar trabalho em progresso, Políticas explícitas e Melhoria e evolução contínua deixam a desejar, por não ter as práticas do método estudado ou estar focado no *Scrum*. Na Tabela 2, esses tópicos são ilustrados de forma mais clara.

Tabela 2 – Práticas do Kanban no Jira.

Prática Kanban	Possui
Visualizar fluxo de trabalho	X
Limitar trabalho em progresso	X
Gerenciar o fluxo de trabalho	X
Políticas explícitas	
Ciclos de feedback	
Melhorar e evoluir	

Fonte: Autores

2.8.3 Kanboard

Kanboard tem uma entrada bastante minimalista no mundo dos painéis Kanban de código aberto. Entretanto, além dessa interface mínima, ele ainda hospeda uma série de recursos, incluindo pesquisa e filtragem de tarefas, subtarefas, anexos, comentários, dentre outros; bem como algumas opções de análise e relatórios (BAKER; KENLON, 2020). A prática de visualizar fluxo de trabalho e limitar trabalho em progresso do Kanboard são orientados à Metodologia Kanban. No entanto, a funcionalidade de gerenciar o fluxo de trabalho é mais voltada para as métricas do *Scrum*. Por fim, as práticas: Políticas explícitas, Ciclos de *feedback* e Melhoria contínua não são abordadas na ferramenta. Na Tabela 3, esses tópicos são apresentados em detalhe.

Tabela 3 – Práticas do Kanban no Kanboard.

Prática Kanban	Possui
Visualizar fluxo de trabalho	X
Limitar trabalho em progresso	X
Gerenciar o fluxo de trabalho	X
Políticas explícitas	
Ciclos de feedback	
Melhorar e evoluir	

Fonte: Autores

2.9 Considerações Finais do Capítulo

Neste capítulo, foram apresentados os conceitos, dos mais introdutórios aos mais avançados, sobre a Metodologia Kanban, bem como seus princípios, práticas e, principalmente, suas métricas. Passou-se, primeiramente, pela origem da metodologia e como se chegou no desenvolvimento de *software*, aliando-se à capacidade de se moldar em diversos outros cenários de controle de fluxo de trabalho.

É importante entender o caminho que a metodologia percorre, como se comporta em diferentes cenários, como aplicá-la corretamente, seguindo todos os princípios e respeitando todas as práticas. Sobre as práticas, fica evidente que, ao deixar de seguir alguma delas, não se pode dizer que a metodologia está sendo completamente aplicada. Sendo assim, deixar de tornar o fluxo de trabalho visualizável, não limitar o trabalho em progresso de uma determinada etapa, ou não permitir o gerenciamento desse fluxo de trabalho, tão pouco tornar as políticas explícitas, negligenciar os ciclos de *feedback* ou não se preocupar com a melhoria contínua pode implicar na não aplicação do método e afetar a coleta e gerenciamento das métricas.

É interessante considerar que as métricas trabalhadas não devem ser usadas para exigir desempenho individual, evolução ou microgerenciamento, muito pelo contrário, as métricas são um convite ao debate de algo que não está acontecendo da melhor maneira possível. Por assim dizer, a gestão não adequada desse dado pode levar a equipe a tomar decisões precipitadas e desconfortáveis, quando, na verdade, os indicadores analisados devem servir como um orientador na busca da melhoria contínua em equipe.

3 Referencial Tecnológico

Este capítulo apresenta as principais ferramentas e tecnologias utilizadas na construção da solução deste trabalho, com o intuito de descrever e justificar as escolhas realizadas. O referencial compreende tecnologias que auxiliam na condução geral do trabalho (ex. para lidar com questões de versionamento bem como de gerenciamento do projeto), e tecnologias que viabilizaram a implementação da solução computacional em si. Ao final, têm-se as considerações finais do capítulo, onde será disponibilizada na Tabela 4, cujo intuito é acordar as versões associadas a cada escolha tecnológica apresentada no capítulo.

3.1 Referenciais de Apoio ao Projeto

Nesta seção, são apresentadas as ferramentas usadas ou referenciadas na gestão do fluxo de trabalho, controle da produção de artefatos, versionamento do código e organização do projeto desenvolvido.

3.1.1 Git

O Git é um *software* criado por Linus Torvalds, cujo intuito é ser um sistema de controle de versão distribuído, gratuito, e de código aberto, projetado para lidar desde projetos pequenos a muito grandes, com velocidade e eficiência (TORVALDS; HAMANO, 2005). O Git foi utilizado no controle de versão do projeto.

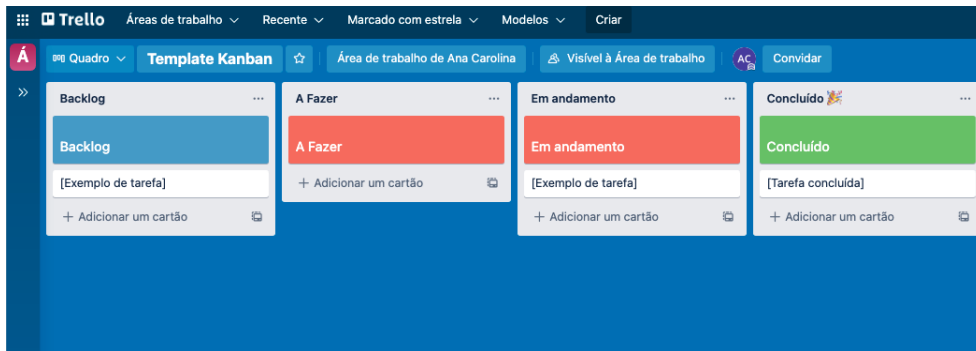
3.1.2 GitHub

Com mais de 200 milhões de repositórios, o Github é uma plataforma de hospedagem de código-fonte e arquivos com controle de versão, usando o Git (GITHUB, 2008). Essa plataforma possui várias outras funcionalidades. Entretanto, o Github foi utilizado como repositório remoto para a hospedagem da solução computacional.

3.1.3 Trello

Trello é um aplicativo de gerenciamento de projetos, baseado na *web*, e originalmente feito por Fog Creek Software, em 2011 (ATLASSIAN, 2011). Esse suporte tecnológico confere apoio às plataformas *web*, iOS e Android. O Trello foi utilizado para estudo das funcionalidades, inerentes à solução computacional. A Figura 3 ilustra a tela principal do Trello, na qual é possível visualizar Quadros e Cartões, os quais auxiliaram no gerenciamento de projetos.

Figura 3 – Tela principal do Trello

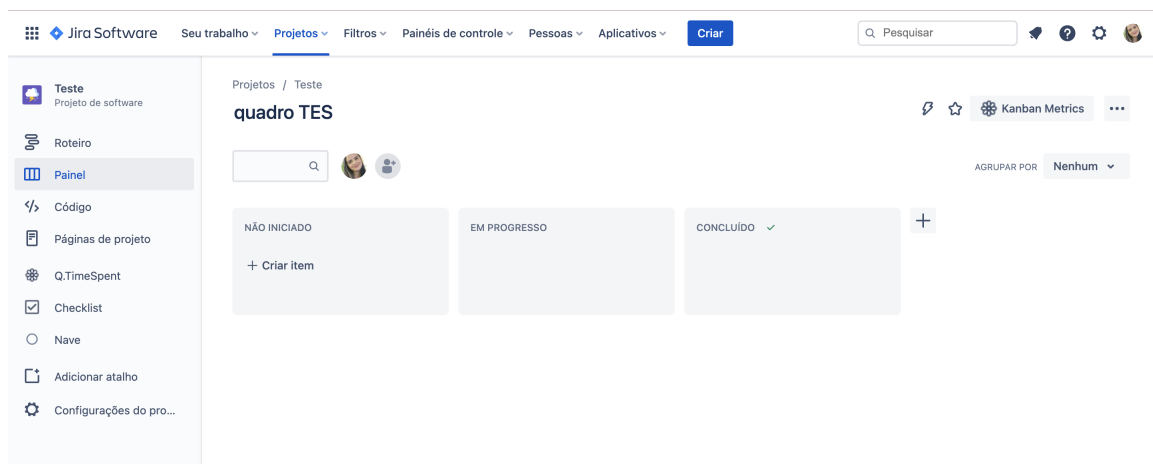


Fonte: Autores

3.1.4 Jira

Jira é um *software* comercial, desenvolvido pela Atlassian. Trata-se de uma ferramenta que permite o monitoramento de tarefas e o acompanhamento de projetos, garantindo o gerenciamento de atividades em único lugar (ATLASSIAN, 2004). O Jira foi utilizado para estudo das funcionalidades, inerentes à solução computacional. A Figura 4 ilustra a tela principal do Jira, na qual é possível visualizar as atividades, acordadas em tarefas.

Figura 4 – Tela principal do Jira

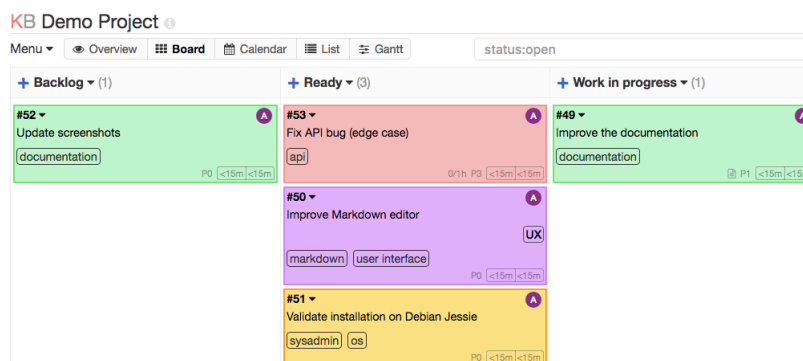


Fonte: Autores

3.1.5 Kanboard

Kanboard é um *software* de gerenciamento de projetos Kanban de código aberto (KANBOARD, 2014). O Kanboard foi utilizado para estudo das funcionalidades, inerentes à solução computacional. A Figura 5 ilustra a tela principal do Kanboard, na qual é possível visualizar as atividades, acordadas em tarefas.

Figura 5 – Tela principal do Kanboard



Fonte: (KANBOARD, 2014)

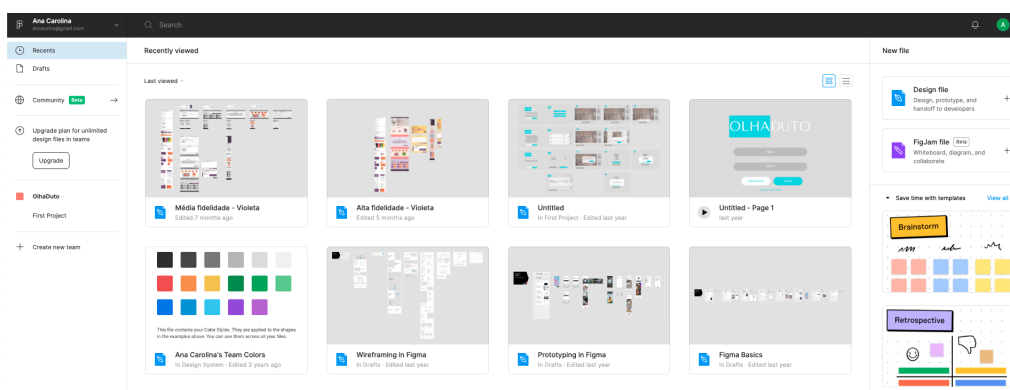
3.2 Referenciais de Desenvolvimento da Solução

Nesta seção, são apresentadas as ferramentas usadas no desenvolvimento da solução computacional.

3.2.1 Figma

O Figma é um editor gráfico de vetor e prototipagem de projetos de *design*, baseado, principalmente, no navegador web, com ferramentas *offline* adicionais para aplicações *desktop* para GNU/Linux, macOS e Windows (FIGMA, INC., 2016). As principais características dessa ferramenta são: colaboração, transparência, abertura à comunidade, e ser *open-sourced*. O Figma, como mostra a Figura 6, foi utilizado para a criação do protótipo de alta fidelidade, associado ao projeto, no qual detalhou-se as principais telas da solução computacional, bem como os recursos interativos e inerentes ao fluxo dessas telas. O protótipo da ferramenta encontra-se nesse [link](https://bit.ly/3vOKqvJ) <https://bit.ly/3vOKqvJ>.

Figura 6 – Tela principal do Figma

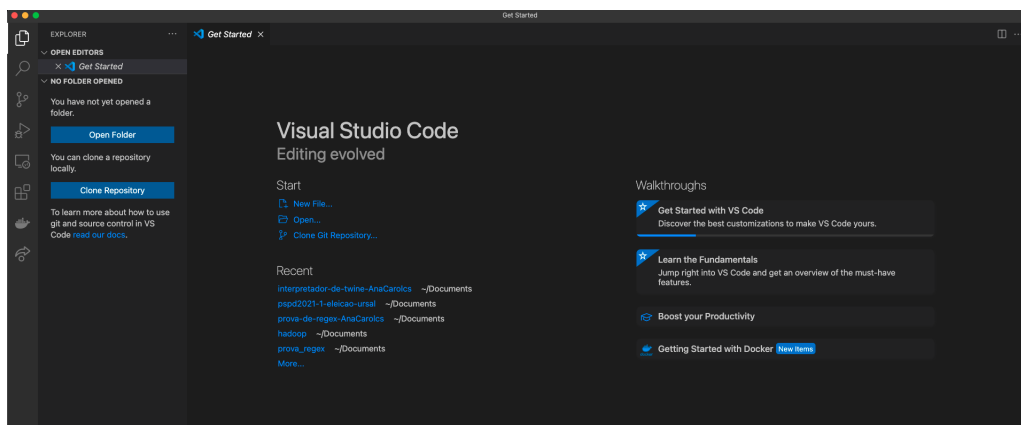


Fonte: Autores

3.2.2 Visual Studio Code

O Visual Studio Code é um editor de código-fonte, sendo esse de *software* livre e código aberto (MICROSOFT, 2015), desenvolvido pela Microsoft. Está disponível para os Sistemas Operacionais: Windows, Linux e macOS. Além disso, inclui suporte para depuração, controle de versionamento, Git incorporado, realce de sintaxe, complementação inteligente de código, *snippets* e refatoração de código. Por fim, é customizável, permitindo que os usuários possam mudar o tema do editor, teclas de atalho e preferências (MICROSOFT, 2015). O Visual Studio Code foi utilizado para o desenvolvimento da ferramenta. A Figura 7 ilustra a tela principal desse editor, evidenciando os principais recursos do ambiente de desenvolvimento.

Figura 7 – Tela principal do Visual Studio Code



Fonte: Autores

3.2.3 React

React é uma biblioteca JavaScript para criar interfaces de usuário. Essa biblioteca permite a criação facilitada de UIs interativas, viabilizando obter *views* simples para cada estado da aplicação, e atualizando e renderizando essas *views* de forma eficiente. A atualização e a renderização fazem uso apenas dos componentes necessários, considerando os dados, à medida que os mesmos mudam (FACEBOOK, 2013). O React foi utilizado para o desenvolvimento *frontend* do projeto.

3.3 Considerações Finais do Capítulo

O intuito desse capítulo foi descrever as principais tecnologias utilizadas no decorrer deste trabalho. A Tabela 4 mostra um breve resumo dessas tecnologias, conferindo uma descrição, um *link* para maior detalhamento, bem como a versão utilizada em cada um desses ferramentais.

Tabela 4 – Tecnologias utilizadas para o desenvolvimento da aplicação.

Nome	Descrição	Link	Versão
Figma	Ferramenta de criação de interfaces	<https://www.figma.com/>	Não Informada
Visual Studio Code	Ferramenta de editor de código	<https://code.visualstudio.com/>	1.58
Git	Ferramenta de controle de versão	<https://git-scm.com/>	2.32.0
GitHub	Ferramenta de hospedagem de repositório	<https://github.com/>	2.22.18
React	Biblioteca reativa para criar e desenvolver interfaces	<https://pt-br.reactjs.org/>	17.0.2
Trello	Ferramenta para gerenciamento de atividades	<https://trello.com/>	Não informada
Jira	Ferramenta para gerenciamento de atividades	<https://www.atlassian.com/software/jira>	8.18.1

Fonte: Autores

4 Metodologia

Este capítulo tem o intuito de abordar o detalhamento metodológico que orientou a execução deste trabalho, ao longo das suas etapas. Em primeiro ponto, a pesquisa foi classificada em relação à abordagem, à natureza, aos objetivos e aos procedimentos. Em seguida, será apresentado o fluxo de atividades realizadas para a execução do projeto. Esse fluxo ilustrará uma visão geral dos processos necessários para a concepção e a implementação do trabalho. Na sequência, são apresentados os cronogramas de atividades do projeto. Por fim, têm-se as considerações finais do capítulo.

