



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE INFORMÁTICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

HIGOR BARBOSA DE OLIVEIRA

**Um método para gestão ágil do aprendizado baseado em Scrum: Um estudo de caso
em um contexto CBL**

Recife

2020

HIGOR BARBOSA DE OLIVEIRA

Um método para gestão ágil do aprendizado baseado em Scrum: Um estudo de caso em um contexto CBL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciência da Computação do Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação.

Área de Concentração: Sistemas de Informação

Orientador: Cristiano Coêlho de Araújo

Recife

2020

Catálogo na fonte
Bibliotecária Fernanda Bernardo Ferreira, CRB4-2165

O48m Oliveira, Higor Barbosa de
Um método para gestão ágil do aprendizado baseado em Scrum: um estudo de caso em um contexto CBL / Higor Barbosa de Oliveira. – 2020.
116 f.: il., fig., tab.

Orientador: Cristiano Coêlho de Araújo.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CIn, Ciência da Computação, Recife, 2020.
Inclui referências e apêndices.

1. Sistemas de Informação. 2. Challenge based Learning. 3. Scrum. I. Araújo, Cristiano Coêlho de (orientador). II. Título.

681.3 CDD (23. ed.) UFPE - CCEN 2021 – 64

Higor Barbosa de Oliveira

“Um método para gestão ágil do aprendizado baseado em Scrum: Um estudo de caso em um contexto CBL”

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação.

Aprovado em: 30/11/2020.

Orientador: Cristiano Coêlho de Araújo

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Cristiano Coêlho de Araújo
Centro de Informática / UFPE

Prof. Dr. Geber Lisboa Ramalho
Centro de Informática / UFPE

Prof. Dr. Luciano Rogério de Lemos Meira
Centro de Psicologia / UFPE

Decido este trabalho a minha família que foi meu porto seguro perante as dificuldades durante o meu percurso.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me dado forças para permitir a realização deste trabalho em um momento tão difícil da vida. Aos meus pais e meus irmãos: **Júnior, Vilma, Diogo e Diana Oliveira** pelo apoio e carinho durante todo o processo de desenvolvimento desta dissertação. À minha esposa: **Paula Oliveira** por ter me proporcionado todo o apoio necessário para que eu pudesse focar no trabalho, além de ter absorvido diversos afazeres de minha responsabilidade na nossa família. Agradeço à minha filha: **Bruna Oliveira** que, inconscientemente, permitiu que seu pai estivesse ausente em alguns momentos de seu desenvolvimento para que pudesse desenvolver esse trabalho. Agradeço à todos os amigos do projeto Academy-UFPE pela parceria e extenso suporte nessa jornada e pelo auxílio na condução do projeto em paralelo ao desenvolvimento deste trabalho. Aos professores das disciplinas do curso: **Carina Frota Alves, Fábio Silva Queda, Simone Cristiane dos Santos e Valéria Cesário Times** por todos os ensinamentos transmitidos. Aos amigos **João Guilherme e Múcio Alves**, por todos os momentos de parceria, ajuda e conversas durante o curso, e aos amigos **Gabriel Wanderley e Júlio Silva** pela colaboração e momentos leves no desenvolvimento de projeto do curso. A comunidade do Centro de Informática-UFPE que me permitiu ter contato com profissionais e pesquisadores fantásticos, proporcionando uma troca de conhecimento e aprendizado constante. Agradeço ao meu orientador: **Cristiano Coêlho de Araújo** pela oportunidade, incentivo, apoio, dedicação e disponibilidade durante os momentos mais difíceis dessa jornada.

RESUMO

Challenge Based learning (CBL) é uma abordagem de aprendizagem centrada no aluno que tem como objetivo prepará-lo para aprender fazendo perguntas relevantes, e propondo soluções para desafios do mundo real. A abordagem *CBL* já vem sendo utilizada em diversos ambientes de ensino, e particularmente sendo adaptada para a formação de desenvolvedores de software. Neste contexto, a abordagem *CBL* está sendo aplicada em um programa de ensino para formação de desenvolvedores de artefatos digitais como soluções para os desafios do mundo real, através de problemas identificados pelos próprios alunos. Este programa envolve alunos de graduação de diversos cursos da *Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)*. Contudo, no contexto de *CBL* em geral e no caso específico do programa de formação de desenvolvedores da *UFPE*, a gestão do aprendizado dos alunos raramente é abordada. Em particular, é possível observar de forma subjetiva que o acompanhamento do aprendizado é uma dificuldade enfrentada pelos alunos de graduação participantes do programa. Em paralelo, o ensino de metodologias e princípios ágeis vêm se tornando uma prática crescente na educação de cursos de engenharia de software por todo o mundo. Estas metodologias ágeis são efetivas para a gestão de projetos onde agilidade e mudanças são uma realidade. Muitos educadores têm adotado diferentes maneiras de aplicar práticas ágeis durante seus cursos por meios de jogos, oficinas e projetos. Entretanto, essas adaptações ainda são voltadas para a gestão de projetos. Para apoiar a gestão do aprendizado no contexto do programa, este trabalho propõe um método de gestão ágil do aprendizado baseado em Scrum para apoiar alunos em um ciclo de aprendizado *CBL*. Em conjunto com o método proposto foi realizado um estudo de caso envolvendo alunos de diversos cursos de graduação participantes de um programa de ensino cuja sua abordagem de aprendizagem é *CBL*. O estudo abrangeu dados coletados através de questionários, entrevistas, observações e registro de dados como fonte para análise. A utilização do método apresentou resultados significativos no aprendizado, na gestão dos *Objetivos de Aprendizado (OAs)* e na aceitação de seu uso pelos participantes. Além disso, o estudo traz um conjunto de oportunidades de melhorias para o método e hipóteses para trabalhos futuros.

Palavras-chaves: *Challenge Based Learning. Scrum. Gestão do Aprendizado.*

ABSTRACT

Challenge Based Learning (CBL) is a student-centered learning approach that aims to prepare them to learn by asking relevant questions and proposing solutions to real-world challenges. The CBL approach has already been used in several teaching environments and particularly being adapted for the training of software developers. In this context, the CBL approach has been applied to a developer training program of digital artifacts who seek solutions to real-world challenges through problems identified by the students themselves. This program involves students from several undergraduate degrees at the Federal University of Pernambuco (UFPE). However, in the context of CBL in general and in the specific case of the UFPE developer training program, student learning management is rarely addressed. Particularly, it is possible to observe subjectively that monitoring learning is a difficulty faced by undergraduate students participating in the program. At the same time, the teaching of agile methodologies and principles has become an increasing practice in software engineering courses worldwide. These agile methodologies are effective for project management, where agility and changes are a reality. Many educators have adopted different ways of applying agile practices to their courses by means of games, workshops, and projects. However, these adaptations are still focused on project management. To support the learning management in the context of the program, this work proposes an agile learning management method based on Scrum to support students in a CBL learning cycle. In conjunction with the proposed method, a case study was carried out involving students from several undergraduate degrees participating in the developer training program at UFPE. The study covered data collected through questionnaires, interviews, observations, and recorded data as a source for analysis. The use of the method showed significant results in learning, in the management of Learning Objectives, and in the acceptance of its use by the participants. In addition, the study brings a set of opportunities for improvements to the method and hypotheses for future work.

Keywords: Challenge Based Learning. Scrum. Learning Management.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – <i>Challenge Based Learning Framework</i>	20
Figura 2 – Abordagem CBL UFPE	26
Figura 3 – Níveis de Complexidade Cognitiva da Taxonomia de Bloom	27
Figura 4 – <i>Framework Scrum</i>	30
Figura 5 – Utilização de Scrum	31
Figura 6 – Técnicas mais Utilizadas em Metodologias Ágeis	31
Figura 7 – Principais Benefícios da Utilização de Metodologias Ágeis	32
Figura 8 – Tipos Básicos de Projetos para Estudos de Caso	38
Figura 9 – Método Ágil Proposto para Gestão do Aprendizado	46
Figura 10 – Tela Exemplo de OAs Registrados na Airtable	64
Figura 11 – Mapa de Codificação das Transcrições	74
Figura 12 – Números Totais dos OAs e Média por Participante	87
Figura 13 – OAs Definidos por Prioridade	88
Figura 14 – OAs Planejados por Prioridade	88
Figura 15 – Distribuição dos OAs entre Níveis de Complexidade Cognitiva e Prioridade	89
Figura 16 – Evolução Semanal e Nível por Complexidade Cognitiva dos OAs	91
Figura 17 – Evolução Semanal dos OAs de Prioridade Muito Alta por Nível de Complexidade Cognitiva	93
Figura 18 – Percepção do Uso do Método baseado na Componente Motivação	95
Figura 19 – Percepção do Uso do Método no Componente Aprendizado	96

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Perfil de Alunos do Programa	26
Tabela 2 – Etapas, Artefatos e Atores do Método Proposto	47
Tabela 3 – Exemplos de Metas de Aprendizado	48
Tabela 4 – Exemplo de Lista de OAs	50
Tabela 5 – Exemplo de Lista de OAs Priorizados	51
Tabela 6 – Exemplo de Lista de OAs Planejados	53
Tabela 7 – Exemplo de Lista de OAs após a Revisão da <i>Sprint</i>	54
Tabela 8 – Exemplo de Lista de Ações Resultante da Retrospectiva	56
Tabela 9 – Exemplos de Paixões Elencadas por Alunos do Programa	58
Tabela 10 – Perfil das Equipes e Alocação dos Mentores para o Estudo de Caso	59
Tabela 11 – Composição da Unidade de Análise do Estudo de Caso	60
Tabela 12 – Exemplo de Lista de OAs Registrados na Airtable	65
Tabela 13 – Questionário sobre o Uso do Método Proposto	71
Tabela 14 – Dados Demográficos dos Participantes do Estudo de Caso	74
Tabela 15 – Categorias Identificadas na Análise das Transcrições	78
Tabela 16 – Números Totais dos OAs e Média por Participante	86
Tabela 17 – OAs Definidos e Planejados por Prioridade	87
Tabela 18 – Distribuição dos OAs entre Níveis de Complexidade Cognitiva e Prioridade	89
Tabela 19 – Evolução Semanal por Nível de Complexidade Cognitiva dos OAs	90
Tabela 20 – Evolução Semanal dos OAs de Prioridade Muito Alta por Nível de Complexidade Cognitiva	92
Tabela 21 – Percepção de Uso do Método Proposto	94
Tabela 22 – Questões de Pesquisa e Hipóteses para Trabalhos Futuros	99

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Distribuição das Etapas do Ciclo de Aprendizado CBL utilizado no Estudo de Caso	59
Quadro 2 – Cronograma de Aplicação do Método Proposto	62

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CBL	<i>Challenge Based learning</i>
HP	Hipótese
LMS	<i>Learning Management System</i>
NCC	Nível de Complexidade Cognitiva
OA	Objetivo de Aprendizado
PS	Planejamento da <i>Sprint</i>
QP	Questão de Pesquisa
RPS	Reunião de Planejamento da <i>Sprint</i>
RRS	Reunião de Revisão da <i>Sprint</i>
RS	Revisão da <i>Sprint</i>
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	OBJETIVOS	17
1.2	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	18
2	REFERENCIAL TEÓRICO	19
2.1	<i>CHALLENGE BASED LEARNING</i>	19
2.2	PROGRAMA DE FORMAÇÃO DE DESENVOLVEDORES	24
2.3	TAXONOMIA DE BLOOM	26
2.4	SCRUM	29
2.5	TRABALHOS RELACIONADOS	33
2.6	CONCLUSÕES DO CAPÍTULO	35
3	METODOLOGIA	36
3.1	ETAPAS DA PESQUISA	36
3.1.1	Projetar o estudo	37
3.1.2	Preparação para coleta de dados	38
3.1.3	Coleta de dados	40
3.1.4	Análise dos dados	40
3.1.5	Relatório de resultados	41
3.2	CONSIDERAÇÕES ÉTICAS	41
3.3	AMEAÇAS A VALIDADE	42
3.4	RESUMO DO CAPÍTULO	43
4	MÉTODO ÁGIL DE GESTÃO DO APRENDIZADO	44
4.1	MÉTODO PROPOSTO	44
4.2	ETAPAS, ARTEFATOS E ATORES DO MÉTODO	48
4.2.1	Definição dos Objetivos de Aprendizado	49
4.2.2	Priorização dos Objetivos de Aprendizado	50
4.2.3	Planejamento da <i>Sprint</i>	51
4.2.4	Reunião Diária	53

4.2.5	Revisão da <i>Sprint</i>	54
4.2.6	Retrospectiva	55
4.3	CONCLUSÃO	56
5	ESTUDO DE CASO	57
5.1	CONTEXTO DO ESTUDO DE CASO	57
5.2	UNIDADE DE ANÁLISE	59
5.3	APLICAÇÃO DO MÉTODO PROPOSTO	61
5.4	PREPARAÇÃO PARA COLETA DE DADOS	70
5.5	COLETA DE DADOS	72
5.6	ANÁLISE DOS DADOS	73
5.7	CONCLUSÃO	76
6	RESULTADOS	77
6.1	IMPACTO NO APRENDIZADO	77
6.1.1	Aprendizado	77
6.1.2	Gestão	81
6.1.3	Trabalho em Equipe	83
6.1.4	Percepção Pessoal	84
6.2	GESTÃO DOS OBJETIVOS DE APRENDIZADO	85
6.2.1	OAs Concluídos vs Não Concluídos	86
6.2.2	Evolução Semanal	90
6.3	PERCEPÇÃO DO USO DO MÉTODO	93
6.3.1	Motivação	95
6.3.2	Aprendizado com o método	96
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	97
7.1	LIMITAÇÕES E AMEAÇAS À VALIDADE	97
7.2	TRABALHOS FUTUROS	98
	REFERÊNCIAS	101
	APÊNDICE A – TCLE	108

APÊNDICE B – ROTEIRO DE ENTREVISTA	110
APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO	113

1 INTRODUÇÃO

O mercado de trabalho está ficando cada vez mais competitivo para os alunos recém graduados. Isto fica cada vez mais evidente quando as empresas e organizações estão sob pressão para se tornarem cada vez mais inovadoras. Contudo, o aprendizado para o desenvolvimento de soluções através de projetos inovadores requerem que os alunos estejam preparados para trabalhar em ambientes multidisciplinares, criativos, e altamente colaborativos com membros atuando em conjunto visando o sucesso do projeto (C et al., 2013). Nesse contexto, o desenvolvimento das habilidades do século 21 envolve não apenas o indivíduo, mas também o trabalho em equipe pois a resolução de problemas complexos muitas vezes requer uma combinação de habilidades que só é obtida em grupo (VIVACQUA; GARCIA et al., 2011). Desta maneira, é preciso preparar os alunos de graduação para um mercado de trabalho sofisticado. Isto requer um esforço que ultrapassa as fronteiras atuais da educação onde a utilização de métodos tradicionais de ensino não é a abordagem mais adequada. Assim, é importante que os alunos estejam envolvidos em uma aprendizagem que se baseie em problemas e em projetos relevantes (NICHOLS; CATOR, 2008). Com isso, um desafio atual na educação é oferecer uma visão e ambiente de aprendizagem inovador, adaptando os melhores métodos pedagógicos para atender às necessidades de alunos.

Nas abordagens tradicionais de ensino, a aula é centrada no instrutor e os alunos absorvem de forma passiva a informação apresentada (CACEFFO; GAMA; AZEVEDO, 2018). Como mudança desse paradigma, surge o conceito de aprendizagem ativa que envolve abordagens centradas no aluno que é envolvido no seu processo de aprendizagem (BONWELL; EISON, 1991; PRINCE, 2004). Diversas metodologias de aprendizagem ativas surgiram ao longo das últimas décadas e vêm sendo utilizadas em instituições de ensino de diversas áreas da educação. Metodologias como CBL, *Case-Based Learning*, *Flipped Classroom*, *Problem Based Learning* (PBL) e *Project Based Learning* (PjBL) ganham destaque na aplicação em cursos de graduação envolvendo tecnologia, principalmente na área de computação. Além disso, em um ambiente de aprendizagem ativa é importante que os alunos sejam constantemente

desafiados e engajados no processo de aprendizagem (FREITAS; SILVA; MARSICANO, 2016), e a autonomia do aluno nesse contexto é uma importante habilidade para que ele ou ela possa realizar a gestão do seu aprendizado de forma independente (PRINCE, 2004).

Uma nova iniciativa de utilização de aprendizagem ativa é o programa de formação de desenvolvedores sendo atualmente executado na UFPE. Esta iniciativa tem como objetivo formar alunos de vários cursos de graduação como desenvolvedores capazes de produzir soluções tecnológicas e inovadoras através de aplicativos para dispositivos móveis. No programa, os alunos são expostos a conteúdos técnicos e de desenvolvimento de habilidades profissionais a fim de identificar desafios relevantes a serem resolvidos e implementar soluções potencialmente inovadoras para solucioná-los. No contexto deste trabalho o programa é uma variação da abordagem CBL (GAMA et al., 2018), onde os próprios alunos definem os desafios que irão orientar o que eles precisam aprender. Nesse ambiente, as necessidades de aprendizagem são provenientes de três fontes diferentes: o que eles querem aprender, o conteúdo proposto pelo programa e as necessidades relacionadas ao desafio. Nesse contexto, o conteúdo do programa é apenas uma das fontes motivadoras de aprendizado, e muitas vezes não é a principal. Dessa forma, é fundamental que o aluno se torne gestor da sua jornada de aprendizagem e, assim como no método iterativo de gestão PDCA (DEMING, 2018), que ele possa planejar o aprendizado levando em consideração o que o projeto demanda e o que ele quer aprender, executá-lo, verificar o resultado do aprendizado e realizar ações de melhoria de forma autônoma.

No programa em questão, o aluno realiza a gestão do aprendizado *ad hoc* e parte do conteúdo é repassado para os alunos com entregas acompanhadas pelos professores. Nesse contexto, existe a necessidade de identificar como os alunos lidam com a gestão do aprendizado no programa. No método do CBL existe a fase de *Investigate* onde os alunos investigam sobre o *Challenge* que eles vão trabalhar e também precisam:

- Definir os OAs;
- Alinhar e comunicar os OAs com colegas;

- Planejar a execução dos **OAs**;
- Executar os **OAs**;
- Verificar a conclusão desses **OAs** com a equipe; e
- Refletir sobre o aprendizado adquirido com o a execução de cada **OA**.

1.1 OBJETIVOS

A partir do contexto descrito acima, esta pesquisa buscou avaliar os impactos positivos e negativos da gestão do aprendizado em uma coorte do programa de aprendizado CBL aplicado na UFPE. Em particular, se está interessado em identificar como os alunos realizam a gestão do aprendizado com a utilização de um novo método baseado em Scrum. Dessa forma, considerando o contexto e os desafios apresentados, temos a seguinte questão de pesquisa:

QP: *“Como a gestão ágil de aprendizado baseada em Scrum influencia o aprendizado em um contexto CBL?”*

Consideramos a gestão ágil de aprendizado uma gestão autônoma das mudanças nas necessidades de aprendizado de forma colaborativa realizada pelos alunos. No contexto do **CBL**, como os alunos têm autonomia para desenvolver o projeto e o aprendizado, é importante que eles apliquem uma gestão ágil do aprendizado. Com isso, é necessário entender como a gestão funciona, identificar problemas na sua execução e ter um *benchmarking*.

Para responder à pergunta de pesquisa foi proposto um método baseado em Scrum que foca na gestão individual do aprendizado pelo aluno em um ambiente de colaboração entre a equipe. Através de um estudo de caso exploratório, o método proposto foi implementado para identificarmos como a gestão ágil do aprendizado é realizada pelos alunos.

Os resultados apresentados neste trabalho são relevantes, pois pôde-se identificar como a gestão é realizada pelos alunos, quais as os principais problemas enfrentados e pôde-se construir um *bechmarking* para melhorias. Um resultado interessante é que embora o aprendizado seja individual houve um direcionamento

do trabalho em equipe no sentido de alavancar o aprendizado de cada um dos seus membros.

1.2 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

A dissertação está estruturada em 7 capítulos seguindo a partir dessa introdução da seguinte forma:

- **Capítulo 2:** apresenta o referencial teórico envolvendo principais temas analisados na pesquisa como CBL, Taxonomia de Bloom (BLOOM et al., 1956) e Scrum (SCHWABER; SUTHERLAND, 2017), além de apresentar o programa de formação onde o estudo foi realizado. Nesse capítulo ainda são apresentados trabalhos relacionados por estudos relevantes para o estudo de caso.
- **Capítulo 3:** discute a metodologia de pesquisa abordando as estratégias, etapas e procedimentos utilizados na condução da pesquisa, além de analisar as ameaças à validade e as considerações éticas do estudo.
- **Capítulo 4:** descreve o método proposto, detalhando a sua estrutura proposta de utilização.
- **Capítulo 5:** descreve como estudo de caso realizado mediante o seu contexto e a aplicação do método proposto, além de apresentar os procedimentos realizados na sua condução com a preparação para a coleta de dados e a forma como os dados foram coletados e analisados.
- **Capítulo 6:** apresenta de forma consolidada os resultados desta pesquisa.
- **Capítulo 4:** finaliza a dissertação com a apresentação das considerações finais e conclusões, as contribuições, limitações e perspectivas para trabalhos futuros.

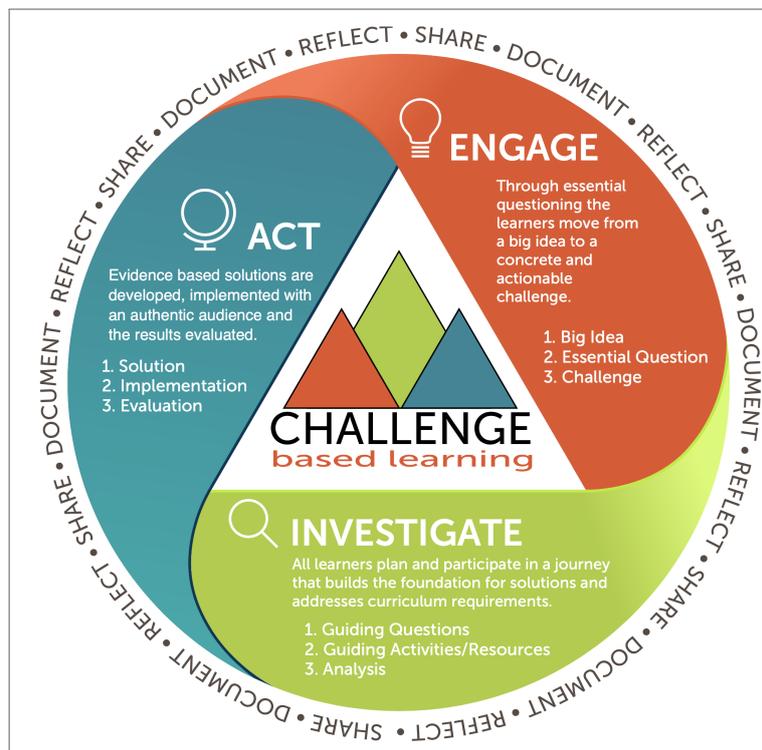
2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo apresenta uma visão geral sobre os principais conceitos e trabalhos relacionados aos elementos que envolvem o estudo de caso. A seção 2.1 apresenta a abordagem CBL descrevendo suas fases, etapas e artefatos bem como trabalhos recentes relacionados. Na seção 2.2 apresentamos o programa de formação de desenvolvedores que é a versão específica da abordagem CBL que faz parte do contexto do estudo de caso. A seção 2.3 descreve os trabalhos relacionados à taxonomia de Bloom que foi utilizada no método proposto e justifica seu uso através da apresentação de trabalhos relacionados. A seção 2.4 descreve detalhes, conceitos e benefícios sobre o método de gestão ágil Scrum bem como seu amplo uso na indústria e academia. Na seção 2.5 são apresentados trabalhos relacionados ao estudo de caso.

2.1 CHALLENGE BASED LEARNING

CBL é uma abordagem de aprendizagem ativa relativamente recente e de natureza multidisciplinar, cooperativa e aplicada. É uma abordagem que surgiu para que os alunos pudessem desenvolver as habilidades do século 21 (LEARNING, 2019; ANANIADOU; CLARO, 2009) tais como pensamento crítico, comunicação, colaboração, criatividade, identificação de soluções que resolvam desafios do mundo real no contexto de escola, universidade, família ou comunidade local (NICHOLS; CATOR; TORRES, 2016). A abordagem originou-se do projeto “*Apple Classrooms of Tomorrow - Today*” (ACOT2) iniciado em 2008 para refletir a essência do ambiente de aprendizagem do século 21 e preparar os alunos para lidar com questões globais imprevisíveis e complexas (NICHOLS; CATOR; TORRES, 2016). A Figura 1 mostra o CBL com suas principais fases: *Engage*, *Investigate* e *Act*.

1. **Engage**: Nessa fase os alunos vão definir e investigar o domínio para exploração, estabelecendo e respondendo novas questões norteadoras. Fazem parte dessa fase as etapas de *Big Idea*, *Essential Question* e *Challenge*, onde um

Figura 1 – *Challenge Based Learning Framework*

Fonte: (NICHOLS; CATOR; TORRES, 2016)

conjunto de técnicas associadas apoiam os alunos na escolha dos problemas associados ao desafio e seu refinamento refinamento.

- **Big Idea:** Um tema ou conceito amplo a ser explorado individualmente ou uma comunidade em geral que pode ser obtida diretamente pelo aluno ou através de sugestões externas.

Exemplos de *Big Idea*:

- Saúde Alimentar
- Jogo de Puzzle
- Pequenas Empresas

- **Essential Question:** Nessa etapa são levantadas as principais questões derivadas do tema ou conceito da etapa Big Idea que refletem os interesses pessoais e as necessidades levantadas através de pesquisa. Ao

final essas questões convergem à um única questão principal com um significado pessoal.

Exemplos de *Essential Question*:

- Quais os problemas que pessoas enfrentam na alimentação?
 - O que é jogo de puzzle? Qual sua definição?
 - O que motiva uma pessoa a abrir uma empresa?
- **Challenge:** Através da questão principal, deriva-se o desafio onde se irá provocar a ação para aprender profundamente sobre o assunto em questão com a identificação da declaração do desafio atraente e acionável.

Exemplos de *Challenge*:

- Ajudar a rotina de pessoas para que elas se alimentem melhor ao longo do tempo.
- Estimular a resolução de quebra-cabeças de forma divertida.
- Ajudar empresas a se conectarem com futuras parcerias?

2. **Investigate:** Esta fase envolve a investigação com questões, recursos e atividades norteadoras que apoiam a análise definição de requisitos, sendo úteis para validar hipóteses sobre usuários e cenários.

Exemplos de questões norteadoras:

- O que é gastrite emocional?
- Como funciona um jogo de puzzle? Qual a faixa etária?
- Como funcionam as parcerias entre empresas?

Exemplos de recursos:

- Entrevista com Caio Noronha
- Testes feitos com usuários
- Questionário para empresas

3. **Act:** Essa fase utiliza a síntese da pesquisa e objetivos para a construção da solução que ajudará a resolver o problema identificado e descrito anteriormente através das etapas de *Solution*, *Implementation* e *Evaluation*:

- **Solution:** Essa etapa consiste na definição do conceito da solução proposta que será desenvolvida tomando como base as informações obtidas nas etapas anteriores. Após a aprovação do conceito da solução, o protótipo é desenvolvido, experimentado e testado.

Exemplo de *Solution*:

- Criar um jogo de desafios, que estimule as crianças a desenvolverem desafios que refletem em suas vidas, desde ajudar em casa, dever de casa e derivados. Mas criar um jogo que traga os desafios de forma divertida e abstraído para a fantasia.
- Criar um aplicativo que faça parcerias entre empresas, contanto-as de forma fácil por meio de uma rede social, aonde se coloca os meios de contato e busca por pessoas que se encaixam com seus interesses.
- **Implementation:** Após a etapa *Solution*, os alunos partem para a implementação do conceito da solução para transformá-lo em um produto/serviço onde esse é constantemente testado, refinado e validado no mercado.
- **Evaluation:** Essa etapa consiste na avaliação de dados relacionados à utilização do produto/serviço pelo seus usuários para identificação de potenciais melhorias. Por fim, o trabalho é apresentado e compartilhado com o resto do mundo.

