



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

Múcio Jaziel Alves de Andrade

**IDENTIFICAÇÃO DE PROBLEMAS EM DISCIPLINAS DE APRENDIZAGEM
PARA INOVAÇÃO ENFRENTADOS POR PROFESSORES E ALUNOS:
UM ESTUDO DE CASO**

Recife
2021

Múcio Jaziel Alves de Andrade

**IDENTIFICAÇÃO DE PROBLEMAS EM DISCIPLINAS DE APRENDIZAGEM
PARA INOVAÇÃO ENFRENTADOS POR PROFESSORES E ALUNOS:
UM ESTUDO DE CASO**

Dissertação de Mestrado 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: Engenharia da Computação

Orientador: Dr. Cristiano Côelho de Araújo

Recife
2021

Catálogo na fonte
Bibliotecária Nataly Soares Leite Moro, CRB4-1722

A554i Andrade, Múcio Jaziel Alves de
 Identificação de problemas em disciplinas de aprendizagem para inovação
 enfrentados por professores e alunos: um estudo de caso / Múcio Jaziel Alves
 de Andrade – 2021.
 79 f.: il., fig., tab.

 Orientador: Cristiano Côelho de Araújo.
 Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CIn,
 Ciência da Computação, Recife, 2021.
 Inclui referências e apêndices.

 1. Engenharia da computação. 2. Problemas enfrentados por professores. 3.
 Problemas enfrentados por alunos. I. Araújo, Cristiano Côelho de (orientador).
 II. Título

 621.39 CDD (23. ed.) UFPE - CCEN 2023 – 120

Múcio Jaziel Alves de Andrade

“Identificação de Problemas em Disciplinas de Aprendizagem para Inovação Enfrentados por Professores e Alunos: Um Estudo de Caso”

Dissertação de Mestrado 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. Área de Concentração: Engenharia da Computação.

Aprovado em: 29/04/2021.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Patrícia Cabral de Azevedo Restelli Tedesco
Centro de Informática/ UFPE

Prof. Dr. Luciano Rogerio de Lemos Meira
Departamento de Psicologia / UFPE

Prof. Dr. Cristiano Coêlho de Araújo
Centro de Informática/ UFPE
(Orientador)

Dedico este trabalho a minha família, em especial a minha mãe, que se fez presente, foi carinho e amor em todos os momentos da minha vida, agora não foi diferente. A minha filha Julya Maise e aos meus irmãos.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus.

A minha mãe Josedaura que foi caminho e conselhos em momentos de dificuldades servindo de apoio necessário para que eu pudesse estudar, e também a minha família que sempre me apoiaram e incentivaram a continuar estudando.

A minha filha Julya Maise que teve paciência e compreensão em vários momentos, seu pai ama você.

Ao meu orientador, professor Dr. Cristiano Coêlho de Araújo, que me apoiou, sempre mostrando as melhores soluções, com sua experiência e conhecimento, meu muito obrigado.

Aos demais docentes do programa de Pós-Graduação do Centro de Informática da UFPE pela competência com que transmitiram os conteúdos e ensinamentos.

Ao meu amigo-irmão Flávio Neves, uma parte dessa caminhada foi suavizada por nossas discussões que contribuíram para o meu crescimento pessoal e acadêmico.

Agradeço a todos os amigos que tive a oportunidade de conhecer no Centro de Informática e na academia, que por muitas vezes me ajudaram durante o processo de mestrado, Warley Soares, Wesley Lima, Higor Oliveira, Vitor Cardim, Sthefanie Dal-Magro, Júnior Pires, sem as trocas de ideias esta pesquisa não seria possível.

Agradeço a todos os amigos que por muitas vezes me ajudaram durante o processo do mestrado que de alguma forma contribuíram e participaram na realização deste trabalho o meu muito obrigado.

Um agradecimento especial a Francielly Cardoso (Fran), muito obrigado por ser calma em muitos momentos.

A Capes e ao CIn – UFPE pelo apoio financeiro para realização desta pesquisa.

A todos, os meus mais sinceros agradecimentos.