4.1 Classificação de Pesquisa

De acordo com Gerhardt e Silveira ([GERHARDT; SILVEIRA, 2009](#)), os elementos de uma pesquisa científica podem ser classificados quanto: à abordagem, à natureza, aos objetivos e aos procedimentos. Dessa forma, esse trabalho segue essa classificação apoiada nas definições citadas.

4.2 Quanto à Abordagem

Por se preocupar com aspectos da realidade não quantificáveis, trabalhando com relações, processos e fenômenos que não são reduzíveis à operacionalização de variáveis ([GERHARDT; SILVEIRA, 2009](#)), essa pesquisa, no que diz respeito à abordagem, classifica-se como pesquisa qualitativa. Outro fato que fortifica essa conclusão é a característica de que uma pesquisa qualitativa não quantifica os valores, porque tenta compreender o fenômeno como um todo, e não apenas determinados conceitos ([GERHARDT; SILVEIRA, 2009](#)).

4.3 Quanto à Natureza

A natureza do seguinte projeto classifica-se como pesquisa aplicada, visto que, o objetivo deste trabalho é o desenvolvimento de um *software* que aplica conceitos da Metodologia Kanban. Além disso, de acordo com Gerhardt e Silveira, uma pesquisa de natureza aplicada pretende solucionar problemas específicos, de aplicação prática ([GERHARDT; SILVEIRA, 2009](#)).

4.4 Quanto aos Objetos

Quanto aos objetivos deste trabalho, o mesmo pode ser definido como uma pesquisa exploratória. De acordo com Gil, uma pesquisa de natureza exploratória tem a finalidade de ser flexível, envolver levantamento bibliográfico, entrevistas e análise de exemplos (GIL, 2017).

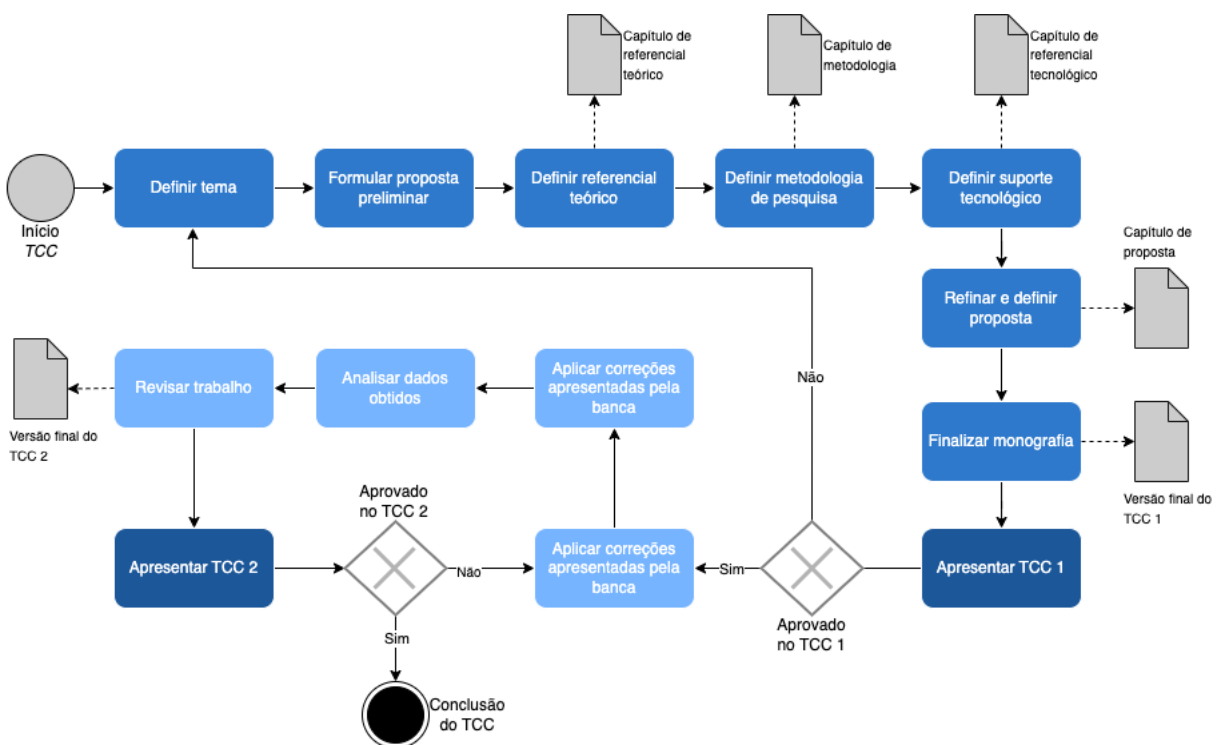
4.5 Quanto aos Procedimentos Técnicos

Por se tratar de um trabalho com o formato de pesquisa que pressupõe uma ação prática para a resolução do problema investigado, com o pesquisador exercendo um papel ativo, visando intervir e transformar a realidade observada (GIL, 2017), essa pesquisa pode ser classificada como Pesquisa-ação.

4.6 Fluxo das Atividades

O trabalho foi conduzido dentro de etapas, as quais vão ser apresentadas nessa seção. Visando ilustrar o processo como um todo, para a primeira etapa e a segunda etapa, tem-se ainda um modelo na notação BPMN (CAMPOS, 2014), Figura 8, com foco no fluxo de atividades.

Figura 8 – Modelo BPMN do fluxo de atividades



Fonte: Autores

- **Definir tema:** atividade finalizada e refinada pelos orientadores. Essa etapa tem a finalidade de estabelecer uma hipótese a ser explorada pelos autores. Optou-se por pesquisar sobre a aplicabilidade da Metodologia Kanban em uma aplicação de *software*;
- **Formular proposta preliminar:** atividade finalizada. Após a definição do tema, definiu-se uma solução preliminar, de cunho prático, resultando em uma aplicação de gerenciamento de atividades orientada à Metodologia Kanban;
- **Definir referencial teórico:** atividade finalizada. Resultou no Capítulo de Referencial Teórico (Capítulo 2), por meio da literatura especializada e de autoria do criador da Metodologia Kanban, David J. Anderson;
- **Definir metodologia de pesquisa:** atividade finalizada. Resultou no presente capítulo, Metodologia. A metodologia foi classificada quanto a abordagem, natureza, objetivos e procedimentos;
- **Definir suporte tecnológico:** atividade finalizada. Resultou no capítulo de Referencial Tecnológico (Capítulo 3). Essa etapa tem o intuito de listar as tecnologias e ferramentas que foram utilizadas no desenvolvimento da aplicação proposta;
- **Refinar e definir proposta:** atividade finalizada. Com melhor entendimento do tema, após referenciais teórico e tecnológico definidos, refatorar e evoluir a proposta inicial sugerida;
- **Finalizar monografia:** atividade finalizada. Aplicar últimas correções do trabalho apontadas pelos orientadores;
- **Apresentar TCC 1:** atividade finalizada. Consiste na apresentação para avaliação;
- **Aplicar correções apresentadas pela banca:** atividade finalizada. Compreende as adaptações do trabalho de acordo com a análise fornecida pela banca;
- **Desenvolver aplicação:** atividade finalizada. Compreende a implementação da aplicação proposta de acordo com o processo de desenvolvimento definido, sendo esse orientado pela metodologia descrita na Seção 4.3 deste capítulo;
- **Analisar dados obtidos:** atividade finalizada. Compreende o estudo dos resultados da aplicação, verificando se a mesma cumpriu os objetivos do trabalho. Essa atividade foi orientada pela metodologia de análise de resultados, descrita na Seção 4.4 deste capítulo;
- **Revisar monografia:** atividade finalizada. Compreende a aplicação de novas correções do trabalho apontadas pelos orientadores, e

- **Apresentar TCC 2:** atividade em andamento. Compreende a apresentação final do trabalho junto à banca.

4.7 Metodologia de Desenvolvimento

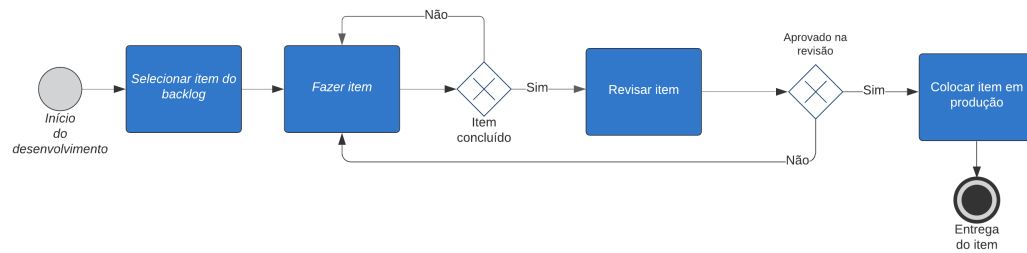
Por se tratar de um trabalho que compreende um estudo aprofundado da Metodologia Kanban, optou-se por conduzir as atividades, inerentes ao desenvolvimento da ferramenta proposta, fazendo uso da própria Metodologia Kanban. De acordo com David J. Anderson, o Método Kanban concentra-se na entrega de serviço por uma ou mais pessoas colaborando para produzir produtos de trabalho (geralmente intangíveis) (ANDERSON; CARMICHAEL, 2017).

Dessa forma, o desenvolvimento da aplicação foi orientado pelos princípios ágeis, com entregas frequentes e aceitação rápida das mudanças de requisitos durante o processo de desenvolvimento (WILLIAMS, 2010).

O processo de desenvolvimento da aplicação proposta foi executado dentro das fases mostradas no modelo BPMN, ilustrado na Figura 9. A seguir, tem-se uma breve descrição quanto aos principais elementos desse processo:

- **Backlog do produto:** compreende um artefato que procura acordar os requisitos da aplicação entre outras tarefas necessárias para o desenvolvimento da aplicação;
- **Fazer:** atividades priorizadas para desenvolvimento próximo. Pode mudar de acordo com a necessidade do projeto;
- **Fazendo:** atividades em desenvolvimento;
- **Revisão:** atividades finalizadas e que podem ser revisadas pelos orientadores ou pelo desenvolvedor para aprimoramento, e
- **Feito:** atividades finalizadas e que podem ser incorporadas à versão de produção do *software*.

Figura 9 – Modelo BPMN do fluxo de desenvolvimento



Fonte: Autores

4.8 Metodologia de Análise de Resultados

Para Gil, a pesquisa-ação representa uma modalidade de pesquisa que não se ajusta ao modelo clássico de pesquisa científica, cujo propósito é o de proporcionar a aquisição de conhecimentos claros, precisos e objetivos (GERHARDT; SILVEIRA, 2009). Segue o fluxo que foi utilizado para orientação da análise de resultados desse projeto, também ilustrado na Figura 10:

Figura 10 – Ciclo de pesquisa-ação de acordo com Gil



Fonte: Autores

- **Coleta de dados:** coletar dados através de cenários de uso previamente planejados;
- **Análise e interpretação dos dados:** avaliar os dados coletados e elaborar a interpretação dos dados obtidos empiricamente;
- **Elaboração do plano de ação:** consiste no planejamento de uma ação para o problema alvo da investigação, e
- **Divulgação dos resultados:** documentar os resultados obtidos ao final do ciclo.

4.9 Cronograma

A Tabela 5 exibe o cronograma de atividades executadas na primeira etapa do TCC. Já a Tabela 6 acorda o cronograma de atividades executadas na segunda etapa do TCC. Cabe ressaltar que ocorreu um intervalo entre a execução da primeira etapa e da segunda etapa. Os autores optaram por essa estratégia, visando concluir, nesse período intermediário, outras atividades de cunho acadêmico, profissional e pessoal, deixando a execução da segunda etapa do TCC para um período mais conveniente. Portanto, foi uma pausa programada, na qual não ocorreu o desenvolvimento do trabalho.

Tabela 5 – Cronograma da Primeira Parte do TCC

Atividade	Jul/2021	Ago/2021	Set/2021	Out/2021	Nov/2021
Definir tema	X				
Introdução	X				
Referencial teórico		X			
Suporte tecnológico		X			
Metodologia		X			
Refinar proposta			X	X	
Finalizar monografia			X	X	
Apresentar à banca					X

Fonte: Autores

Tabela 6 – Cronograma da Segunda Parte do TCC

Atividade	Out/2022	Nov/2022	Dez/2022	Jan/2023	Fev/2023
Aplicar correções	X				
Desenvolver ferramenta	X	X	X		
Coletar e analisar resultados				X	
Revisar e finalizar monografia				X	X
Apresentar à banca					X

Fonte: Autores

4.10 Considerações Finais do Capítulo

Esse capítulo tratou das tomadas de decisão da organização metodológica deste trabalho. Dessa forma, a metodologia de pesquisa deste trabalho é classificada como abordagem qualitativa, de natureza aplicada, com o objetivo de ser uma pesquisa explicativa e com procedimento de pesquisa ação. Além disso, definiu-se a metodologia de desenvolvimento como Metodologia Kanban, e pesquisa-ação como metodologia de análise de

resultados. Foram especificados os fluxos contendo as atividades realizadas ao longo do trabalho, bem como os respectivos cronogramas para a primeira e a segunda etapas do TCC.

5 Kort

Este capítulo apresenta, em detalhes, a versão já desenvolvida do Kort ao longo desse trabalho. Primeiramente, é colocado sobre o contexto temático acerca do surgimento do tema. Na sequência, tem-se um detalhamento dos requisitos da aplicação por meio de um *backlog*. Adiante, é abordado o protótipo de alta fidelidade da aplicação que está em sintonia com os requisitos elicitados, e a versão final da ferramenta, com as telas de fato implementadas. Ademais, é apresentada uma descrição arquitetural da aplicação com a finalidade de documentar decisões realizadas acerca da aplicação. Por fim, têm-se as considerações finais do capítulo.

5.1 Contexto Temático

A proposta desse trabalho teve início em uma Iniciação Científica, realizada por um dos autores desse projeto. Naquela época, procurou-se conhecer várias propostas para gerenciamento de equipes, orientando-se por metodologias ágeis e conduzindo o trabalho de forma remota.

Como um dos resultados, tomou-se maior conhecimento sobre a Metodologia Kanban, e o quanto essa poderia auxiliar em questões gerenciais, nos projetos de *software*. Além disso, foi possível realizar um estudo, ainda que preliminar, sobre métricas que poderiam ser utilizadas nesse cenário de gerenciamento.

Em um segundo momento, e já no contexto de pesquisa desse trabalho, procurou-se obter maior aprofundamento quanto à Metodologia Kanban. Nesse sentido, foi percebida uma possibilidade de contribuição na área, sendo essa: especificar, projetar e desenvolver uma ferramenta, orientando-se pela Metodologia Kanban bem como considerando um conjunto de métricas. Determinou-se também que a ferramenta teria um viés educacional, procurando auxiliar os estudos e permitindo maior compreensão sobre a Metodologia Kanban.

Visando atingir esse objetivo, buscou-se conhecer quais seriam os requisitos, e também qual seria a arquitetura base para essa ferramenta computacional. Iniciou-se, assim, uma etapa mais voltada para a elicitação e a modelagem dos requisitos, orientando-se pela literatura especializada. Em paralelo, foi continuada a etapa de investigação, visando maior conhecimento sobre a Metodologia Kanban e as métricas associadas, bem como buscou-se um detalhamento de viés mais concreto, em termos de fluxo, identidade visual, com a obtenção de um Protótipo de Alta Fidelidade.

O *Backlog* compreende o resultado do processo de elicitação e modelagem dos

requisitos.

O Protótipo de Alta Fidelidade pode ser entendido como uma prova de conceito, uma vez que acorda os principais fluxos da ferramenta, sendo esses navegados usando recursos interativos. Informações complementares são conferidas nas próximas seções.

5.1.1 Nome da Ferramenta - Kort

O termo cartão é significativo na Metodologia Kanban, pois se trata do artefato que norteia toda a metodologia. Levando em consideração esse termo para a ferramenta, visto que ela é orientada pela Metodologia Kanban, foi decidido nomeá-la dessa forma. No entanto, por questões de inovação, foram utilizados tradutores, como Google Tradutor, para encontrar o termo em outros idiomas que fizessem sentido e soassem de forma interessante. Sendo assim, chegou-se no termo kort, ou seja, "cartão" em norueguês.