A principal característica de CBL é que o aprendizado é construído a partir de desafios que são identificados pelos próprios alunos. É uma abordagem que quebra a estrutura hierárquica tradicional em ambientes de aprendizagem sem diminuir ou rebaixar o papel do professor, pois sua experiência ainda permeia todo o processo e aprendizado dos alunos (NICHOLS; CATOR; TORRES, 2016). Diferente de outras abordagens de aprendizagem como *Case-Based Learning*, *Problem Based Learning (PBL)* e *Project Based Learning (PjBL)*, onde o professor costuma propor o conteúdo ou problemas associados para então serem definidos os tópicos e

atividades práticas relacionadas, a abordagem CBL define o conteúdo que deve ser estudado através da definição do desafio (BINDER et al., 2017) por alunos e professores. A duração e intensidade de um ciclo de aprendizagem CBL podem variar, adaptando-se à maioria dos ambientes de aprendizagem (NICHOLS; CATOR; TORRES, 2016). No programa que faz parte do contexto deste trabalho, aplicam-se ciclos do tipo *Nano-Challenge* (1 ou 2 semanas), *Mini-Challenge* (2/4 semanas) e *Macro-Challenge* (1 a 2 meses).

Quando se observa o impacto do uso de CBL, foi descrito em um relatório sobre sua aplicação em 19 instituições de ensino, incluindo escolas e universidades, (JOHNSON; BROWN, 2011) que após a sua aplicação, 90% dos professores perceberam melhorias nos alunos em diversas habilidades do século 21 (LEARNING, 2019) dentre elas liderança, criatividade, solução de problemas, pensamento crítico, flexibilidade e adaptabilidade. Além disso, mais de 75% dos alunos em todas as faixas etárias sentiram que solucionaram um problema relevante e que o esforço no trabalho foi maior do que o normal. O estudo também demonstrou que, apesar de ser uma abordagem flexível para ambientes de aprendizagem, o uso de CBL é ideal para ensino em um ambiente tecnologicamente rico, onde há acesso a computadores e conexão com a internet. O relatório ainda traz 4 estudos de casos e exemplos onde a aplicação do CBL foi estudada.

Estudos mais recentes envolvendo a abordagem CBL e estudantes de graduação demonstram que sua utilização vem sendo ampliada para diversas áreas de atuação como saúde, tecnologia e empreendedorismo (ZAVALA, 2020; ERAÑA-ROJAS et al., 2019; YANG et al., 2018; MEMBRILLO-HERNÁNDEZ et al., 2019). Yang et al. (2018) examinaram a eficácia do CBL em um curso de Bacharelado em Enfermagem onde puderam constatar que os alunos aprimoraram a capacidade de inovação e pensamento criativo e na aplicação para algo útil, prático e valioso, como produtos, serviços e programas de saúde. Já no estudo realizado por Membrillo-Hernández et al. (2019), a abordagem CBL foi adotada em um curso de Engenharia de Biotecnologia onde as análises dos indicadores de desempenho, tais como ganho de aprendizagem e envolvimento do aluno, foram 20 a 40% mais eficiente do que a dos alunos que permaneceram na educação tradicional. CBL vem sendo utilizada com sucesso no aprendizado de nível superior onde e além do aprendizado de conteúdo técnico, a utilização da abordagem CBL também tem demonstrado resultados

significativos na aprendizagem de empreendedorismo. [Martínez e Crusat \(2020\)](#) afirmam que a aprendizagem baseada em desafios apresenta todos os ingredientes que o empreendedorismo necessita: lidar com problemas reais, encontrar soluções inovadoras, interagir pessoalmente com as partes interessadas, estudar sua viabilidade e analisar a validade da solução na perspectiva do usuário ou destinatários. [Chanin et al. \(2018a\)](#); [Chanin et al. \(2018b\)](#) e [Detoni et al. \(2019\)](#) avaliaram o uso de CBL aplicado à *startups* de software, onde os resultados indicaram que, além de ajudar no processo de aprendizagem de como desenvolver e operar uma *startup* real, os alunos se sentiram engajados e capacitados ao entregar um software útil e significativo.

CBL também vem chamando atenção através de estudos publicados que envolvem educação nas áreas de *STEM* (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática). Isso inclui aplicações e adaptações para robótica ([GONÇALVES et al., 2019](#); [CONDE et al., 2019](#)), física, matemática, ferramentas computacionais ([ZAVALA, 2020](#)), e principalmente para o aprendizado de desenvolvimento de aplicativos móveis ([BINDER et al., 2017](#); [CHANIN et al., 2018c](#); [COSTA et al., 2018](#); [SANTOS et al., 2015](#); [GAMA et al., 2018](#)). Esses estudos demonstram a relevância do uso de CBL e detalhes sobre suas adaptações e aplicações. A complexidade da aplicação de uma abordagem CBL pode se tornar realidade quando as necessidades especiais de cada instituição de ensino não forem levadas em consideração ([CONDE et al., 2019](#)). De acordo com [Nichols, Cator e Torres \(2016\)](#), a abordagem CBL permite a flexibilidade para adaptação e personalização para diversos ambientes de aprendizado, proporcionando vários pontos de entrada de acordo com as metas de aprendizagem pessoal ou institucional. Essa flexibilidade propiciou a adaptação do ciclo de aprendizagem CBL tradicional ([Figura 1](#)) para um programa de formação de desenvolvedores para dispositivos móveis na UFPE.

2.2 PROGRAMA DE FORMAÇÃO DE DESENVOLVEDORES

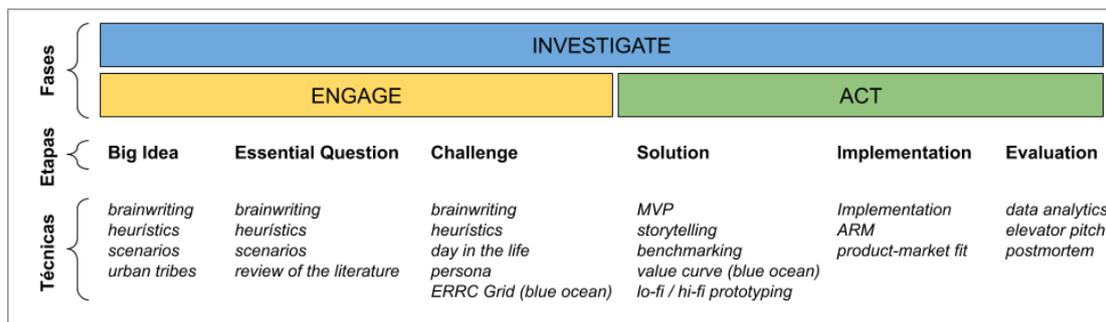
Uma das iniciativas de adaptação do uso de CBL é o programa de formação de desenvolvedores mobile sendo atualmente executado na UFPE. O programa analisado faz parte de um convênio de cooperação entre uma multinacional da área de tecnologia e a UFPE com o objetivo de formar alunos de graduação como

desenvolvedores capazes de produzir soluções tecnológicas e inovadoras através de aplicativo de dispositivos móveis. No programa, os alunos são expostos a conteúdos técnicos e de habilidades profissionais a fim de observar e identificar desafios a serem resolvidos e implementar soluções potencialmente inovadoras para solucioná-los.

A adaptação de CBL para o programa segue a definição descrita por [Gama et al. \(2018\)](#) com a utilização da abordagem em conjunto com métodos e ferramentas de *Design Thinking* e *Lean Startup*. As fases, etapas e técnicas utilizadas no programa estão mostradas de acordo com o modelo apresentado na [Figura 2](#). Além disso foram criados para a versão CBL do programa os conceitos de desafios dos tipos: *Play*, *Passion* e *Purpose* ([WAGNER, 2012](#)). Em um ***Play Challenge*** os alunos experimentam novas possibilidades de aprendizado sem se preocupar com o impacto do resultado do desafio em si. Trata-se de um ciclo de aprendizagem mais curto, sem muita ou nenhuma restrição. Já em um ***Passion Challenge*** a paixão do aluno por uma temática é o principal fator motivador para explorar, por aprender algo novo, por compreender algo mais profundamente, ou por dominar algo difícil. O ciclo de aprendizagem CBL com esse conceito requer uma duração mínima de 2 a 4 semanas. Finalmente, durante um ***Purpose Challenge***, o aluno deve criar soluções com um propósito direcionado para uma comunidade. Como a pesquisa sobre os requisitos de produto/serviço e sobre usuários possam demandar mais tempo, o *Purpose Challenge* normalmente requer ciclos de aprendizagem CBL com maior duração. O contexto do estudo de caso descrito neste trabalho envolveu um *Mini-Challenge* com o conceito *Passion Challenge*, e foi realizado especificamente na etapa de Implementação do ciclo de aprendizagem CBL, conforme apresentado mais adiante no [Capítulo 6](#).

Um outro aspecto que diferencia a instância de CBL que faz parte do contexto deste trabalho é o perfil diversificado dos seus alunos. A turma atual do programa é composta por 40 alunos sendo 50% destes oriundos de cursos de computação, 25% por alunos do curso de Design e 25% por alunos de outros cursos ([Tabela 1](#)). Além disso, há uma distribuição igualitária de gênero onde metade da turma é composta por homens e a outra metade por mulheres.

Figura 2 – Abordagem CBL UFPE



Fonte: (GAMA et al., 2018)

Tabela 1 – Perfil de Alunos do Programa

Tipo de Curso	Curso	Número de Alunos	Gênero	
			(H)	(M)
Cursos de Computação	Ciência da Computação	10	6	4
	Engenharia da Computação	8	4	4
	Sistemas de Informação	2	2	0
Design	Design	10	0	8
Outros Cursos	Ciência da Computação	10	15	15
	Administração	1	0	1
	Cinema e Audiovisual	1	1	0
	Direto	1	0	1
	Economia	1	0	1
	Engenharia Biomédica	1	0	1
	Engenharia de Produção	1	1	0

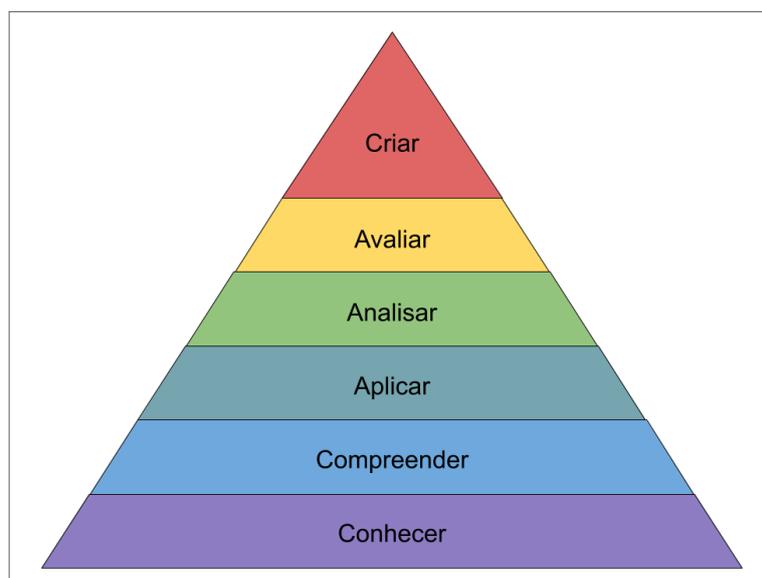
2.3 TAXONOMIA DE BLOOM

Taxonomias de aprendizagem têm sido utilizadas em diversos contextos envolvendo alunos para aprimorar sua consciência e ampliar seu nível de compreensão e técnicas de estudo, além de estimular o seu pensamento crítico (LAJIS; NASIR; AZIZ, 2018). Apesar de existirem diversas taxonomias relacionadas ao ensino, certamente a mais popular é a “Taxonomia de Objetivos Educacionais” apresentada em 1956 por Benjamin Bloom e outros colaboradores e que é familiarmente conhecida como “Taxonomia de Bloom” (BLOOM et al., 1956).

A taxonomia de Bloom é uma estrutura que categoriza objetivos educacionais e que vem influenciando várias gerações de educadores com sua aplicação original

ou com variações e adaptações realizadas ao longo dos anos. Apesar da taxonomia ser composta por 3 domínios (cognitivo, afetivo e psicomotor), é notório o destaque do domínio cognitivo em estudos publicados que baseiam o trabalho de Bloom na classificação de objetivos educacionais dentro da aprendizagem através de níveis de complexidade e conhecimento humano (CASTILLO-BARRERA et al., 2018). O domínio cognitivo é decomposto em 6 diferentes níveis de complexidade (Figura 3):

Figura 3 – Níveis de Complexidade Cognitiva da Taxonomia de Bloom



Fonte: Elaboração Própria.

Conhecer (Nível 1): Consiste em lembrar fatos e conceitos sem atingir um grau de compreensão.

Compreender (Nível 2): Refere-se a um tipo de compreensão tal que o indivíduo sabe o que está sendo comunicado e pode fazer uso do de ideias, informações ou conceitos.

Aplicar (Nível 3): Utiliza-se de abstrações em situações particulares e concretas fazendo com que o aluno identifique as situações em que usa os conhecimentos adquiridos e informações recebidas.

Analisar (Nível 4): Capacidade de dividir ou decompor as informações em partes para identificar a inter relação entre eles.

Avaliar (Nível 5): Integrar ideias e conhecimento para formar um todo.

Criar (Nível 6): Emitir julgamentos de valor, apreciação ou importância para as informações necessárias para tomar decisões.

Não é incomum a adaptação da taxonomia de Bloom em diferentes contextos para sua aplicação. [Castillo-Barrera et al. \(2018\)](#) apresenta uma adaptação para cada um dos 6 níveis de complexidade cognitiva para o processo de gestão ágil para desenvolvimento de software denominado “BloomSoft”. Especificamente em cursos de computação, [Masapanta-Carrión e Velázquez-Iturbide \(2018\)](#) explorou 40 estudos relacionados ao uso da taxonomia de Bloom onde foi identificado que 75% das publicações envolviam o uso da taxonomia original enquanto 25% usaram uma versão revisada. O alto índice de uso da versão original da taxonomia demonstra a robustez de seu conceito mesmo se considerarmos que sua estrutura foi desenvolvida a 65 anos. Um outro resultado importante do estudo foi que 46% das publicações indicaram o uso da taxonomia de Bloom para avaliação dos estudantes e que 37% das publicações mencionaram o uso ou embasamento na taxonomia de Bloom sem muito esclarecimento. O estudo identificou três diferentes estratégias na utilização da taxonomia:

- Desenvolvimento de perguntas ou problemas destinados a determinados níveis cognitivos.
- Classificações questões ou problemas desenvolvidos anteriormente em níveis cognitivos.
- Classificação do desempenho dos alunos em níveis reconhecíveis.

Diante dessas descrições constata-se que a taxonomia de Bloom, através de seu domínio cognitivo, tem sido aplicada para monitoramento do desempenho do aprendizado dos alunos.

Considerando o contexto do programa, a classificação do aprendizado realizada neste estudo de caso é identificada pelos próprios alunos de acordo com seus respectivos desempenhos através dos 3 primeiros níveis de complexidade cognitiva: “Conhecer”, “Compreender” e “Aplicar”. A utilização do 3º nível da taxonomia de Bloom é justificada principalmente pela restrição de tempo para a evolução dos demais níveis da taxonomia e pela importância da sensação de completude da aprendizagem por parte dos alunos na sua aplicação durante o projeto desenvolvido.

2.4 SCRUM

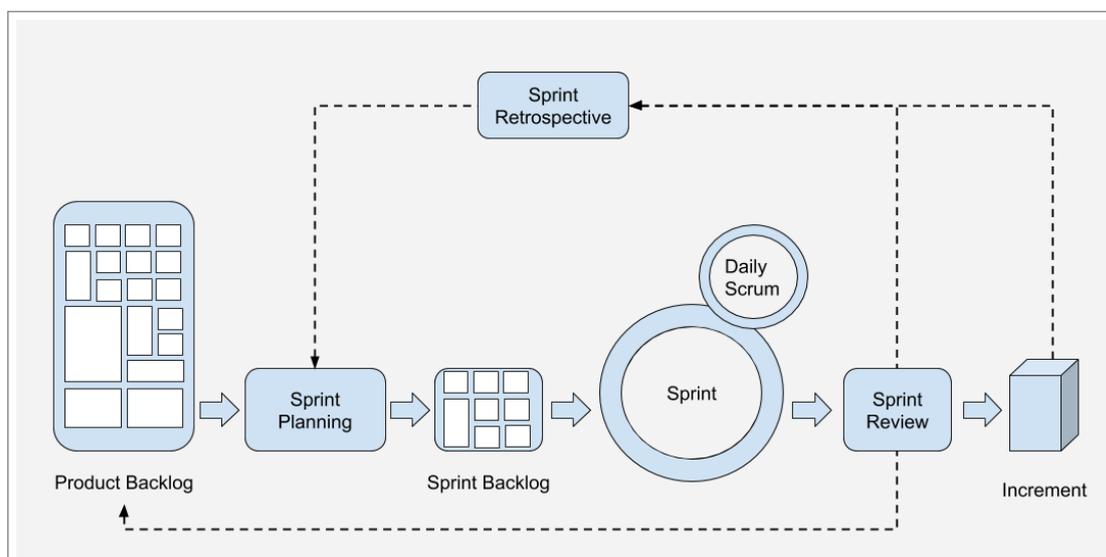
Scrum é um *framework* de metodologia ágil que oferece flexibilidade para apoiar mudanças frequentes e entrega rápida. Além disso, Scrum reduz riscos, controla o custo e ajuda no desenvolvimento de um produto de qualidade apoiando a conclusão oportuna do projeto (HAYAT et al., 2019). Este *framework* foi criado e apresentado ainda na década de 90 (SUTHERLAND; SUTHERLAND, 2014; SCHWABER, 1997) e é utilizado até hoje, principalmente no desenvolvimento de software. O Scrum se tornou uma ferramenta poderosa para a gestão de projetos complexos, onde há incerteza sobre seus requisitos e sobre a tecnologia a ser utilizada. A interseção desses dois tipos de complexidade define o nível total de complexidade do projeto nos quais é impossível prever como tudo irá acontecer (SCHWABER, 2004).

De acordo com Sutherland e Sutherland (2014), a essência do Scrum tem como base a “Inspeção e Adaptação” que consiste em realizar paradas regulares para verificar se o que está sendo feito em algum projeto está seguindo na direção correta e se o resultado estão de acordo com o que as pessoas envolvidas desejam. Em complemento, verificam-se possibilidades de aprimoramento na forma de como se está trabalhando para obtenção de resultados melhores e executados mais rapidamente, e quais seriam os obstáculos que impedem as pessoas de obtê-lo.

Segundo Schwaber e Sutherland (2017), o *framework* Scrum é composto pelo *Product Backlog*, *Sprint Backlog* e *Incremento* que representa o resultado da *Sprint* na forma de um produto/serviço minimamente viável e funcional. O *Product Backlog* é composto por uma lista de requisitos ordenados por prioridade pelas partes envolvidas no projeto. No planejamento de cada iteração, que é chamada de *Sprint*,

é construído o *Sprint Backlog* que é composto pelos principais requisitos listados no *Product Backlog* capazes de serem desenvolvidos em iterações curtas cujo a duração é definida antes do início do projeto. Durante cada Sprint são executadas reuniões diárias para que os membros realizem a inspeção do trabalho da equipe de desenvolvimento, apresentando o que foi realizado no último dia, o que será realizado no dia corrente e se tem algum impedimento para mover adiante nas atividades de desenvolvimento. Ao final de cada iteração ocorre a *Sprint Review*, onde são apresentados os resultados do desenvolvimento com uma demonstração do produto. Em seguida, as lições aprendidas sobre o processo da equipe na Sprint Retrospective. Essa estrutura é apresentada na [Figura 4](#).

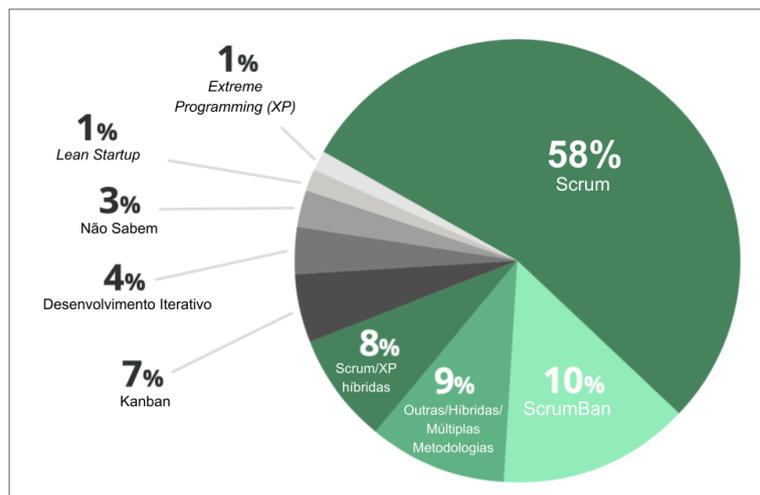
Figura 4 – *Framework Scrum*



Fonte: Elaboração própria baseada em [Scrum.org](#) (2020)

[Sharma e Hasteer](#) (2016) sinaliza a crescente adoção do Scrum nas indústrias de desenvolvimento de software, bem como em áreas de pesquisa onde o Scrum tem um maior número de estudos em comparação com outras metodologias ágeis, indicando uma ampla utilização do método. Podemos confirmar esses dados através da pesquisa recém publicada que indica Scrum como a metodologia ágil mais utilizada de acordo com 58% dos respondentes ([DIGITAL.AI](#), 2020) ([Figura 5](#)).

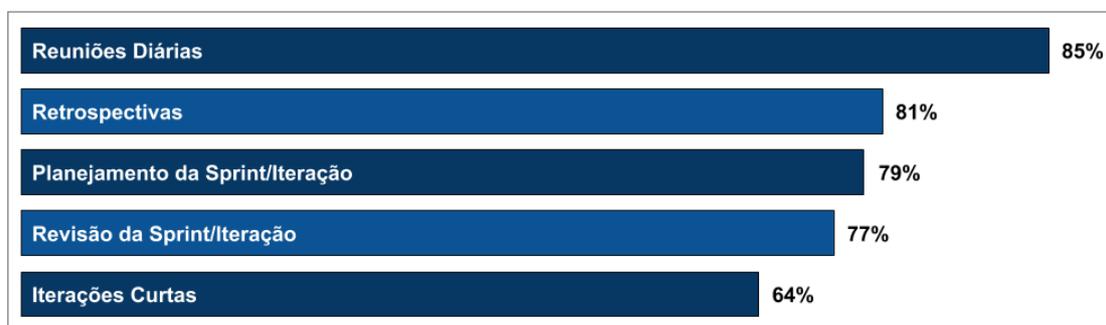
Figura 5 – Utilização de Scrum



Fonte: (DIGITAL.AI, 2020)

A pesquisa também indica que as cinco técnicas mais utilizadas dentre as metodologias ágeis envolvem as práticas de Scrum: Reuniões Diárias com 85% das respostas, Retrospectivas com 81%, Planejamento da *Sprint* 79%, Revisão da *Sprint* 77% e Iterações Curtas com 64% das respostas (Figura 6).

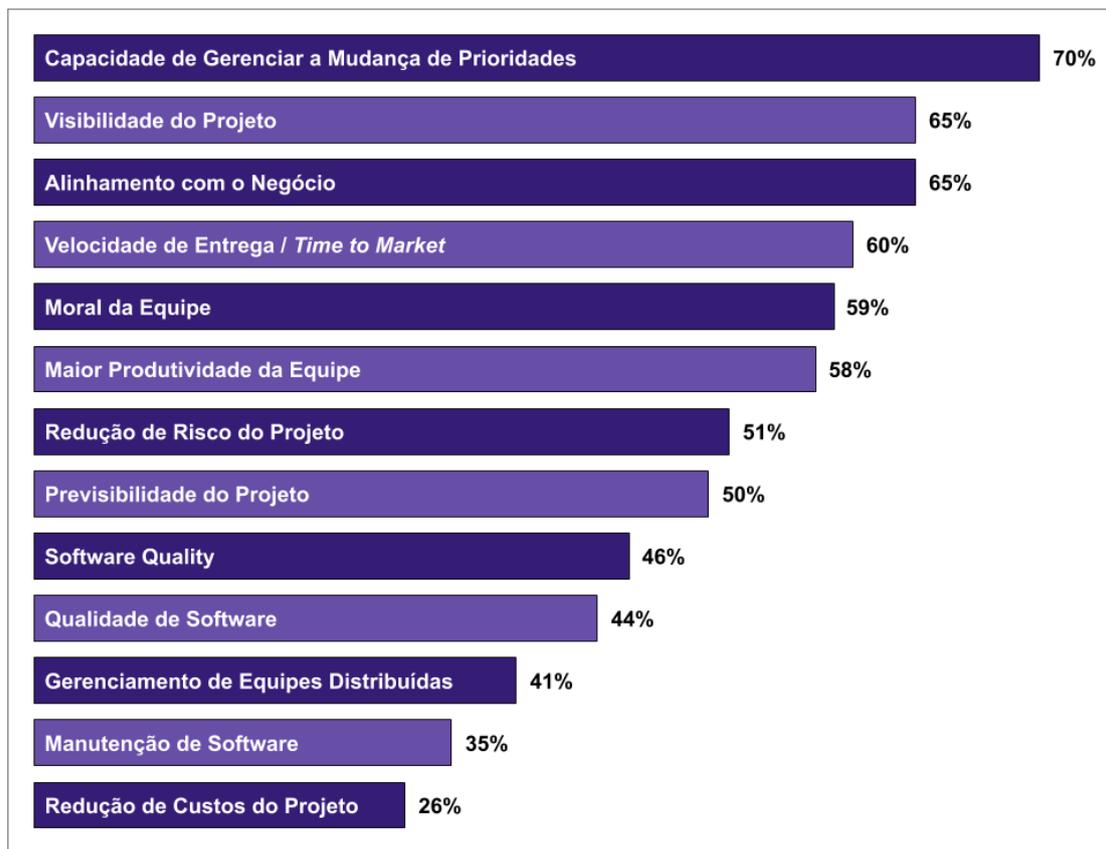
Figura 6 – Técnicas mais Utilizadas em Metodologias Ágeis



Fonte: (DIGITAL.AI, 2020)

Na definição dos participantes dos 5 principais benefícios na adoção de práticas ágeis, 70% indicaram a capacidade de gerenciar mudanças de prioridades, 65% visibilidade do projeto, 65% alinhamento com o negócio ou tecnologia (Figura 7).

Figura 7 – Principais Benefícios da Utilização de Metodologias Ágeis



Fonte: (DIGITAL.AI, 2020)

O uso de Scrum não se restringe apenas à indústria. Diversos estudos relatam sua utilização na educação, principalmente em cursos de graduação majoritariamente relacionados ao desenvolvimento de software (LYRA et al., 2018; DING; YOUSEF; YUE, 2017; PÉREZ-CASTILLO; CABALLERO; RODRÍGUEZ, 2018), onde sua aplicação depende do contexto e nem sempre com a possibilidade de replicar totalmente os cenários do mundo real (MASOOD; HODA; BLINCOE, 2018). Todos os fatores relatados nessa seção corroboram para a utilização do Scrum como base para o método de gestão de aprendizado neste trabalho proposto.