RESUMO

Esta dissertação apresenta um estudo de caso exploratório que visa identificar os principais problemas enfrentados por professores e alunos ao participarem de uma disciplina prática de aprendizagem para inovação, organizada em equipes multidisciplinares que é ministrada há 15 anos. Apesar da importância da educação para inovação, está normalmente utiliza métodos não tradicionais de ensino e aprendizagem que trazem novos desafios para professores e alunos. Entretanto a literatura sobre educação para a inovação ainda não tem discutido sistematicamente os problemas que os professores e alunos enfrentam neste tipo de disciplina. A disciplina, conhecida como *Projetão*, serve de inspiração para outros centros acadêmicos que seguem variações do mesmo método da disciplina originalmente surgida no Centro de Informática - UFPE. Esta disciplina segue um processo de inovação dividido em busca para descobrir uma oportunidade, projetar e implementar uma solução digital potencialmente inovadora, geralmente como aplicativos móveis ou web. Deste modo, *Projetão* possui um processo próprio de inovação que levam os alunos a uma jornada de inovação seguindo nove passos chamados de *Quests*. O estudo de caso incluiu entrevistas de problemas adaptadas da abordagem de *Running Lean*, observações *in loco* e análise da comunicação de duas equipes via *Whatsapp* e *Telegram*. Os resultados mostram que os problemas prioritários dos professores está relacionado a não saber informações sobre quais os alunos colaboraram com o aprendizado em suas equipes. Com relação aos problemas prioritários dos alunos, os resultados mostram que os problemas enfrentados estão relacionados à colaboração ineficaz em equipes multidisciplinares. Esses problemas de colaboração são difíceis de serem identificados pelos professores, mas eles aparecem em suas comunicações sobre ferramentas sociais. Esta característica permite que, no futuro, sejam desenvolvidas ferramentas de apoio à colaboração em equipes a partir da interação de seus integrantes em ferramentas de comunicação.

Palavras-chave: educação para inovação; problemas professores; problemas alunos; colaboração.

ABSTRACT

This dissertation presents an exploratory case study that aims to identify the main problems teachers and students face when participating in a practical learning discipline for innovation, organized in multidisciplinary teams that have been taught for 15 years. Despite the importance of education for innovation, it usually uses non-traditional teaching and learning methods that bring new challenges for teachers and students. However, the literature on education for innovation has not yet systematically discussed the problems teachers and students face in this type of discipline. The discipline, known as *Projetão*, serves as inspiration for other academic centers that follow variations of the same method as the discipline created at the Center for Informatics - UFPE. This discipline follows an innovation process divided in search to discover an opportunity, design, and implement a potentially innovative digital solution, usually as mobile or web applications. In this way, *Projetão* has its innovation process that takes students on an innovation journey following nine Quests steps. The case study included problem interviews adapted from the Running Lean approach, on-the-spot observations, and analysis of two teams' communication via Whatsapp and Telegram. The results show that teachers' priority problems are related to not knowing information about which students collaborated with the learning in their teams. Regarding the students' priority problems, the results show that the problems faced are related to ineffective collaboration in multidisciplinary teams. These collaboration problems are complex for teachers to identify, but they appear in their social tools communications. This feature allows, in the future, tools to support collaboration in teams to be developed based on the interaction of its members in communication tools.

Keywords: education for innovation; teacher problems; student problems; collaboration.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Tipos Básicos de Projetos para Estudos de Caso	30
Figura 2 – As três grandes etapas da disciplina	36
Figura 3 – Jornada de Inovação Projetão - Quest's	38
Figura 4 – Tipo de mídia mais utilizada (Equipe 1)	66
Figura 5 – Tipo de mídia mais utilizada (Equipe 2)	66
Figura 6 – Quantidade de comunicação semanal (Equipe 2)	67
Figura 7 – Comunicação por dia - após reclamação do Aluno 6 - Gerente de Projeto .	67
Figura 8 – Comunicação aluno 13 e aluno 6 (Equipe 2)	68
Figura 9 – Número máximo de alunos que interagiram com mensagens (Equipe 2) . .	68
Figura 10 – Classificação de comunicação por aluno (Equipe 1)	69
Figura 11 – Classificação da comunicação por aluno (Equipe 2)	69
Figura 12 – Classificação da comunicação por aluno (Equipe 2)	70
Figura 13 – Classificação da comunicação por aluno (Equipe 2)	70