5.2 Detalhamento dos Requisitos

O *backlog* de produto é uma lista que contém breves descrições de todas as funcionalidades desejadas para um produto específico ainda não atribuídas a um responsável (SUTHERLAND, 2016). Além disso, foi utilizada a técnica de priorização *Moscow* (MOSCOW, 2022), a qual é uma técnica de priorização usada em análise de negócios, gerenciamento de projetos e desenvolvimento de *software* para chegar a um entendimento comum entre as partes interessadas sobre a importância que atribuem à entrega de cada requisito. Na Figura 11, é apresentado o *backlog* priorizado da aplicação.

Figura 11 – *Backlog* priorizado da aplicação

Epico		Feature	Priorização	
EP01	Visualize o fluxo de trabalho	FT01	Crie e edite cards	S
		FT02	Visualize o fluxo de trabalho por meio de painéis aprimorados de descoberta / entrega	M
		FT03	Visualize o status "pronto para confirmar", também conhecido como "pronto para puxar"	S
		FT04	Visualize itens de fluxo de trabalho e trabalho em equipe em um quadro Kanban	M
		FT05	Visualize a capacidade disponível	S
		FT06	Visualize o envelhecimento do item de trabalho	S
		FT07	Visualize a carga de trabalho individual em um quadro Kanban	S
		FT08	Visualize o trabalho realizado por uma equipe	S
		FT09	Visualize itens de trabalho no quadro Kanban com limites de WIP por pessoa	M
		FT10	Visualize os tipos de trabalho por meio de cores de cartão ou linhas de tabuleiro	S
		FT11	Visualize itens de trabalho bloqueados	M
EP02	Limite o trabalho em andamento	FT12	Estabeleça limites pessoais de WIP	M
		FT13	Use um ponto de pedido (limite mínimo) para reposição a montante	M
		FT14	Use um limite máximo para definir a capacidade	S
EP03	Gerenciar fluxo	FT15	Gerenciar problemas de bloqueio	S
		FT16	Coletar e relatar análises detalhadas de eficiência de fluxo	M
		FT17	Alocar capacidade entre raias	C
		FT18	Faça uso apropriado da previsão	C
		FT19	Avalie modelos de previsão para robustez	S
EP04	Tornar as políticas explícitas	FT20	Definir políticas iniciais	C
		FT21	Definir políticas de escalonamento de problemas de bloqueio	S
		FT22	Definir políticas de abandono de solicitação de trabalho	C
		FT23	Estabeleça o ponto de compromisso de reposição	C
		FT24	Estabeleça critérios de pull	S
		FT25	Estabeleça um ponto de compromisso de entrega	C
		FT26	Coletar e relatar análises detalhadas de eficiência de fluxo	M
EP05	Estabeleça ciclos de feedback	FT27	Capacidade de deixar comentários	C
		FT28	Integração de Email	C
EP06	Buscar a melhoria contínua	FT29	Gráfico de dispersão do tempo de ciclo	M
		FT30	Histograma de tempo de ciclo	M
		FT31	Histograma de rendimento	M
		FT32	Gráfico de execução de rendimento	M
		FT33	WIP Run Chart	M
		FT34	Gráfico WIP de envelhecimento	M
		FT35	Gráfico de eficiência de fluxo	M
		FT36	Mapa de calor	M

Fonte: Autores

Com o desenvolvimento do projeto, chegou-se a um MVP. Inicialmente, o *backlog* proposto contemplava uma ferramenta de mercado, onde organizações e grupos acadêmicos poderiam se beneficiar com a sua utilização. Entretanto, no decorrer do projeto, observou-se que existe uma oportunidade em sua aplicação no meio acadêmico, visando ajudar alunos e professores na educação e na compreensão da Metodologia. Por este motivo, ocorreram alterações nas *features* desenvolvidas. Sendo assim, o *backlog* necessitou ser atualizado, como mostra a Figura 12.

Figura 12 – *Backlog* atualizado da aplicação

Epico		Feature	Priorização	
EP01	Visualize o fluxo de trabalho	FT01	Crie e edite cards	S
		FT02	Visualize o fluxo de trabalho por meio de painéis aprimorados de descoberta / entrega	M
		FT03	Visualize o status "pronto para confirmar", também conhecido como "pronto para puxar"	S
		FT034	Visualize itens de fluxo de trabalho e trabalho em equipe em um quadro Kanban	M
		FT06	Visualize o envelhecimento do item de trabalho	S
		FT08	Visualize o trabalho realizado por uma equipe	S
		FT10	Visualize os tipos de trabalho por meio de cores de cartão ou linhas de tabuleiro	S
		FT11	Visualize itens de trabalho bloqueados	M
EP02	Limite o trabalho em andamento	FT12	Estabeleça limites pessoais de WIP	M
		FT13	Use um ponto de pedido (limite mínimo) para reposição a montante	M
EP03	Gerenciar fluxo	FT16	Coletar e relatar análises detalhadas de eficiência de fluxo	M
		FT17	Alocar capacidade entre raias	C
EP04	Tornar as políticas explícitas	FT24	Estabeleça critérios de pull	S
		FT26	Coletar e relatar análises detalhadas de eficiência de fluxo	M
EP06	Buscar a melhoria contínua	FT29	Gráfico de dispersão do tempo de ciclo	M
		FT33	WIP Run Chart	M
		FT34	Gráfico WIP de envelhecimento	M

Fonte: Autores

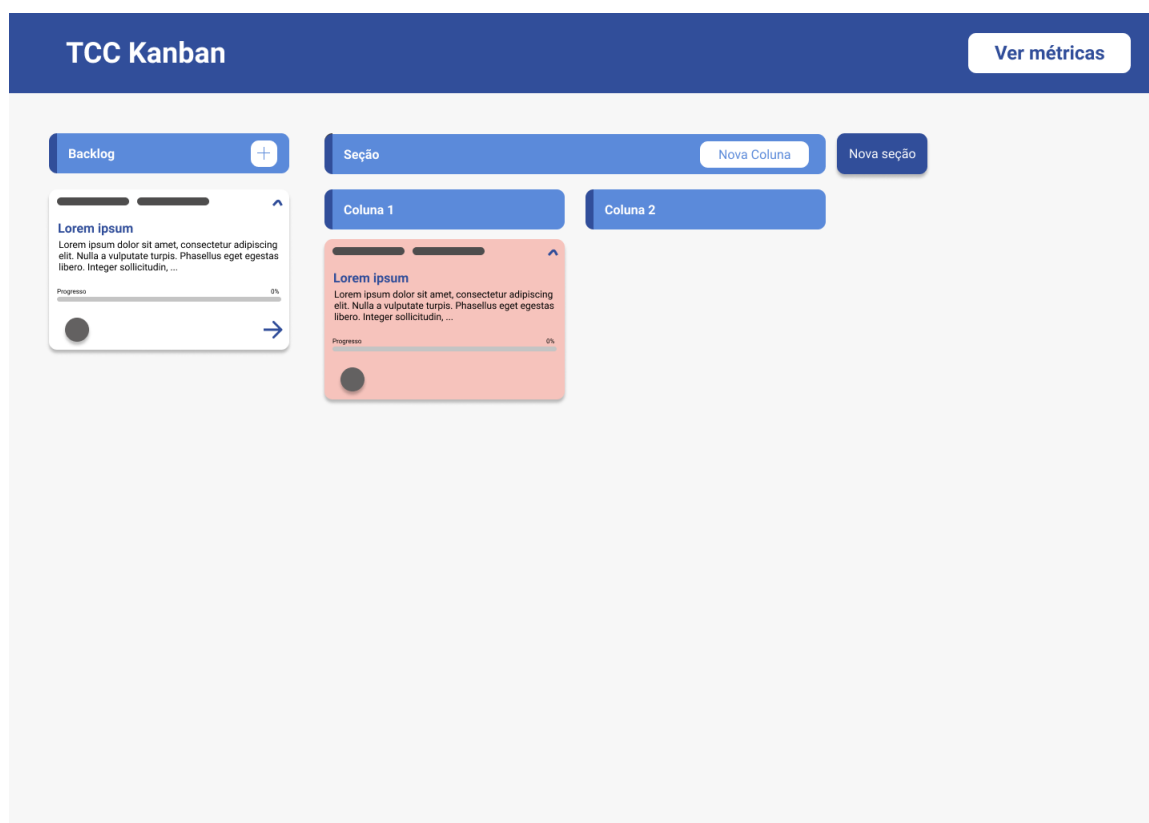
5.3 Protótipo de Alta Fidelidade

A fidelidade do protótipo refere-se ao nível de detalhes e à funcionalidade incorporada a ele. Nesse sentido, um protótipo de alta fidelidade (às vezes chamado de *high-fi* ou *hi-fi*) é uma representação interativa do produto, baseada no computador ou em dispositivos móveis. Esse protótipo já apresenta maior semelhança com o *design* final, em termos de detalhes e funcionalidades (TERA, 2020). Nessa seção, são apresentadas as telas do protótipo elaborado em atendimento à ferramenta desenvolvida nesse projeto de pesquisa. As telas estão disponibilizadas neste [link](https://bit.ly/3vOKqvJ) <https://bit.ly/3vOKqvJ>, que redireciona para a Plataforma Figma, na qual é possível navegar pelas telas e conhecer detalhes quanto à Identidade Visual do projeto, bem como quanto ao fluxo principal. Visando demonstrar parte do fluxo, considere as Figuras 13 e 14, apresentadas na sequência.

Na Figura 13, tem-se a proposta para a tela principal da aplicação. Nela, é possível o usuário ter controle das atividades de um determinado projeto, criar seções do fluxo de desenvolvimento e *cards* que representam as atividades a serem feitas.

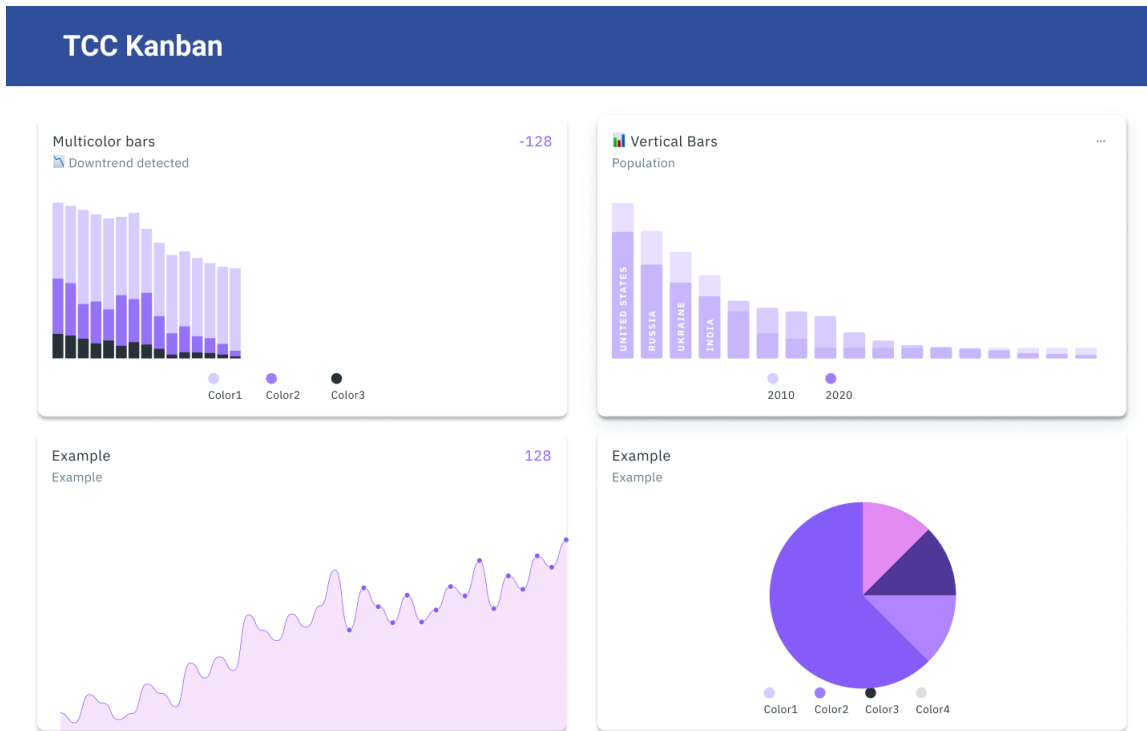
Na Figura 14, tem-se a tela que serão apresentadas as métricas que o usuário poderá acompanhar do projeto. É importante ressaltar que os dados são apenas ilustrativos.

Figura 13 – Proposta para a tela principal da aplicação



Fonte: Autores

Figura 14 – Tela que será apresentada as métricas para o usuário



Fonte: Autores

5.4 Versão Final - Kort

Esta seção apresenta a versão já desenvolvida do Kort, baseando-se em dados e métricas da Metodologia, estabelecidos no Capítulo 2. Inicialmente, o Kort seria desenvolvido como uma ferramenta comercial e atenderia necessidades para essa finalidade. Entretanto, conforme já colocado, no decorrer da pesquisa, identificou-se a oportunidade de migrar o Kort para um âmbito educacional. Diante do exposto, ocorreram alterações tanto no *Backlog*, já comentado anteriormente, quanto no protótipo em si. Por isso, podem ser observadas diferenças entre as telas planejadas via protótipo de alta fidelidade (ilustradas na seção anterior) e as telas reais, que constam na versão implementada da ferramenta Kort.

De início, é apresentada uma página introdutória. A função dessa página é conferir ao usuário uma introdução à metodologia, explicando sobre o intuito da ferramenta, bem como sobre seus fundamentos. A Figura 15 mostra como essa página foi implementada.

Figura 15 – Página introdutória da Versão Final do Kort

Kort: Ferramenta Educacional para Gestão de Fluxo de Trabalho Orientada à Metodologia Kanban.

O Método Kanban propõe um olhar mais ativo e construtivo para a resolução de tarefas e administração de demandas. Atualmente, essa abordagem pode ser aplicada através de aplicações web que facilita o seu uso. No entanto, essa abordagem evoluiu com o tempo ao ponto de virar uma metodologia, assim, tendo suas próprias práticas e métricas. Essa ferramenta, baseada nas práticas e métricas da Metodologia Kanban, tem o intuito de apresentar como essas mecânicas acontecem.

Começar

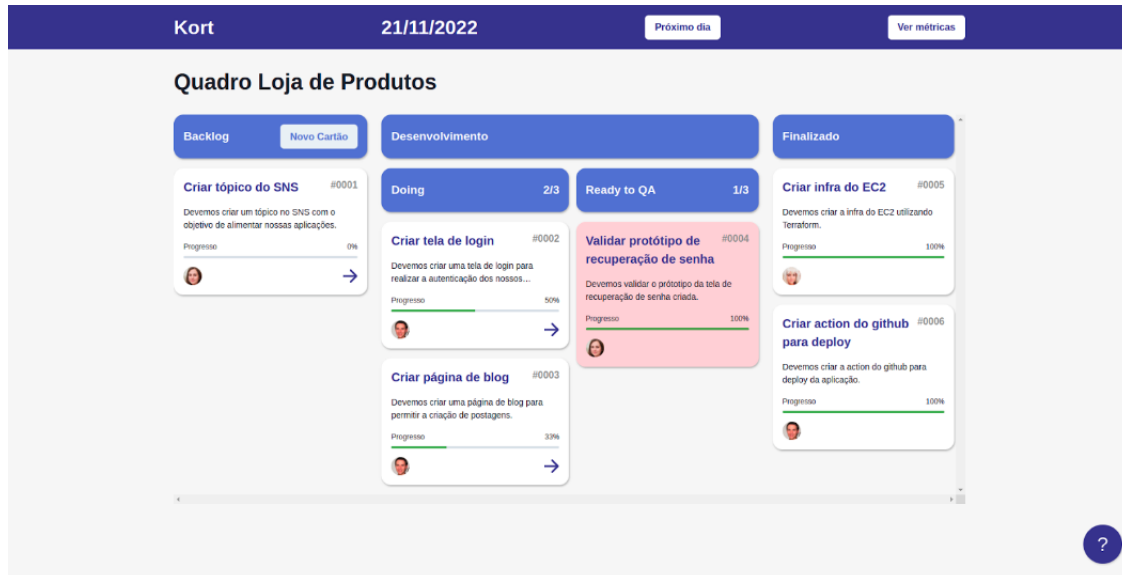
Fonte: Autores

Acessando o botão "Começar", há o encaminhamento para a página principal da ferramenta: o quadro kanban. Nele, podem ser vistas as colunas pré-definidas: *Backlog*; Desenvolvimento, e Finalizado. Essas colunas representam o fluxo que um *card* deve passar. É importante ressaltar que elas estão definidas de forma estática, sendo essa estratégia uma opção para redução do escopo do projeto, considerando uma primeira versão como um MVP. Além disso, as regras da Metodologia Kanban estão implementadas nessa página, como por exemplo:

- um *card* deve conter atividades e descrição;
- um *card* só pode ser "puxado" da coluna *Backlog*, se tem atrelado a ele um responsável atribuído;
- um *card* só pode ser "puxado" da coluna desenvolvimento, se todas as atividades estiverem cumpridas, e,
- um *card* com o *status* bloqueado não pode ser "puxado".