2.5 TRABALHOS RELACIONADOS

Para a gestão do aprendizado, são utilizados sistemas que compartilham ferramentas para uso de professores e alunos (AL-SHARHAN et al., 2020). Conhecidos como sistemas de gestão de aprendizado ou *Learning Management Systems* (LMSs), essas ferramentas são ambientes virtuais com funcionalidades para distribuir e compartilhar conteúdos de ensino de forma interativa, promovendo a colaboração e integração dos alunos, facilitando a atividade de ensino e coletando de dados de desempenho. Apesar de ampliar o envolvimento do aluno no processo de ensino, a gestão do aprendizado não é realizada totalmente de forma autônoma pelo aluno quando trata-se de LMSs. Cerezo et al. (2016) apresenta um estudo de caso que identifica padrões de aprendizagem de alunos de acordo com as interações e relações envolvendo o sistema de gestão de aprendizado. O estudo indica que o controle do aluno no uso de LMSs não pode ser considerado garantido e sugere que os alunos não adaptam com sucesso seu comportamento às demandas de ambientes de aprendizagem avançados, como LMSs. Por outro lado, o aprendizado com LMSs requer mais esforço do aluno ao decidir o que, como e quanto aprender; quanto tempo investir; quando abandonar e mudar as estratégias de aprendizagem; quando aumentar o esforço; e assim por diante. Já (WANG, 2017) utiliza-se de dados extraídos do sistema de gestão do aprendizado para explorar como o engajamento dos alunos de forma *online* acontece. Como a maioria dos métodos de medição atuais como auto-relato e observação envolve intervenção humana e não podem capturar processos relacionados ao engajamento em tempo real para grandes classes de alunos, os LMSs são ferramentas que podem auxiliar na coleta de dados relacionados ao engajamento comportamental dos alunos. Apesar dos estudos apontarem para os LMSs. Apesar dos LMSs se apresentarem como ferramentas capazes de auxiliar e principalmente extrair informações sobre o ensino, observa-se que a gestão do aprendizado realizada através desses sistemas é realizada majoritariamente pela administração das instituições de ensino e/ou do professor responsável, tirando qualquer possibilidade de autonomia do aluno para gerenciar o seu aprendizado. Esse é um conflito direto com os conceitos da abordagem CBL que é centrada no aluno e com o Scrum que preconiza a capacidade de autogerenciamento dos integrantes da equipe. Nesse contexto, o aluno precisa

gerenciar o aprendizado de forma autônoma pois essa demanda de aprendizado vem do projeto e do que o aluno quer aprender. Conforme descrito acima e dado o contexto de uso da abordagem CBL e Scrum, e a ausência de trabalhos relacionados, fica evidente que a utilização de **LMSs** existentes não se aplica para o modelo de gestão do aprendizado proposto neste estudo de caso.

Dado o objetivo de se avaliar o impacto da autogestão do aprendizado e o potencial de Scrum para a gestão autônoma de atividades foram levantados trabalhos relacionados à adaptação de Scrum para uso conjunto com CBL. Alguns estudos têm demonstrado resultados satisfatórios na utilização da abordagem CBL juntamente com Scrum (CHANIN et al., 2018a; CHANIN et al., 2018b; NASCIMENTO et al., 2019; SANTOS et al., 2015).

Chanin et al. (2018b) apresenta resultados relevantes na combinação dos processos de Challenge Based Learning e de desenvolvimento de software em um contexto educacional para ensino de startups, uma vez que seu núcleo é baseado na resolução de problemas do mundo real onde os alunos precisam trabalhar em equipes colaborativas para investigar o desafio proposto e encontrar uma solução. Já Chanin et al. (2018a) apresenta um framework que combina Challenge Based Learning, lean startup, desenvolvimento de clientes e técnicas de desenvolvimento de software. O *framework* é resultado da utilização de todas as metodologias por dois anos em um curso de graduação em empreendedorismo. O foco do estudo foi a identificação de um *framework* que pudesse auxiliar os alunos na criação de uma startup real. Nascimento et al. (2019) investiga fatores que influenciam o ensino de desenvolvimento de aplicação móvel em um ambiente de aprendizagem ativa usando o CBL. O estudo indica que a formação dos alunos, a experiência anterior e a composição das equipes podem influenciar o processo de ensino em ambientes de aprendizagem ativa em um contexto de desenvolvimento de software com utilização de Scrum como método de desenvolvimento. Já Santos et al. (2015) apresenta um estudo envolvendo alunos de graduação onde há a integração entre a abordagem CBL com Scrum para desenvolvimento de aplicativos. O estudo relata que Scrum ajuda de forma eficiente a execução das atividades relacionadas aos desafios, e que o CBL amplia o uso de Scrum em relação ao qualidade das soluções devido à grande ideia, questão essencial, desafio e etapas de pesquisa. O estudo realizado é uma referência para esse estudo de caso que também se utilizará em

seu contexto a aplicação de um método baseado em Scrum dentro da abordagem CBL.

Entretanto, em contraste com o trabalho realizado em (SANTOS et al., 2015) e nos outros estudos acima citados, o foco da gestão com o método proposto para o estudo de caso não é a gestão do desenvolvimento de software e sim a gestão do aprendizado. Isso porque o método tradicional de Scrum estimula o esforço do aluno no aprendizado já adquirido com o foco na entrega do produto. O método proposto foca o esforço do aluno naquilo que ele ainda não sabe e que vai gerar um novo aprendizado.

2.6 CONCLUSÕES DO CAPÍTULO

Esse capítulo apresentou o referencial teórico envolvendo os diversos conceitos e aplicações de técnicas, métodos e ferramentas relacionadas ao estudo de caso executado neste trabalho. Apesar de existirem vários trabalhos relacionados, o método de gestão proposto e cuja aplicação faz parte do estudo de caso, é pioneiro, ao que sabemos, no que diz respeito à utilização de CBL com o método ágil de gestão de aprendizado baseado em Scrum para a de gestão do aprendizado pelos próprios alunos.

3 METODOLOGIA

Esse capítulo apresenta a metodologia de pesquisa utilizada para o estudo de caso bem como os detalhes de processos e estratégias utilizadas. A natureza desta pesquisa é classificada principalmente como qualitativa de acordo com o problema do estudo proposto e emprega a capacidade de investigar o que as pessoas fazem, pensam e sentem através de aplicação de técnicas de coleta de dados. A pesquisa qualitativa caracteriza-se como um processo investigativo no qual o pesquisador pouco a pouco extrai sentido de um fenômeno contrastando, comparando, replicando, catalogando e/ou classificando o objeto do estudo (CRESWELL; CLARK, 2017). Fazem parte dessas técnicas a observação, entrevistas, análise de documentos, dentre outras (PATTON, 2014). Em complemento aos instrumentos qualitativos, o estudo busca identificar aspectos relacionados à gestão do aprendizado e da utilização do método proposto. Optamos por utilizar o estudo de caso de unidade de análise única como estratégia de pesquisa. De acordo com Yin (2017), o estudo de caso é preferido quando uma questão “como” ou “por que” está sendo feita sobre um conjunto de eventos contemporâneos onde o pesquisador tem pouco ou nenhum controle. Nesse caso, como os OAs são fluidos e mudam constantemente, optou-se por utilizar a adaptação de um método ágil de gestão, nesse caso o Scrum, onde o foco foi observar o comportamento dos alunos na gestão do aprendizado e obter um *benchmarking* para propor melhorias no processo de gestão do aprendizado. Trata-se de um estudo de caso exploratório pois o propósito da pesquisa busca examinar um tema ou problema de investigação pouco estudado ou que não tenha sido abordado anteriormente por outros estudos. Também faz parte do propósito da pesquisa descobrir o que está acontecendo, buscar novos conhecimentos e gerar ideias e hipóteses para futuras pesquisas (RUNESON et al., 2012).

3.1 ETAPAS DA PESQUISA

A estratégia de estudo de caso é flexível com muitas iterações entre suas etapas e com diversas variações em suas terminologias. Para o processo de pesquisa do estudo de caso em questão foi adotado o processo definido por Runeson et al.

(2012) que é composto por cinco etapas principais que são detalhadas a seguir:

1. **Projetar o estudo:** Definição dos objetivos e planejamento do estudo de caso.
2. **Preparação para a coleta de dados:** Construção e pré-teste dos instrumentos, procedimentos e protocolos para coleta de dados.
3. **Coleta de dados:** Coleta e preparação dos dados para fase de análise através da utilização dos instrumentos e protocolos.
4. **Análise de dados:** Análise dos dados para busca de respostas às questões de pesquisa e possibilidade de formulação de teoria fundamentada em dados.
5. **Relatório de resultados:** Consolidação das descobertas/conclusões da pesquisa.

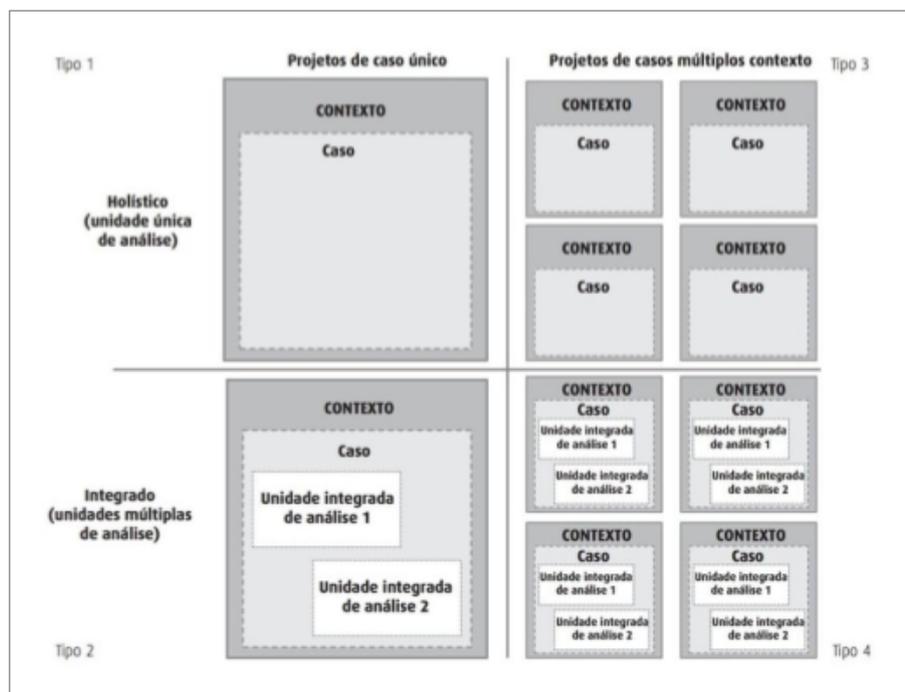
3.1.1 Projetar o estudo

Nessa etapa foi realizada uma revisão bibliográfica sobre temas relacionados a: CBL, taxonomia de Bloom e Scrum. A finalidade da revisão de levantar referências na literatura para compreender de forma ampla sobre como os temas estavam sendo aplicados a fim de identificar suas utilização para suportar a gestão do aprendizado. Para o levantamento do referencial teórico, diversas fontes na literatura foram consideradas tais como livros, artigos científicos e artigos de consultorias especializadas. Em seguida foram definidas as questões de pesquisa, os objetivos e também foi escolhida a estratégia de pesquisa como estudo de caso com a definição do caso e da unidade de análise.

Para o planejamento do estudo de caso é necessário que seja definido o caso e a unidade de análise, onde ambos devem estar relacionados à forma como foram definidas as questões de pesquisa (YIN, 2017). Podemos considerar como caso um projeto de desenvolvimento de software, uma tecnologia, um grupo de pessoas, um método, um indivíduo ou uma política organizacional. Do mesmo modo, o projeto, o indivíduo, o grupo e a organização podem também constituir a unidade de análise do estudo de caso (RUNESON et al., 2012). De acordo com Yin (2017) Os projetos de estudo de caso pode ser holísticos ou incorporados, onde esses podem

ser de caso único ou múltiplos, com uma unidade de análise ou múltiplas unidades de análise (Figura 8).

Figura 8 – Tipos Básicos de Projetos para Estudos de Caso



Fonte: (YIN, 2017)

3.1.2 Preparação para coleta de dados

Coletar dados significa reunir informações que serão úteis para dar respostas às questões de pesquisa avaliadas no início do estudo (YIN, 2017) e a utilização de mais de uma fonte de dados e evidências em um estudo de caso é essencial para que haja uma convergência dos resultados alcançados a fim de aumentar a qualidade da pesquisa e reduzir as ameaças à sua validade. Segundo Merriam e Tisdell (2015), a entrevista é o instrumento mais comum de coleta de dados na área de educação, sendo complementada pela observação. Ambos os instrumentos foram utilizados para coleta de dados e, em complemento à esses instrumentos, foram coletados dados através de registros de arquivos e questionário.

A **observação** é um meio importante de coleta de dados na pesquisa qualitativa que oferece um relato em primeira mão da situação em estudo (MERRIAM; TISDELL, 2015). A aplicação desta técnica permite a confirmação de uma evidência coletada através de outros instrumentos de coleta de dados assim como a extração de evidências que não foram obtidas a partir de outros métodos (YIN, 2017). Para o estudo de caso em questão, optou-se pela utilização de observação assistemática uma vez que não há meios técnicos e perguntas diretas a serem realizadas durante a sua execução. Apesar de fazer parte da comunidade onde unidade de análise está inserida, o pesquisador realizou uma observação não participante, presenciando os fatos mas não participando dos mesmos, fazendo o papel de espectador (LAKATOS; MARCONI, 2017). Outra característica da observação é que ela foi online por presença virtual (MERRIAM; TISDELL, 2015) através de ferramenta de videoconferência. Para registro das observações foram utilizadas as notas do pesquisador como procedimento de apontamento dos fatos ocorridos e das percepções do pesquisador.

De acordo com Patton (2014) e (SALDANA, 2011), muitos, se não a maioria, dos estudos de pesquisa qualitativa contam com **entrevistas**, sendo uma das mais importantes e comumente empregadas técnicas de coleta de dados na pesquisa qualitativa. Isso se aplica principalmente a estudos de caso onde as entrevistas são as principais fonte de evidências (YIN, 2017). Essa técnica rende citações diretas de pessoas sobre suas experiências, perspectivas de um indivíduo ou grupo, opiniões, sentimentos e conhecimentos. Para o estudo de caso, foi elaborado um roteiro com perguntas predefinidas e foi adotada a técnica de entrevistas semiestruturadas, que tendem a ser muito mais interativas e onde o pesquisador pode esclarecer perguntas para os entrevistados e sondar respostas inesperadas (RUNESON et al., 2012; MERRIAM; TISDELL, 2015). A abordagem semiestruturada foi escolhida por mostrar-se mais adequada ao contexto pois se buscou esclarecer sobre seu impacto no programa. As entrevistas foram realizadas mediante agendamento online pelos participantes, sendo esses convidados de forma voluntária. As entrevistas semiestruturadas foram realizadas individualmente por comunicação mediada por computador (CMC) (SALMONS, 2014) utilizando-se videoconferência através da ferramenta Zoom (Zoom Video Communications Inc., 2020). Antes de iniciar cada entrevista, foram confirmadas as políticas de confidencialidade e participação voluntária

descritas no [Termo de Consentimento Livre e Esclarecido \(TCLE\)](#) ([Apêndice A](#)) assinados pelos participantes e foi solicitada a autorização verbal para gravação da videoconferência seguindo a política de confidencialidade.

Este estudo também contou com a utilização do método quantitativo em complemento às fontes extraídas de forma qualitativa. Para muitos estudos de caso, os **registros de arquivos** que frequentemente tomam a forma de arquivos de registros computadorizados também podem ser relevantes ([YIN, 2017](#)). Para avaliar a gestão dos Objetivos da Aprendizado (OAs) realizadas pelos participantes desse estudo, foram extraídas as informações inseridas pelos participantes em uma ferramenta de acompanhamento e visualização de dados chamada Airtable ([Formagrid Inc., 2020](#)).

Também foi utilizado um questionário transversal para avaliar a utilização do método proposto na perspectiva dos participantes do estudo. As perguntas foram definidas através da adaptação do questionário proposto por [Savi, Wangenheim e Borgatto \(2011\)](#) construído com base no modelo ARCS ([KELLER, 2009](#)) que considera as dimensões de atenção, relevância, confiança e satisfação para avaliação do componente “Motivação”. Para a componente “Aprendizado” as perguntas foram elencadas através do modelo de avaliação do aprendizados de ([MOODY; SINDRE, 2003](#)) levando-se em consideração os aprendizados a curto e longo prazo.

3.1.3 Coleta de dados

Para a execução de coleta dos dados, foram realizadas as observações e entrevistas semi estruturadas, ambas em formato virtual, e a extração dos registros de arquivos e organização dos dados do questionário. Essa etapa também envolveu transcrição dos áudios das entrevistas realizadas pelo pesquisador. Um maior detalhamento de procedimentos e ferramentas utilizadas para a coleta de dados será apresentada na [Capítulo 5](#).

3.1.4 Análise dos dados

O objetivo da etapa de análise é permitir inferências de forma clara, sistêmica e evidenciada a partir dos dados coletados do estudo ([CRESWELL; CLARK,](#)

2017; RUNESON et al., 2012). O procedimento de análise foi realizado através das recomendações apresentadas por Creswell e Clark (2017) com os seguintes passos:

1. **Preparar dados para análise:** Organizar os dados por tipo, participante e formatá-los para uma melhor análise.
2. **Explorar os dados:** Ler os dados para obter uma percepção geral das informações e identificar códigos iniciais.
3. **Analisar os dados:** Implementar um processo de codificação para segmentação das sentenças e relacioná-los em categorias.
4. **Apresentar a análise de dados:** Apresentar as descobertas da pesquisa de forma descritiva e prover evidências relacionadas às categorias. Este processo é utilizado para gerar uma descrição do local, das pessoas ou temas para análise.
5. **Interpretar os resultados:** Resumir as principais descobertas da pesquisa, identificar as limitações do estudo e identificar implicações para trabalhos futuros.
6. **Validar os dados e resultados:** Verificar se a informação é confiável e confirmável utilizando mais de uma fonte de evidência.

3.1.5 Relatório de resultados

Na etapa de resultados, foram relatadas as descobertas e evidências relacionadas aos diversos aspectos da gestão ágil de aprendizado que impactam a aprendizagem através do método proposto e também a percepção de seu uso nos componentes motivacional e de aprendizagem. Além disso foram levantadas novas questões de pesquisa e hipóteses para investigações futuras. Os resultados estão apresentados em detalhes no [Capítulo 6](#).

3.2 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

Segundo Creswell e Clark (2017), questões éticas, como manuseio de informações confidenciais e a divulgação dos detalhes da pesquisa, aplicam-se tanto à

pesquisa qualitativa quanto à quantitativa. Ao envolver pessoas como fonte de dados deste estudo foram consideradas questões éticas durante toda a interação com os participantes, tais como o esclarecimento do propósito da pesquisa, confidencialidade, consentimento informado, acesso e propriedade dos dados (PATTON, 2014). Essas questões foram suportadas através TCLE referente à resolução 196/96, estabelecido pelo Conselho Nacional da Saúde (CNS). O TCLE (Apêndice A) tem o propósito de explicitar o consentimento livre e esclarecido do participante ou de seu responsável legal. O TCLE foi apresentado e assinado pelos participantes. Para evitar violações éticas, o manuseio dos dados e a publicidade dos fatos foram avaliados durante todo o estudo a fim de mitigar riscos e exposição das instituições e participantes envolvidos.

3.3 AMEAÇAS A VALIDADE

De acordo com Patton (2014), a confiabilidade dos dados está diretamente ligada à confiabilidade daqueles que os coletam e analisam. Indicando a necessidade do trabalho ser escrito de forma transparente para que obtenha credibilidade e confiabilidade com seus leitores. Para mitigar vieses e subjetividades do pesquisador, a qualidade da pesquisa e seus resultados precisam ser verificados com relação à validade e confiabilidade (MERRIAM; TISDELL, 2015; YIN, 2017):

- **Validade de construto:** A validade de construto refere-se ao grau em que a operacionalização das medidas em um estudo realmente representa a realidade. Para fortalecer a validade de construto foram utilizadas múltiplas fontes de dados com uma amostra ampla e diversa de participantes.
- **Validade interna:** Fatores desconhecidos podem ter influenciado os resultados e, portanto, colocar limitações na validade interna do estudo. A utilização de múltiplos instrumentos e validação do orientador mitigaram essa ameaça.
- **Validade externa:** Não faz parte do objetivo da pesquisa generalizar as descobertas do estudo para outras instituições ou programas pois os resultados podem variar de acordo com a população de cada estudo. Contudo, buscou-se utilizar a estratégia de descrições ricas e densas para que os leitores sejam capazes de determinar até que ponto suas situações correspondem

ao contexto da pesquisa e, portanto, se os resultados podem ser transferidos para outros contextos (MERRIAM; TISDELL, 2015).

- **Confiabilidade:** Para aumentar a confiabilidade dos procedimentos e técnicas descritos nas pesquisas, principalmente na coleta de dados, todos os instrumentos desenvolvidos para o estudo foram conduzidos e aplicados da mesma forma para todos participantes. Além disso, todas as recomendações para análise dos dados foram seguidas de forma cuidadosa.

3.4 RESUMO DO CAPÍTULO

Neste capítulo foi apresentada a metodologia aplicada à pesquisa proposta, tendo a estratégia de pesquisa sido definida como estudo de caso. Discorreu-se de forma detalhada sobre as etapas do processo adotado para o estudo de caso e também foram apresentadas as considerações éticas adotadas pela pesquisa. Finalmente, foram apresentadas as ameaças à validade do estudo de caso e quais medidas foram tomadas para garanti-la juntamente com a confiabilidade do estudo.

4 MÉTODO ÁGIL DE GESTÃO DO APRENDIZADO

Esse capítulo apresenta o método ágil de gestão do aprendizado proposto, implementado e utilizado na pesquisa. A [seção 4.1](#) descreve uma a visão geral sobre as etapas do método proposto e como ele se difere do Scrum. Na [seção 4.2](#) as etapas do método proposto são descritas em detalhe, juntamente com os artefatos e atores envolvidos. Por fim, a [seção 4.3](#) apresenta uma conclusão do capítulo.

4.1 MÉTODO PROPOSTO

Considerando que o contexto de aprendizado utilizando CBL requer mudanças onde os [OAs](#) não são fixos, o método proposto é uma adaptação do Scrum para auxiliar a autogestão da aprendizagem de conteúdo de programação, design, inovação, habilidades profissionais e processo de desenvolvimento. Ao contrário do Scrum tradicional que tem por objetivo o desenvolvimento de um produto ou serviço, e desta forma sendo direcionado para tratar suas funcionalidades, o método proposto trabalha com [OAs](#) que podem ser concluídos pelos os alunos até o final de um *Challenge* em um ciclo de aprendizado CBL. Objetivos de aprendizado são declarações do que o aluno espera saber, compreender e/ou seja capaz de aplicar após a conclusão de um processo de aprendizagem ([GÖĞÜŞ, 2012](#)). Assim como Scrum, o método proposto é estruturado em iterações onde os alunos concluem [OAs](#). Como busca-se que boa parte do aprendizado seja aplicado pelos alunos, o método utiliza-se dos três primeiros níveis de complexidade dentro do domínio cognitivo da taxonomia de Bloom ([BLOOM et al., 1956](#)) para classificação dos [OAs](#) concluídos: conhecimento, compreensão e aplicação.

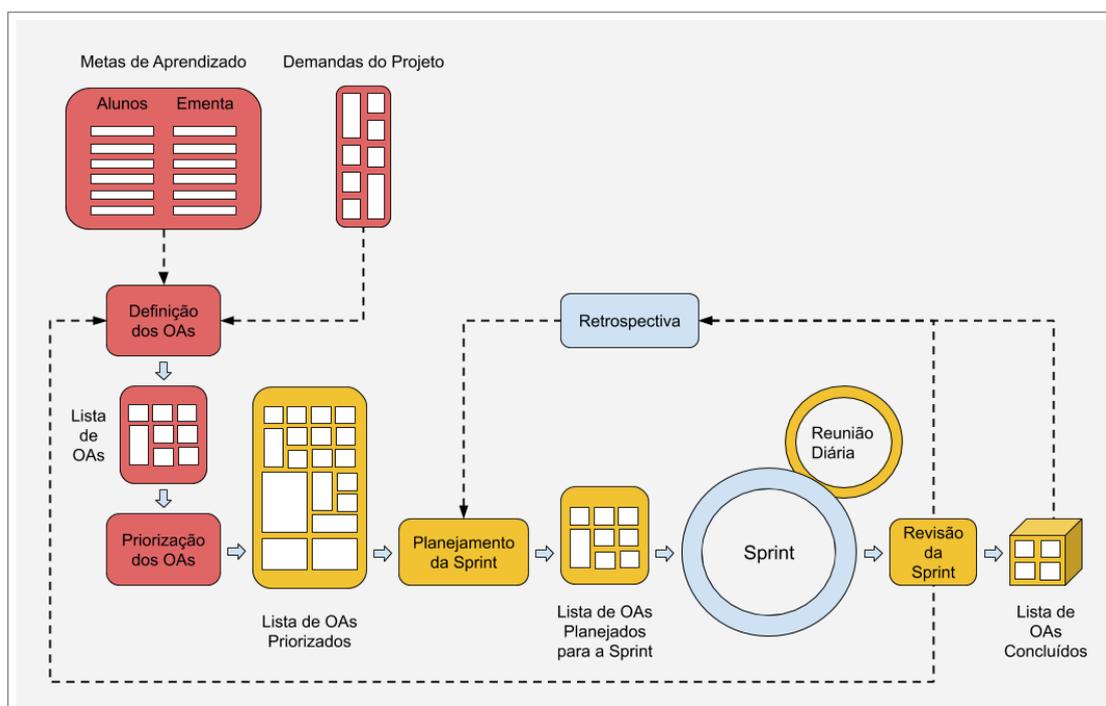
Além de trabalhar com [OAs](#), todos os artefatos e eventos do Scrum que compõem o método proposto também foram adaptados para focar no aprendizado com o intuito de se obter os benefícios que o método de gestão ágil promove como: resposta à mudanças, redução de risco, visibilidade, dentre outras. Por exemplo, os eventos são tratados como etapas no método proposto. Com relação aos atores de um time de Scrum, o time de desenvolvimento é representado por uma equipe composta de alunos que aprenderão trabalhando em conjunto para o desenvolvi-

mento de uma solução potencialmente inovadora durante o *Challenge*. Ao método proposto também foi adicionado o papel de mentor, o qual auxilia a equipe durante o processo de gestão do aprendizado. O mentor possui conhecimento do método suficiente para garantir que as etapas do método proposto sejam realizadas de forma correta pelos alunos, especialmente nas primeiras iterações, e também como um consultor de aprendizado nas iterações posteriores.

Como dito acima o método proposto é uma adaptação do já consolidado método ágil de gestão Scrum. Essa adaptação consiste principalmente na inclusão, exclusão e adaptação dos eventos, artefatos e papéis do método tradicional Scrum. Para se mostrar como isso foi feito, o *framework* do Scrum está representado na [Figura 4](#) e o método proposto está representado na [Figura 9](#), com as adaptações destacadas em amarelo e inclusões destacadas em vermelho. As etapas, artefatos e atores estão representadas na [Tabela 2](#) juntamente com as alterações realizadas no método de Scrum para o método proposto. Essas adaptações e inclusões serão descritas em mais detalhes na [seção 4.2](#).

No método tradicional de Scrum, o *Scrum Master* e *Product Owner* têm responsabilidades e atividades que requerem tempo a ser investido em um processo de desenvolvimento de software. No contexto do método proposto, o desenvolvimento do aprendizado é de responsabilidade individual, não cabendo a um aluno definir a lista completa dos OAs da equipe ou gerenciá-los, como um *Product Owner* faria. Portanto o papel de *Product Owner* foi excluído no método proposto. Também não cabe a um aluno específico a responsabilidade exclusiva da correta execução do método proposto, como um *Scrum Master* faria. Para esse papel foi adicionado ao método proposto um mentor que garante a correta execução do método proposto no início do ciclo de aprendizado e depois há a transferência dessa responsabilidade para a equipe de alunos. O mentor é uma pessoa da equipe pedagógica com conhecimento do método proposto que tem a responsabilidade principal de auxiliar os alunos durante o processo de aprendizado. Dessa forma, o mentor foi inserido no método como um agente para suporte técnico-pedagógico às equipes no aprendizado e no auxílio ao *framework* aplicado sem a responsabilidade exclusiva de *Scrum Master*. As etapas, artefatos e ações dos atores são descritas em detalhe da [seção 4.2](#).