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Comparativo dos trabalhos do estado da arte	26
Tabela 2 – Comparativo dos trabalhos do estado da arte - Continuação	27
Tabela 3 – Descrição Nível de Dor	31
Tabela 4 – Hipóteses de Problemas dos Professores	42
Tabela 5 – Hipóteses de Problemas dos Alunos	42
Tabela 6 – Unidades Projeto	42
Tabela 7 – Informações do curso de graduação de atuação dos professores	46
Tabela 8 – Problemas categorizados Enfrentados pelos Professores	47
Tabela 9 – Problemas categorizados Enfrentados pelos Professores (<i>Continuação</i>)	48
Tabela 10 – Resultados por Nível de Dor	49
Tabela 11 – Resultados dos Problemas Priorizados dos Professores	50
Tabela 12 – Categorias, abordagens de como os professores lidam com os problemas	55
Tabela 13 – Informações dos cursos de graduação dos alunos	56
Tabela 14 – Problemas categorizados dos alunos	58
Tabela 15 – Problemas categorizados dos alunos(<i>Continuação</i>)	59
Tabela 16 – Resultados de Problemas por Nível de Dor dos alunos	59
Tabela 17 – Classificação e Priorização de Problemas dos alunos	60
Tabela 18 – Tabela Categorias das abordagens de como os alunos lidam com os problemas	64
Tabela 19 – Informações demográficas das equipes	65

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	OBJETIVOS	15
1.1.1	Geral	15
1.1.2	Específicos	15
1.2	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	15
2	ESTADO DA ARTE	17
2.1	BARROW INNOVATION CENTER CASE SERIES: EARLY CLINICAL EXPERIENCE WITH NOVEL SURGICAL INSTRUMENT USED TO PREVENT INTRAOPERATIVE SPINAL CORD INJURIES	17
2.2	INNOVATION CHALLENGES AS A NOVEL MULTIDISCIPLINARY LEARNING PLATFORM	17
2.3	BIOINNOVATE IRELAND—FOSTERING ENTREPRENEURIAL ACTIVITY THROUGH MEDICAL DEVICE INNOVATION TRAINING	18
2.4	APPROACH OF COURSE DEVELOPMENT FOR CULTIVATION OF INNOVATIVE CAPABILITY OF STUDENTS AT UNIVERSITY	19
2.5	EXTRACURRICULAR DESIGN-BASED LEARNING: PREPARING STUDENTS FOR CAREERS IN INNOVATION	20
2.6	ACCELERATING CHANGE: FOSTERING INNOVATION IN HEALTHCARE DELIVERY AT ACADEMIC MEDICAL CENTERS	21
2.7	OPEN INNOVATION PLATFORMS AS A KNOWLEDGE TRIANGLE POLICY TOOL – EVIDENCE FROM FINLAND	21
2.8	AN EXTENDED HACKATHON MODEL FOR COLLABORATIVE EDUCATION IN MEDICAL INNOVATION	22
2.9	TEAMWORK IN ENGINEERING UNDERGRADUATE CLASSES: WHAT PROBLEMS DO STUDENTS EXPERIENCE?	22
2.10	AN INNOVATIVE EXPERIENTIAL AND COLLABORATIVE LEARNING APPROACH TO AN UNDERGRADUATE MARKETING MANAGEMENT COURSE: A CASE OF THE PHILIPPINES	23
2.11	CONCLUSÕES	25
3	METODOLOGIA	28
3.1	ETAPAS DA PESQUISA	29
3.1.1	Projetar o estudo	29
3.1.2	Preparação para a coleta de dados	30
3.1.3	Coleta de dados	32