Além disso, a coluna Desenvolvimento tem duas colunas mais internas: *Doing*, a qual representa que a atividade esta em andamento, e *Redy for QA*, a qual representa que essa atividade está pronta para ser testada. A ferramenta utiliza-se do vocabulário do dia-dia de um profissional de TI. A Figura 16 representa o resultado final da página.

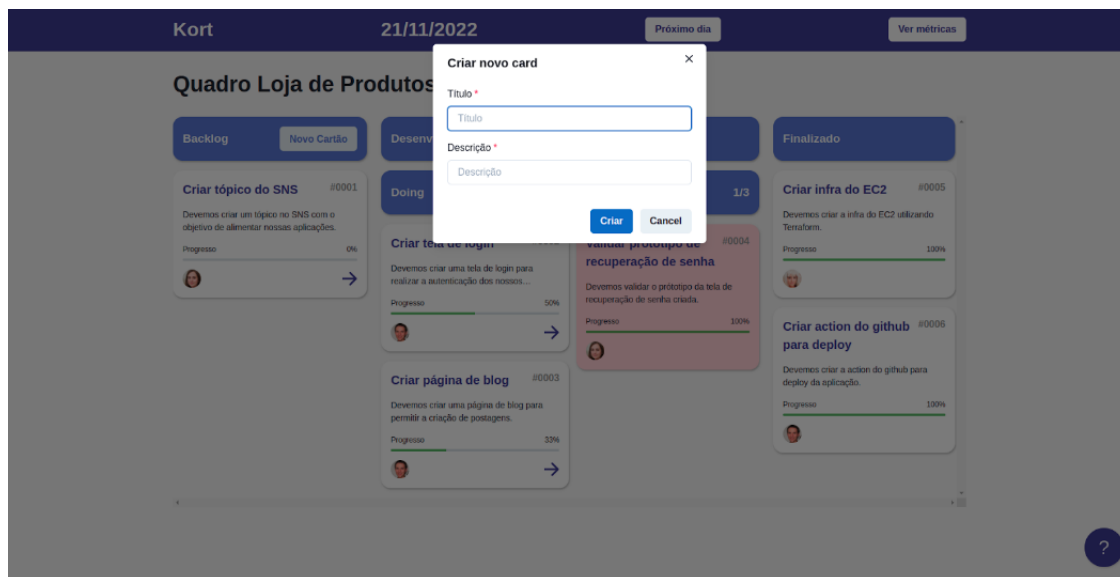
Figura 16 – Página principal da Versão Final do Kort



Fonte: Autores

Nesta página, vê-se a simulação de um projeto já acontecendo. O intuito é permitir que o estudante, usuário da ferramenta, tenha uma visão de como a utilização dos cartões refletem diretamente nas métricas. Pode-se, por essa tela, criar novos cartões (Figura 17); alterar suas propriedades (Figura 18), e movê-los de acordo com as regras da metodologia (Figura 17). Além disso, tem-se um botão de "Ajuda", que explica, com base na metodologia, como pode ser utilizada a ferramenta, como mostra a Figura 19. Por fim, foi adicionado um botão "Próximo dia", que tem o intuito de mostrar como as métricas são impactadas ao decorrer do tempo.

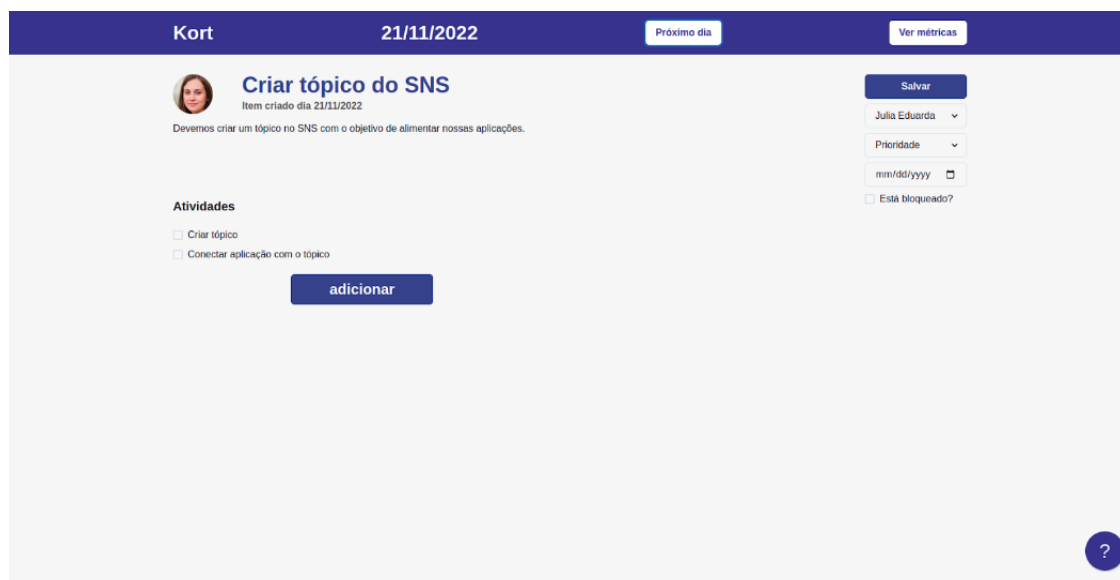
Figura 17 – Página de criação de cartão da Versão Final do Kort



Fonte: Autores

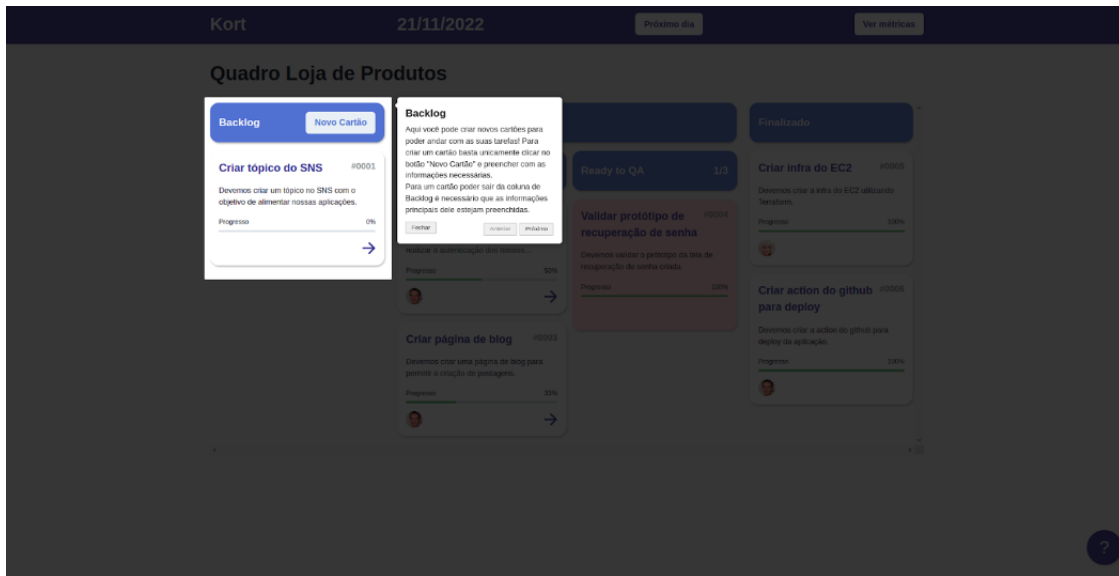
Na página do cartão (Figura 18), consegue-se ver e editar todo o conteúdo referente a ele, tais como: título, descrição, data de criação, atividades do cartão, data de prioridade, e alteração do status de bloqueado. Foi adicionado o botão de "Ajuda" nessa tela, visando explicar para o usuário as definições mais importante contidas nela.

Figura 18 – Página de edição de cartão da Versão Final do Kort



Fonte: Autores

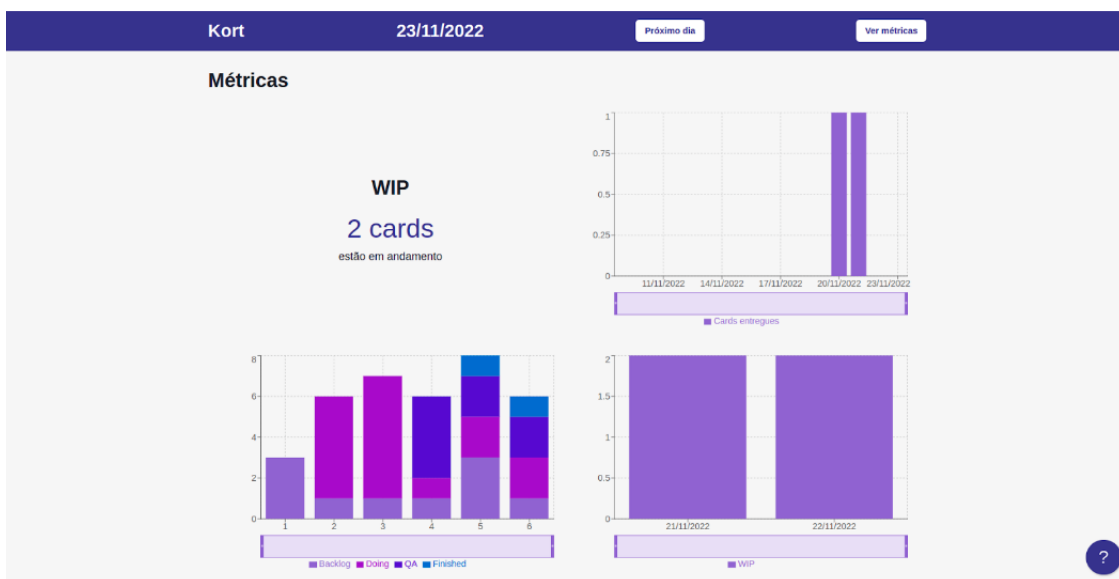
Figura 19 – Página de ajuda de cartão da Versão Final do Kort



Fonte: Autores

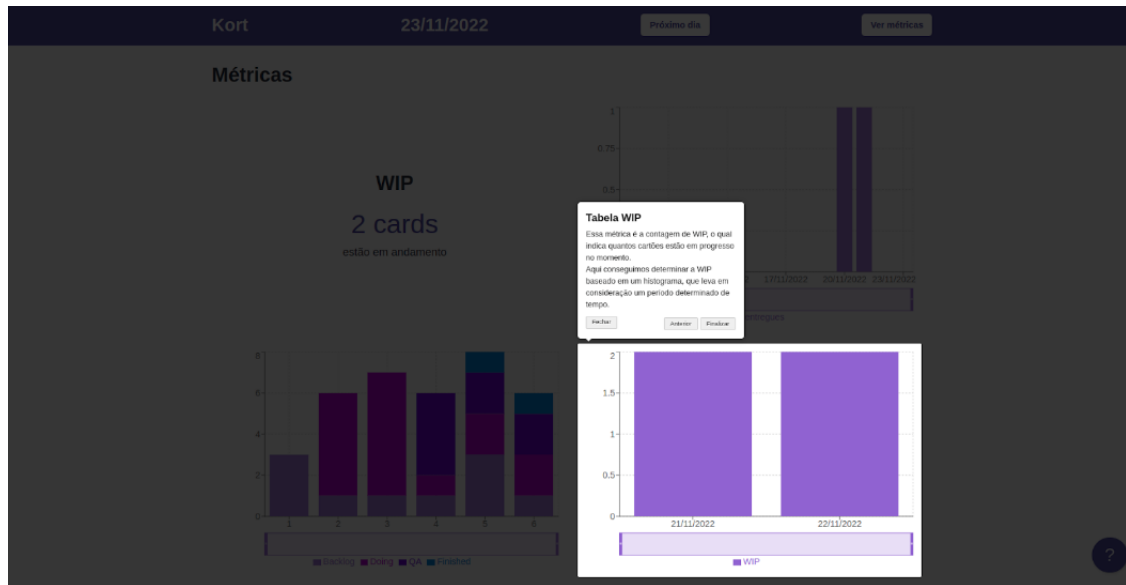
Tem-se a página de métricas, Figura 20, na qual são apresentadas as métricas da Metodologia Kanban separadas em quatro gráficos: WIP, *Throughput*, *Lead* e Tabela WIP. Essas métricas foram explicadas no Capítulo 2. É importante ressaltar a funcionalidade de "Ajuda", incluída nessa página para explicar cada um dos gráficos e como eles se comportam.

Figura 20 – Página de métricas da Versão Final do Kort



Fonte: Autores

Figura 21 – Página de ajuda de métricas da Versão Final do Kort



Fonte: Autores

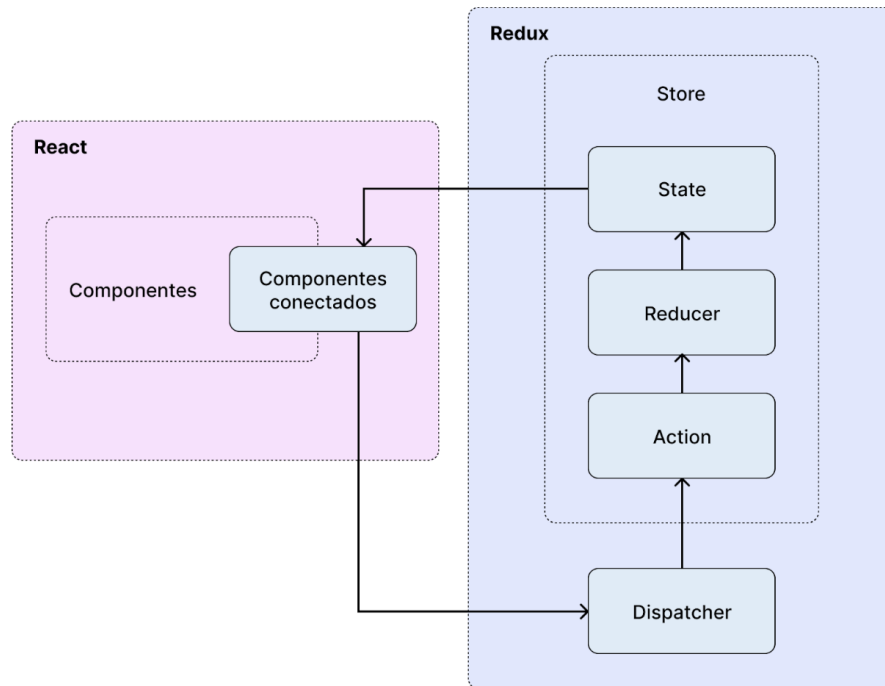
5.5 Descrição Arquitetural

Essa etapa tem a função de especificar e documentar decisões arquiteturais relevantes na produção e na implementação do projeto, descrevendo os aspectos do sistema de forma clara, estruturada e objetiva.

5.5.1 Diagrama de Relação

O diagrama de relações confere detalhes sobre a interação prevista para a solução computacional proposta neste trabalho. Na Figura 22, tem-se os componentes, na tecnologia *React*, que fazem comunicação por requisição ao *Dispatcher*, o qual é responsável por mandar direcionar essa requisição para o *Action*. O *Action* tem a função de solicitar ao *Reducer* as ações trazidas pelo *Dispatcher*. O *Reducer* é responsável por fazer toda a lógica necessária, ou seja, adicionar, editar e remover o dado salvo no *State*. O *State*, por sua vez, é onde ficam armazenados os dados da aplicação.