Figura 9 – Método Ágil Proposto para Gestão do Aprendizado



Fonte: Elaboração própria.

Tabela 2 – Etapas, Artefatos e Atores do Método Proposto

Etapas, Artefatos e Atores	Scrum	Método Proposto	Alteração
Etapas	<i>Product Design</i>	Definição dos OAs	Incluído
		Priorização	Incluído
	<i>Sprint Planning</i>	Planejamento da <i>Sprint</i>	Adaptado
	<i>Sprint</i>	<i>Sprint</i>	Não Modificado
	<i>Daily Scrum</i>	Reunião Diária	Adaptado
	<i>Sprint Review</i>	Revisão da <i>Sprint</i>	Adaptado
<i>Sprint Retrospective</i>	Retrospectiva	Não Modificado	
Artefatos	—	Metas de Aprendizado	Incluído
	—	Lista de OAs	Incluído
	<i>Product Backlog</i>	Lista de OAs Priorizados	Adaptado
	<i>Sprint Backlog</i>	Lista de OAs da <i>Sprint</i>	Adaptado
	<i>Increment</i>	Lista de OAs Concluídos	Adaptado
Atores	Time de Desenvolvimento	Equipe de Alunos	Adaptado
	<i>Scrum Master</i>	Mentor, Equipes e Alunos	Adaptado
	<i>Product Owner</i>	—	Excluído

4.2 ETAPAS, ARTEFATOS E ATORES DO MÉTODO

Como visto na [Figura 9](#) o método proposto é composto das etapas: Definição dos OAs, Priorização dos OAs, Planejamento da *Sprint*, Revisão da *Sprint* e Retrospectiva. Essas etapas são executadas várias vezes durante um ciclo de aprendizado CBL. Cada uma dessas etapas possui artefatos de entrada e saída, que são utilizados pelos alunos para a gestão de seu aprendizado. E de maneira geral, os alunos executam as fases de planejamento, execução e acompanhamento da execução com reflexão sobre os OAs e reflexão de oportunidades de melhoria no processo, ferramentas e relacionamentos.

A primeira etapa do método proposto é a Definição dos OAs. Esta etapa do método conta com dois artefatos de entrada: Metas de Aprendizado e Demandas do Projeto. As metas de aprendizado são definidas no início do *Challenge* pelos alunos e/ou sugeridas de acordo com a ementa do programa. Aquelas definidas pelo aluno são descrições gerais de seus desejos de aprendizado, sendo um forte componente para desenvolvimento de autonomia e confiança. Além disso, dependendo da estratégia escolhida pela equipe pedagógica, as metas de aprendizado definidas pelo aluno podem ser utilizadas no processo de formação da equipe. A [Tabela 3](#) mostra alguns exemplos de metas de aprendizado associadas às suas respectivas trilhas de aprendizado que podem ser: Inovação, Design, Programação e Habilidades Profissionais.

Tabela 3 – Exemplos de Metas de Aprendizado

Origem da Meta	Meta de Aprendizado	Trilha de Aprendizado
Aluno	Melhorar a Comunicação	Habilidades Profissionais
Aluno	Melhorar a Programação / Ter um código profissional	Programação
Ementa	Utilizar realidade aumentada	Programação
Aluno	Ter um conhecimento básico em Interface do Usuário e Experiência do Usuário	Design

O segundo tipo de artefato de entrada para o método são as demandas do projeto a ser executado. Durante o processo de execução do projeto, os alunos

normalmente identificam necessidades como oportunidades de aprendizado e consequentemente definem um ou mais OAs para cada oportunidade.

As subseções a seguir descrevem as etapas do método onde os artefatos e atores relacionados são envolvidos.

4.2.1 Definição dos Objetivos de Aprendizado

Nessa etapa a equipe de alunos se reúne para analisar as metas de aprendizado definidas no início do *Challenge* e definem os OAs. OAs são compostos por assuntos que os alunos desejam aprender, precisam aprender por necessidade do produto e/ou por tópicos advindos da ementa do programa. Ao contrário das metas de aprendizado, os OAs são mais específicos e demandam uma evidência de aprendizado. Embora a definição possa ser feita com toda a equipe presente, os OAs são individuais, sendo que cada aluno define o seus OAs e assume a responsabilidade pelo seu planejamento e eventual execução. Ainda nessa etapa, os alunos associam cada objetivo a uma das trilhas de aprendizado que pode ser: Inovação, Design, Programação, Processo, Habilidades Profissionais. O aluno deve listar como OAs assuntos ou tópicos que sejam possíveis conhecer, compreender ou aplicar de acordo com os Níveis de Complexidade Cognitiva (NCCs) da taxonomia de Bloom (BLOOM et al., 1956) utilizados no método.

A definição dos OAs se caracteriza em um levantamento inicial de demanda de aprendizado do aluno. Como o aluno é a principal parte interessada no aprendizado, devendo desenvolver sua autonomia, a etapa de definição dos OAs estimula a reflexão sobre as possibilidades de aprendizado que o motivam. Isso permite que o aluno explore as possibilidades a partir de seus interesses e demandas do projeto, considerando o que é relevante em termos de aprendizado, sem se intimidar com a quantidade e complexidade dos OAs. A definição dos OAs não implica em compromisso do aluno com a conclusão de todos OAs listados. Para a definição de OAs, o aluno não deve considerar aprendizados já concluídos em oportunidades anteriores. A necessidade de uso de uma determinada tecnologia, técnica ou componente pode ser importante para o produto. Contudo, se é algo que o(a) aluno(a) já aprendeu, não deve ser considerado como OA.

O resultado da etapa de definição é uma lista de OAs associados com sua meta

Tabela 4 – Exemplo de Lista de OAs

Meta de Aprendizado	Objetivo de Aprendizado	Trilha de Aprendizado	Responsável
Experimentar com desenvolvimento em equipe e solidificar conhecimentos da plataforma.	Projetar programas com padrões de projetos (ex.: MVC, <i>Singleton</i> , padrões arquiteturais)	Programação	Aluno 1
	Escrever testes unitários e de UI com XCTest	Programação	Aluno 2
Entender mais sobre o inovação a partir do mercado e usuário.	Montar uma estratégia de inovação baseada em <i>foresight</i> .	Inovação	Aluno 3
Desenvolver habilidades para falar em público e realizar apresentações.	Colocar suas ideias, resultados e conquistas em forma de apresentação	Habilidades Profissionais	Aluno 4
Iniciar um ciclo de <i>Design Thinking</i> envolvendo processos em equipe e Desenvolver habilidades relativas a projetar para a plataforma.	Experimentar com desenvolvimento em equipe e solidificar conhecimentos da plataforma.	Inovação	Aluno 5

de aprendizado, trilhas e responsáveis (Tabela 4) . Essa lista serve de entrada para a etapa de priorização dos OAs. É importante salientar que a definição de OAs pode ser revista e atualizada a qualquer momento caso a equipe ache necessário.

Apesar de não fazer parte do *framework* tradicional de Scrum, a etapa de definição dos OAs pode ser considerada como parte que compõe o levantamento de requisitos realizada no design do produto ou serviço a ser desenvolvido em projetos tradicionais. Como o aluno realiza o levantamento daquilo que ele quer aprender, essa etapa foi incluída no método proposto.

4.2.2 Priorização dos Objetivos de Aprendizado

Após a definição dos OAs, estes são analisados e priorizados de acordo com os níveis de prioridade propostos: “Muito Alta”, “Alta”, “Média” e “Baixa”. Para a priorização dos OAs, os alunos consideram o desejo de aprendizado a ser alcançado no *Challenge* para cada OA. A priorização de cada OA é de responsabilidade individual, podendo membros da equipe opinar sobre o nível de priorização definida pelo responsável do OA. Desta forma, OAs semelhantes mas com diferentes responsáveis podem ter níveis de priorização distintos. Como pode ser visto no exemplo da Tabela 5, cada aluno optou por priorizar OAs de forma diferente. O Aluno 1 deu alta prioridade a um OA de programação, se interessando por padrões

de projeto. Já o Aluno 2 preferiu priorizar com nível muito alto um OA de programação mais voltados para testes unitários. Da mesma maneira os outros alunos priorizaram seus OAs de acordo com seus interesses, como o Aluno 5 tem interesse na criação de logotipos/assinatura visual mas com baixa prioridade.

Tabela 5 – Exemplo de Lista de OAs Priorizados

Objetivo de Aprendizado	Trilha de Aprendizado	Responsável	Prioridade
Projetar programas com padrões de projetos (ex.: MVC, Singleton, padrões arquiteturais).	Programação	Aluno 1	Muito Alta
Escrever testes unitários e de UI com XCTest.	Programação	Aluno 2	Muito Alta
Montar uma estratégia de inovação baseada em <i>foresight</i>	Inovação	Aluno 3	Alta
Colocar suas ideias, resultados e conquistas em forma de apresentação.	Habilidades Profissionais	Aluno 4	Média
Criação de logotipos / assinatura visual.	Design	Aluno 5	Baixa

O mentor participa da etapa de priorização para esclarecer possíveis dúvidas sobre os OAs sugeridos da ementa e/ou para identificar incoerências entre a priorização do aluno e o desejo de aprendizado. A participação do mentor deve acontecer nas primeiras execuções da etapa de priorização até que os membros da equipe se sintam confiantes na sua execução. A equipe pode solicitar a presença do mentor em outras execuções da etapa de priorização.

Assim como a etapa de definição dos OAs, a priorização não faz parte do *framework* tradicional de Scrum e também pode ser considerada como parte que compõe o levantamento de requisitos realizada no design do produto ou serviço a ser desenvolvido em projetos tradicionais. Como o aluno realiza a priorização do aprendizado, essa etapa foi incluída no método proposto.

4.2.3 Planejamento da *Sprint*

Uma *Sprint* é um um período de tempo definido no plano inicial de cada *Challenge* pela equipe pedagógica. No método tradicional de Scrum, a duração de uma *Sprint* não deve ter mais de um mês (SCHWABER; SUTHERLAND, 2017). Desta forma, no método ágil de gestão do aprendizado proposto a duração mínima é de uma semana. É durante a *Sprint* que os alunos ao mesmo tempo devem desenvolver

o projeto do *Challenge*, e também realizar o aprendizado baseado nos OAs. Para que sejam executados, um conjunto de OAs é planejado na etapa de Planejamento da **Planejamento da *Sprint* (PS)**.

Durante a etapa de **PS** ocorre a **Reunião de Planejamento da *Sprint* (RPS)**. A **RPS** é um evento onde os alunos analisam a lista de OAs e definem individualmente qual o conjunto de OAs que cada membro da equipe planeja trabalhar na *Sprint*. A partir da segunda **RPS**, a equipe inicia a reunião avaliando e implementando a lista de ações geradas na Retrospectiva conforme descrito na **subseção 4.2.6**. Esse procedimento se repete até o último **PS**.

Na etapa de **PS**, o aluno efetivamente assume o compromisso consigo mesmo de realizar o aprendizado efetivo do OAs de acordo com o **NCC** desejado. Com base na duração da *Sprint*, os alunos definem o cronograma das **RPSs** considerando uma duração que não ultrapasse o tempo máximo de duas horas para cada semana que compõe a *Sprint*. Durante as **RPSs** os alunos selecionam os OAs com maior nível de prioridade considerando as atividades do programa: aulas, oficinas, mentorias, dentre outros. Além das atividades do programa, os alunos também levam em consideração restrições do ciclo de aprendizagem que impactam a *Sprint* como: duração, cronograma de aulas, disponibilidade da equipe, interrupções, etc. Os membros da equipe que têm OAs semelhantes podem planejá-los na mesma *Sprint*.

O resultado do **PS** é a lista de OAs planejados para a *Sprint* que contém os OAs com suas trilhas, responsáveis, nível de priorização e *Sprint* relacionada (**Tabela 6**). Os alunos podem solicitar a presença do mentor para apresentar ou validar como pretendem executar os OAs a fim de concluir o plano da *Sprint* e entregar a lista de OAs concluídos ao final dela.

Após o **PS** os alunos iniciam a execução dos OAs listados para a *Sprint*. Durante a execução de cada *Sprint* o status de cada OA é constantemente atualizado pelo seu responsável e indica se o OA foi concluído, se está sendo trabalhado ou se sua execução não foi iniciada. O acompanhamento dos OAs da equipe promove uma maior transparência sobre o trabalho que está sendo feito pelos membros da equipe e conseqüentemente ajuda na identificação de problemas na execução da *Sprint*.

Tabela 6 – Exemplo de Lista de OAs Planejados

Objetivo de Aprendizado	Trilha de Aprendizado	Responsável	Prioridade	<i>Sprint</i>
Projetar programas com padrões de projetos (ex.: MVC, Singleton, padrões arquiteturais).	Programação	Aluno 1	Muito Alta	<i>Sprint 0</i>
Colocar suas ideias, resultados e conquistas em forma de apresentação.	Habilidades Profissionais	Aluno 2	Muito Alta	<i>Sprint 1</i>
Aprender a projetar menu de contexto	Design	Aluno 2	Alta	<i>Sprint 1</i>
Escrever testes unitários e de UI com XCTest.	Programação	Aluno 1	Média	<i>Sprint 2</i>
Montar uma estratégia de inovação baseada em <i>foresight</i>	Inovação	Aluno 3	Baixa	<i>Sprint 3</i>
Montar uma estratégia de inovação baseada em <i>foresight</i>	Inovação	Aluno 4	Baixa	<i>Sprint 3</i>

4.2.4 Reunião Diária

Durante a execução da *Sprint* são realizadas reuniões diárias que acontecem no primeiro horário das atividades da equipe no dia com duração de quinze minutos no máximo cada. As reuniões das equipes podem ser baseadas em discussões ou perguntas envolvendo:

- O que o membro fez ontem que o ajudou a atingir o aprendizado planejado;
- O que o membro fará hoje para atingir o aprendizado planejado; e
- O que o membro vê como um impedimento para ele ou para a equipe que impacte na conclusão da *Sprint*.

É importante que a reunião diária seja no início das atividades no dia para que possíveis impedimentos sejam removidos o mais rápido possível. Ela deve ser utilizada pela equipe como um instrumento de resposta às mudanças e colaboração no aprendizado. É esperado que a discussão coletiva do progresso de cada membro contribua para um melhor desempenho do aprendizado dos alunos e fortaleça uma cultura onde cada aluno cuide do aprendizado de todos os membros da equipe. Após cada reunião diária, a equipe pode se reunir para discussões mais detalhadas a fim de remover impedimentos, adaptar ou replanejar o trabalho da *Sprint*, podendo gerar modificações nos OAs quando necessário.

Assim como nas etapas anteriores do método, o mentor participa das primeiras reuniões diárias estimulando a comunicação e colaboração entre os membros, e garantindo que sua realização seja feita corretamente. Todavia, a equipe pode solicitar a participação do mentor para auxílio e sugestões em reuniões subsequentes.

4.2.5 Revisão da *Sprint*

Ao final da execução de cada *Sprint* a equipe e o mentor realizam a **Revisão da *Sprint* (RS)** através da **Reunião de Revisão da *Sprint* (RRS)** para avaliar os OAs concluídos e não concluídos por cada membro. A **RRS** é uma reunião informal onde todos colaboram com *feedbacks* sobre os OAs, revisando seus status, que podem ser concluído ou não concluído, e do **NCC** alcançado para cada OA concluído. Durante a **RRS** o mentor avalia e colabora nas revisões dos OAs com base nas evidências apresentadas por cada membro responsável. Os **NCCs** alcançados pela execução dos OAs concluídos são avaliados através da evidência do aprendizado apresentada pelo aluno.

Tabela 7 – Exemplo de Lista de OAs após a Revisão da *Sprint*

Objetivo de Aprendizado	Trilha de Aprendizado	Responsável	Prioridade	<i>Sprint</i>	Status	NCC
Projetar programas com padrões de projetos (ex.: MVC, Singleton, padrões arquiteturais).	Programação	Aluno 1	Muito Alta	<i>Sprint</i> 0	Concluído	Aplicar
Colocar suas ideias, resultados e conquistas em forma de apresentação.	Habilidades Profissionais	Aluno 2	Muito Alta	<i>Sprint</i> 1	Concluído	Aplicar
Aprender a projetar menu de contexto	Design	Aluno 2	Alta	<i>Sprint</i> 1	Concluído	Aplicar
Escrever testes unitários e de UI com XCTest.	Programação	Aluno 1	Média	<i>Sprint</i> 2	Concluído	Compreender
Montar uma estratégia de inovação baseada em <i>foresight</i>	Inovação	Aluno 3	Baixa	<i>Sprint</i> 3	Concluído	Conhecer
Montar uma estratégia de inovação baseada em <i>foresight</i>	Inovação	Aluno 4	Baixa	<i>Sprint</i> 3	Não Concluído	—

Ao final da revisão de status e do **NCC** dos OAs concluídos realizada pela equipe e mentor, esses irão compor a lista de OAs concluídos como mostra a **Tabela 7**. Os OAs não concluídos são revisados pelos seus responsáveis, que decidem

se eles continuarão compondo a lista de OAs, se serão modificados e/ou serão re-priorizados. A lista de OAs pode ser revisada no fim da **RRS** a fim de se adequar às mudanças levantadas pelos membros da equipe.

4.2.6 Retrospectiva

Após a **RRS**, a equipe realiza a Retrospectiva para discutir o que ocorreu em relação a pessoas, relacionamentos, processos e ferramentas durante a *Sprint*. Assim como outros modelos de reunião é recomendado um tempo máximo de 45 minutos para cada semana que compõe uma *Sprint*. A Retrospectiva é um momento onde a equipe reflete sobre a execução da *Sprint* e identifica aquilo que funcionou bem e quais são as oportunidades de melhoria que podem ser realizadas na próxima *Sprint*. Através das oportunidades de melhoria, os alunos devem propor ações a serem executadas na próxima *Sprint*. Após a sugestão de ações, os alunos ordenam as principais e definem uma estratégia de sua implementação para a próxima *Sprint*, como pode ser visto na **Tabela 8**. A reflexão do processo e a busca de ações de melhoria pode se tornar um desafio para alunos com pouca experiência. Contudo, é uma etapa que promove um amadurecimento dos alunos e os estimula a se apropriarem do método de aprendizado e se sentirem confortáveis no seu uso. A equipe pode implementar melhorias a qualquer momento, contudo a Retrospectiva é uma oportunidade formal para implementá-las.

A participação do mentor acontece nas primeiras Retrospectivas da equipe para garantir a correta execução do processo e garantir que elas sejam positivas e produtivas sem ultrapassar a proporção de 45 minutos para cada semana que compõem a *Sprint*. Contudo, os alunos podem solicitar sua presença em outras Retrospectivas.

Tabela 8 – Exemplo de Lista de Ações Resultante da Retrospectiva

Ordem	Descrição	Tipo	Funcionou Bem vs Oportunidade de Melhoria	Ação
1	A ausência de um dos membros na reunião de planejamento atrapalhou o plano da Sprint.	Pessoas	Oportunidade de Melhoria	Conscientizar a equipe sobre a importância da presença de todos na reunião de planejamento.
2	É muito bom a forma como o mentor se relaciona com equipe ao promover a reflexão do aprendizado de uma forma leve.	Relacionamento	Funcionou Bem	Externar para o mentor esse sentimento da equipe para que haja continuidade na forma de abordagem.
3	As reuniões diárias da Sprint ajudou bastante execução dos OAs da equipe pois conseguimos tirar dúvidas sobre os assuntos do OA e remover os impedimentos que tínhamos para avançar com o planejamento.	Pessoas	Funcionou Bem	Manter o formato de execução das reuniões diárias para continuarmos a remover os impedimentos.
4	A ferramenta de videoconferência utilizada atrapalhou nossas reuniões remotas dificultando a comunicação da equipe.	Ferramentas	Funcionou Bem	Avaliar a possibilidade de mudança de ferramenta.

4.3 CONCLUSÃO

Este capítulo apresentou uma visão geral do método de gestão ágil de aprendizado proposto e sua adaptação a partir do método tradicional de Scrum. O desenvolvimento do método resultou em uma integração consistente com o método CBL e todas as adaptações implementadas permitem que a gestão ágil de aprendizado seja realizada desde a etapa de definição, passando pelo planejamento até a revisão e avaliação do aprendizado, passando por todo o ciclo de aprendizagem. Além disso, o método proposto se apresenta como um instrumento que potencializa o aprendizado do aluno através de interações com sua equipe, proporcionando mais autonomia e agilidade na sua gestão, além de promovendo mais transparência para todos os atores envolvidos na sua execução.

5 ESTUDO DE CASO

Este capítulo tem como objetivo descrever como foram realizadas as etapas da pesquisa realizada no estudo de caso. Assim, para uma melhor compreensão, o contexto do estudo de caso é descrito na [seção 5.1](#). A unidade de análise é detalhada na [seção 5.2](#). A aplicação do método proposto é apresentada na [seção 5.3](#). A preparação para coleta de dados, a coleta de dados, e a análise dos dados são detalhadas nas [seção 5.4](#), [seção 5.5](#), [seção 5.6](#) respectivamente. Por fim, o capítulo é finalizado com seu resumo na [seção 5.7](#).

5.1 CONTEXTO DO ESTUDO DE CASO

Em decorrência da Declaração de Emergência em Saúde Pública de Importância Nacional (ESPIN) publicada em 04 de fevereiro de 2020 e a classificação da doença causada pelo novo Coronavírus 2019 (COVID-19) como pandemia em 11 de março de 2020 pela Organização Mundial da Saúde, as atividades relacionadas ao estudo de caso foram realizadas de forma completamente remota por mentores e alunos. Isto incluiu também o acompanhamento do estudo de caso.

Como visto no [Capítulo 2](#), existem vários tipos de ciclo de aprendizado CBL e, de acordo com o cronograma do programa, o estudo de caso foi executado durante um *Mini-Challenge* com duração de 9 semanas, possibilitando a execução de 9 *Sprints*. Um segundo ponto relevante para o estudo de caso é que esse foi o primeiro ciclo de aprendizado em equipe realizado pelos alunos, uma vez que os anteriores haviam sido realizados individualmente. Finalmente, tratou-se de um *Passion Challenge* onde os alunos exploraram temáticas relacionadas com suas paixões em equipe. A [Tabela 9](#) mostra exemplos de paixões elencadas por alunos, demonstrando o quão diversas elas podem ser, implicando também em um aprendizado bem diferente entre eles.

Como primeiro ciclo de aprendizado CBL em grupo, a equipe pedagógica iniciou a fase de *Safe Space* definindo as restrições de quantidade de alunos por equipe de três a cinco pessoas e com a composição de cada equipe formada exclusivamente por alunos de cursos de computação ou alunos de outros cursos. Isto foi feito para

Tabela 9 – Exemplos de Paixões Elencadas por Alunos do Programa

Aluno	Paixões				
Aluno x	Animais	Música	Inovação	Design	Viagens
Aluno y	Motion design	Séries e filmes	Jogos	Cultura	História
Aluno z	Representatividade	Tipografia	Línguas estrangeiras	Skin Care	Compartilhar experiências
Aluno t	Música	Cultura negra	Jogos	Religião	Produção

se evitar que alunos que não sejam de computação fiquem inibidos em programar devido à presença de programadores mais experientes na equipe. Esses dois tipos de equipe são classificados como “Computação”, que engloba alunos dos cursos de Ciência de Computação, Engenharia da Computação e Sistemas de Informação; e “Outros Cursos” que engloba todos os alunos de outros cursos que participam do programa. As equipes do tipo Computação eram todas formadas por alunos e alunas *STEM*. As equipes de outros cursos tinham um perfil de pessoas *STEM* que não eram de computação e pessoas de cursos *Non STEM*.

Ao todo, foram formadas dez equipes, sendo cinco equipes compostas por alunos de cursos de computação e cinco equipes formadas por alunos de outros cursos, com um número mínimo de três membros e um número máximo de cinco membros, distribuídos de acordo com seus turnos (manhã ou tarde). Durante todo o ciclo de aprendizado CBL, cada equipe foi acompanhada por um mentor pertencente à equipe pedagógica do programa. Neste caso, cada mentor foi alocado de forma aleatória para acompanhar até duas equipes, seguindo restrições de agenda tanto das equipes quanto dos mentores (Tabela 10).

A duração total do ciclo de aprendizado CBL em questão foi de nove semanas e incluiu as fases de *Safe Space*, *Big Idea*, *Essential Question*, *Challenge*, *Solution* e *Implementation* (Quadro 1). A **Semana 1** se iniciou com os alunos sendo informados pela equipe pedagógica sobre as características e restrições do ciclo de aprendizagem CBL, e as equipes definindo a *Big Idea* e a *Essential Question*, completando as fases *Safe Space*, *Big Idea* e *Essential Question* respectivamente. A fase *Challenge* ocorreu exclusivamente na **Semana 2** seguida pela fase *Solution* na **Semana 3**. Na fase *Solution* os alunos tiveram como entregáveis das trilhas de Inovação e de Design: o conceito da solução, o protótipo *Low-fi* e protótipo

Tabela 10 – Perfil das Equipes e Alocação dos Mentores para o Estudo de Caso

Tipo de Equipe	Equipe	Quantidade de Alunos	Turno	Mentor
Computação	Equipe 4	3	Manhã	Mentor F
	Equipe 5	4	Manhã	Mentor C
	Equipe 6	4	Manhã	Mentor B
	Equipe 9	4	Tarde	Mentor A
	Equipe 10	5	Tarde	Mentor G
Outros Cursos	Equipe 1	3	Tarde	Mentor F
	Equipe 2	5	Manhã	Mentor C
	Equipe 3	4	Tarde	Mentor A
	Equipe 7	4	Manhã	Mentor D
	Equipe 8	4	Manhã	Mentor E

Hi-Fi. Na prática, a maioria dos OAs relacionados à design e inovação são gerados nessa fase, além de OAs de programação. Na **Semana 6**, iniciou-se a fase *Implementation* onde os alunos foram responsáveis por desenvolver um produto ou serviço relacionado às suas paixões. Devido a ser um *Passion Challenge*, onde o aluno foi estimulado a desenvolver um produto ou serviço para si, o ciclo de aprendizado CBL em questão não contou com a fase *Evaluation*. Por último, ao final do ciclo de aprendizado CBL, cada equipe foi responsável pela apresentação do produto/serviço desenvolvido para todos os envolvidos no programa.

Quadro 1 – Distribuição das Etapas do Ciclo de Aprendizado **CBL** utilizado no Estudo de Caso

Etapas	Semanas								
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9
<i>SAFE SPACE</i>	X								
<i>BIG IDEA</i>	X								
<i>ESSENTIAL QUESTION</i>	X								
<i>CHALLENGE</i>		X							
<i>SOLUTION</i>			X	X	X				
<i>IMPLEMENTATION</i>						X	X	X	X
<i>EVALUATION</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—

5.2 UNIDADE DE ANÁLISE

Sendo um dos aspectos mais relevantes no estudo de caso, a unidade de análise foi definida como sendo um grupo de alunos participantes do programa em questão.

Levando-se em consideração as limitações para realizar a coleta de dados, buscou-se uma quantidade ampla e diversificada de alunos para compor unidade de análise do estudo de caso, seguindo os seguintes critérios:

1. **Tipos de equipe:** Buscou-se diversificar a amostra por alunos de computação e alunos de outros cursos;
2. **Turnos:** Distribuição equivalente de equipes entre os turnos da manhã e tarde;
3. **Interesse e consenso dos participantes:** Todos os alunos da amostra precisaram demonstrar interesse em participar da pesquisa e assinar o [Apêndice A](#); e
4. **Mentores:** Buscou-se mentores da equipe pedagógica, com interesse, e disponibilidade para acompanhar e auxiliar os alunos no estudo de caso.