3.1.4	Análise dos dados	32
3.1.5	Relatório de resultados	33
3.2	CONSIDERAÇÕES ÉTICAS	33
3.3	AMEAÇAS A VALIDADE	33
3.4	RESUMO DO CAPÍTULO	34
4	DISCIPLINA PARA APRENDIZADO PRÁTICO DE INOVAÇÃO	35
4.1	FASES DA DISCIPLINA	36
4.2	JORNADA DE INOVAÇÃO	37
4.3	FORMATO DAS AULAS	38
4.4	EQUIPES	39
4.5	CONCLUSÃO	39
5	ESTUDO DE CASO	41
5.1	ENTREVISTA COM ESPECIALISTA E DEFINIÇÃO DE HIPÓTESES DE PROBLEMA DE PROFESSORES E ALUNOS	41
5.2	UNIDADES DE ANÁLISE	42
5.3	PREPARAÇÃO E COLETA DE DADOS	43
5.4	ANÁLISE DE DADOS	44
5.5	CONCLUSÃO	45
6	RESULTADOS	46
6.1	PROBLEMAS RELATADOS PELOS PROFESSORES	46
6.1.1	Acompanhar equipes Grandes	48
6.1.2	Evasão	50
6.1.3	Inovação dos projetos	51
6.1.4	Interdisciplinaridade	51
6.1.5	Inexperiência dos professores	51
6.1.6	Perfil do aluno	52
6.1.7	Ambiente de sala de aula	52
6.1.8	Motivação	53
6.2	COMO OS PROFESSORES LIDAM COM OS PROBLEMAS	54
6.2.1	Atuação dos professores com ferramentas	54
6.2.2	Atuação dos professores sem ferramentas	54
6.2.3	Professores não atuam	56
6.3	PROBLEMAS RELATADOS PELOS ALUNOS	56
6.3.1	Colaboração	57
6.3.2	Insegurança no conteúdo	61
6.3.3	Feedback	61
6.3.4	Motivação	62

6.3.5	Validação	62
6.4	COMO OS ALUNOS LIDAM COM OS PROBLEMAS	63
6.4.1	Alunos atuam	63
6.4.2	Alunos atuam (Negativa)	63
6.4.3	Alunos não atuam (Negativa)	63
6.5	COMUNICAÇÃO PELO WHATSAPP E TELEGRAM	65
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	71
7.1	LIMITAÇÕES E AMEAÇAS À VALIDADE	71
7.2	TRABALHOS FUTUROS	72
	REFERÊNCIAS	73
	APÊNDICE A – ROTEIRO/SCRIPT - ENTREVISTA DE PROBLE- MAS DOS ALUNOS	76
	APÊNDICE B – ROTEIRO/SCRIPT - ENTREVISTA DE PROBLE- MAS DOS PROFESSORES	78

1 INTRODUÇÃO

A globalização e a crescente demanda das tecnologias de informação e comunicação (TIC's) resultaram em maior competição e pressão para que empresas se tornem mais inovadoras (CHATTENIER et al., 2009), impulsionando também o aumento na procura por profissionais capazes de construir produtos ou serviços sofisticados e inovadores. A inovação é uma capacidade humana, portanto não se baseia apenas no conhecimento individual (ZHOU et al., 2017), mas num mix de habilidades capazes de dotar o indivíduo para trabalhar coletivamente. A inovação também é suportada por processos como a colaboração e a comunicação (UNESCO, 2016). Neste cenário, as instituições educacionais têm papel central e crescente no desenvolvimento econômico baseado em ciência, tecnologia e inovação. As missões de universidades e centros de pesquisas têm se alterado ao se ampliar, indo além de suas funções típicas educacionais e de conduzir a pesquisa tradicional para servir também como um dos centros coordenadores de promoção de inovação baseada no conhecimento (MOTA; SCOTT, 2014). Em particular, há evidências de que alunos que frequentaram disciplinas sobre inovação desenvolvem liderança, estão mais motivados em seguir suas carreiras profissionais e consideram que o conhecimento sobre inovação os ajudou profissionalmente (BRINTON et al., 2013).