Figura 22 – Descrição Arquitetural: Diagrama de Relações



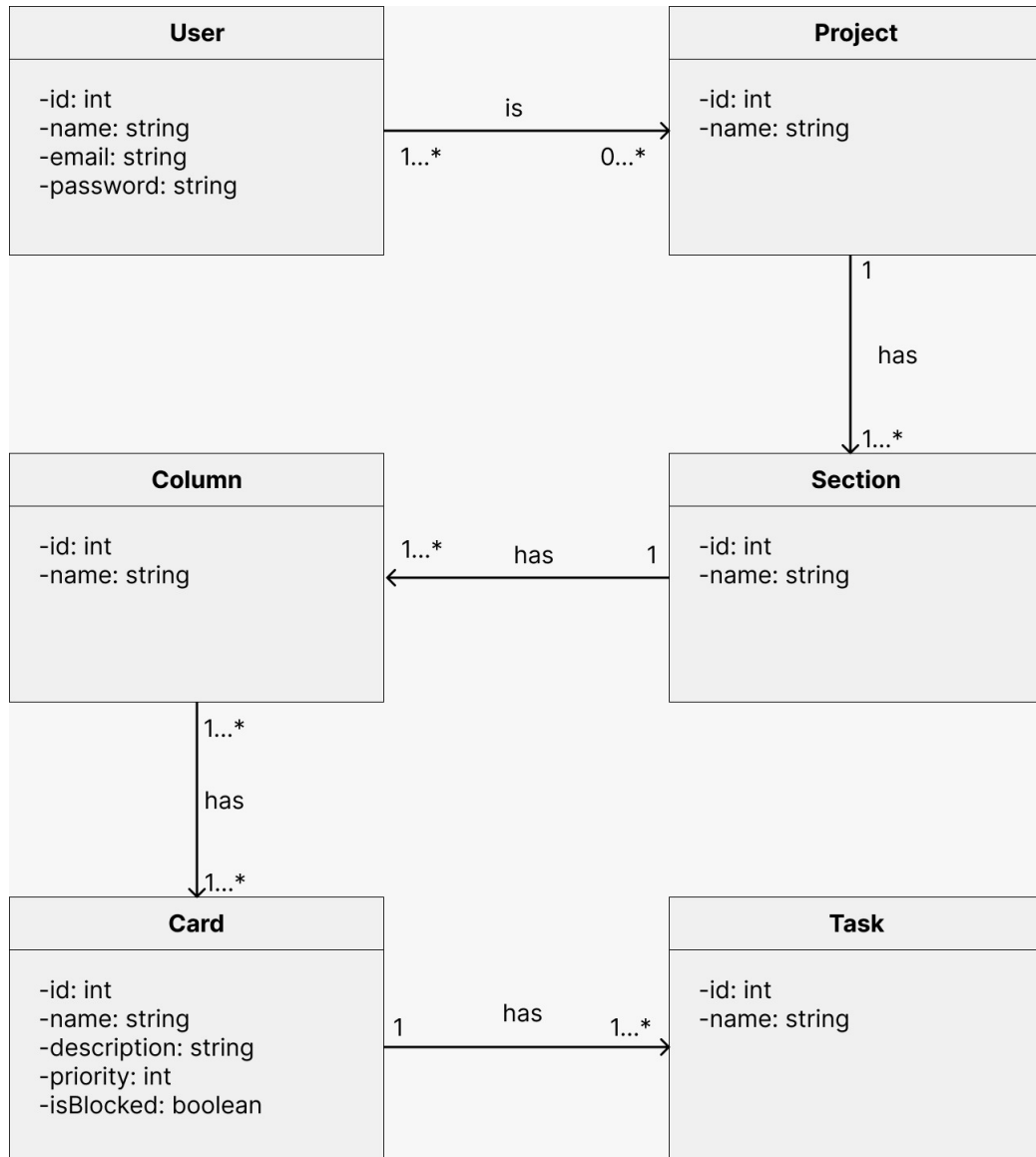
Fonte: Autores

5.5.2 Diagrama de Classe

O diagrama de classe tem a função de mapear de forma clara a estrutura de um determinado sistema ao modelar suas classes, seus atributos, operações e relações entre objetos (LUCIDCHART, 2023). Na sequência, tem-se uma visão sobre as entidades e os relacionamentos previstos para compor a solução desenvolvida neste trabalho. Há menção ao usuário, que estará associado a um projeto.

Esse projeto conterá seções. Essas seções conterão colunas, que, por sua vez, conterão cartões. Esses últimos terão tarefas, para maior detalhamento de alguma particularidade observada pelas equipes, representam um grupo de usuários. O diagrama encontra-se ilustrado na Figura 23. Na sequência, tem-se uma visão sobre as entidades e os relacionamentos previstos para compor a solução desenvolvida neste trabalho. A modelagem encontra-se em inglês, pois foi considerado a boa prática, estabelecida pela literatura de Técnicas de Programação (MCCONNELL, 2004), de manter a documentação do *software* no mesmo idioma da linguagem de programação utilizada para implementação desse *software*.

Figura 23 – Descrição Arquitetural: Diagrama de Classe



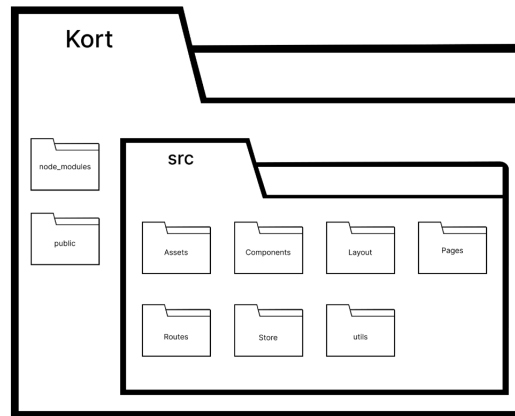
Fonte: Autores

5.5.3 Diagrama de Pacotes

Diagramas de pacotes são diagramas estruturais usados para mostrar, utilizando-se da abstração de pacotes, a organização e a disposição de vários elementos estruturais de um projeto de *software*. Um pacote é um agrupamento de elementos UML relacionados, como diagramas, documentos, classes ou até mesmo outros pacotes (LUCIDCHART, 2021). Dessa forma, foi modelado um diagrama de pacotes que procura detalhar a organização interna dos pacotes, quanto aos repositórios do *frontend* e do *backend* da aplicação. O diagrama encontra-se ilustrado na Figura 24. Foram omitidas as relações de dependência, uma vez que o objetivo principal é apenas conferir uma visão em macronível de abstração, com o intuito de apresentar os principais pacotes que compõem a estrutura organizacional do projeto da ferramenta Kort. Entretanto, são várias as relações de dependências entre

os pacotes, em especial, visando manter o fluxo entre *frontend* e *backend*, orientando-se pela arquitetura padrão do *framework* React, explicado neste capítulo. Cabe destacar os pacotes: *assets*, no qual se mantêm elementos como CSS, imagens, e arquivos das fontes, e *routes*, no qual estão armazenadas as rotas, orientando-se pela biblioteca de roteamento padrão do React, sendo essencial para facilitar a navegação na aplicação.

Figura 24 – Descrição Arquitetural: Diagrama de Pacotes



Fonte: Autores

5.6 Considerações Finais do Capítulo

Ao longo do Capítulo, foi possível conferir os resultados da elicitação dos requisitos e as modelagens, sendo essas necessárias para o desenvolvimento da aplicação. Baseado em literatura especializada, desenvolveu-se um *backlog* priorizado; a prototipação da aplicação, seguindo boas práticas de UX/UI por meio das heurística de Nielsen (MIRKOWICZ; GRODNER, 2018). Adicionalmente, foi apresentado o resultado do desenvolvimento da ferramenta Kort, procurando explicar cada uma das telas.

6 Análise de Resultados

O presente capítulo tem como objetivo apresentar a análise dos resultados obtidos, sendo esses últimos vindos dos *feedbacks* de usuários que testaram a aplicação Kort. Reforçando que a aplicação foi descrita, com detalhes, na seção Kort (Capítulo 5). A análise dos resultados foi conduzida com base na Metodologia de Análise de Resultados (Capítulo 4). Essa estabelece um protocolo de pesquisa-ação, onde compreende as fases de Diagnóstico, Análise de Dados, Elaboração do Plano de Ação, e Divulgação de Resultados, conforme apresentado na sequência. Por fim, são apresentadas as Considerações Finais do Capítulo.

6.1 Fases da Pesquisa-Ação

De acordo com o descrito na seção Metodologia de Análise de Resultados (Capítulo 4), as avaliações da Ferramenta Kort orientaram-se pelas fases de pesquisa-ação. Primeiramente, tem-se, brevemente, a fase de Diagnóstico. Em seguida, a fase de Análise dos Dados, sendo essa apresentada com um pouco mais de ênfase. Nela, os dados são coletados e seguem para uma análise de cunho, principalmente, qualitativo. Já na fase seguinte, Elaboração do Plano de Ação, é realizado um planejamento para solucionar e/ou mitigar erros e demais problemas apontados pela fase anterior. A fase de Divulgação de Resultados finaliza o protocolo de pesquisa-ação. Desta forma, tem-se a divulgação dos resultados obtidos, após a execução do plano de ação elaborado na fase anterior.

6.2 Diagnóstico

Nesta etapa da pesquisa, inicia-se o processo de identificação do problema e contexto da aplicação da solução. Sendo o problema: **É possível especificar, projetar e desenvolver uma ferramenta ou outro suporte computacional orientando-se pela Metodologia Kanban e por métricas específicas que auxilie o ensino da Metodologia em ambiente acadêmico?** Contexto: **O público alvo possui acesso a diversas metodologias de desenvolvimento de *software* e afinidade com ferramentas de gestão de tarefas. A aplicação do teste ocorre sem intervenção de moderadores, buscando entender se a ferramenta é informativa o suficiente a ponto do usuário entender a dinâmica da Metodologia Kanban, além de ser fácil e intuitiva. Por fim, onze participantes se voluntariaram na primeira etapa de pesquisa e outros onze na segunda etapa, todos com perfil adequado, como será apresentado no decorrer deste capítulo. Em ambas as etapas da pesquisa, foram usadas as mesmas perguntas. Na primeira etapa, os voluntários deram**

alguns *feedbacks* sobre a aplicação. Já na segunda etapa, ocorreram alterações na interface, e, novamente, as questões foram levadas para uma nova amostra do público alvo.

6.3 Análise de Dados

Nesta etapa de análise de dados, realizou-se, primeiramente, uma pesquisa de satisfação e coleta de *feedbacks*, com o intuito de validar a compreensão dos usuários a respeito da ferramenta, bem como a utilidade e aplicabilidade da solução proposta ao ensino da metodologia apoiada pela ferramenta Kort. Para realizar a análise dos dados coletados, fez-se necessário definir quais informações dos participantes da pesquisa precisariam ser obtidas, bem como suas opiniões a respeito de determinados aspectos do projeto como um todo (i.e. compreensão sobre a metodologia e uso da ferramenta Kort em si), podendo, desta forma, definir o plano de ação. Lembrando que a ideia da ferramenta é ser, adicionalmente, informativa, auxiliando no conhecimento sobre as nuances inerentes à Metodologia Kanban.

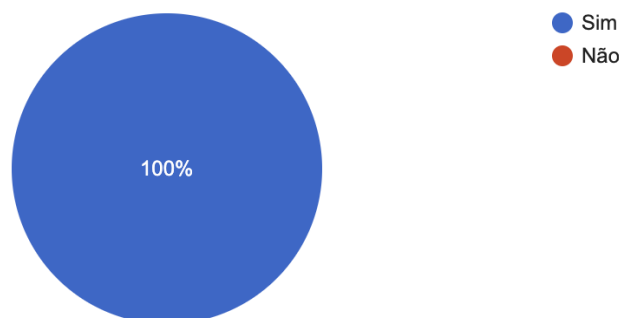
6.3.1 Questionário

Inicialmente, solicitou-se aos participantes que declarassem estar cientes da participação voluntária em uma pesquisa, cuja finalidade era obter resultados sobre uma ferramenta de gestão de fluxo de trabalho, sendo essa orientada pela Metodologia Kanban (Figura 25).

Figura 25 – Respostas do Questionário - Parte 1

Declaro que compreendi o objetivo dessa pesquisa e concordo em participar voluntariamente da pesquisa de validação sobre uma ferramenta para gestão de fluxo de trabalho orientada à Metodologia Kanban.

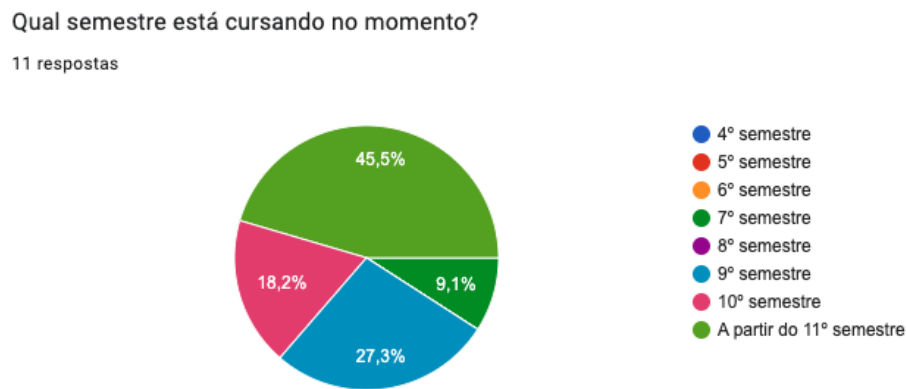
11 respostas



Fonte: Autores

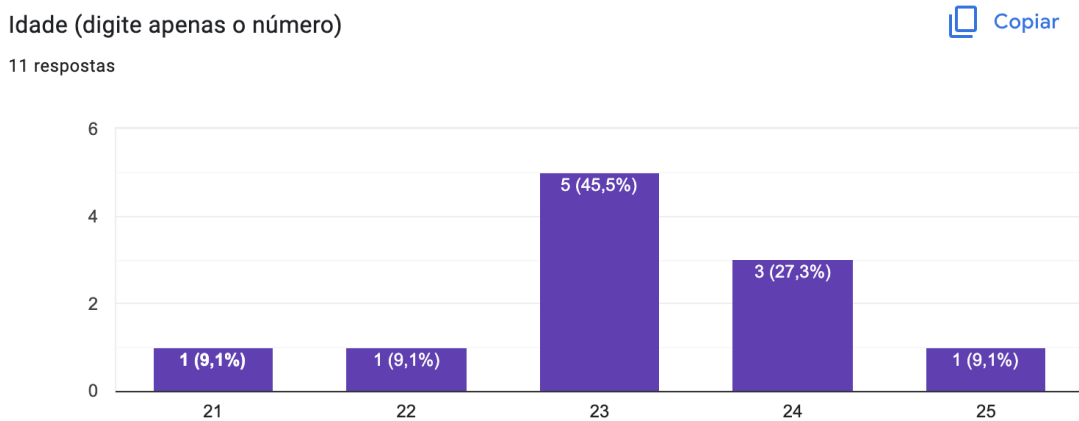
A amostra trabalhada contou com onze participantes. O público participante foi composto por alunos, em sua totalidade alunos de Engenharia de Software da Universidade de Brasília, a partir do sétimo semestre (Figura 26). Dos voluntários que responderam o formulário, obteve-se uma variação de idade entre 21 anos e 25 anos (Figura 27). Ademais, todos os voluntários já tiveram a oportunidade de passar por experiências profissionais, como mostra a Figura 28. Além disso, já conheciam ou usaram a Metodologia Kanban (Figura 29). Observa-se também que tiveram contato com essa metodologia durante a graduação (Figura 30). Adicionalmente, percebe-se que usaram algum tipo de ferramenta ou apoio tecnológico para a aplicação do Método (Figura 31).

Figura 26 – Respostas do Questionário - Parte 2



Fonte: Autores

Figura 27 – Respostas do Questionário - Parte 3

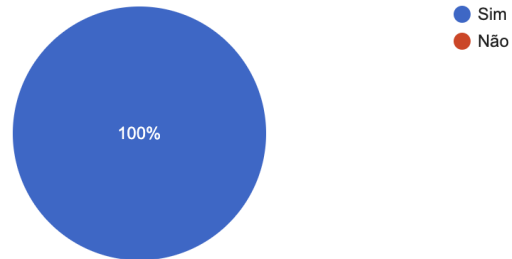


Fonte: Autores

Figura 28 – Respostas do Questionário - Parte 4

Já teve alguma experiência profissional? (Estágio, Freelancer ou Outro)

11 respostas

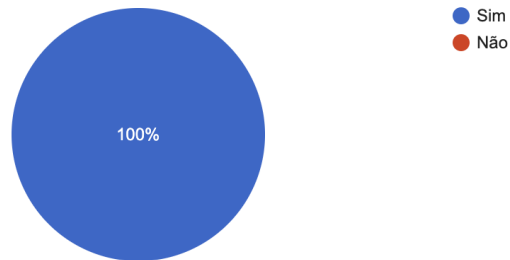


Fonte: Autores

Figura 29 – Respostas do Questionário - Parte 5

Você conhece ou já usou a Metodologia Kanban?