Todos os critérios supracitados foram cobertos, resultando em uma unidade de análise ([Tabela 11](#)) com um total de dezenove participantes distribuídos entre cinco equipes, sendo duas equipes compostas por três membros, uma equipe composta por quatro membros e uma equipe compostas por cinco membros. Duas equipes foram compostas por participantes dos cursos de computação e três equipes compostas por alunos de outros cursos. Três mentores ficaram responsáveis por acompanhar e auxiliar as equipes, onde dois deles acompanharam duas equipes e um deles acompanhou apenas uma equipe. Com relação aos turnos, três equipes foram da manhã e duas equipes da parte da tarde.

Tabela 11 – Composição da Unidade de Análise do Estudo de Caso

Tipo de Equipe	Equipe	Quantidade de Alunos	Turno	Mentor
Computação	Equipe 4	3	Manhã	Mentor F
	Equipe 5	4	Manhã	Mentor C
Outros Cursos	Equipe 1	3	Tarde	Mentor F
	Equipe 2	5	Manhã	Mentor C
	Equipe 3	4	Tarde	Mentor A

5.3 APLICAÇÃO DO MÉTODO PROPOSTO

Conforme descrito na [seção 4.1](#), a concepção do método proposto baseou-se no método de gestão ágil Scrum. Este é utilizado amplamente na indústria e na academia para desenvolvimento de software ([DIGITAL.AI, 2020](#)), e também é um método de conhecimento da equipe pedagógica, especialmente pelos mentores que estavam envolvidos no estudo de caso. Além disso, a etapa de *Implementation* do ciclo de aprendizagem [CBL](#) é a mais similar ao processo tradicional de desenvolvimento de software. Esse foi o principal fator que norteou o pesquisador para a aplicação do método proposto na fase de *Implementation* do ciclo de aprendizado [CBL](#) selecionado para o estudo de caso. Além disso, para facilitar o entendimento dos participantes do estudo de caso que não tinham conhecimento prévio de SCRUM, a *Sprint* foi definida como semana, resultando na mudança dos termos das etapas de Planejamento da *Sprint* e Revisão da *Sprint* para Planejamento da Semana e Revisão Semanal respectivamente. Em seguida, foi construído um cronograma para a aplicação do método proposto ([Quadro 2](#)), que englobou as quatro últimas semanas do ciclo de aprendizado objeto do estudo de caso, desta forma totalizando quatro *Sprints*. Essa estrutura foi proposta com o intuito de promover o máximo de iterações possíveis dentro do cronograma do ciclo [CBL](#) para os participantes. A partir dessa estrutura, buscou-se a aderência à sequência do *framework* Scrum ([SCHWABER; SUTHERLAND, 2017](#)) com a distribuição dos eventos ao longo da semana. Foram programadas para o primeiro dia de cada semana as etapas de definição dos OAs, priorização dos OAs e planejamento semanal. As reuniões diárias foram programadas para o segundo, terceiro e quarto dia de cada semana, e a revisão semanal e retrospectiva foram programadas para o quinto e último dia de cada semana.

Quadro 2 – Cronograma de Aplicação do Método Proposto

Etapas	Junho-2020															Julho-2020				
	Semana 0					Semana 1					Semana 2					Semana 3				
	8	9	10	11	12	15	16	17	18	19	22	23	24	25	26	29	30	1	2	3
Definições de OAs	X					X					X					X				
Priorização dos OAs	X					X					X					X				
Planejamento Semanal	X					X					X					X				
Reunião Diária		X	X	X			X	X	X			X	X	X			X	X	X	
Revisão Semanal					X					X					X					X
Retrospectiva					X					X					X					X

Com a unidade de análise definida, a equipe de pesquisa se reuniu com os mentores para revisar o conceito do método proposto, revisando detalhadamente as etapas, artefatos e atores, e para descrever o cronograma de aplicação do método proposto para que pudessem auxiliar os participantes do estudo de caso. Essas reuniões com as equipes e mentores ocorreram uma semana antes da aplicação efetiva do método proposto. Em seguida, foi agendada uma reunião com cada equipe participante juntamente com seu mentor para apresentar, também de forma detalhada, as etapas, artefatos, atores e cronograma da aplicação do método proposto utilizando-se um exemplo. Durante o exemplo foi utilizada como ferramenta principal de serviço de coleta e visualização de dados a ferramenta Airtable (Formagrid Inc., 2020) (Figura 10).

Apesar de ser utilizada no exemplo da apresentação do método proposto e também ser recomendada para utilização pelas equipes, estas tiveram a liberdade de decisão na escolha de quais ferramentas utilizar. Contudo, todas as equipes optaram pelo uso da Airtable. Além disso, foi observado o uso de outras ferramentas escolhidas pelos participantes para auxiliá-los nas atividades de aprendizado como Zoom e Google Meet (Google LLC, 2020b) para videoconferências, Telegram (Telegram Messenger LLP, 2020) e Slack (Slack Technologies Inc., 2020) para comunicação via chat e Notion (Zoom Video Communications Inc., 2020) para anotações da equipe.

- Uso colaborativo com acesso simultâneo por vários indivíduos;
- Customizável;
- Acesso simultâneo por vários indivíduos;
- Fácil de usar;
- Gratuita; e
- Capacidade de exportar dados.

Figura 10 – Tela Exemplo de OAs Registrados na Airtable

The screenshot displays the Airtable interface for a team named 'Equipe 5'. The table is titled 'Objetivos de Aprendizado' and is grouped by 'Metas'. It contains 30 records, organized into three sections based on the responsible person: P16 (5 records), P17 (8 records), and P18 (9 records). Each record includes a description of the objective, its purpose, a status (e.g., 'Programação', 'Processos', 'Concluído'), a priority level (e.g., 'Muito Alta', 'Alta', 'Baixa'), and the completion date (e.g., 'Semana 1', 'Semana 3').

RESPONSÁVEL	Objetivos de Aprendizado	Propósito	Status	Prioridade	Resumo Sema...		
P16	1. Projetar um app iOS - sua arquitetura e seu ciclo de vida	Propósito: Experimentar com desenvolvimento em equipe e solidificar conhecimentos de iOS	Entender o concei...	Programação	Muito Alta	Concluído	Semana 1
	2. Utilizar o terminal e git para controlar versões de código, com branches e múlt...	Propósito: Experimentar desenvolvimento em equipe, com validação básica com usuários	Entender os padr...	Processos	Muito Alta	Concluído	Semana 1
	3. Depurar programas para resolução de erros	Propósito: Experimentar desenvolvimento em equipe, com validação básica com usuários	Aprender a usar o ...	Processos	Muito Alta	Concluído	Semana 3
	4. Colocar suas ideias, resultados e conquistas em forma de apresentação	Propósito: Desenvolver habilidades para falar em público e realizar apresentações	Montar uma histor...	Habilidades P...	Muito Alta	Concluído	Semana 3
	5. Projetar programas com padrões de projetos (ex.: MVC, Singleton, padrões ar...	Propósito: Experimentar com desenvolvimento em equipe e solidificar conhecimentos de iOS	Entender a diferen...	Programação	Muito Alta	Concluído	Semana 2
P17	6. Projetar um app iOS - sua arquitetura e seu ciclo de vida	Propósito: Experimentar com desenvolvimento em equipe e solidificar conhecimentos de iOS	Entender o concei...	Programação	Muito Alta	Concluído	Semana 1
	7. Utilizar o portal do desenvolvedor e a documentação	Propósito: Experimentar com desenvolvimento em equipe e solidificar conhecimentos de iOS	Utilizar document...	Programação	Muito Alta	Concluído	Semana 3
	8. Persistir dados com CoreData	Propósito: Experimentar com desenvolvimento em equipe e solidificar conhecimentos de iOS	Entender o propós...	Programação	Alta	Concluído	Semana 1
	9. Depurar programas para resolução de erros	Propósito: Experimentar desenvolvimento em equipe, com validação básica com usuários	Aprender a usar o ...	Processos	Muito Alta	Concluído	Semana 3
	10. Aprender sobre segurança com os dados dos usuários	Propósito: Experimentar com desenvolvimento em equipe e solidificar conhecimentos de iOS	Entender quais da...	Programação	Muito Alta	Concluído	Semana 3
	11. Escrever testes unitários e de UI com XCTest	Propósito: Experimentar com desenvolvimento em equipe e solidificar conhecimentos de iOS	Entender a necess...	Programação	Muito Alta	Concluído	Semana 2
	12. Utilizar o terminal e git para controlar versões de código, com branches e múlt...	Propósito: Experimentar desenvolvimento em equipe, com validação básica com usuários	Entender os padr...	Processos	Baixa	Concluído	Semana 3
	13. Projetar programas com padrões de projetos (ex.: MVC, Singleton, padrões ar...	Propósito: Experimentar com desenvolvimento em equipe e solidificar conhecimentos de iOS	Entender a diferen...	Programação	Muito Alta	Concluído	Semana 1
P18	14. Projetar um app iOS - sua arquitetura e seu ciclo de vida	Propósito: Experimentar com desenvolvimento em equipe e solidificar conhecimentos de iOS	Entender o concei...	Programação	Muito Alta	Concluído	Semana 1
	15. Utilizar o portal do desenvolvedor e documentação	Propósito: Experimentar com desenvolvimento em equipe e solidificar conhecimentos de iOS	Utilizar document...	Programação	Muito Alta	Concluído	Semana 3
	16. Persistir dados com CoreData	Propósito: Experimentar com desenvolvimento em equipe e solidificar conhecimentos de iOS	Entender o propós...	Programação	Alta	Concluído	Semana 1
	17. Disponibilizar app para testes no Test Flight (vários dispositivos)	Propósito: Experimentar desenvolvimento em equipe, com validação básica com usuários	Enviar os arquivos...	Processos	Alta	Concluído	Semana 3
	18. Depurar programas para resolução de erros	Propósito: Experimentar desenvolvimento em equipe, com validação básica com usuários	Aprender a usar o ...	Processos	Muito Alta	Concluído	Semana 3
	19. Aprender sobre segurança com os dados dos usuários	Propósito: Experimentar com desenvolvimento em equipe e solidificar conhecimentos de iOS	Entender quais da...	Processos	Muito Alta	Concluído	Semana 2
	20. Utilizar o terminal e git para controlar versões de código, com branches e múlt...	Propósito: Experimentar desenvolvimento em equipe, com validação básica com usuários	Entender os padr...	Processos	Baixa	Concluído	Semana 3
	21. Projetar programas com padrões de projetos (ex.: MVC, Singleton, padrões ar...	Propósito: Experimentar com desenvolvimento em equipe e solidificar conhecimentos de iOS	Entender a diferen...	Programação	Muito Alta	Concluído	Semana 1
	22. Utilizar o portal do desenvolvedor e a documentação	Propósito: Experimentar com desenvolvimento em equipe e solidificar conhecimentos de iOS	Utilizar document...	Programação	Muito Alta	Concluído	Semana 3

Tabela 12 – Exemplo de Lista de OAs Registrados na Airtable

Objetivo de Aprendizado	Trilha de Aprendizado	Responsável	Meta de Aprendizado
Persistir dados com UserDefaults.	Programação	P18	Experimentar com desenvolvimento em equipe e solidificar conhecimentos da plataforma.
Trabalhar ideação com foco em Criatividade e Inovação	Inovação	P19	Entender mais sobre inovação a partir do mercado e usuário
Compreender técnicas básicas de pesquisa de campo com pessoas e atividades - entrevista vs questionário e seus tipos	Design	P16	Iniciar um ciclo de Design Thinking envolvendo processos em equipe. Desenvolver habilidades relativas a projetar para iPhones
Utilizar o terminal e git para controlar versões de código, com branches e múltiplos desenvolvedores	Processo	P17	Experimentar com desenvolvimento em equipe e solidificar conhecimentos da plataforma.

Na etapa de definição dos OAs, os mentores e participantes de cada equipe do estudo de caso revisaram as metas de aprendizado que foram definidas pelos alunos e sugeridas pela ementa. Em seguida, foi realizado o registro dos OAs na Airtable associando-os com suas metas de aprendizado, trilhas de aprendizado, e participante responsável conforme exemplo na [Tabela 12](#). Este procedimento acontecia em cada iteração da etapa para cada semana.

Todas as quatro iterações da etapa de definição da lista de OAs foram realizadas por todas as equipes. Contudo, a primeira teve uma duração de aproximadamente uma hora enquanto as seguintes foram de aproximadamente dez minutos em média. A necessidade de um tempo maior para a primeira iteração dessa etapa já era esperada, não só por ter sido o primeiro contato com o método, mas principalmente por ser na primeira interação de definição de OAs que a maior quantidade de OAs são definidos. Além disso, como as equipes estavam na fase de *Implementation* do ciclo de aprendizado CBL, observou-se que a maioria dos OAs listados por cada equipe eram da trilha de programação. Apesar disso, também foi observado OAs relacionados a design e inovação devido a refinamentos dos protótipos da solução. A execução das iteração das etapa de definição de OAs foi executada normalmente e sem questões relevantes levantadas pelos participantes que fossem suficientes para registro de observação por parte do pesquisador.

Após a definição dos OAs, os participantes iniciaram a primeira iteração da

etapa de priorização dos OAs, inserindo o nível de prioridade na ferramenta utilizada de acordo com seus desejos de aprendizado a ser alcançado para cada OA. A primeira iteração da priorização dos OAs durou em média quarenta minutos para cada equipe e durante sua execução dois participantes de equipes distintas perguntaram se uma vez definido o nível de priorização dos OAs, eles deveriam seguir com o planejamento da semana considerando estritamente os OAs com nível maior de prioridade. Em ambos os casos, os mentores esclareceram que os níveis de priorização dos OAs representavam os desejos de aprendizagem de cada participante e que eles sempre deveriam ser considerados para efeito de planejamento, mas que impedimentos poderiam surgir e conseqüentemente impedir que OAs com nível mais alto de prioridade pudessem ser executados antes. Não foram observados desconfortos durante a primeira iteração da etapa de priorização dos OAs.

A partir da segunda iteração da etapa de priorização dos OAs, observou-se que os mesmos não sofreram alterações nos níveis de priorização. Ao serem questionadas pelos mentores, sobre novos OAs ou revisão das prioridades dos OAs já listados, as equipes ratificaram que manteriam os mesmos OAs com suas respectivas prioridades. A possibilidade desse cenário era prevista para o estudo de caso uma vez que os OAs definidos pela equipe poderiam seguir com os mesmos níveis de priorização até o fim do Challenge. Contudo, a partir da terceira semana/iteração foi observado que as demandas do projeto, associadas aos OAs já existentes ou definidas como novos OAs, tiveram prioridade na execução comparado com OAs já existentes e com nível alto de prioridade. Além disso, também foi observado que não houve mudanças nos níveis de priorização dos OAs definidos na primeira semana de execução do método proposto.

A primeira iteração da etapa de planejamento semanal ocorreu logo após a etapa de priorização dos OAs, com os participantes planejando seus OAs para execução na semana de forma individual em reuniões com duração média de 45 minutos. A partir da segunda semana, a duração das reuniões de planejamento variaram de 10 a 45 minutos. Nas reuniões da primeira iteração da etapa de planejamento semanal foi observado o seguinte questionamento feito por um participante da equipe 5 e também levantado por participantes da equipe 2 e equipe 3:

"Caso meu desejo de aprendizado relacionado a um OA mude ou o

aprendizado não faça mais sentido, devo mantê-lo no planejamento semanal e concluí-lo de qualquer forma ou posso selecionar outro OA durante a semana?"

Os mentores esclareceram para as equipes que o cenário do exemplo acima era possível. Se o OA não fizer mais sentido para o participante, ele não deve ser executado e deve ser removido do planejamento semanal. Além disso, também foi esclarecido pelo mentor que o OA poderia analisar a lista de OAs priorizados e selecionar um novo OA para compor a lista de OAs planejados.

Apesar do planejamento semanal do conjunto individual de OAs ter sido realizado respectivamente por cada participante responsável, foi observado uma interação constante entre os membros das equipes na busca de OAs em comum para identificar as oportunidades de aprendizado em conjunto dos mesmos assuntos ou tópicos durante as semanas. Esse comportamento era esperado uma vez que o método estimula a gestão do aprendizado em equipe de forma colaborativa. Apesar do atraso de alguns participantes nas reuniões de planejamento semanal, não foi observado desconfortos por parte dos participantes.

As reuniões diárias iniciaram-se sempre a partir do segundo dia de cada semana com todas as equipes respeitando o limite de quinze minutos de duração, além de manterem a proposta de discussão das reuniões diárias ([Capítulo 4](#)) sobre:

- O que o membro fez ontem que o ajudou a atingir o aprendizado planejado;
- O que o membro fará hoje para atingir o aprendizado planejado; e
- O que o membro vê como um impedimento para ele ou para a equipe que na conclusão da *Sprint*.

Durante as execuções das reuniões diárias, o pesquisador pôde observar a colaboração entre os participantes, tirando dúvidas sobre aspectos técnicos relacionados aos tópicos dos OAs. Também foi observado que algumas equipes agendaram outras reuniões para dar continuidade nas discussões dos impedimentos levantados nas reuniões diárias relacionados aos tópicos dos seus OAs. Além dos participantes seguirem com a proposta de discussão sobre o aprendizado, observou-se que a partir da terceira semana as equipes incluíram aspectos relacionados à gestão do

projeto e impedimentos relacionados ao produto/serviço nas discussões. Além de auxiliar os participantes em dúvidas pontuais sobre tópicos relacionados aos OAs da discussão, não houve intervenções do mentor durante a realização das reuniões diárias.

As reuniões de revisão semanal aconteceram regularmente com a presença das equipes e mentor, com a sua primeira iteração durando em média uma hora e quinze minutos por equipe. Para garantir que um maior tempo da reunião fosse alocado à análise e *feedbacks* sobre os OAs concluídos e não concluídos, foi solicitado aos participantes que revisassem previamente seus OAs planejados da semana e que avaliassem o nível de complexidade cognitiva dos OAs concluídos, juntamente com as evidências de aprendizado. Na primeira iteração, observou-se que muitos participantes definiram OAs muito abrangentes e/ou com um grau de complexidade muito alto. Também percebeu-se a grande quantidade de OAs não concluídos. Ambas as observações eram esperadas por ser a primeira iteração dos participantes utilizando o método proposto. Outro ponto observado na primeira iteração foi que os participantes desvalorizaram seus aprendizados ao avaliarem alguns OAs como sendo não concluídos e/ou com um nível de complexidade cognitiva abaixo da percepção do mentor e de membros da equipe. Quando isto ocorreu, os mentores intervieram para que os participantes avaliassem novamente as evidências, demonstrando que a percepção sobre o aprendizado do participante estava abaixo daquilo que ele estava apresentando. Esse cenário não se repetiu após a primeira iteração da revisão semanal e, a partir da segunda semana, observou-se que os *feedbacks* realizados pelos participantes ocorreram com maior frequência nas reuniões de revisão semanal. Na primeira reunião de revisão semanal, observou-se também os seguintes questionamentos levantados pela equipe 1, e também pelas equipes 3, 4, 5:

"Se durante a semana eu identificar que um OA pode ser quebrado em OAs menores, posso atualizar meu planejamento com esses?"

"Se na execução de um determinado OA eu identificar que meu interesse do aprendizado está relacionado apenas a uma parte do tópico relacionado, posso atualizar o OA durante a semana?"

"Os OAs concluídos podem ser classificados com nível de complexidade cognitiva Conhecer ou Compreender, ou ele só pode ser concluído se alcançar o nível de complexidade cognitiva 'Aplicar'?"

Para os dois primeiros questionamentos, os mentores responderam positivamente às equipes. No terceiro questionamento, os mentores esclareceram que uma vez que o OA fosse concluído ele poderia ser classificado com um dos três níveis de complexidade "Conhecer, Compreender ou Aplicar". Ao final da revisão dos OAs planejados, os participantes reavaliaram se os OAs não concluídos deveriam voltar para lista de OAs priorizados ou redefinidos, sendo decompostos em OAs menores por exemplo. A partir da segunda iteração da etapa de revisão semanal, observou-se que os participantes demonstraram uma maior confiança na avaliação individual dos OAs planejados para semana e as intervenções dos mentores para reavaliação foi diminuindo a cada iteração.

As retrospectivas da primeira interação duraram aproximadamente trinta minutos em média para cada equipe e foram executadas logo após a primeira iteração da etapa de planejamento semanal. Antes de se iniciar as retrospectivas, foi revisado com os participantes a importância da reflexão entre os membros da equipe para que haja sempre melhoria contínua nas pessoas tais como comunicação, assiduidade, pontualidade, etc; Relacionamento entre os membros da equipe, processos e ferramentas no decorrer das semanas. Para evitar o sentimento de intimidação e não interferir na proposta da retrospectiva, onde os participantes refletem sobre as pessoas e relacionamento, não foi possível realizar observações dessa etapa a partir da segunda iteração, bem como não foi solicitado para as equipes as ações para implementação para a próxima semana. Em decorrência do sucesso da realização da primeira iteração das retrospectivas, foi informado para as equipes que as participações dos mentores nas retrospectivas só ocorreriam sob solicitação de cada equipe.

Durante toda a **Semana 2** do estudo de caso, ocorreu uma conferência mundial, transmitida remotamente, que é importante do ponto de vista de aprendizado da trilha de programação e design para os alunos do programa. Nessa conferência, são lançadas as principais novidades tecnológicas que serão utilizadas pelos alunos no futuro e, apesar das novidades não estarem disponíveis para utilização

durante o *Challenge* do estudo de caso, o acompanhamento desse lançamento é importante para o aluno em termos de aprendizado. Muitas dessas novidades farão parte das metas de aprendizado do aluno em ciclos de aprendizado CBL futuros e acompanhá-las é importante para geração de novo aprendizado. Apesar de não ter havido uma obrigatoriedade quanto à participação no evento para os alunos do programa, incluindo os participantes do estudo de caso, foi observado que os houve participação de todos os alunos participantes do estudo de caso em ao menos uma das sessões da conferência. Esse fator é relevante pois, como será visto no [Capítulo 6](#) a concorrência da conferência com as atividades da *Sprint* pode ter impactado a gestão e resultados do aprendizado.

5.4 PREPARAÇÃO PARA COLETA DE DADOS

O estudo do caso utilizou como instrumentos para coleta de dados observações, entrevistas semiestruturadas, registros em arquivo e questionário. Para as observações, o pesquisador preparou um arquivo de anotações para registros do pesquisador durante as quatro semanas da aplicação do método proposto. O roteiro de entrevistas ([Apêndice B](#)) foi desenvolvido a partir de temas definidos com base em aspectos sensíveis tais como: Experiência com a utilização do método proposto, Aprendizado, Impacto no Resultado do Projeto, Pessoas e Recomendações. A definição dos tópicos levou em conta a importância de se construir uma visão ampla sobre a influência do impacto do uso método proposto no aprendizado a partir das entrevistas. Após a definição dos temas, cada uma das questões do roteiro foi concebida para abordar e explorar aspectos relacionados ao tema da categoria associada. Como preparação da coleta de registro de arquivos, foram identificados e extraídos os tipos de dados relevantes na *Airtable*, que foram inseridos durante a aplicação do método proposto pelos participantes. Para as observações, o pesquisador elaborou um arquivo de registro das notas do pesquisador para acompanhar o estudo de caso durante as quatro semanas da aplicação do método proposto. Foi desenvolvido um questionário com o intuito de coletar dados referentes à percepção dos participantes sobre a motivação e aprendizado no uso do método

Foi desenvolvido um questionário com o intuito de coletar dados referentes à percepção dos participantes sobre a motivação e aprendizado no uso do método. O

Tabela 13 – Questionário sobre o Uso do Método Proposto

Item	Questão	Dimensão	Componente
1	O formato do método é atraente.	Atenção	
2	Havia algo interessante no início da execução do método que chamou minha atenção.		
3	A variação (formato, conteúdo ou atividades) me ajudou a manter a atenção no método.	Relevância	Motivação (KELLER 2009)
4	O conteúdo do método em si é relevante para meus interesses.		
5	A maneira como o método funciona se adapta à minha maneira de aprender.		
6	O conteúdo do método está conectado a outros conhecimentos que eu já tinha.	Satisfação	
7	Foi fácil entender o método e começar a usá-lo na prática.		
8	Ao executar o método, senti confiança de que estava aprendendo.	Confiança	
9	Estou satisfeito porque sei que terei oportunidades para usar o que aprendi com o método na prática.		
10	Devido ao meu esforço pessoal consegui avançar com o método.		
11	O Método me ajudou a aprender.	Curto Prazo	Aprendizado (MOODY; SINDRE 2003)
12	O método foi eficaz para o meu aprendizado comparando-o com outras atividades de Challenges anteriores.		
13	A experiência com o método melhorará minha performance acadêmica na prática.	Longo Prazo	
14	A experiência com o método melhorará minha performance acadêmica na prática.		

questionário consiste em um total de 14 itens relacionados à 2 componentes e 10 dimensões, conforme ilustrado na [Tabela 13](#) em uma escala Likert com alternativas de resposta que variam de discordo totalmente (-2) até concordo totalmente (2).

Como suporte para a coleta de dados do estudo de caso, foi solicitado que cada equipe preparasse um cronograma contendo os horários das reuniões para alinhamento da agenda do mentor. Com o consentimento de todos os participantes ([Apêndice A](#)), foi solicitada a gravação das reuniões realizadas através de videoconferência, para auxiliar a coleta de dados de observação.

5.5 COLETA DE DADOS

No total a coleta de dados do estudo de caso teve duração de seis semanas e neste período as observações foram realizadas de 8 de setembro a 3 de outubro durante a realização das etapas do método proposto. Considerando o contexto da pandemia (seção 5.1), a estratégia adotada para realizar os momentos de observação precisou ser ampla, não se restringindo apenas às participações nas reuniões remotas, mas também em reuniões registradas pelos participantes. Os eventos observados foram registrados através da ferramenta Notes (Apple Inc., 2020b), com registros das datas, etapa de método proposto e descrição do evento, além da indicação dos participantes envolvidos em cada evento relatado. O preenchimento das notas do pesquisador não ocorreu diariamente, mas apenas quando ocorriam fatos relevantes para o estudo de caso.

As entrevistas foram realizadas na semana seguinte à execução do método proposto. Inicialmente, foi criado um calendário através de um sistema de agendamento online com quarenta propostas de reunião com intervalo de duas horas disponíveis para que os participantes pudessem escolher o melhor momento para as entrevistas. Os participantes foram individualmente convidados através de e-mail enviado pelo pesquisador com o endereço virtual para escolha das propostas de reunião disponíveis, caso desejassem participar. Todos agendaram as entrevistas e, com base nos agendamentos, foi enviado para cada participante o endereço da sala virtual para execução das entrevistas através da ferramenta de videoconferência Zoom (Zoom Video Communications Inc., 2020) com funcionalidade de gravação para auxiliar nas transcrições.

Além disso, antes de iniciar cada entrevista, o pesquisador confirmou as políticas de confidencialidade e participação voluntária descritas no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice A) que foram assinados, escaneados e enviados para o pesquisador por cada participante. Na introdução de cada entrevista foi solicitada a autorização verbal do participante para gravação da videoconferência seguindo a política de confidencialidade já citada. Nenhum dos participantes se recusou a prosseguir com as entrevistas gravadas.

Foi possível gravar todas as entrevistas que totalizaram pouco mais de 21 horas. Cada entrevista durou em média 1 hora e 7 minutos, com exceção da entrevista

do participante P10 que durou 1 hora e 51 minutos, consistindo na entrevista mais longa. A entrevista mais curta foi a do participante P18 que teve a duração de 40 minutos. As transcrições dos áudios das entrevistas geraram ao todo 168 páginas e foram realizadas através da ferramenta GarageBand (Apple Inc., 2020a) para controle de áudio e da ferramenta Google Docs (Google LLC, 2020a) para registro do texto transcrito.