11 respostas

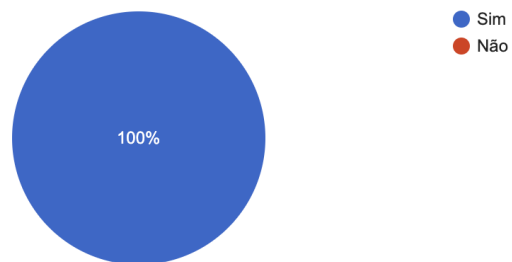


Fonte: Autores

Figura 30 – Respostas do Questionário - Parte 6

Durante a graduação, teve contato com a Metodologia Kanban

11 respostas

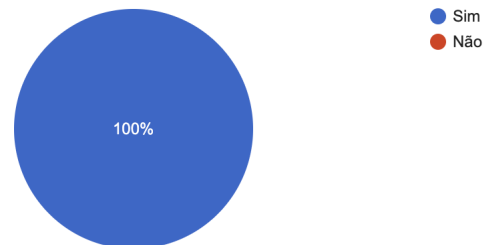


Fonte: Autores

Figura 31 – Respostas do Questionário - Parte 7

Já usou alguma ferramenta para aplicar a metodologia Kanban?

11 respostas



Fonte: Autores

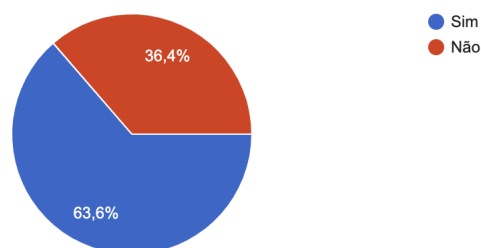
Ao selecionar o público de interesse, e a partir das informações que foram coletadas sobre os participantes que avaliaram a ferramenta, infere-se que todos eram capazes de julgar se a ferramenta encontra-se aderente à proposta de ensino ou não. Partindo dos princípios supracitados, algumas outras perguntas foram feitas, aprofundando-se no contexto da ferramenta, as quais serão apresentadas a seguir, com suas respectivas análises.

"Você conseguiu visualizar e compreender as métricas na ferramenta?": Essa pergunta foi feita para entender se o participante já teve contato com as métricas trabalhadas na Metodologia Kanban. É importante salientar que mesmo usando a metodologia, e por ser um método comum na gestão de times de desenvolvimento de *software*, não necessariamente todos já tiveram contato com as métricas ou sabem como manuseá-las. Assim, há espaço para usar ferramentas como o Kort, a fim de aprender sobre essas métricas.

Figura 32 – Respostas do Questionário - Parte 8

Conhece as métricas relacionadas à Metodologia

11 respostas



Fonte: Autores

Como mostra a Figura 32, 36,4% dos participantes afirmaram não conhecer as métricas apresentadas neste relatório (Capítulo 2). Dos 100% que responderam conhecer a metodologia, ainda existe uma minoria que afirma desconhecer as métricas do Kanban.

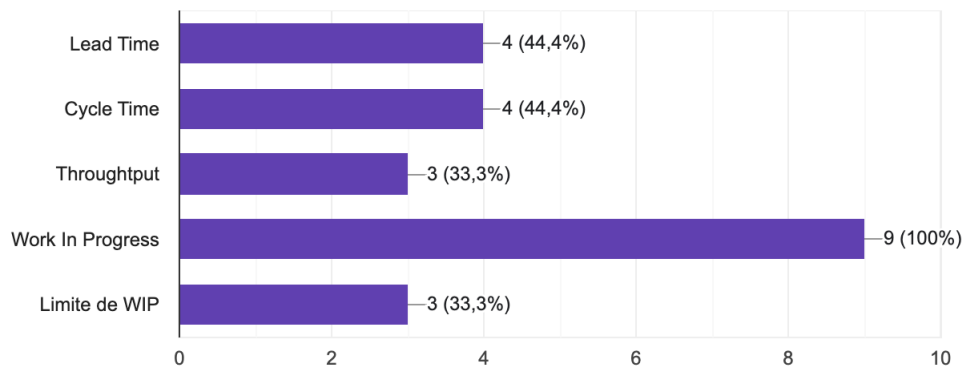
"Quais métricas você está familiarizado?": Essa pergunta foi realizada para mapear, dentre os participantes que conhecem as métricas, os indicadores que eles conhecem e/ou que tiveram a oportunidade de usar/analisar em sua jornada com a Metodologia Kanban, seja no âmbito profissional ou na academia. Cabe ressaltar que a questão não foi fechada para aqueles que responderam conhecer as métricas da Metodologia Kanban. Sendo assim, era possível que, ao ler as opções, o voluntário conhecesse o indicador, apesar de não ter ciência de que um dado indicador tinha associação com a Metodologia Kanban.

Figura 33 – Respostas do Questionário - Parte 9

Quais métricas você está familiarizado?



9 respostas



Fonte: Autores

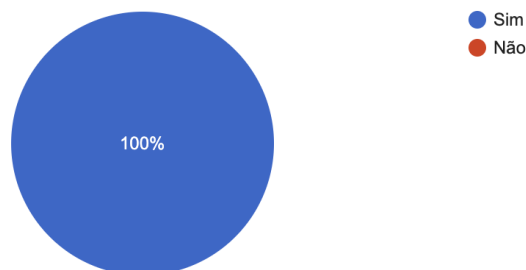
Como mostra a Figura 33, nem todos os participantes da pesquisa foram capazes de responder e, dos que responderam, 100% estavam familiarizados com o *Work In Progress*, diferentemente do *Throughput*, por exemplo.

"A dinâmica da metodologia ficou clara na ferramenta?": Essa pergunta foi feita com a intenção de que os participantes pudessem julgar a veracidade da ferramenta baseada na Metodologia Kanban.

Figura 34 – Respostas do Questionário - Parte 10

A dinâmica da metodologia ficou clara na ferramenta?

11 respostas



Fonte: Autores

Como mostra a Figura 34, todos os participantes afirmaram que a ferramenta segue fielmente a dinâmica proposta pela Metodologia do Kanban. Tal evidência reforça que a solução está aderente ao Kanban.

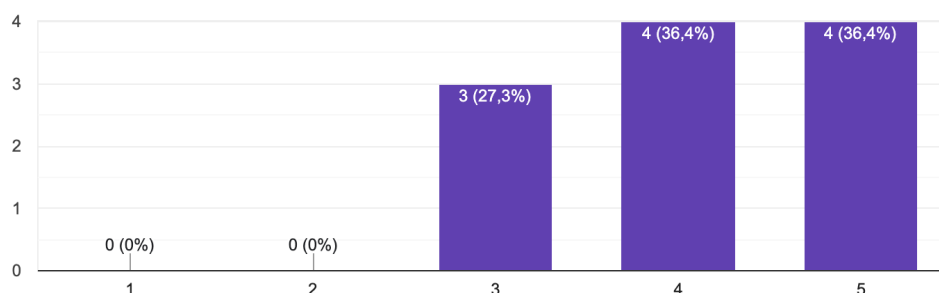
"Como você classificaria a usabilidade da ferramenta": Essa pergunta pedia ao participante que avaliasse de 1 a 5, sendo 1 ruim e 5 ótimo, como ele classificaria a usabilidade da ferramenta, ou seja, a facilidade em manuseá-la; o quanto intuitiva ela é, ou se houve dificuldade em utilizá-la.

Figura 35 – Respostas do Questionário - Parte 11

Como você classificaria a usabilidade da ferramenta

Copiar

11 respostas



Fonte: Autores

Como é possível notar na Figura 35, ocorreu uma variação de notas entre 3 e 5. Observou-se que nenhum participante atribuiu a usabilidade como ruim. Entretanto, ao solicitar aos participantes que sugerissem o motivo desta nota, que será apresentado em seguida, é possível identificar uma tendência para as notas 3 e 4 de alguns estudantes. Nesse sentido, há certo indicativo de que os estudantes acreditavam na necessidade de

melhorias na ferramenta Kort no sentido de usabilidade. Entretanto, algumas curiosidades foram observadas, analisando os retornos dos participantes ao justificarem as notas atribuídas a essa questão de usabilidade, conforme comentado a seguir.

"Alguma sugestão de melhoria para o Kort?": Foi solicitado ao participante que, havendo sugestão de melhoria, que a mesma fosse apresentada.

Figura 36 – Respostas do Questionário - Parte 12

Alguma sugestão de melhoria para o Kort?

11 respostas

não
Nada
Arrastar os cards seria mais fácil para o usuário e a visualização em modal.
Possibilidade de arrastar os cards entre os diferentes estados e botão para voltar para tela anterior

Fonte: Autores

Nota-se, na Figura 36, que mais de um participante solicitou a manipulação do *card* de forma livre, para conseguir transitar com o mesmo pelas diversas colunas. Entretanto, e até como um fato curioso, ao retornar para o estudo realizado sobre a Metodologia Kanban (Capítulo 2), vê-se que a transição do *card* de forma livre entre as colunas é considerada equivocada, estando em desacordo com o que é sugerido no Kanban. Sendo assim, pode-se supor que parte das notas apresentadas na Figura 36, e que indicavam problemas de usabilidade na ferramenta Kort, é, na verdade, um desconhecimento sobre as regras do próprio método na perspectiva dos participantes. Diante do exposto, conclui-se sobre mais uma oportunidade de, através da ferramenta Kort, contribuir com formação dos estudantes sobre a Metodologia Kanban.

6.4 Elaboração do Plano de Ação

A partir dos *feedbacks* coletados ao final da aplicação do questionário, já apresentado na seção anterior, e considerando as análises descritas, bem como as sugestões dos participantes, foi possível identificar e endereçar pontos de melhorias que, facilmente, puderam ser implementados. O resultado desse trabalho de análise levou ao Plano de Ação. O Plano de Ação precisou ser direto, objetivo, e com viabilidade técnica para ser realizado ainda no prazo de conclusão do trabalho. Portanto, dentre os pontos identificados, que

foram compreendidos no Plano de Ação, e prontamente atendidos e endereçados no Kort, destacam-se:

- Adição de página introdutória para apresentar ao usuário o contexto da ferramenta, conforme ilustrado na Figura 37;

Figura 37 – Tela de introdução da ferramenta

Kort: Ferramenta Educacional para Gestão de Fluxo de Trabalho Orientada à Metodologia Kanban.

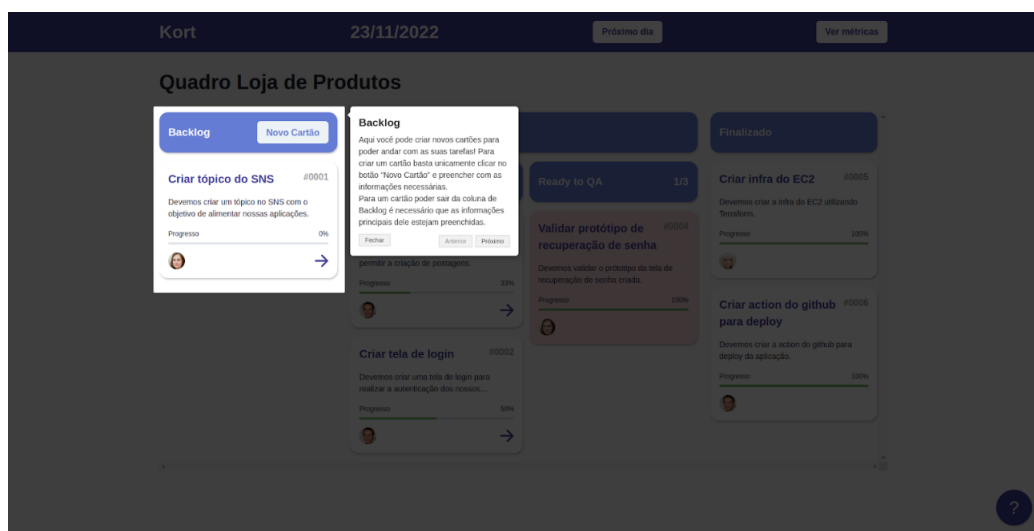
O Método Kanban propõe um olhar mais ativo e construtivo para a resolução de tarefas e administração de demandas. Atualmente, essa abordagem pode ser aplicada através de aplicações web que facilita o seu uso. No entanto, essa abordagem evoluiu com o tempo ao ponto de virar uma metodologia, assim, tendo suas próprias práticas e métricas. Essa ferramenta, baseada nas práticas e métricas da Metodologia Kanban, tem o intuito de apresentar como essas mecânicas acontecem.

Começar

Fonte: Autores

- Alteração no guia, disponibilizando-o quando o usuário acessa um dado tópico de interesse, e não apenas quando o mesmo era selecionado, conforme ilustrado na Figura 38;

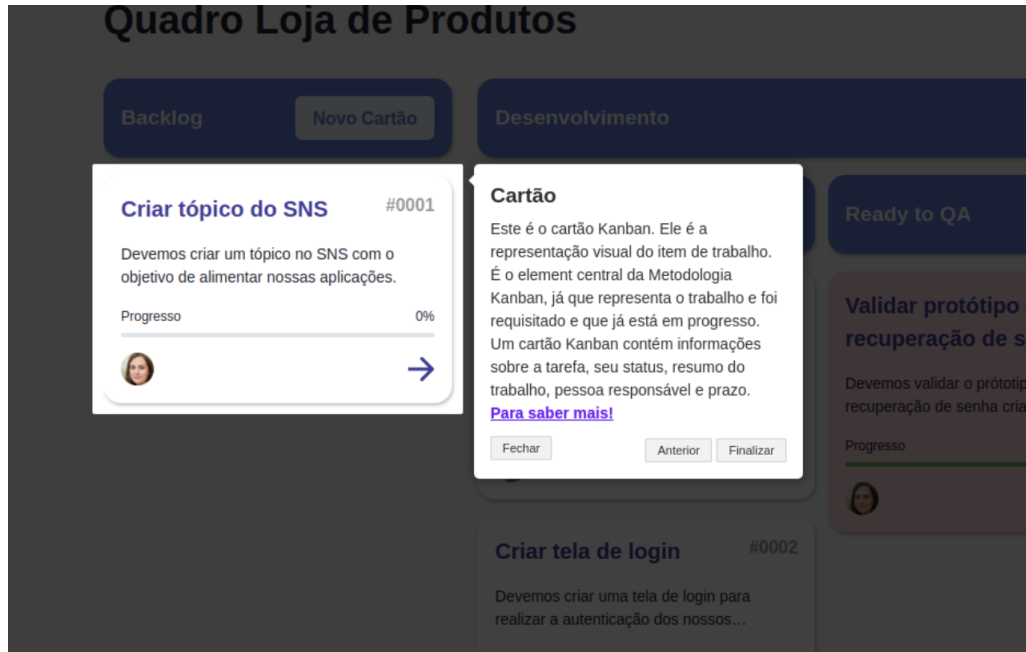
Figura 38 – Tela com o guia da ferramenta



Fonte: Autores

- Adição de *hyperlinks* para o usuário acessar páginas adicionais sobre o Kanban, conforme ilustrado na Figura 39, e

Figura 39 – Tela com o *link* externo



Fonte: Autores

- Reformulação dos textos da ferramenta, com o objetivo de trazer maior clareza às colocações expostas na interface, bem como conferindo um olhar mais informativo à ferramenta Kort. Alguns textos reformulados são ilustrados na Figura 40.

Figura 40 – Textos da ferramenta reformulados

```

1  You, 2 minutes ago | 2 authors (You and others)
2  const throughputDescription = `
3  <p>Essa métrica é o Throughput, o qual indica quantos cartões entregamos em uma contagem determinada de tempo.</p>
4  <a href="https://kanbanize.com/pt/recursos-kanban/metricas-kanban-pt" target="_blank" style="color: blue; font-weight: bold; text-decoration: underline;">
5  </a>
6  `;
7
8  const tasksDescription = `
9  <p>Também é possível ver as tasks referentes a um cartão, as quais são tarefas que devem ser completadas para que um card seja dito como completo.</p>
10 <p>Para criar uma task basta clicar no botão "Adicionar" e preencher as informações necessárias.</p>
11 <p>Você também pode alterar o status de uma task preenchendo a checkbox indicada.</p>
12 <a href="https://kanbanize.com/pt/recursos-kanban/primeiros-passos/priorizando-tarefas-com-kanban" target="_blank" style="color: blue; font-weight: bold;
13 </a>
14 `;
15
16
17 const cardCommandDescription = `
18 <p>Aqui é o painel do cartão, onde podemos alterar informações como:</p>
19 <ul>
20 <li>Quem é o responsável pelo cartão.</li>
21 <li>Prioridade.</li>
22 <li>Data de finalização.</li>
23 <li>Se está bloqueado.</li>
24 </ul>
25 <a href="https://kanbanize.com/pt/recursos-kanban/guia-do-software-kanban/como-editar-fluxo-de-trabalho-kanban" target="_blank" style="color: blue; font-we
26 </a>
27 `;
28
29
30 const leadTimeDescription = `

```

Fonte: Autores

Todas as alterações foram feitas com a finalidade do usuário compreender melhor a dinâmica da Metodologia Kanban. Os *feedbacks* relacionados à responsividade e ao *layout*,

no geral, não foram implementados por não afetarem o uso educacional da solução. Pode-se observar que todas as melhorias promovidas tornam o Kort ainda mais aderente à proposta de ser educativo e voltado ao ensino da Metodologia Kanban, possibilitando maior aprendizado.

Após o desenvolvimento do Plano de Ação, identificou-se a necessidade de realizar um segundo ciclo de pesquisa, onde um questionário similar ao primeiro foi disponibilizado para a comunidade, a fim de obter mais *feedbacks* e entender se o Plano de Ação foi, de fato, efetivo.

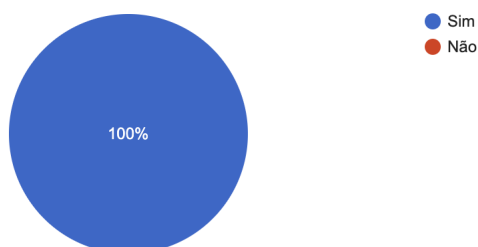
6.4.1 Questionário

Novamente, solicitou-se aos participantes que declarassem estar cientes da participação voluntária em uma pesquisa, cuja finalidade era obter resultados sobre uma ferramenta de gestão de fluxo de trabalho, sendo essa orientada pela Metodologia Kanban (Figura 41).

Figura 41 – Respostas do Segundo Questionário - Parte 1

Declaro que compreendi o objetivo dessa pesquisa e concordo em participar voluntariamente da pesquisa de validação sobre uma ferramenta para gestão de fluxo de trabalho orientada à Metodologia Kanban.

11 respostas



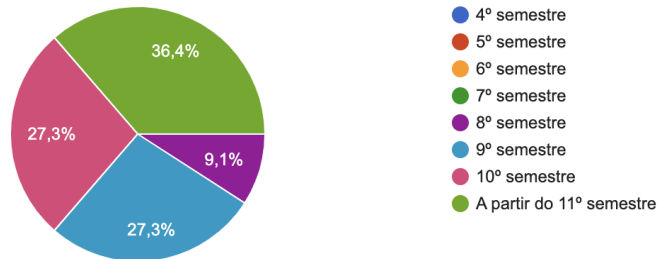
Fonte: Autores

Esta segunda amostra também foi trabalhada com onze participantes, sendo o público participante o mesmo da pesquisa anterior, ou seja, composto por alunos, em sua totalidade alunos de Engenharia de Software da Universidade de Brasília, a partir do sétimo semestre (Figura 42). Da mesma forma, com os voluntários que responderam o segundo formulário, obteve-se uma variação de idade entre 21 anos e 25 anos (Figura 43). Além dessas características, todos os voluntários já tiveram a oportunidade de passar por experiências profissionais, como mostra a Figura 44. Adicionalmente, já conheciam ou usaram a Metodologia Kanban (Figura 45). Pode-se observar ainda que tiveram contato com essa metodologia durante a graduação (Figura 46), além de já terem usado algum tipo de ferramenta ou apoio tecnológico para a aplicação do Método (Figura 47).

Figura 42 – Respostas do Segundo Questionário - Parte 2

Qual semestre está cursando no momento?

11 respostas



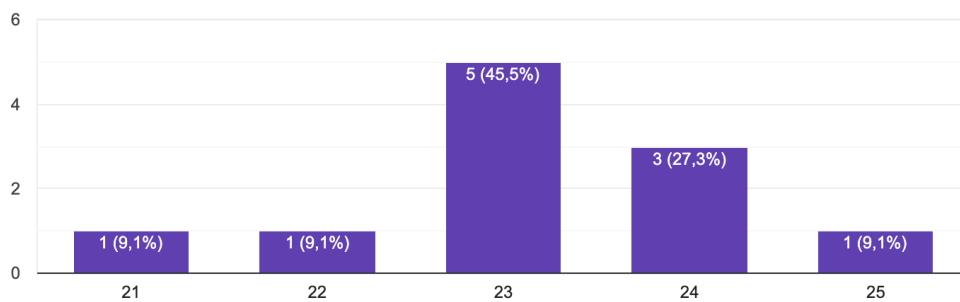
Fonte: Autores

Figura 43 – Respostas do Segundo Questionário - Parte 3

Idade (digite apenas o número)

Copiar

11 respostas

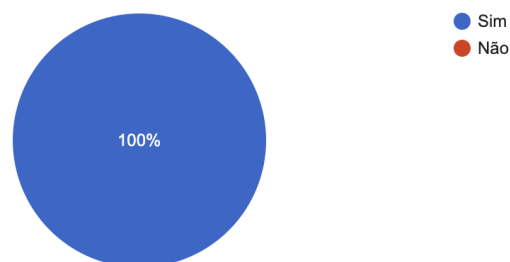


Fonte: Autores

Figura 44 – Respostas do Segundo Questionário - Parte 4

Já teve alguma experiência profissional? (Estágio, Freelancer ou Outro)

11 respostas

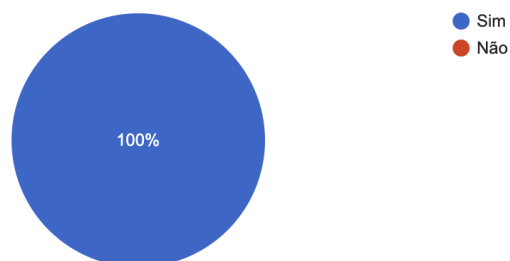


Fonte: Autores

Figura 45 – Respostas do Segundo Questionário - Parte 5

Você conhece ou já usou a Metodologia Kanban?

11 respostas

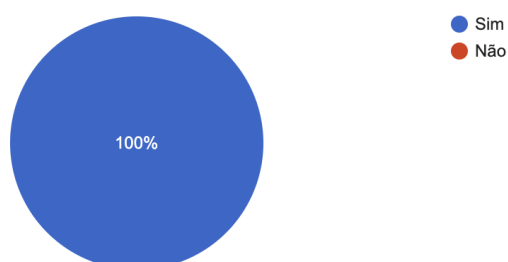


Fonte: Autores

Figura 46 – Respostas do Segundo Questionário - Parte 6

Durante a graduação, teve contato com a Metodologia Kanban

11 respostas

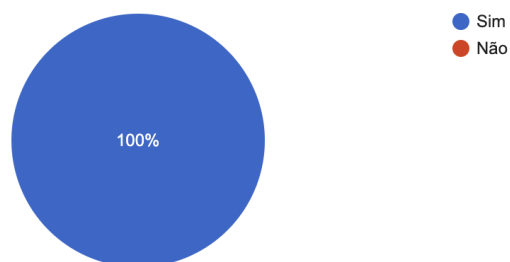


Fonte: Autores

Figura 47 – Respostas do Segundo Questionário - Parte 7

Já usou alguma ferramenta para aplicar a metodologia Kanban?

11 respostas



Fonte: Autores

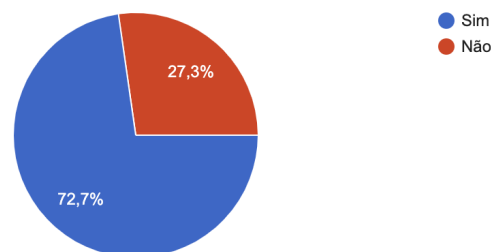
A partir das informações conferidas pelos novos participantes que avaliaram a ferramenta Kort, analisa-se que, em sua maioria, as respostas foram similares, provando que as amostras de voluntários possuem verossimilhança; e, da mesma forma, infere-se que todos foram capazes de julgar se a ferramenta encontra-se aderente à proposta de ensino ou não.

"Você conseguiu visualizar e compreender as métricas na ferramenta?":

Figura 48 – Respostas do Segundo Questionário - Parte 8

Conhece as métricas relacionadas à Metodologia

11 respostas

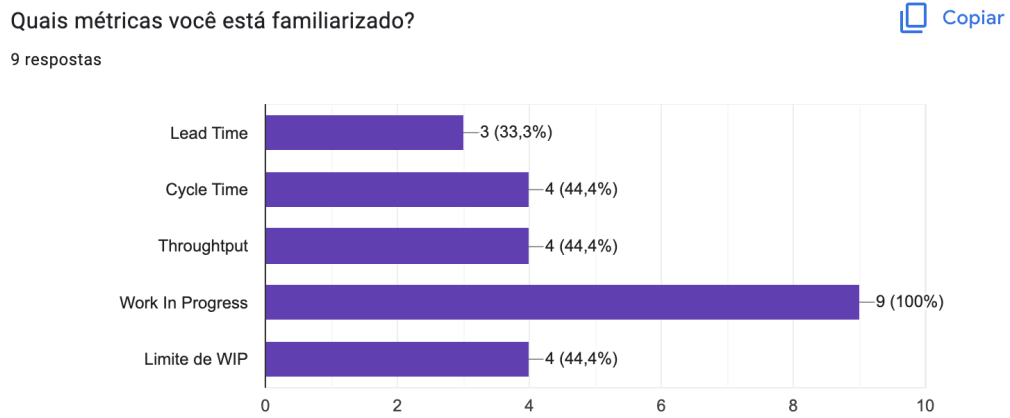


Fonte: Autores

Como mostrou a Figura 32, referente ao primeiro ciclo de pesquisa, 36,4% dos participantes afirmaram não conhecer as métricas apresentadas neste relatório (Capítulo 2). Tal *feedback* não difere muito do que foi coletado nesse segundo ciclo de pesquisa. Mesmo com uma queda, ainda ficou em 27,3%, como pode ser observado na Figura 48. Dos 100% que responderam conhecer a Metodologia Kanban, ainda provou-se que existe uma minoria que afirma desconhecer as métricas dessa metodologia. Essa evidência corrobora com a afirmação de que nem todos tiveram contato com as métricas, apesar de já terem experiência com o Kanban (Figura 45). Nesse contexto, justifica-se o uso da ferramenta Kort, visando aprendizado sobre o assunto.

"Quais métricas você está familiarizado?":

Figura 49 – Respostas do Segundo Questionário - Parte 9



Fonte: Autores

Como mostra a Figura 49, em ambas as pesquisas, nem todos os participantes da pesquisa foram capazes de responder e, os que responderam, novamente, 100% está familiarizado com o *Work In Progress*, diferentemente do que ocorre com outras métricas. Por exemplo, no primeiro questionário, há menor conhecimento sobre a métrica *Throughput*. Já nesse segundo questionário, há menor conhecimento sobre a métrica *Lead Time*. Neste ponto, enxerga-se uma oportunidade para a ferramenta Kort ser inserida na educação destes estudantes, a fim de promover a educação e o conhecimento sobre a Metodologia Kanban.

"A dinâmica da metodologia ficou clara na ferramenta?":

Figura 50 – Respostas do Segundo Questionário - Parte 10

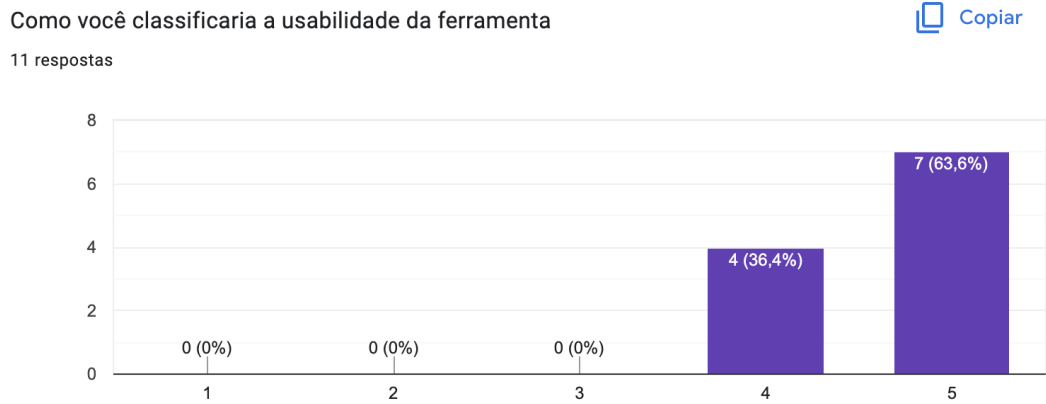


Fonte: Autores

Como mostra a Figura 50, todos os participantes afirmaram, neste segundo ciclo, que a ferramenta segue fielmente a dinâmica proposta pela Metodologia do Kanban. Tal confirmação consta revelada, tanto no primeiro ciclo, quanto no segundo ciclo.

"Como você classificaria a usabilidade da ferramenta":

Figura 51 – Respostas do Segundo Questionário - Parte 11

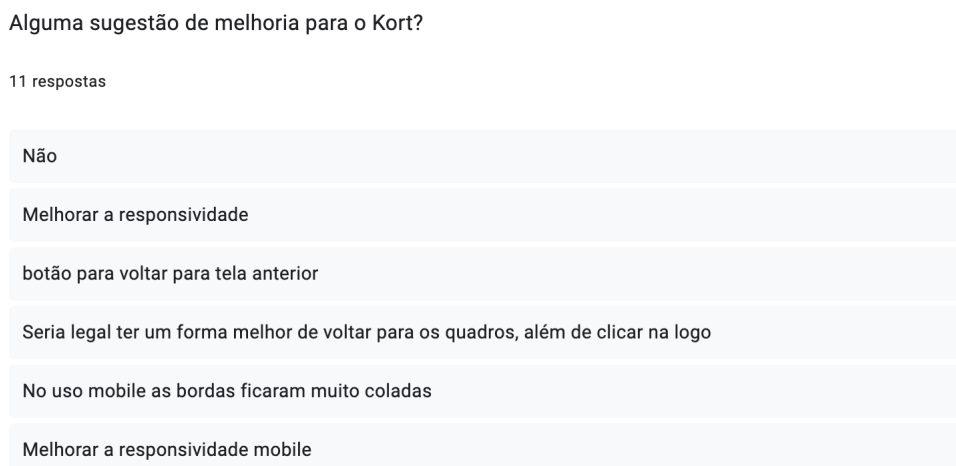


Fonte: Autores

Como apresentado na Figura 51, no segundo ciclo de pesquisa, é possível observar que as notas aumentaram. Adicionalmente, as sugestões de ajustes, apresentadas a seguir, foram, na verdade, sugestões de melhorias que podem conferir maior conveniência no uso da ferramenta Kort, tal como: responsividade para *mobile*. Entretanto, essas melhorias não impedem o usuário de entender a solução proposta, fazendo uso dela em termos educacionais e informativos. De toda forma, essas melhorias podem ser ótimas formas de se evoluir a ferramenta Kort em trabalhos futuros.

"Alguma sugestão de melhoria para o Kort?":

Figura 52 – Respostas do Segundo Questionário - Parte 12



Fonte: Autores

É possível notar na Figura 52, como dito anteriormente, que as sugestões trazidas pelos colaboradores da pesquisa são melhorias que não impactam no uso e na aplicação didática da ferramenta para com os seus usuários. Cabe destacar sobre a menção dos usuários para o caso da responsividade.