Na coleta de dados de registro em arquivo, foi realizada a extração dos dados das equipes na Airtable e em seguida os dados foram separados por participante e organizados em planilha eletrônica. Para a coleta de dados do questionário, os participantes receberam o endereço eletrônico contendo as questões e foram informados que seu preenchimento era opcional. Todos os participantes responderam e os dados coletados foram coletados e organizados em planilha eletrônica.

5.6 ANÁLISE DOS DADOS

A análise dos dados contou com a leitura e análise das transcrições, codificação das transcrições das entrevistas, revisão das notas do pesquisador, análise dos registros de arquivos extraídos da Airtable e análise das respostas ao questionário.

Na análise das entrevistas, foram coletados os dados demográficos dos participantes do estudo de caso foram coletados a partir das transcrições das entrevistas e estruturados conforme apresentado na Tabela 14. Quanto ao semestre e idade, os participantes estavam cursando a universidade em torno do 5º semestre e tinham em torno de 21 anos como mediana respectivamente. Em relação ao perfil, 57,90% participantes tinham o perfil *STEM* enquanto 42,10% dos participantes tinham o perfil *Non STEM*. A mesma proporção foi observada em termos de gênero onde 57,90% são homens e 42,10% mulheres.

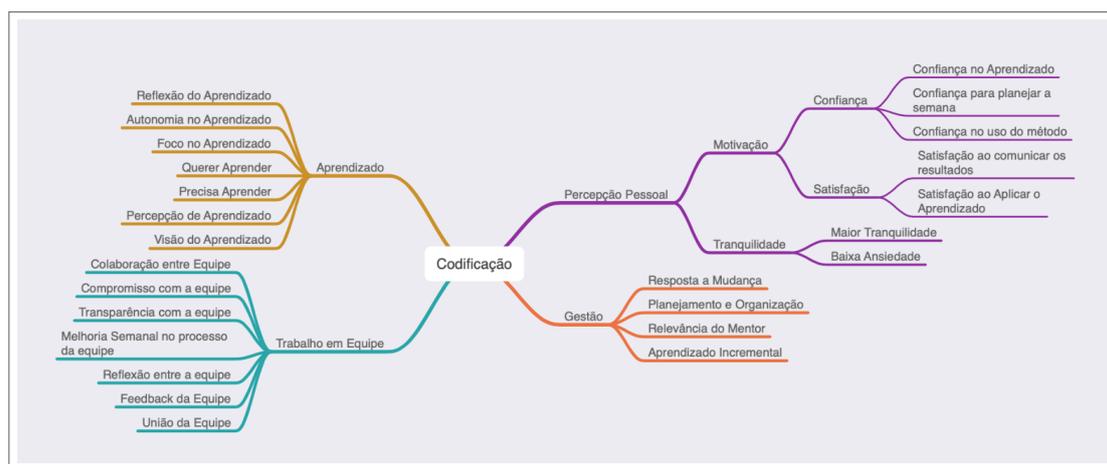
No que se refere ao curso, 21,05% dos participantes eram do curso de Ciência da Computação, 21,05% eram do curso de Design, 10,52% eram do curso de Sistemas da informação e os demais cursos representavam 5,26% da amostra.

A análise dos dados das entrevistas consistiu na identificação de segmentos relevantes no texto que foram rotulados com códigos organizados através de uma hierarquia de agrupamento à medida que surgiam. Esse processo durou 3 semanas e foi finalizado após 5 ciclos de refinamento que resultou em 4 categorias e 30 códigos

Tabela 14 – Dados Demográficos dos Participantes do Estudo de Caso

Participante	Idade	Gênero	Curso	Semestre	Perfil	Equipe	Turno
P1	22	F	Engenharia Biomédica	5	STEM	Equipe 1	Tarde
P2	26	M	Licenciatura em Física	4	STEM	Equipe 1	Tarde
P3	22	F	Design	6	Non STEM	Equipe 1	Tarde
P4	20	F	Administração	4	Non STEM	Equipe 2	Manhã
P5	20	M	Engenharia de Energia	5	STEM	Equipe 2	Manhã
P6	21	M	Design	9	Non STEM	Equipe 2	Manhã
P7	23	F	Design	7	Non STEM	Equipe 2	Manhã
P8	20	M	Cinema e Audiovisual	4	Non STEM	Equipe 2	Manhã
P9	19	F	Design	5	Non STEM	Equipe 3	Tarde
P10	23	F	Direito	6	Non STEM	Equipe 3	Tarde
P11	19	F	Economia	5	Non STEM	Equipe 3	Tarde
P12	22	M	Engenharia Elétrica	8	STEM	Equipe 3	Tarde
P13	23	M	Ciência da Computação	3	STEM	Equipe 4	Manhã
P14	30	F	Ciência da Computação	6	STEM	Equipe 4	Manhã
P15	21	M	Ciência da Computação	3	STEM	Equipe 4	Manhã

Figura 11 – Mapa de Codificação das Transcrições



conforme [Figura 11](#). Para auxiliar a visualização dos resultados das transcrições durante a análise foi utilizada a ferramenta MaxQDA ([MAXQDA, 2020](#)), que foi fundamental para o manuseio e gestão dos dados das transcrições.

A planilha com os dados organizados extraídos da Airtable passou por um refinamento a fim de se agrupar o conjunto de OAs associados a cada participante e classificá-los nas seguintes categorias:

- OAs definidos;

-
- OAs planejados e não planejados;
 - OAs concluídos e não concluídos;
 - Nível de priorização dos OA;
 - Nível de complexidade cognitiva dos OAs concluídos; e
 - Evolução semanal dos OAs.

Após isso, foi possível aprofundar a análise dos dados através da combinação das categorias como:

- OAs definidos por nível de priorização;
- OAs planejados e não planejados por nível de priorização;
- OAs concluídos e não concluídos por nível de priorização;
- Nível de complexidade cognitiva dos OAs concluídos por nível de priorização;
- Evolução semanal de OAs por nível de priorização; e
- Evolução semanal de OAs por nível de complexidade cognitiva;

As análises dos dados acima foram realizadas incluindo todos os participantes conforme definido na unidade de análise.

Os dados relacionados ao questionário foram analisados através do agrupamento das respostas dos participantes por dimensões e componentes respectivamente. Através desse agrupamento foi possível avaliar percepção do impacto dos participantes nas dimensões de motivação e aprendizado, conforme detalhado na [seção 6.3](#) do [Capítulo 6](#). Além disso, as anotações registradas nas notas do pesquisador auxiliaram a triangulação dos dados da entrevista e da análise do registros de arquivos. Com isso foi possível minimizar vieses da pesquisa através de confirmação ou contradição das informações.

5.7 CONCLUSÃO

Foi apresentado neste capítulo a descrição da elaboração e condução do estudo de caso envolvendo o método proposto, com o detalhamento do contexto da pesquisa, dos procedimentos para coleta de dados, da coleta de dados e da análise dos dados. Mesmo com um quadro de pandemia, foi possível acomodar o estudo de caso em um ambiente totalmente remoto e coletar mais dados do que o descrito na análise. As análises foram feitas com uma amostra ampla e diversa, capaz de auxiliar na identificação do impacto do uso do método proposto como uma ferramenta ágil de gestão de aprendizado. O capítulo seguinte apresentará os resultados do estudo de caso em função da análise realizada das fontes de evidências coletadas.

6 RESULTADOS

Este capítulo tem como objetivo apresentar os resultados do estudo de caso. A [seção 6.1](#) apresenta as evidências encontradas através da observação realizada pelo pesquisador e das transcrições das entrevistas realizadas com os participantes. A [seção 6.2](#) discorre sobre como a gestão dos OAs foi realizada por cada participante através dos dados de gestão de OAs extraídos e analisados da Airtable. A [seção 6.3](#) descreve os resultados resultados da percepção da aplicação do método oriundos de questionário respondido pelos participantes.

6.1 IMPACTO NO APRENDIZADO

A análise das transcrições das entrevistas, realizada através de codificação descritiva ([SALDAÑA, 2015](#)), permitiu a identificação das seguintes categorias: Aprendizado, Gestão, Trabalho em Equipe e Percepção Pessoal. Todos os 19 participantes fizeram citações relacionadas à categoria “Aprendizado”, 16 participantes realizaram citações relacionadas à categoria “Gestão”, 14 fizeram menções relacionadas à categoria “Trabalho em Equipe” e 14 participantes fizeram citações relativas à categoria “Percepção Pessoal”.

Essas categorias com seus códigos relacionados e participantes são mostradas na [Tabela 15](#).

6.1.1 Aprendizado

A categoria “Aprendizado” diz respeito a como os participantes experimentaram um impacto direto no aprendizado devido à utilização do método proposto e quais aspectos mais influenciaram o aprendizado. Sendo essa categoria citada por todos os participante do estudo de caso ([Tabela 15](#)). Foi observado que os participantes realmente refletiram sobre o que aprenderam, principalmente na etapa de revisão da *Sprint*. Este aspecto também foi constatado nas entrevistas como pode ser percebido nas seguintes citações dos participantes:

Tabela 15 – Categorias Identificadas na Análise das Transcrições

Categoria	Códigos	Participantes
Aprendizado	Reflexão do Aprendizado, Autonomia no Aprendizado, Foco no Aprendizado, Querer Aprender, Precisa Aprender, Percepção de Aprendizado, Visão do Aprendizado.	P01, P02, P03, P04, P05, P06, P07, P08, P09, P10, P11, P12, P13, P14, P15, P16, P17, P18, P19.
Gestão	Resposta a Mudança, Planejamento e Organização, Relevância do Mentor e Aprendizado Incremental.	P02, P03, P04, P05, P06, P07, P09, P10, P11, P12, P13, P14, P15, P16, P17, P19.
Trabalho em Equipe	Colaboração entre Equipe, Compromisso com a equipe, Transparência com a equipe, Melhoria semanal do processo da equipe, Reflexão entre a equipe, <i>Feedback</i> da Equipe e União da Equipe.	P01, P02, P04, P06, P07, P08, P09, P10, P11, P12, P13, P14, P17, P19.
Percepção Pessoal	Confiança, Confiança no Aprendizado, Confiança para planejar a semana, Confiança no uso do método, Satisfação, Satisfação ao comunicar resultados, Satisfação ao Aplicar o aprendizado, Motivação, Tranquilidade, Maior Tranquilidade e Baixa Ansiedade.	P03, P04, P05, P06, P07, P08, P09, P10, P11, P13, P15, P16, P18, P19.

"As reuniões diárias eram muito boas para acompanhamento, tanto para você refletir individualmente se houve alguma coisa que atrapalhou o aprendizado, em algo que você poderia fazer diferente, e para receber feedback de outros colegas."(P14).

"As reuniões de revisão semanal sempre me faziam refletir se eu realmente tinha aprendido ou não sobre um OA e também se eu queria aprender mais ou não sobre ele."(P09).

Apesar de não ter um foco relacionado diretamente aos OAs, também foi observado que a etapa de retrospectiva também trouxe momentos que promoveram a reflexão dos participantes sobre o relacionamento e processo de aprendizagem utilizado pelas equipes. Fatores esses que também impactam o aprendizado na condução do trabalho em conjunto entre os membros da equipe.

"Com as Retrospectivas nós podíamos olhar para as coisas que fizemos na semana que ajudaram e dificultaram no processo de aprendizagem e pensar em como poderíamos levar essa experiência para melhorar o progresso de aprendizagem da próxima semana."(P01).

A utilização do método proposto também promoveu uma maior autonomia no aprendizado, uma vez que os participantes exerceram efetivamente o controle sobre o seu aprendizado. Isso foi observado principalmente na etapa de definição dos OAs onde os participantes criavam seus OAs ou escolhiam OAs propostos da ementa. Além destas observações, as entrevistas também mostraram este fator de autonomia dos participantes, como pode ser visto nas citações a seguir:

"Quando você cria OAs pessoais você não fica a mercê do assunto de uma aula que um professor está ensinando. Você tem mais responsabilidade e muito mais clareza do que você quer aprender. Então criar os OAs no início, ler a lista de OAs e reconhecer o que você quer aprender naquele momento ajuda na sua identificação com o aprendizado..."(P03).

"Em outros Challenges, quando não tínhamos metas e OAs, o que aprendíamos estava diretamente relacionado com o que precisávamos fazer e não o que gostaríamos de aprender. Ter os objetivos linkados com o que queríamos aprender ajudou bastante."(P14).

Foi constatado que o método ajudou os participantes a terem maior foco no aprendizado, especialmente nos conteúdos que desejavam aprender. Como pode ser visto, os participantes consideraram o foco no aprendizado como um fator relevante resultante da execução do método.

"Quando você visualiza os OAs você tem uma sensação de que aquilo é importante e isso faz com que você se dedique mais a eles, muito mais do que se fossem apenas ideias abstratas de aprendizado."(P11).

"As Reuniões Diárias tiveram um impacto extremamente positivo porque tínhamos uma noção do que íamos fazer no dia e isso nos ajudava a não procrastinar o aprendizado uma vez que tínhamos uma meta a ser concluída ao final do dia."(P18).

Foi observado que os participantes colocaram bastante ênfase nos seus desejos de aprendizado. Essa evidência foi observada principalmente nas primeiras *Sprints*

onde os participantes ainda não tinham clareza sobre as demandas do projeto a ser entregue. Entretanto, observou-se que com o avanço das *Sprints* as demandas do projeto ganhavam importância na definição de novos OAs e no planejamento da *Sprint*. A medida que o ciclo de aprendizagem CBL avançava, as demandas específicas do projeto ficavam mais claras, desta forma os participantes ponderavam entre o enfoque dos OAs oriundos de seus desejos de aprendizado e os OAs relacionados às demandas do projeto para o produto/serviço.

"A priorização ajuda bastante o aprendizado nas primeiras semanas porque você sabe o que você quer mais aprender e consegue focar nos OAs com priorização alta no aprendizado. Já nas últimas semanas você não consegue olhar tanto para a prioridade quanto antes porque você pode ter um OA com baixa prioridade que seja muito necessário para o projeto."(P12).

Um fato detectado, principalmente nas reuniões de revisão semanal, foi a percepção do aprendizado que os participantes passaram a ter com a utilização do método proposto. Uma vez que o objeto de análise das reuniões eram os OAs, os participantes passaram a refletir melhor sobre o que aprenderam e consequentemente perceberem o quanto aprenderam com cada OA concluído.

"Na revisão semanal nós podíamos olhar para a semana e ver o quanto tínhamos aprendido e o que não conseguimos aprender. Também podíamos avaliar se tínhamos alcançado o nível de aprendizado suficiente para o que havíamos planejado e se estávamos satisfeitos com o resultado."(P12).

Um outro aspecto relevante foi a visão do aprendizado que a utilização do método trouxe, permitindo que os participantes conseguissem ampliar a perspectiva do que poderiam aprender e visualizar a longo prazo o aprendizado a ser alcançado.

"Eu senti que a etapa de definição da lista de OAs ajudou bastante a termos uma visão mais ampla das diversas possibilidades de aprendizado porque na construção dessa lista, a equipe discutia sobre

os OAs desejados e isso acabava influenciando os membros a buscarem novos aprendizados que muitas vezes não era de conhecimento de todos."(P04).

"A definição da lista de OAs impactou positivamente porque era um momento que investíamos tempo para refletir o que queríamos aprender a longo prazo, proporcionando uma visão para o futuro..."(P19).

6.1.2 Gestão

Embora o termo “Gestão” seja muito amplo, essa categoria refere-se à atividades de gerenciamento que foram relatadas pelos participantes na aplicação do método. Essas atividades foram observadas em diversas etapas do método proposto e a categoria também retrata como algumas dessas etapas proporcionaram a execução dessas atividades.

Um dos pilares do Scrum é a adaptação requerida para que ajustes necessários sejam feitos o mais rápido possível a fim de minimizar riscos e mudanças de requisitos do projeto. Associado a esse pilar, a resposta à mudança foi um dos fatores observados durante a execução das *Sprints*, ocorrendo de forma autônoma, sem a interferência de agentes externos à equipe.

"Nós mudamos algumas vezes o que listamos porque a partir do momento que começávamos a estudar determinado conteúdo e íamos aprendendo o que era necessário para a conclusão do OA, nós definíamos os critérios para alcançar o aprendizado..."(P17).

"As reuniões diárias facilitam as necessidades de mudança no aprendizado. Qualquer problema relacionado ao aprendizado de algum membro é identificado e direcionado já na Reunião Diária."(P10).

Uma outra característica do Scrum é que o esforço no desenvolvimento de uma iteração resulta em um incremento do produto/serviço que evolui a cada *Sprint*. Da mesma forma, um dos impactos citados pelos participantes com a utilização do método foi a evolução do aprendizado de forma incremental.

"As reuniões de planejamento semanal fazem com que você distribua o aprendizado ao longo da semana para. Isso ajuda a você aprender de forma incremental e evita surpresas futuras porque você vai evoluindo dia a dia."(P10).

Durante a execução do método proposto, foi observado que os participantes se preocuparam constantemente com o planejamento da equipe, alimentando diariamente a ferramenta utilizada para gestão do aprendizado a fim de sempre manter o trabalho organizado. Esse aspecto foi destacado nas entrevistas envolvendo diversas etapas do método.

"A questão da organização dos OAs com os prazos estabelecidos me fazia pensar se eu queria só compreender, ter uma noção básica ou algum conhecimento mais aprofundado do aprendizado. Então a questão de tempo, organização e ajustes das atividades da equipe fez com que eu aprendesse mais ou menos dentro de um OA."(P09).

"Em Challenges anteriores, mesmo sabendo o que eu queria aprender, eu não pensava nos objetivos durante o processo. Quando você define uma lista de OAs e os acompanha, você consegue coordenar melhor seu aprendizado e está sempre lembrando qual é o seu OA."(P12).

Outro resultado observado foi a participação do mentor que foi identificada como fator relevante para o aprendizado por ser visto como uma referência para as equipes e também como estimulador da reflexão individual sobre o aprendizado. Essa observação foi realizada principalmente na revisão da *Sprint* e também foi confirmada pelas entrevistas conforme os trechos citados abaixo:

"Para mim houve uma percepção de que as reuniões de revisão semanal tinha uma força maior para entendermos que estávamos aprendendo coisas legais, úteis e válidas e por estarmos apresentando os OAs para um mentor. Mesmo não vendo o mentor como uma autoridade, existe bastante respeito por ele e obter um feedback é muito importante e valioso."(P15).

"As reuniões de planejamento semanal também ajudava meu aprendizado pela organização dos OAs e pela reflexão que eu fazia com o mentor sobre o que eu tinha aprendido realmente durante a semana."(P07).

6.1.3 Trabalho em Equipe

No que concerne a categoria “Trabalho em Equipe”, a utilização do método proporcionou uma sensação de comunicação satisfatória para os alunos em comparação com *Challenges* anteriores. Isto foi constatado nas observações e em relatos dos participantes, principalmente nas reuniões diárias, retrospectivas e durante a execução das *Sprints*. Este foi um resultado positivo adicional da aplicação do método, uma vez que o aprendizado foi individual. Esta categoria aponta a colaboração como um dos principais fatores que contribuíram para o aprendizado em equipe. Não apenas relacionado às execuções dos OAs, mas também na melhoria contínua do processo de trabalho das equipes, refletindo a existência de um senso de cuidado mútuo com o aprendizado entre os membros das equipes.

"Nas reuniões diárias estávamos sempre acompanhando o que cada membro estava aprendendo. Se tínhamos algum problema ou quiséssemos resgatar algum conhecimento eram nas reuniões que identificávamos essas oportunidades de colaboração."(P12).

"Acredito que as Retrospectivas impactaram o aprendizado no sentido de que tomamos decisões relacionadas ao processo de melhoria de trabalho da equipe... "(P09).

Além da adaptação, o Scrum tem como pilares a inspeção e transparência. Esses pilares foram relatados pelos participantes respectivamente como a sensação de compromisso e transparência com a equipe, como podemos ver nos trechos:

"As Reuniões Diárias me faziam querer aprender sobre aquilo que eu disse que iria fazer e também a refletir no aprendizado do dia anterior. Elas causavam a sensação de compromisso entre os membros na busca do conhecimento relacionado ao OA e isso estimulava o aprendizado."(P04).

"... acredito que as pessoas no geral tem tendência de procrastinar. Elas se dão uma missão mas não definem um tempo necessário para cumpri-las. No nosso caso, tínhamos que mostrar para as outras pessoas o que estávamos fazendo e isso gerava transparência no grupo."(P02).

O trabalho em equipe também foi relatado pelos participantes que destacaram os momentos de reflexão e feedbacks coletivos entre os membros das equipes que contribuíram para a união entre seus membros.

"Nas Retrospectivas nós conversávamos como poderíamos melhorar como equipe e não falávamos sobre o aprendizado nem sobre os OAs. Por uma perspectiva nós melhorávamos constantemente com os feedbacks das Retrospectivas e isso pode até ser considerado um aprendizado, mas isso não está relacionado com os OAs."(P04).

"As reuniões de planejamento semanal contribuíam para criar um senso de união do grupo no momento que definíamos os OAs da semana porque nós víamos que todos queriam aprender e isso incentivava todos os membros a quererem evoluir no aprendizado."(P08).

6.1.4 Percepção Pessoal

A categoria “Percepção Pessoal” refere-se aos sentimentos e sensações dos participantes como resultado da utilização do método proposto. A autonomia dos participantes na gestão do aprendizado teve uma forte influência na motivação, que foi amplamente relatada pelos participantes, tendo como aspectos associados a confiança e satisfação.

"...a lista de OAs foi composta de coisas que eu realmente gostaria de aprender. Acho que a motivação é maior para nós quando você está aprendendo o que quer. Se houvesse apenas objetivos sugeridos da ementa, provavelmente não estaríamos tão motivados."

As reuniões diárias se destacaram como etapa do método proposto que promoveu a sensação de satisfação e confiança dos participantes ao compartilhar o aprendizado com os outros membros da equipe conforme podemos ver nos trechos:

"As Reuniões Diárias impactaram porque eu me sentia mais realizada quando eu falava o que tinha feito no dia anterior e isso me motivava a sempre evoluir mais no dia seguinte e continuar com o meu plano de aprendizado."(P06).

"...falar em voz alta aquilo que você havia produzido gerava uma maior confiança para a semana seguinte. Ela também dava uma sensação de fechamento da semana e nos ajudava a pensar melhor o planejamento da semana seguinte."(P03).

Outro fator relatado na percepção pessoal foi o sentimento de tranquilidade que o método proporcionou aos participantes, principalmente durante a interação entre os membros na etapa de retrospectiva e reunião diária . Este fator é especialmente relevante pois, devido ao elevado grau de autonomia dos alunos, é comum que haja momentos de muita ansiedade durante um ciclo de aprendizado CBL. Assim, uma das vantagens da aplicação do método proposto foi exatamente a sensação de redução dessa ansiedade.

"Se eu não conseguir concluir o que eu estabeleci para aquele dia, eu relato para a equipe os meus impedimentos e isso me deixa mais tranquilo pois o grupo tem o entendimento do que houve e você não se sente cobrado ou pressionado."(P13).

"...eu me sentia mais tranquila e sem pressão para aprender aquilo que eu realmente queria aprender. Como o que eu queria aprender estava bem organizado eu estava bem tranquila e sem ansiedade para evoluir no aprendizado de uma forma muito mais livre."(P07).

6.2 GESTÃO DOS OBJETIVOS DE APRENDIZADO

Esta seção descreve os resultados oriundos da gestão de OAs focando especialmente em aspectos como planejamento e execução dos OAs, nível de complexidade dos OAs concluídos, e a evolução semanal dos alunos quanto à gestão dos OAs. Dado o modelo CBL, é importante que os alunos tenham uma alta proporção dos

OAs concluídos com nível de complexidade “Aplicar”, uma vez que o aprendizado é refletido na execução de uma solução para o desafio. Desta forma discussões sobre este nível de complexidade de aprendizado foram mais aprofundadas neste capítulo.

6.2.1 OAs Concluídos vs Não Concluídos

Conforme apresentado na [Figura 12](#) e na [Tabela 16](#), a análise dos dados extraídos da Airtable forneceu uma fonte complementar de informação relacionada à gestão dos OAs realizada pelos participantes do estudo de caso. Como resultado, identificou-se que 402 OAs foram definidos e priorizados, resultando em um índice de 21,16 OAs por participante. Os participantes planejaram 240 OAs, sendo 209 desses OAs concluídos e 31 não concluídos, resultando em um índice de 12,63, 11,00 e 1,63 OAs por participante respectivamente.

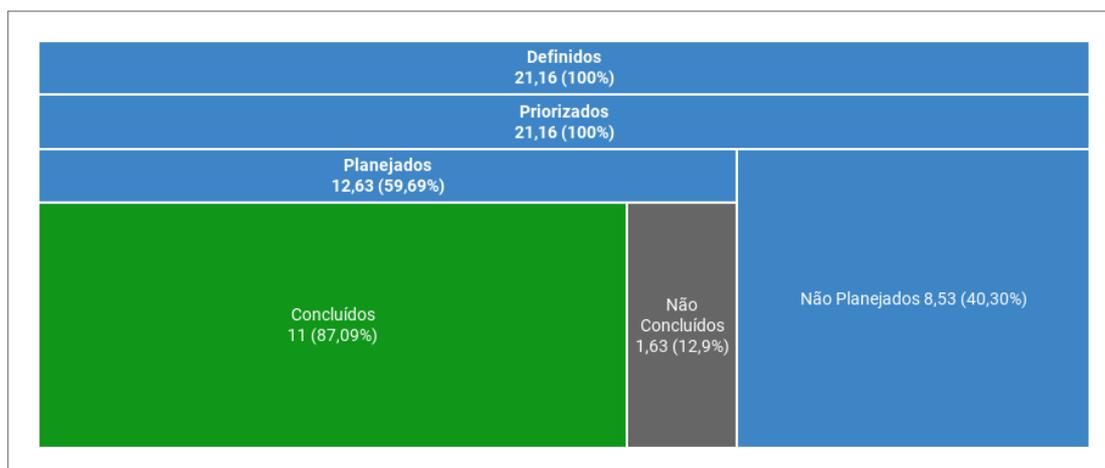
Obteve-se um índice percentual de 87,09% de OAs concluídos e de 12,92% de não concluídos. Como não há *benchmarking* desses índices em ciclos de aprendizado [CBL](#) anteriores, esse resultado servirá como *benchmarking* para experimentos futuros em ciclos de aprendizagem do programa. Além disso, considerando que o estudo de caso aconteceu em um ambiente de aprendizado com elevado grau de autonomia dos alunos participantes, considera-se o índice percentual de 12,92% razoável para OAs não concluídos. Estes resultados se alinham com os dados das entrevistas onde foi identificado que os participantes tiveram uma boa percepção de aprendizado no ciclo de aprendizagem [CBL](#) do estudo de caso.

Tabela 16 – Números Totais dos OAs e Média por Participante

	Definidos	Priorizados	Planejados	Concluídos	Não Concluídos
Média por Participante	21,16 (100%)	21,16 (100%)	12,63 (59,69%)	11,00 (87,09%)	1,63 (12,92%)
Total	402	402	240	209	31

Através dos dados apresentados na [Figura 13](#) e na [Figura 14](#) pode-se observar que o índice percentual de OAs com nível de prioridade “Muito Alta” foi ampliado de 35,32% na etapa de definição dos OAs para 46,67% na etapa de planejamento da *Sprint*. Esse é um dado que evidencia a gestão dos OAs realizada pelos participantes

Figura 12 – Números Totais dos OAs e Média por Participante



Fonte: Elaboração própria.

ao egerem aqueles com maior nível de prioridade e se comprometerem a concluí-los.