6.5 Divulgação de Resultados

De acordo com o que foi exposto anteriormente, com o Plano de Ação desenvolvido, procurou-se endereçar as melhorias no Kort, com base no que foi acordado junto à amostra do público alvo. Tais melhorias constam incorporadas na versão final da ferramenta Kort. Com essa nova versão em mãos, foi possível realizar uma segunda coleta de *feedbacks*, considerando uma nova amostra. Apesar de ser uma nova amostra, essa possui as mesmas características da anterior.

Conforme pode ser inferido com as respostas obtidas e já descritas anteriormente, nota-se que há espaço para a aplicação do Kort no âmbito acadêmico, para fins educacionais, procurando guiar o usuário no uso e na melhor compreensão sobre a Metodologia Kanban.

O Plano de Ação mostrou-se pertinente, promovendo melhorias importantes para tornar a ferramenta Kort ainda mais relevante como solução para a problemática acordada nesse TCC.

Com as validações realizadas, a ferramenta Kort mostrou-se adequada e pertinente em termos informativos e educacionais, proporcionando apoio aos alunos e professores nas práticas de etapas e processos que o Kanban oferece em sua essência. Nesse sentido, destacam-se clareza e facilidade de acesso, conforme confirmado pelos participantes dos ciclos de pesquisa-ação.

6.6 Considerações Finais

Este capítulo apresentou os resultados coletados ao longo da análise realizada através das fases da Pesquisa-ação, já tratadas e explicadas na seção Metodologia de Análise de Resultados (Capítulo 4).

Com isso, apresentou-se a fase de Diagnóstico, onde identificou-se o problema e o contexto no qual está inserido o presente trabalho. Seguindo mais adiante, descreveu-se sobre a fase de Análise de Dados, abordando o estudo e a técnica, de questionário, sendo esse realizado para coletar dados e informações advindas dos participantes e colaboradores da pesquisa, os quais são usuários reais da aplicação.

Partiu-se, então, para a próxima fase, Elaboração do Plano de Ação. Com base

nos dados obtidos, foram desenhadas ações que atendessem às sugestões dos usuários participantes do questionário. Ainda nessa fase, após o Plano de Ação ter sido colocado em prática, foi realizada uma nova pesquisa com amostra semelhante de pessoas, a fim de validar a efetividade do Plano de Ação e, por conseguinte, validar a pertinência e a aplicabilidade da solução proposta.

Chegou-se, assim, à fase de Divulgação de Resultados, que apresentou a conclusão oriunda da pesquisa e do trabalho feito com os usuários colaboradores. Neste ponto, foi conferido um resumo sobre tudo que foi inferido com base nas respostas conferidas nos questionários, resultando em uma análise de fechamento quanto ao processo de avaliação da ferramenta Kort.

7 Conclusão

Este capítulo tem como objetivo apresentar as considerações finais deste trabalho, e os principais resultados obtidos durante a sua elaboração, organização e implementação. Para isso, existe uma seção dedicada ao *status* do trabalho, apresentando uma visão geral das atividades e processos realizados. A seguir, há mais informações sobre o cumprimento dos objetivos e apontamentos sobre o Kort, buscando inferir pontos fortes, fracos e possibilidades para o futuro do trabalho.

7.1 Contexto

É comum que desenvolvedores de *software* e alunos que estudam o desenvolvimento de *software* tenham contato com metodologias que facilite a gestão de tarefas no dia a dia. Sendo esse um tema muito discutido entre a comunidade. Busca-se através da aplicação dessas metodologias eficiência e organização. Uma dessas metodologias é o Kanban, sendo este um método usado para gerenciar, definir, organizar e otimizar o fluxo de trabalho de serviços ou itens que entregam valor e produzem conhecimento, através de recursos visuais.

Os quadros com cartões, os quais são utilizados pelos times de desenvolvimento de *software* ágil, não são necessariamente sistemas Kanban. Na verdade, são sistemas de controle visual apenas, permitindo às equipes observarem visualmente os trabalhos em progresso, bem como a se auto-organizarem, atribuindo suas próprias tarefas e movendo o trabalho de um *backlog* (ANDERSON, 2011).

Observou-se que o ensino da Metodologia Kanban poderia ser apoiado por uma ferramenta, onde os alunos pudessem utilizar esse recurso visual e prático para colocar em ação os princípios que são estudados.

Com a intenção de contribuir com esse cenário, buscou-se, através desse trabalho, responder à seguinte Questão de Pesquisa:

É possível especificar, projetar e desenvolver uma ferramenta ou outro suporte computacional orientando-se pela Metodologia Kanban e por métricas específicas que auxilie o ensino da Metodologia em ambiente acadêmico?

Em frente a todos os resultados apresentados, em especial nos Capítulos 5 e 6, Kort e Análise de Dados, respectivamente, e diante dos *feedbacks* coletados que expressam a satisfação dos usuários que validaram a ferramenta, pode-se concluir que o Kort sugere uma solução para a questão levantada.

O desenvolvimento do Kort foi apoiado na literatura especializada, a fim de se basear inteiramente na Metodologia Kanban, de forma informativa, simplificada e objetiva.

7.2 *Status* do trabalho

Consultando o cronograma do trabalho, pode-se identificar as atividades concluídas e pendentes. Dessa forma, pode-se descrever o *status* atual do projeto. Sendo assim, foram elaboradas as Tabelas 7 e 8, as quais descrevem os *status* das atividades da primeira parte e da segunda parte do TCC, respectivamente.

Tabela 7 – *Status* das Atividades da Primeira Parte do TCC.

Atividade	<i>Status</i>
Definir Tema	Concluída
Introdução	Concluída
Referencial Teórico	Concluída
Suporte Tecnológico	Concluída
Metodologia de Pesquisa	Concluída
Refinar proposta	Concluída
Finalizar monografia	Concluída
Apresentar à banca	Concluída

Fonte: Autores

Tabela 8 – *Status* das Atividades da Segunda Parte do TCC.

Atividade	<i>Status</i>
Aplicar correções	Concluída
Desenvolver ferramenta	Concluída
Coletar e analisar resultados	Concluída
Revisar e finalizar monografia	Concluída
Apresentar à banca	Em andamento

Fonte: Autores

7.3 Objetivos Cumpridos

De volta aos objetivos, previamente apresentados no Capítulo 1, tem-se ainda uma breve análise sobre os objetivos específicos estabelecidos para esse projeto, sendo conferidos os status de Cumprido, Parcialmente Cumprido, e Não Cumprido, conforme consta na Tabela 9.

Observa-se que todos os objetivos foram alcançados. Foi possível desenvolver uma ferramenta que fornecesse apoio tecnológico ao ensino da Metodologia Kanban.

Tabela 9 – *Status* dos Objetivos Específicos.

Objetivo	<i>Status</i>	Capítulo
Investigar e Conceituar a Metodologia Kanban	Cumprido	Capítulo 2
Identificar as principais métricas relativas à Metodologia Kanban	Cumprido	Capítulo 2
Analisar as principais ferramentas de gerência, procurando acordar se as mesmas seguem a proposta da Metodologia Kanban, em quais aspectos cumprem adequadamente, e em quais aspectos fallham	Cumprido	Capítulo 2
Especificar, Projetar, Desenvolver e Documentar uma ferramenta que segue as recomendações da Metodologia Kanban de forma mais adequada	Cumprido	Capítulo 5
Realizar uma breve Análise dos Resultados, usando Pesquisa-Ação ou outra modalidade científica adequada	Cumprido	Capítulo 6

Fonte: Autores

A fase de desenvolvimento da aplicação foi validada por meio de um questionário, orientando-se pelas fases de uma pesquisa-ação, conforme constam no Capítulo 4. As validações podem ser vistas consultando o Capítulo 6.

7.4 Apontamentos Finais

O Kort, como qualquer outra ferramenta, apresentou pontos fortes e fracos durante a fase de testes com os usuários. Adicionalmente, algumas fragiliades podem ser vistas como formas de evoluir ainda mais a ferramenta, em trabalhos futuros. Sendo assim, nas próximas seção, constam pontos fortes, pontos fracos e ideias para trabalhos futuros.

7.4.1 Pontos Fortes

Dos pontos fortes do projeto e da ferramenta, pode-se citar a conformidade das funcionalidades da ferramenta com as regras e os princípios da Metodologia Kanban, apresentando uma base teórica estruturada e sólida. Inclusive, durante a aplicação do primeiro questionário, pode-se perceber que, no tópico de *feedbacks*, os usuários fizeram sugestões que descumpriam com a Metodologia Kanban. Concluí-se, portanto, que, até então, para eles, eram desconhecidas essas particularidades da metodologia, o que reforça o objetivo da ferramenta: auxiliar o usuário na compreensão das práticas do Kanban.

7.4.2 Pontos Fracos

A partir dos *feedbacks* coletados, e também da experiência dos autores, nota-se que o Kort não tem uma boa usabilidade, quando colocado em um ambiente responsivo, o que pode ser bem mais tratado em trabalhos futuros. Além disso, e não menos importante, o Kort não compreende recursos para usuários com daltonia, sendo esse, dentre vários outros critérios de acessibilidade, um ponto de grande relevância. Outro ponto que pode ser melhorado é sua arquitetura, uma vez que o Kort não foi feito para suportar muitos acessos simultâneos, nem mesmo para lidar com uma quantidade muito grande de dados, tendo em vista que o projeto possui cunho experimental, orientando-se pela Questão de Pesquisa.

7.4.3 Trabalhos Futuros

Para o futuro, existem muitas possibilidades para melhorar a estrutura da aplicação e evoluir as funcionalidades. Pensando em escalabilidade, é necessário deixar a ferramenta mais robusta e eficiente, para que a mesma sustente muitos acessos e requisições.

Ao observar pontos de usabilidade, como já pontuado, pode-se trabalhar na responsividade da aplicação. Complementarmente, pode-se melhorar a acessibilidade, tal como pensar de forma mais apropriada na paleta de cores, para beneficiar usuários daltônicos.

Por fim, as métricas podem ser mais bem trabalhadas, com mais gráficos e com sugestões de análises e parâmetros.

Referências

- AGUIAR, G. d. F. G.; PEINADO, J. *Compreendendo o Kanban: um ensino interativo ilustrado*. 1st. ed. [S.l.]: Da Vinci, 2007. 133-146 p. Citado na página 28.
- ANDERSON, D. *Kanban: Mudança evolucionária de sucesso para seu negócio de tecnologia*. 1st. ed. [S.l.]: Blue Hole Press, 2011. ISBN 0984521461, 978-0984521463. Citado 4 vezes nas páginas 23, 24, 29 e 93.
- ANDERSON, D.; CARMICHAEL, A. *Kanban: Essencial condensado*. 1st. ed. [S.l.]: Lean-Kanban University, 2017. ISBN 0984521453, 978-0984521456. Citado 3 vezes nas páginas 34, 39 e 56.
- ASHMORE, P. S.; RUNYAN, K. *Introduction to Agile Methods*. 1st. ed. [S.l.]: Addison-Wesley Professional, 2015. 1-8 p. Citado na página 28.
- ATLASSIAN. *Jira*. 2004. <<https://www.atlassian.com/br>>. Acesso em: 04 ago. 2021. Citado na página 48.
- ATLASSIAN. *Trello*. 2011. <<https://trello.com/pt-BR>>. Acesso em: 03 ago. 2021. Citado na página 47.
- BAKER, J.; KENLON, S. *5 open source alternatives to Trello: Track your tasks and projects with these open source organization tools*. 2020. <<https://opensource.com/alternatives/trello>>. Acesso em: 18 ago. 2021. Citado na página 44.
- BECK, K. et al. *Manifesto para Desenvolvimento Ágil de Software*. [S.l.]: Agile Alliance, 2001. <<https://agilemanifesto.org/iso/ptbr/manifesto.html>>. Acesso em: 12 out. 2021. Citado na página 28.
- CAMPOS, A. L. N. *Modelagem de Processos com BPMN*. 2nd. ed. [S.l.]: BRASPORT, 2014. Citado na página 54.
- E, U. S. R.; NEUMANN, J. The monte carlo method. v. 15, p. 131–137, 1987. Citado na página 40.
- FACEBOOK. *ReactJS*. 2013. <<https://pt-br.reactjs.org/>>. Acesso em: 03 ago. 2021. Citado na página 50.
- FIGMA, INC. *Figma*. 2016. <<https://www.figma.com>>. Acesso em: 03 ago. 2021. Citado na página 49.
- GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. *Métodos de pesquisa*. Rio de Janeiro, Brasil, 2009. Citado 2 vezes nas páginas 53 e 57.
- GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 6th. ed. [S.l.], 2017. Citado na página 54.
- GITHUB. *GitHub*. 2008. <<https://github.com/about>>. Acesso em: 03 ago. 2021. Citado na página 47.

- HIRANABE, K. *Kanban applied to software development: From agile to lean*. 2008. <<http://www.infoq.com/articles/hiranabe-lean-agile-Kanban>>. Acesso em: 12 out. 2021. Citado na página 28.
- KANBOARD. *Kanboard*. 2014. <<https://kanboard.org/>>. Acesso em: 18 ago. 2021. Citado 2 vezes nas páginas 48 e 49.
- KNIBERG, H.; SKARIN, M. *Kanban e Scrum: Obtendo o melhor de ambos*. 1st. ed. [S.l.]: C4Media Inc., 2009. 22-80 p. ISBN 978-0-557-13832-6. Citado na página 23.
- LUCIDCHART. *Tudo sobre diagramas de pacotes UML*. 2021. <<https://www.lucidchart.com/pages/pt/diagrama-de-pacotes-uml>>. Acesso em: 03 ago. 2021. Citado na página 73.
- LUCIDCHART. *O que é um diagrama de classe em UML?* 2023. <<https://www.lucidchart.com/pages/pt/o-que-e-diagrama-de-classe-uml>>. Acesso em: 19 jan. 2023. Citado na página 72.
- MACCHERONE, L. *The Impact of Lean and Agile Quantified*. [S.l.]: InfoQ, 2014. <<https://www.infoq.com/presentations/agile-quantify>>. Acesso em: 20 ago. 2021. Citado na página 35.
- MACCHERONE, L. *The Impact of Agile, Quantified*. [S.l.]: CA Technologies, 2015. <<https://www.rallydev.com/resource/impact-agile-quantified-sdpi-whitepaper>>. Acesso em: 20 ago. 2021. Citado na página 35.
- MCCONNELL, S. *Code Complete*. 1st. ed. [S.l.]: Microsoft Press, 2004. 914 p. Citado na página 72.
- MICROSOFT. *Visual Studio Code*. 2015. <<https://code.visualstudio.com/>>. Acesso em: 03 ago. 2021. Citado na página 50.
- MIRKOWICZ, M.; GRODNER, G. Jakob nielsen's heuristics in selected elements of interface design of selected blogs. Rzeszow, Polônia, 2018. Citado na página 74.
- MOSCOW. *MoSCoW Prioritization*. 2022. <<https://www.productplan.com/glossary/moscow-prioritization/>>. Acesso em: 12 dez. 2022. Citado na página 62.
- PEINADO, J.; GRAEML, A. R. *Administração da produção: Operações industriais e serviços*. 1st. ed. [S.l.]: UnicemP, 2007. Citado na página 23.
- REIS, R. Lopes dos. *Manual da gestão de stocks: teoria e prática*. 1st. ed. [S.l.]: Editorial Presença, 2008. ISBN 9722333070, 978-9722333078. Citado na página 23.
- SUTHERLAND, J. *Scrum: A arte de fazer o dobro do trabalho na metade do tempo*. 2nd. ed. [S.l.]: LeYa, 2016. ISBN 8544104517, 978-8544104514. Citado na página 62.
- TERA. *Prototipagem de alta fidelidade: o que é, quando, por que e como usar?* 2020. <<https://medium.com/somos-tera/prototipagem-de-alta-fidelidade-635d745b662b>>. Acesso em: 13 set. 2021. Citado na página 64.
- TORVALDS, L.; HAMANO, J. *Git*. 2005. <<https://git-scm.com/>>. Acesso em: 03 ago. 2021. Citado na página 47.

WILLIAMS, L. Agile software development methodologies and practices. In: *Advances in Computers*. [S.l.: s.n.], 2010. v. 80, p. 1–44. Citado na página 56.

YOSHIMA, R. *Management and Change: Avoiding the rocks*. United States: Lean Kanban North America, 2013. <<https://www.slideshare.net/rodrigoy/management-and-change-avoidin>>. Acesso em: 12 out. 2021. Citado na página 39.