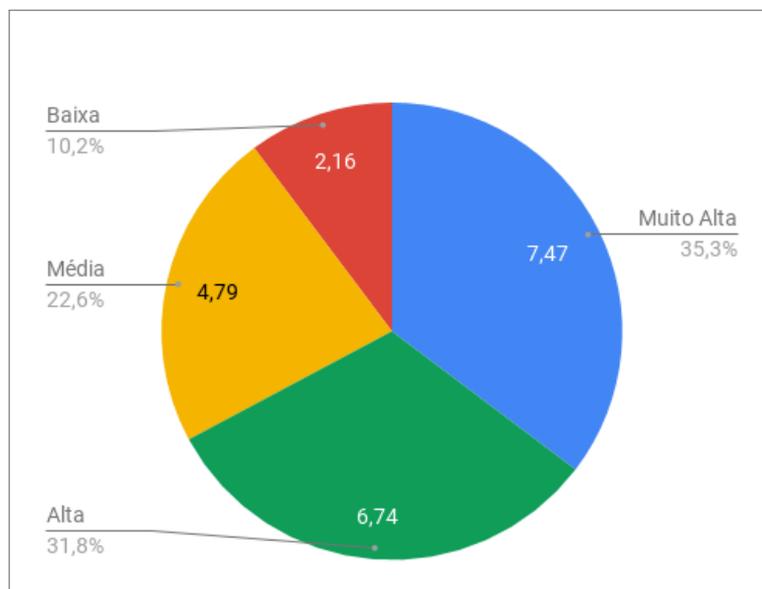
Tabela 17 – OAs Definidos e Planejados por Prioridade

OAs	Prioridade Muito Alta	Prioridade Alta	Prioridade Média	Prioridade Baixa
Definidos	7,47 (35,32%)	6,74 (31,84%)	4,79 (22,64%)	2,16 (10,20%)
Planejados	5,89 (46,67%)	3,47 (27,50%)	2,68 (21,25%)	0,58 (5,58%)

Por meio dos OAs planejados pelos participantes, foi possível analisar os índices de distribuição dos OAs entre seus níveis de prioridade e os respectivos níveis de complexidade cognitiva conforme apresentado na [Tabela 18](#) e [Figura 15](#).

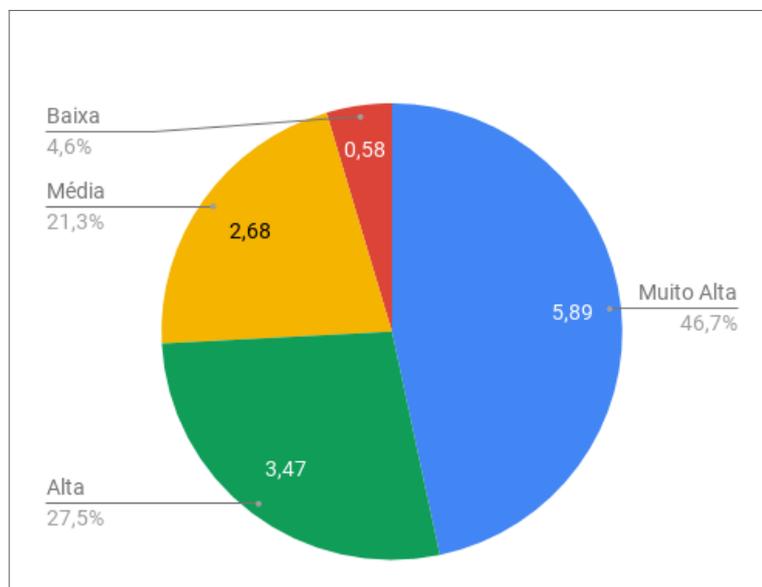
De um modo geral, os participantes atingiram o maior índice de conclusão de OAs por participante no nível de complexidade cognitiva “Aplicar” para todos os níveis de prioridades, com destaque para os OAs de prioridade “Muito Alta” com um índice de 3,42, e decrescendo para OAs com níveis de prioridade “Alta”, “Média” e “Baixa” com índices de 1,89, 1,21 e 0,26 respectivamente. Com relação aos OAs com nível de complexidade cognitiva “Compreender”, foram obtidos índices de 0,79, 0,95, 0,37 e 0,16 classificados com os níveis de prioridade “Muito Alta”, “Alta”, “Média” e “Baixa” respectivamente. Os OAs com nível de complexidade

Figura 13 – OAs Definidos por Prioridade



Fonte: Elaboração própria.

Figura 14 – OAs Planejados por Prioridade



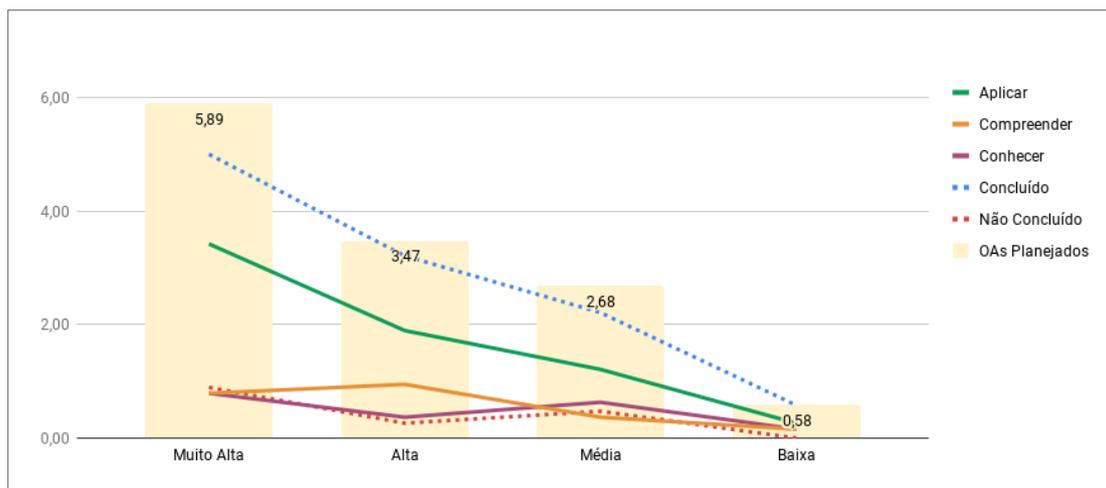
Fonte: Elaboração própria.

Tabela 18 – Distribuição dos OAs entre Níveis de Complexidade Cognitiva e Prioridade

OAs	NCC	Prioridade Muito Alta	Prioridade Alta	Prioridade Média	Prioridade Baixa
Não Concluídos	—	0,89 (15,18%)	0,26 (7,58%)	0,47 (17,65%)	0 (0%)
	—	5 (84,82%)	3,21 (92,42%)	2,21 (82,35%)	0,58 (100%)
Concluídos	Aplicar	3,42 (68,42%)	1,89 (59,02%)	1,21 (54,76%)	0,26 (45,45%)
	Compreender	0,79 (15,79%)	0,95 (29,51%)	0,37 (16,67%)	0,16 (27,27%)
	Conhecer	0,79 (15,79%)	0,37 (11,48%)	0,63 (28,57%)	0,16 (27,27%)

cognitiva “Conhecer”, alcançaram o índices de 0,79, 0,37, 0,63 e 0,16 classificados com os níveis de prioridade “Muito Alta”, “Alta”, “Média” e “Baixa” respectivamente.

Figura 15 – Distribuição dos OAs entre Níveis de Complexidade Cognitiva e Prioridade



Fonte: Elaboração própria.

O índice de OAs concluídos por participante decresceu de acordo com o nível de prioridade maior para menor. Contudo, o índice percentual de OAs concluídos com nível prioridade “Alta” e “Baixa” é maior que o índice percentual dos OAs concluídos com nível de prioridade “Muito Alta”. Além disso, um ponto de destaque é o índice percentual de 100% para os OAs concluídos com prioridade “Baixa”. Para entender melhor o porquê desses resultados, sugere-se para trabalhos futuros:

QP1: Por que a proporção dos OAs não concluídos com nível de prioridade “Médio” e “Baixo” diminuiu e quais são as consequências?

QP2: Por que o índice percentual de conclusão dos OAs com com nível de prioridade “Baixa” foi 100% e quais as consequências?

HP1: OAs concluídos com com nível de prioridade “Baixa” são referentes às demandas do projetos com pouco desejo de aprendizado pelos participantes.

HP2: Os participantes não conseguiram concluir todos OAs “Muito Alta” por problemas na gestão dos OAs.

HP3: Os participantes estão selecionando OAs com nível de prioridade menor por facilidade de execução.

6.2.2 Evolução Semanal

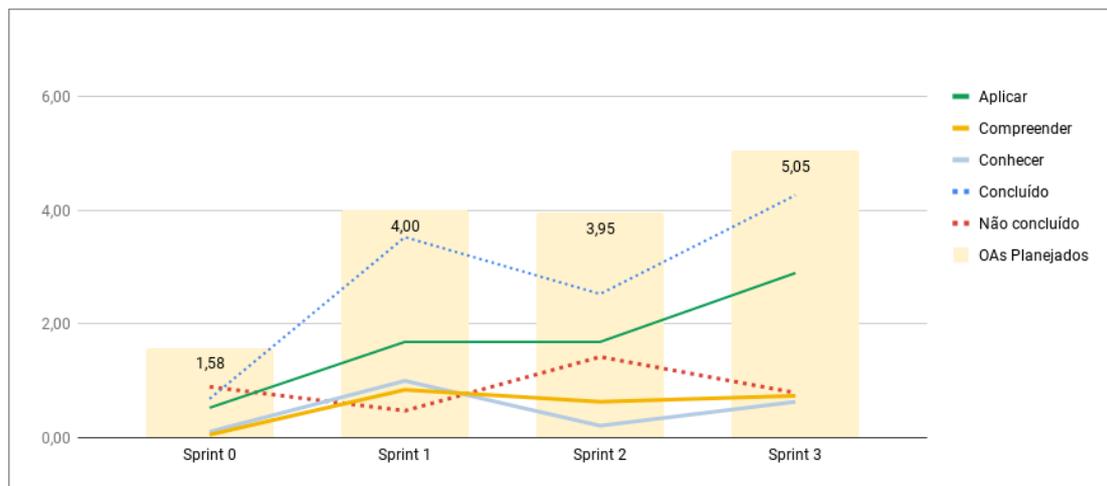
Em relação à evolução semanal, pôde-se observar que os participantes melhoraram a capacidade de gestão dos seus OAs ao longo das *Sprints*, principalmente no que se diz respeito ao planejamento e execução, uma vez que a quantidade de OAs concluídos cresceu significativamente ao longo das *Sprints* ampliando a velocidade de execução.

Tabela 19 – Evolução Semanal por Nível de Complexidade Cognitiva dos OAs

OAs	NCC	<i>Sprint</i> 0	<i>Sprint</i> 1	<i>Sprint</i> 2	<i>Sprint</i> 3
Não Concluídos	—	0,89 (56,67%)	0,47 (11,84%)	1,42 (36%)	0,79 (15,63%)
	—	0,89 (43,33%)	3,53 (88,16%)	2,53 (64%)	2,26 (84,38%)
Concluídos	Aplicar	0,53 (76,92%)	1,68 (47,76%)	1,68 (66,67%)	2,89 (67,90%)
	Compreender	0,05 (7,69%)	0,84 (23,88%)	0,63 (25,00%)	0,74 (17,28%)
	Conhecer	0,11 (15,38%)	1 (28,36%)	0,21 (8,33%)	0,63 (14,81%)

Como mostrado na [Tabela 19](#) e na [Figura 16](#), a evolução do índice de OAs planejados durante as *Sprints* foram constantes com exceção da *Sprint* 2 que se manteve relativamente estável com relação à semana anterior. Entretanto, pode-se observar que houve uma queda relevante na evolução do índice de OAs concluídos também na *Sprint* 2. Essa mesma queda ocorre também na *Sprint* 2 com a

Figura 16 – Evolução Semanal e Nível por Complexidade Cognitiva dos OAs



Fonte: Elaboração própria.

evolução do índice dos OAs concluídos com nível de complexidade cognitiva “Conhecer” e “Compreender”. Conforme descrito na [seção 5.3](#) do [Capítulo 5](#), houve uma conferência mundial que ocorreu durante a *Sprint 2* onde os participantes acompanharam ao menos uma de suas diversas sessões. Como essa conferência acontece todos os anos, esse fato sugere a seguinte investigação para trabalhos futuros:

QP3: Qual o impacto da participação da conferência na capacidade de conclusão de OAs dos participantes?

HP4: A participação dos participantes na conferência impacta de forma significativa a evolução semanal dos OAs concluídos.

Um fator relevante é a evolução do índice dos OAs concluídos para todos os níveis de complexidade cognitiva na *Sprint 3*, com destaque para os de nível de complexidade cognitiva “Aplicar” indicando que os participantes aplicaram cada vez mais os aprendizados no projeto. Para esse cenário sugere-se para investigação em trabalhos futuros:

QP4: Por que os participantes concluíram mais OAs na 3ª *Sprint*?

QP5: Por que os participantes concluíram mais OAs com nível de complexidade cognitiva “Aplicar” na *Sprint 3*?

HP5: A execução dos OAs relacionados às demandas se tornam prioridade no planejamento das últimas *Sprints*.

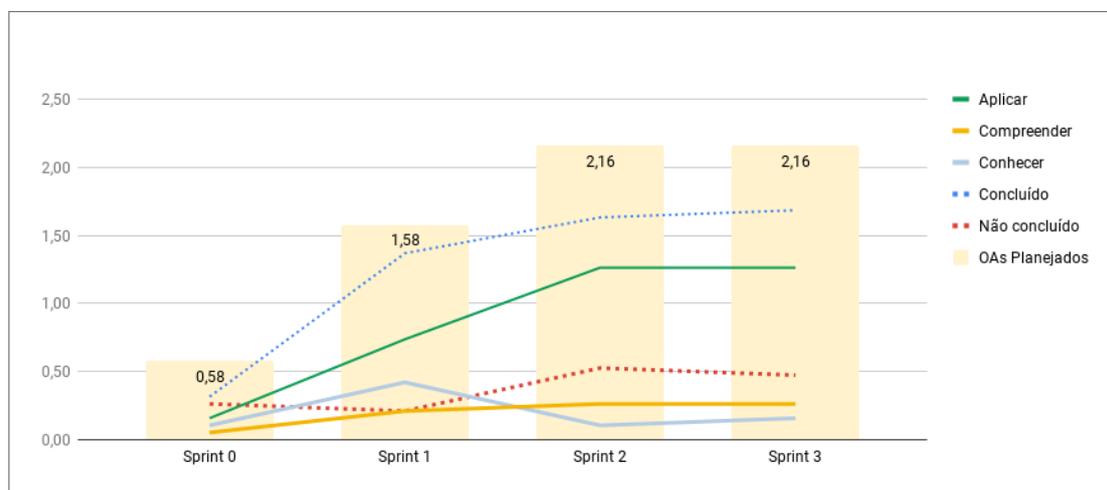
Para o estudo de caso, foi analisado apenas a evolução por *Sprint* dos OAs com nível de prioridade “Muito Alta” e seus respectivos níveis de complexidade cognitiva, conforme apresentado na [Tabela 20](#) e na [Figura 17](#). As análises relacionadas para os OAs com nível de prioridade “Alta”, “Média” e “Baixa” serão realizadas em trabalhos futuros. De acordo com os dados apresentados, pode-se observar que o índice dos OAs com nível de prioridade “Muito Alta” evoluiu semanalmente se mantendo estável na *Sprint 3*. Acompanhando essa evolução, houve um aumento consistente no índice de OAs concluídos e em particular no índice de OAs de nível de complexidade cognitiva “Aplicar”. O índice percentual dos OAs com nível de complexidade “Aplicar” foi relevante, sendo igual ou acima de 50% em todas as *Sprints*. No entanto, observamos que o índice de OAs não concluídos teve um aumento significativo na *Sprint 3*. Esse é um fato relevante que precisa ser investigado em trabalhos futuros:

Tabela 20 – Evolução Semanal dos OAs de Prioridade Muito Alta por Nível de Complexidade Cognitiva

OAs	NCC	<i>Sprint 0</i>	<i>Sprint 1</i>	<i>Sprint 2</i>	<i>Sprint 3</i>
Não Concluídos	—	0,26 (45,45%)	0,21 (13,33%)	0,53 (24,39%)	0,47 (21,95%)
	—	0,32 (54,55%)	1,37 (86,67%)	1,63 (75,61%)	1,68 (78,05%)
Concluídos	Aplicar	0,16 (50%)	0,74 (53,85%)	1,26 (77,42%)	1,26 (75%)
	Compreender	0,05 (16,67%)	0,21 (15,38%)	0,26 (16,13%)	0,26 (15,63%)
	Conhecer	0,11 (33,33%)	0,42 (30,77%)	0,11 (6,45%)	0,16 (9,38%)

QP6: Por que há um aumento na quantidade de OAs não concluídos com nível de prioridade “Muito Alta” e quais as consequências?

Figura 17 – Evolução Semanal dos OAs de Prioridade Muito Alta por Nível de Complexidade Cognitiva



Fonte: Elaboração própria

6.3 PERCEPÇÃO DO USO DO MÉTODO

Todos os 19 participantes do estudo de caso responderam ao questionário proposto com foco na avaliação da percepção do uso do método nos componentes “Motivação” e “Aprendizado”. Os dados gerados foram estruturados e analisados em nível de componente e dimensão através de distribuição de frequência e tendência central conforme apresentado na [Tabela 21](#). Os dados gerados através do questionário tem como finalidade principal, a identificação de aspectos positivos e negativos e de oportunidades de melhoria do método proposto.

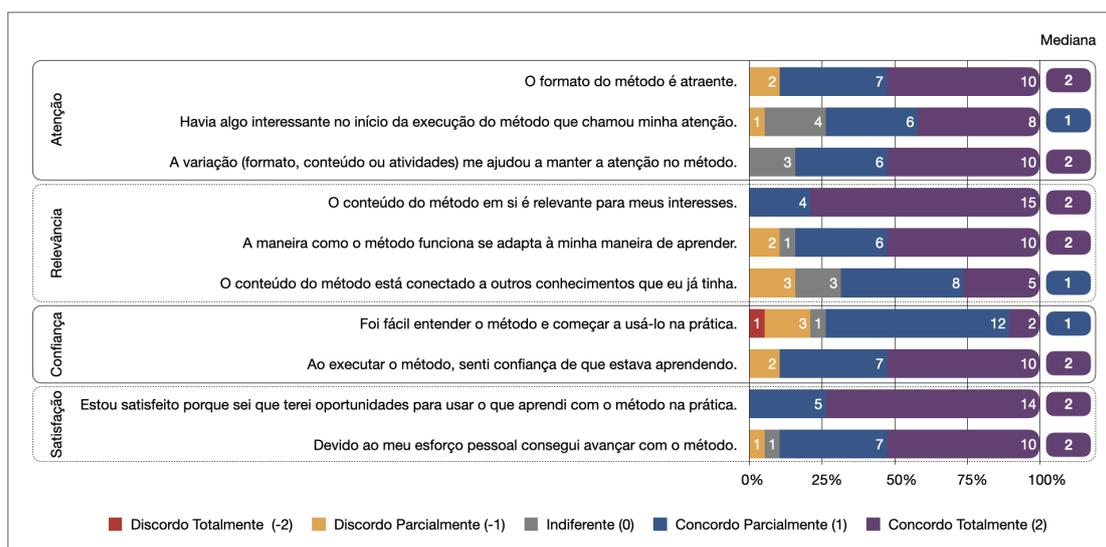
Tabela 21 – Percepção de Uso do Método Proposto

Dimensão	Subdimensão	Questão	Discordo Totalmente (-2)	Discordo Parcialmente (-1)	Indiferente (0)	Concordo Parcialmente (1)	Concordo Totalmente (2)	Mediana
Motivação	Atenção	Q1	0 (0%)	2 (10,53%)	0 (0%)	7 (36,84%)	10 (52,63%)	2
		Q2	0 (0%)	1 (5,26%)	4 (21,05%)	6 (31,58)	8 (42,11%)	1
		Q3	0 (0%)	0 (0%)	3 (15,79%)	6 (31,58)	10 (52,63%)	2
	Relevância	Q4	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	4 (21,05%)	15 (78,95%)	2
		Q5	0 (0%)	2 (10,53%)	1 (5,26%)	6 (31,58)	10 (52,63%)	2
		Q6	0 (0%)	3 (15,79%)	3 (15,79%)	8 (42,11%)	5 (26,32%)	1
	Confiança	Q7	1 (5,26%)	3 (15,79%)	1 (5,26%)	12 (63,16%)	2 (5,26%)	1
		Q8	0 (0%)	2 (10,53%)	0 (0%)	7 (36,84%)	10 (52,63%)	2
	Satisfação	Q9	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	5 (26,32%)	14 (73,68%)	2
		Q10	0 (0%)	1 (5,26%)	1 (5,26%)	7 (36,84%)	10 (52,63%)	2
Aprendizado	Longo Prazo	Q11	0 (0%)	1 (5,26%)	0 (0%)	3 (15,79%)	15 (78,95%)	2
		Q12	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	4 (21,05%)	15 (78,95%)	2
	Curto Prazo	Q13	0 (0%)	0 (0%)	2 (10,53%)	6 (31,58)	11 (57,89%)	2
		Q14	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	9 (47,37)	10 (52,63%)	2

6.3.1 Motivação

O primeiro componente analisado foi a motivação. O método trouxe uma percepção positiva para os participantes e se apresentou como um mecanismo que contribui na motivação para o aprendizado (Figura 18). Podemos destacar que o método foi avaliado positivamente nas dimensões: “Atenção”, “Relevância” e “Satisfação”; e moderadamente positivo na dimensão “Confiança”.

Figura 18 – Percepção do Uso do Método baseado na Componente **Motivação**



Fonte: Elaboração própria.

De um modo geral, o método captou a atenção dos participantes que avaliaram a dimensão “Atenção” positivamente com relação ao formato do método proposto e sua variação (conteúdo e atividades), e moderadamente positiva a indicação de algo interessante no início de sua execução (Figura 18). Pode-se considerar que o método foi relevante para os participantes de acordo com a avaliação da dimensão “Relevância” onde eles avaliaram positivamente o conteúdo do método e a maneira em como seu funcionamento se adapta à maneira em que eles aprendem. Eles avaliaram moderadamente positivo a conexão do conteúdo do método com conhecimentos prévios.

Os alunos avaliaram de forma moderadamente positiva a dimensão “Confiança”. Nesta dimensão destaca-se o índice percentual de 15,79% dos participantes

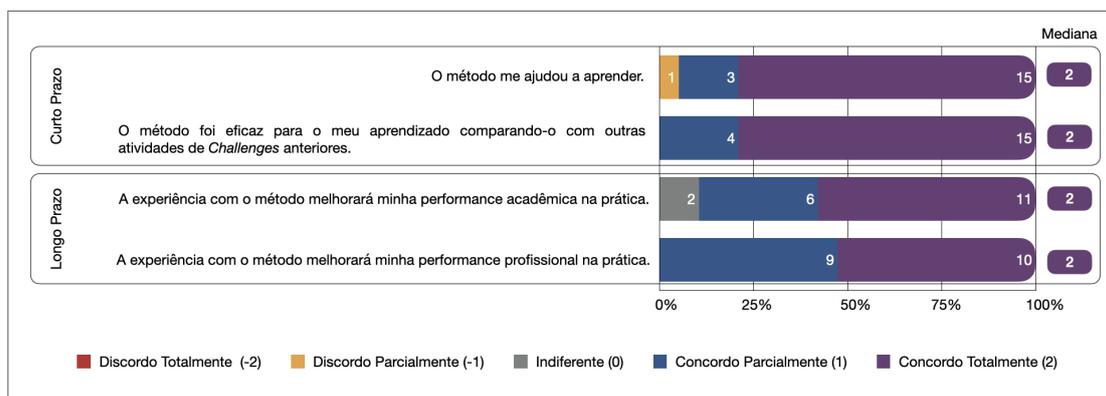
que discordaram parcialmente com a facilidade de entendimento do método para começar a usá-lo na prática. Além disso, 10,53% dos participantes não se sentiram confiantes de que estavam aprendendo ao executar o método. Apesar de moderadamente positiva, a avaliação da confiança com o método apresenta uma oportunidade de melhoria na aplicação do método em ciclos de aprendizagem **CBL** futuros com relação à dimensão em questão.

Finalmente, a dimensão “Satisfação” do método foi avaliada majoritariamente como positiva, demonstrando que os participantes reconhecem que conseguiram avançar com o método devido ao esforço pessoal e que se sentem satisfeitos em saber que terão oportunidade para usar o que aprenderam com o método na prática.

6.3.2 Aprendizado com o método

A avaliação do processo de aprendizado com a utilização do método foi consideravelmente positiva **(Figura 19)** com a maioria dos participantes do estudo demonstrando acreditar que o método proposto contribuiu positivamente para a sua aprendizagem, ajudando-os a aprender de forma eficaz e trazendo benefício no aprendizado em curto e longo prazo **(MOODY; SINDRE, 2003)** indicando que o método pode representar uma contribuição valiosa para os participantes de formação de desenvolvedores.

Figura 19 – Percepção do Uso do Método no Componente **Aprendizado**



Fonte: Elaboração própria.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O principal objetivo deste trabalho foi investigar e compreender como a gestão ágil de aprendizado baseado em Scrum influencia o aprendizado de alunos em um contexto de uso de CBL para a formação de desenvolvedores em uma turma multidisciplinar. Para isso, foram apresentados os resultados de um estudo de caso a fim de investigar e compreender como a utilização de um método para auxiliar a gestão de aprendizado em Scrum impacta o aprendizado de alunos em um contexto CBL. Dessa forma, foi identificado através de observações, entrevistas e análise de registro, aspectos e fatores que impactam o aprendizado de forma positiva, consolidando os benefícios do uso do método proposto no programa na amostra do programa analisado. Esses aspectos, como por exemplo, autonomia no aprendizado, reflexão do aprendizado, resposta à mudança, colaboração entre a equipe, satisfação com o uso do método, foram agrupadas em 4 categorias: Aprendizado, Gestão, Trabalho em Equipe e Percepção Pessoal.

A análise também apresentou resultados relacionados ao desempenho do aprendizado dos participantes e da gestão dos OAs, identificando as evidências de benefício do método proposto para a autonomia do processo de aprendizagem dos alunos do programa. Além disso, também foram identificadas oportunidades para investigações a serem realizadas em trabalhos futuros.

Por fim, foi analisada a percepção dos participantes sobre o uso do método proposto na dimensão de motivação mediante o modelo ARCS (KELLER, 2009) e na dimensão do aprendizado por meio da combinação dos níveis de complexidade cognitiva da taxonomia de Bloom (BLOOM et al., 1956), e do aprendizado de curto a longo prazo (MOODY; SINDRE, 2003). Os resultados serviram como fonte de evidência complementar para que o método, mesmo com eventuais melhorias, possa ser aplicado em contextos futuros.

7.1 LIMITAÇÕES E AMEAÇAS À VALIDADE

(1) Uma das principais limitações da pesquisa foi o fato das atividades do programa e deste estudo de caso serem totalmente conduzidos remotamente em

decorrência da pandemia ([Capítulo 5](#)), fazendo com que os resultados do estudo possam não representar os mesmos resultados em um cenário onde os membros da equipe estejam desenvolvendo atividades no mesmo ambiente físico. (2) A limitação no número de participantes da amostra da unidade de análise pode ter provocado resultados com vieses. (3) Além disso, o fato do estudo envolver um único programa que se utiliza de CBL em um contexto social e cultural específico pode interferir diretamente ou indiretamente nos resultados, não refletindo a realidade de outros contextos. (4) As temáticas dos participantes estavam restritas às suas paixões uma vez que o contexto do trabalho foi em um *Passion Challenge*. (5) Além disso, a aplicação do método foi realizada apenas na fase de Implementation do ciclo de aprendizagem [CBL](#). Esses fatores implicam que não podemos afirmar que os resultados também se aplicam a outros tipos de ciclo de aprendizagem [CBL](#) como: *Play Challenge* e *Purpose Challenges*. Deve-se também levar em consideração que os conceitos de *Play*, *Passion* e *Purpose Challenges* são apenas utilizados no programa onde o estudo de caso foi aplicado, não existindo em ciclos de aprendizagem [CBL](#) tradicionais. (6) A codificação da análise qualitativa e a análise das amostras e dos resultados foi realizada principalmente pelo pesquisador e, embora tenha-se procurado analisar e reportar as evidências de forma imparcial e objetiva, é possível que o estudo de caso tenha sido influenciado por julgamentos de valor ou pela geração de resultados limitados. Interpretações pessoais representam um risco à validade da pesquisa, descrita no [Capítulo 3](#), que descreve a metodologia de pesquisa.

7.2 TRABALHOS FUTUROS

Como trabalhos futuros, pretende-se continuar esta pesquisa envolvendo diversos ciclos de aprendizagem que contemplem todas as fases do ciclo de aprendizagem [CBL](#), com uma amostra maior para a unidade de análise. Além disso, sugere-se a replicação deste estudo de caso considerando:

- Em programas que se utiliza de [CBL](#) em diferentes localidades;
- Replicação do estudo em ambientes onde a equipe esteja trabalhando no projeto presencialmente no mesmo ambiente físico;

- Replicação do estudo em *Play Challenges* e *Purpose Challenges*;

Apesar de fazer parte do escopo negativo desse estudo, a densidade dos dados coletados através de diversas fontes gerou informações que permitem o aprofundamento de diversas análises como a comparação entre os perfis *STEM* e *Non STEM*, a comparação entre as equipes como unidade de análise e avaliar outros aspectos relacionados aos participantes como gênero, idade, tempo na graduação, etc.

Também recomenda-se para trabalhos futuros, as investigações das perguntas de pesquisas e suas respectivas hipóteses (Tabela 22), sugeridas e descritas no Capítulo 6.

Tabela 22 – Questões de Pesquisa e Hipóteses para Trabalhos Futuros

Questão de Pesquisa	Hipótese
QP1: Por que a proporção dos OAs não concluídos com nível de prioridade "Médio" e "Baixo" diminuiu e quais são as consequências?	HP1: OAs concluídos com nível de prioridade "Baixa" são referentes às demandas dos projetos com pouco desejo de aprendizado pelos participantes.
QP2: Por que o índice percentual de conclusão dos OAs com nível de prioridade "Baixa" foi 100% e quais as consequências?	HP2: Os participantes não conseguiram concluir todos OAs "Muito Alta" por problemas na gestão dos OAs.
QP3: Qual o impacto da participação da conferência na capacidade de conclusão de OAs dos participantes?	HP3: Os participantes estão selecionando OAs com nível de prioridade menor por facilidade de execução.
QP4: Por que os participantes concluíram mais OAs na 3ª <i>Sprint</i> ?	HP4: A participação dos participantes na conferência impacta de forma significativa a evolução semanal dos OAs concluídos.
QP5: Por que os participantes concluíram mais OAs com nível de complexidade cognitiva "Aplicar" na <i>Sprint</i> 3?	HP5: A execução dos OAs relacionados às demandas se tornam prioridade no planejamento das últimas <i>Sprints</i> .
QP6: Por que há um aumento na quantidade de OAs não concluídos com nível de prioridade "Muito Alta" e quais as consequências?	—

Para aperfeiçoamento do método proposto, sugere-se que (1) os níveis de priorização sejam descritos a fim de facilitar a classificação dos OAs pelos participantes. (2) Recomenda-se também que técnicas de estimativa sejam sugeridas e utilizadas pelos participantes para um melhor aproveitamento do tempo de planejamento e execução das *Sprints*. (3) Além disso, em complemento à utilização dos níveis

de complexidade cognitiva, pretende-se definir indicadores para o aprendizado e criar um painel de controle para auxiliar os participantes no acompanhamento do aprendizado, ampliando as suas capacidades de gestão dos OAs.

REFERÊNCIAS

AL-SHARHAN, S.; AL-HUNAIYYAN, A.; ALHAJRI, R.; AL-HUWAIL, N. Utilization of learning management system (lms) among instructors and students. In: *Advances in Electronics Engineering*. [S.l.]: Springer, 2020. p. 15–23.

ANANIADOU, K.; CLARO, M. 21st century skills and competences for new millennium learners in oecd countries. OECD, 2009.

Apple Inc. *GarageBand for Mac - Apple*. 2020. Disponível em: <https://www.apple.com/mac/garageband>. Acesso em: 2020-08-06.

Apple Inc. *Notes*. 2020. Disponível em: <https://support.apple.com/guide/notes/welcome/mac>. Acesso em: 2020-08-06.

BINDER, F. V.; NICHOLS, M.; REINEHR, S.; MALUCELLI, A. Challenge based learning applied to mobile software development teaching. In: IEEE. *2017 IEEE 30th Conference on Software Engineering Education and Training (CSEET)*. [S.l.], 2017. p. 57–64.

BLOOM, B. S. et al. Taxonomy of educational objectives. vol. 1: Cognitive domain. *New York: McKay*, v. 20, p. 24, 1956.

BONWELL, C. C.; EISON, J. A. *Active Learning: Creating Excitement in the Classroom*. 1991 ASHE-ERIC Higher Education Reports. [S.l.]: ERIC, 1991.

C, D. C. A.; FRANÇA, J. B.; ANTUNES, L. M.; BORGES, M. R. da S. Avaliação da colaboração em projeto fundamentado em práticas ágeis. In: *Proceedings of the X Brazilian Symposium in Collaborative Systems*. [S.l.: s.n.], 2013. p. 1–8.

CACEFFO, R.; GAMA, G.; AZEVEDO, R. Exploring active learning approaches to computer science classes. In: *Proceedings of the 49th ACM Technical Symposium on Computer Science Education*. [S.l.: s.n.], 2018. p. 922–927.

CASTILLO-BARRERA, F. E.; AMADOR-GARCÍA, M.; PÉREZ-GONZÁLEZ, H. G.; MARTÍNEZ-PÉREZ, F. E.; TORRES-REYES, F. J. Adapting bloom's taxonomy for an agile classification of the complexity of the user stories in scrum. In: IEEE. *2018 6th International Conference in Software Engineering Research and Innovation (CONISOFT)*. [S.l.], 2018. p. 139–145.

CEREZO, R.; SÁNCHEZ-SANTILLÁN, M.; PAULE-RUIZ, M. P.; NÚÑEZ, J. C. Students' lms interaction patterns and their relationship with achievement:

A case study in higher education. *Computers & Education*, Elsevier, v. 96, p. 42–54, 2016.

CHANIN, R.; SALES, A.; POMPERMAIER, L.; PRIKLADNICKI, R. Challenge based startup learning: a framework to teach software startup. In: *Proceedings of the 23rd Annual ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education*. [S.l.: s.n.], 2018. p. 266–271.

CHANIN, R.; SALES, A.; SANTOS, A.; POMPERMAIER, L.; PRIKLADNICKI, R. A collaborative approach to teaching software startups: findings from a study using challenge based learning. In: IEEE. *2018 IEEE/ACM 11th International Workshop on Cooperative and Human Aspects of Software Engineering (CHASE)*. [S.l.], 2018. p. 9–12.

CHANIN, R.; SANTOS, A. R.; NASCIMENTO, N.; SALES, A.; POMPERMAIER, L. B.; PRIKLADNICKI, R. Integrating challenge based learning into a smart learning environment: Findings from a mobile application development course (p). In: *SEKE*. [S.l.: s.n.], 2018. p. 704–703.

CONDE, M. Á.; FERNÁNDEZ, C.; ALVES, J.; RAMOS, M.-J.; CELIS-TENA, S.; GONÇALVES, J.; LIMA, J.; REIMANN, D.; JORMANAINEN, I.; PEÑALVO, F. J. G. Robosteam-a challenge based learning approach for integrating steam and develop computational thinking. In: *Proceedings of the Seventh International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality*. [S.l.: s.n.], 2019. p. 24–30.

COSTA, A. D. da; LUCENA, C. J. P. de; COELHO, H. L.; CARVALHO, G. R.; FUKS, H.; VENIERIS, R. A. Multidisciplinary groups learning to develop mobile applications from the challenge based learning methodology. In: *Proceedings of the XXXII Brazilian Symposium on Software Engineering*. [S.l.: s.n.], 2018. p. 318–327.

CRESWELL, J. W.; CLARK, V. L. P. *Designing and conducting mixed methods research*. [S.l.]: Sage publications, 2017.

DEMING, W. E. *The new economics for industry, government, education*. [S.l.]: MIT press, 2018.

DETONI, M.; SALES, A.; CHANIN, R.; VILLWOCK, L. H.; SANTOS, A. R. Using challenge based learning to create an engaging classroom environment to teach software startups. In: *Proceedings of the XXXIII Brazilian Symposium on Software Engineering*. [S.l.: s.n.], 2019. p. 547–552.

DIGITAL.AI. 14th annual STATE OF AGILE REPORT. *Annual Report for the STATE OF AGILE*, v. 14, n. 14, p. 2–19, 2020. Disponível em: <https://explore.digital.ai/state-of-agile/14th-annual-state-of-agile-report>.

DING, D.; YOUSEF, M.; YUE, X. A case study for teaching students agile and scrum in capstone course. *Journal of Computing Sciences in Colleges*, Consortium for Computing Sciences in Colleges, v. 32, n. 5, p. 95–101, 2017.

ERAÑA-ROJAS, I. E.; CABRERA, M. V. L.; BARRIENTOS, E. R.; MEMBRILLO-HERNÁNDEZ, J. A challenge based learning experience in forensic medicine. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, Elsevier, v. 68, p. 101873, 2019.

Formagrid Inc. *Airtable*. 2020. Disponível em: <https://airtable.com/>. Acesso em: 2020-08-06.

FREITAS, S. A. A. de; SILVA, W. C.; MARSICANO, G. Using an active learning environment to increase students' engagement. In: IEEE. *2016 IEEE 29th International Conference on Software Engineering Education and Training (CSEET)*. [S.l.], 2016. p. 232–236.

GAMA, K.; CASTOR, F.; ALESSIO, P.; NEVES, A.; ARAÚJO, C.; FORMIGA, R.; SOARES-NETO, F.; OLIVEIRA, H. Combining challenge-based learning and design thinking to teach mobile app development. In: IEEE. *2018 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*. [S.l.], 2018. p. 1–5.

GÖĞÜŞ, A. Bloom's taxonomy of learning objectives. Springer, 2012.

GONÇALVES, J.; LIMA, J.; BRITO, T.; BRANCALIÃO, L.; CAMARGO, C.; OLIVEIRA, V.; CONDE, M. Á. Educational robotics summer camp at ipb: A challenge based learning case study. In: *Proceedings of the Seventh International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality*. [S.l.: s.n.], 2019. p. 36–43.

Google LLC. *Google Docs*. 2020. Disponível em: <https://docs.google.com/>. Acesso em: 2020-08-06.

Google LLC. *Google Meet*. 2020. Disponível em: <https://workspace.google.com/products/meet>. Acesso em: 2020-08-06.

HAYAT, F.; REHMAN, A. U.; ARIF, K. S.; WAHAB, K.; ABBAS, M. The influence of agile methodology (scrum) on software project management. In: IEEE. *2019 20th IEEE/ACIS International Conference on Software Engineering, Artificial Intelligence, Networking and Parallel/Distributed Computing (SNPD)*. [S.l.], 2019. p. 145–149.

-
- JOHNSON, L.; BROWN, S. *Challenge based learning: The report from the implementation project*. [S.l.], 2011.
- KELLER, J. M. *Motivational design for learning and performance: The ARCS model approach*. [S.l.]: Springer Science & Business Media, 2009.
- LAJIS, A.; NASIR, H. M.; AZIZ, N. A. Proposed assessment framework based on bloom taxonomy cognitive competency: Introduction to programming. In: *Proceedings of the 2018 7th International Conference on Software and Computer Applications*. [S.l.: s.n.], 2018. p. 97–101.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. d. A. *Fundamentos de metodologia científica (368 pp.)*. São Paulo: Atlas, 2017.
- LEARNING, P. for 21st C. Framework for 21st century learning definitions. Battelle for Kids Hilliard, OH, 2019.
- LYRA, K. T.; ALVES, M. L.; SILVA, F. H. C.; SOUZA, K.; ISOTANI, S. An agile project management experience: points of view of graduate students. In: *Proceedings of the XXXII Brazilian Symposium on Software Engineering*. [S.l.: s.n.], 2018. p. 240–249.
- MARTÍNEZ, I. M.; CRUSAT, X. How challenge based learning enables entrepreneurship. In: IEEE. *2020 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*. [S.l.], 2020. p. 210–213.
- MASAPANTA-CARRIÓN, S.; VELÁZQUEZ-ITURBIDE, J. Á. A systematic review of the use of bloom’s taxonomy in computer science education. In: *Proceedings of the 49th acm technical symposium on computer science education*. [S.l.: s.n.], 2018. p. 441–446.
- MASOOD, Z.; HODA, R.; BLINCOE, K. Adapting agile practices in university contexts. *Journal of Systems and Software*, Elsevier, v. 144, p. 501–510, 2018.
- MAXQDA. *MAXQDA / All-In-One Tool for Qualitative Data Analysis & Mixed Methods*. 2020. Disponível em: [<https://www.maxqda.com/>](https://www.maxqda.com/). Acesso em: 2020-08-06.
- MEMBRILLO-HERNÁNDEZ, J.; MUÑOZ-SOTO, R. B.; RODRÍGUEZ-SÁNCHEZ, Á. C.; DÍAZ-QUIÑONEZ, J. A.; VILLEGAS, P. V.; CASTILLO-REYNA, J.; RAMÍREZ-MEDRANO, A. Student engagement outside the classroom: analysis of a challenge-based learning strategy in biotechnology engineering. In: IEEE. *2019 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*. [S.l.], 2019. p. 617–621.

-
- MERRIAM, S. B.; TISDELL, E. J. *Qualitative research: A guide to design and implementation*. [S.l.]: John Wiley & Sons, 2015.
- MOODY, D. L.; SINDRE, G. Evaluating the effectiveness of learning interventions: an information systems case study. 2003.
- NASCIMENTO, N.; SANTOS, A. R.; SALES, A.; CHANIN, R. An investigation of influencing factors when teaching on active learning environments. In: *Proceedings of the XXXIII Brazilian Symposium on Software Engineering*. [S.l.: s.n.], 2019. p. 517–522.
- NICHOLS, M.; CATOR, K. *Challenge Based Learning. White Paper. Cupertino, California: Apple*. [S.l.]: Inc, 2008.
- NICHOLS, M.; CATOR, K.; TORRES, M. *Challenge Based Learning Guide. Redwood City, CA: Digital Promise*. 2016.
- PATTON, M. Q. *Qualitative research & evaluation methods: Integrating theory and practice*. [S.l.]: Sage publications, 2014.
- PÉREZ-CASTILLO, R.; CABALLERO, I.; RODRÍGUEZ, M. Improving the experience of teaching scrum. In: IEEE. *2018 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*. [S.l.], 2018. p. 1598–1605.
- PRINCE, M. Does active learning work? a review of the research. *Journal of engineering education*, Wiley Online Library, v. 93, n. 3, p. 223–231, 2004.
- RUNESON, P.; HOST, M.; RAINER, A.; REGNELL, B. *Case study research in software engineering: Guidelines and examples*. [S.l.]: John Wiley & Sons, 2012.
- SALDANA, J. *Fundamentals of qualitative research*. [S.l.]: OUP USA, 2011.
- SALDAÑA, J. *The coding manual for qualitative researchers*. [S.l.]: SAGE Publications Limited, 2015.
- SALMONS, J. *Qualitative online interviews: Strategies, design, and skills*. [S.l.]: Sage Publications, 2014.
- SANTOS, A. R.; SALES, A.; FERNANDES, P.; NICHOLS, M. Combining challenge-based learning and scrum framework for mobile application development. In: *Proceedings of the 2015 ACM conference on innovation and technology in computer science education*. [S.l.: s.n.], 2015. p. 189–194.
- SAVI, R.; WANGENHEIM, C. G. von; BORGATTO, A. Analysis of an evaluation model of educational games. *INCOD-National Institute for Research and Technology on Digital Convergence (INCOD)/UFSF: Brazil*, 2011.

- SCHWABER, K. Scrum development process. In: *Business object design and implementation*. [S.l.]: Springer, 1997. p. 117–134.
- SCHWABER, K. *Agile project management with Scrum*. [S.l.]: Microsoft press, 2004.
- SCHWABER, K.; SUTHERLAND, J. The scrum guidetm. *The definitive guide to Scrum: The rules of the game*, 2017.
- Scrum.org. *The Scrum Framework Poster*. 2020. Disponível em: <https://www.scrum.org/resources/scrum-framework-poster>. Acesso em: 2020-08-06.
- SHARMA, S.; HASTEER, N. A comprehensive study on state of scrum development. In: IEEE. *2016 International Conference on Computing, Communication and Automation (ICCCA)*. [S.l.], 2016. p. 867–872.
- Slack Technologies Inc. *Slack*. 2020. Disponível em: <https://slack.com>. Acesso em: 2020-08-06.
- SUTHERLAND, J.; SUTHERLAND, J. *Scrum: the art of doing twice the work in half the time*. [S.l.]: Currency, 2014.
- Telegram Messenger LLP. *Telegram Messenger*. 2020. Disponível em: <https://telegram.org>. Acesso em: 2020-08-06.
- VIVACQUA, A. S.; GARCIA, A. C. B. et al. Ontologia de colaboração. *Sistemas Colaborativos*, Campus, v. 1, 2011.
- WAGNER, T. *Creating innovators: The making of young people who will change the world*. [S.l.]: Simon and Schuster, 2012.
- WANG, F. H. An exploration of online behaviour engagement and achievement in flipped classroom supported by learning management system. *Computers & Education*, Elsevier, v. 114, p. 79–91, 2017.
- YANG, Z.; ZHOU, Y.; CHUNG, J. W.; TANG, Q.; JIANG, L.; WONG, T. K. Challenge based learning nurtures creative thinking: An evaluative study. *Nurse education today*, Elsevier, v. 71, p. 40–47, 2018.
- YIN, R. K. *Case study research and applications: Design and methods*. [S.l.]: Sage publications, 2017.
- ZAVALA, G. Integration of physics, mathematics and computer tools using challenge-based learning. In: IEEE. *2020 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*. [S.l.], 2020. p. 1387–1391.

Zoom Video Communications Inc. *Video Conferencing, Web Conferencing, Webinars, Screen Sharing - Zoom*. 2020. Disponível em: [<https://zoom.us/>](https://zoom.us/). Acesso em: 2020-08-06.

APÊNDICE A – TCLE

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Este acordo foi redigido com base no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) estabelecido pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), instância colegiada da Universidade Federal de Pernambuco e vinculada ao Comissão Nacional de Ética em Pesquisa - CONEP.

Convidamos o (a) Sr. (a) para participar como voluntário (a) da pesquisa (título completo da pesquisa), que está sob a responsabilidade de:

- Cristiano Coelho de Araújo (cca2@cin.ufpe.br)
Professor Doutor do Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco.
- Higor Barbosa de Oliveira (hbo@cin.ufpe.br)
Mestrando em Ciência da Computação pelo Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco.

Todas as suas dúvidas podem ser esclarecidas com os responsáveis por esta pesquisa. Apenas quando todos os esclarecimentos forem dados e você concorde com a realização do estudo, pedimos que rubrique as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma via lhe será entregue e a outra ficará com o pesquisador responsável. O(a) senhor(a) estará livre para decidir participar ou recusar-se. Caso não aceite participar, não haverá nenhum problema, desistir é um direito seu, bem como será possível retirar o consentimento em qualquer fase da pesquisa, também sem nenhuma penalidade.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

Esclarecemos que os participantes dessa pesquisa têm plena liberdade de se recusar a participar do estudo e que esta decisão não acarretará penalização por parte dos pesquisadores. Todas as informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Todas as gravações ficarão armazenadas pastas de arquivos em computador sob

a responsabilidade do pesquisador e orientador, pelo período de mínimo 5 anos após o término da pesquisa.

Nada lhe será pago e nem será cobrado para participar desta pesquisa, pois a aceitação é voluntária, mas fica também garantida a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extrajudicial. Se houver necessidade, as despesas para a sua participação serão assumidas pelos pesquisadores (ressarcimento de transporte e alimentação).

(assinatura do pesquisador)

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO VOLUNTÁRIA

Eu, _____, CPF _____, abaixo assinado, após a leitura (ou a escuta da leitura) deste documento e de ter tido a oportunidade de conversar e ter esclarecido as minhas dúvidas com o pesquisador responsável, concordo em participar do estudo “Um método para gestão ágil do aprendizado baseado em Scrum: Um estudo de caso em um contexto CBL”, como voluntário(a). Fui devidamente informado(a) e esclarecido(a) pelo pesquisador sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade.

Local e data: _____

Assinatura do participantes: _____

Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e o aceite do voluntário em participar.:

Nome: _____

Nome: _____

Assinatura: _____

Assinatura: _____

APÊNDICE B – ROTEIRO DE ENTREVISTA

Objetivo do Estudo

O objetivo desta pesquisa é entender como a gestão ágil de aprendizado baseada em Scrum influencia o aprendizado em um contexto CBL e particularmente no programa em questão. Para isso, entrevistamos diferentes alunos do programa.

O objetivo desta pesquisa é entender como as práticas de Scrum pode influenciar o aprendizado de alunos do programa em questão e como essas práticas evoluem nas equipes estudadas. Para isso, entrevistamos diferentes alunos do programa.

Confidencialidade das Informações

Todas as informações fornecidas nesta entrevista serão tratadas confidencialmente. Somente a equipe de pesquisa terá acesso às informações fornecidas. Em particular, nenhuma pessoa direta ou indiretamente conectada ao projeto terá acesso às informações fornecidas nesta entrevista e em qualquer outra fase da pesquisa. A equipe de pesquisa usará todos os meios possíveis para impedir que informações individuais sejam diretamente associadas aos participantes. Solicitamos sua permissão para gravar a entrevista para posterior transcrição e análise

Guia para Responder às Perguntas

Não há respostas certas ou erradas nesta entrevista. Nosso objetivo é coletar suas impressões, opiniões e sentimentos sobre os vários assuntos abordados. Por favor, responda o mais sinceramente possível.

Bloco 1: Informações Demográficas

1. Tudo bem se eu perguntar: “Qual a sua idade?”
2. Qual o seu curso de graduação? Em que semestre você está?
3. Quem foi o(a) seu(sua) mentor(a)?

-
4. Há quanto tempo em anos você desenvolve software?
 5. Você tem alguma experiência profissional prévia em desenvolvimento de software?
 6. Você teve contato anterior com métodos de pedagogia ativa como *Challenge-Based Learning*, *Problem-Based Learning* ou outros?
 7. Alguma participação em competições de programação (eg.: Hackathon, startup weekend, etc)?
 8. Você teve contato anterior com métodos de desenvolvimento ágil como Scrum, XP ou Outros? (Probe: Em qual contexto? Usou em *Challenges* anteriores?)
 9. Você já usou algum método ou ferramenta para auxiliar o seu aprendizado? (Probe: Em qual contexto? Usou em *Challenges* anteriores?)
 10. Você já precisou gerenciar o seu aprendizado? (Probe: Como foi?)

Bloco 2: Aprendizado

11. Houve percepção do progresso na conclusão dos OAs a cada Semana, ou em intervalos maiores? (Probe: Algum Exemplo?)
12. No método, o que você acha que mais influenciou no progresso do aprendizado de sua equipe?
13. Caso tenham sido realizadas adaptações no método, qual o impacto dessas mudanças no progresso do aprendizado? (Probe: Negativo ou Positivo?)
14. Houve algum formato na definição dos objetivos de aprendizado que facilitou ou atrapalhou o progresso do aprendizado? (Probe: Qual? Por quê?)
15. Como a etapa de definição da lista de OAs impactou o aprendizado?
16. Como a etapa de priorização dos OAs impactou o aprendizado?
17. Como as Reuniões de Planejamento Semanal impactaram o aprendizado?
18. Como as Reuniões Diárias impactaram o aprendizado?
19. Como as Reuniões de Revisão Semanal impactaram o aprendizado?
20. Como as Retrospectivas impactaram o aprendizado?

Bloco 3: Impacto no Resultado do Projeto

21. Houve entregas do projeto que não foram classificadas como OAs? (Probe: Por quê? Algum Exemplo?)
22. Houve conflito entre a necessidade de concluir entregas do projeto versus OAs? (Probe: Quais? Por quê?)
23. Como a aplicação do método impactou o produto desenvolvido no *Challenge*?
24. Como a aplicação do método impactou a interação da equipe no *Challenge*?

Bloco 4 - Recomendações

25. Você recomendaria o uso do método no formato atual para a turma inteira?
26. Você participaria novamente de um *Challenge* aplicando uma versão aperfeiçoada do método?
27. Algo que você gostaria de adicionar ou perguntar?

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO

As informações desse formulário serão coletadas de forma anônima e tratadas confidencialmente. Portanto, solicitamos que o formulário seja respondido com a maior sinceridade possível sobre o uso do método proposto para o *Challenge*.

Informe o nome de sua equipe no *Challenge*: _____

QUESTÕES

Q1. O formato do método é atraente.

- Discordo Totalmente
- Discordo Parcialmente
- Indiferente
- Concordo Parcialmente
- Concordo Totalmente

Q2. A variação (formato, conteúdo ou atividades) me ajudou a manter a atenção no método.

- Discordo Totalmente
- Discordo Parcialmente
- Indiferente
- Concordo Parcialmente
- Concordo Totalmente

Q3. A variação (formato, conteúdo ou atividades) me ajudou a manter a atenção no método.

- Discordo Totalmente
- Discordo Parcialmente
- Indiferente
- Concordo Parcialmente
- Concordo Totalmente

Q4. O conteúdo do método em si é relevante para meus interesses.

- Discordo Totalmente
- Discordo Parcialmente
- Indiferente
- Concordo Parcialmente
- Concordo Totalmente

Q5. A maneira como o método funciona se adapta à minha maneira de aprender.

- Discordo Totalmente
- Discordo Parcialmente
- Indiferente
- Concordo Parcialmente
- Concordo Totalmente

Q6. O conteúdo do método está conectado a outros conhecimentos que eu já tinha.

- Discordo Totalmente
- Discordo Parcialmente
- Indiferente
- Concordo Parcialmente
- Concordo Totalmente

Q7. Foi fácil entender o método e começar a usá-lo na prática.

- Discordo Totalmente
- Discordo Parcialmente
- Indiferente
- Concordo Parcialmente
- Concordo Totalmente

Q8. Ao executar o método, senti confiança de que estava aprendendo.

- Discordo Totalmente
- Discordo Parcialmente
- Indiferente
- Concordo Parcialmente
- Concordo Totalmente

Q9. Estou satisfeito porque sei que terei oportunidades para usar o que aprendi com o método na prática.

- Discordo Totalmente
- Discordo Parcialmente
- Indiferente
- Concordo Parcialmente
- Concordo Totalmente

Q10. Devido ao meu esforço pessoal consegui avançar com o método.

- Discordo Totalmente
- Discordo Parcialmente
- Indiferente
- Concordo Parcialmente
- Concordo Totalmente

Q11. A experiência com o método melhorará minha performance profissional na prática.

- Discordo Totalmente
- Discordo Parcialmente
- Indiferente
- Concordo Parcialmente
- Concordo Totalmente

Q12. A experiência com o método melhorará minha performance acadêmica na prática.

- Discordo Totalmente
- Discordo Parcialmente
- Indiferente
- Concordo Parcialmente
- Concordo Totalmente

Q13. O método foi eficaz para o meu aprendizado comparando-o com outras atividades de *Challenges* anteriores.

- Discordo Totalmente
- Discordo Parcialmente
- Indiferente
- Concordo Parcialmente

Concordo Totalmente

Q14. O método me ajudou a aprender.

Discordo Totalmente

Discordo Parcialmente

Indiferente

Concordo Parcialmente

Concordo Totalmente