Desta maneira, é crucial que os futuros profissionais estejam preparados para essas demandas, e também estejam dotados das habilidades do século XXI, para aprender ao longo da vida e para fazer inovação (OECD, 2015),(ZHOU et al., 2017). Assim, a educação para a inovação, é um fator crítico no desenvolvimento de comportamentos inovadores de indivíduos, com impacto nas organizações e economias (MARITZ et al., 2014; OECD, 2015).

A educação para inovação é abordada de várias maneiras, dependendo do objetivo a ser alcançado (CHANDRA; TOMITSCH; LARGE, 2020; MARITZ et al., 2014). E apesar da importância, ainda não há consenso sobre o que e como ensinar inovação, nem sobre qual melhor abordagem a ser aplicada. A maioria iniciativas para o ensino de inovação compartilha, no entanto, algumas características (CHANDRA; TOMITSCH; LARGE, 2020) : (a) eles começam com a identificação de necessidades do mundo real, (b) esperam que os alunos forneçam uma solução concreta para a necessidade e sigam um método semelhante ao design thinking (BOHL et al., 2018; WANG et al., 2018); (c) os alunos são organizados em equipes multidisciplinares. Apesar de ser uma área nova, a literatura sobre educação para a inovação está crescendo e ganhando importância. Recentemente, (CHANDRA; TOMITSCH; LARGE, 2020) publicaram uma revisão sistemática da literatura discutindo 32 artigos considerados os mais relevantes dos últimos 10 anos que foram publicados em periódicos sobre o assunto. Infelizmente, as iniciativas mencionadas não discutem de maneira clara os problemas que professores e alunos enfrentam em disciplinas com foco na aprendizagem para inovação

Neste contexto de educação para a inovação, há 15 anos a disciplina Projeto de Desenvolvimento, conhecida como **Projeto**, vem sendo aperfeiçoada no Centro de Informática da

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e foca em desenvolver o aprendizado prático para a inovação. Esta disciplina, atende às características principais sugeridas acima para o aprendizado para inovação e implementa uma jornada de aprendizado de inovação que tem como objetivo educar alunos na prática para desenvolverem soluções inovadoras para problemas reais. A disciplina possui uma duração de 14 semanas e vem, ao longo do tempo, impactando positivamente o ecossistema local de tecnologia, ajudando a criar dezenas de startups, formar inovadores e despertar o espírito empreendedor em vários desses alunos. Além do aprendizado de inovação, durante a disciplina os alunos desenvolvem projetos com características de produtos reais, e passam pelo desafio de participar de equipes grandes e multidisciplinares, normalmente com mais de 10 membros. Isto torna desafiador a gestão e comunicação entre os membros das equipes que utilizam ferramentas digitais para a comunicação e gerenciamento de atividades como Slack, Trello, Whatsapp e Telegram.

Os resultados da disciplina têm influenciado outros centros acadêmicos usarem a metodologia como referência, como é o caso do Centro de Arte e Cultura - CAC e o Centro Acadêmico do Agreste pertencentes à UFPE, Universidade Federal Rural de Pernambuco e o Instituto Federal de Minas Gerais - IFMG. Além disso, segundo o site *Projetão* (2021) o método da disciplina também rompeu barreiras interestaduais servindo como inspiração para outras instituições, como é o caso da Universidade Federal do Rio Grande do Norte e Universidade Federal do Ceará.

Contudo, apesar do sucesso e assim como iniciativas de educação listadas na literatura, os professores que ministram a disciplina por um lado enfrentam vários problemas na sua execução e também suspeitam que os alunos enfrentam diversos problemas ao longo da jornada de aprendizado. Por exemplo, os professores percebem que muitos dos problemas estão relacionados aos desafios de acompanhamento de grandes equipes multidisciplinares; Outra questão é relacionada à evasão que é alta na disciplina; Há também problemas ligados à inovação dos projetos, perfil do aluno, entre outros. Além dos problemas enfrentados pelos professores, existem também problemas que são percebidos pelos alunos. Especialmente aqueles relacionados à colaboração entre os membros das equipes, prejudicando o desenvolvimento do aprendizado e do projeto. Há também problemas de comunicação e conflitos entre os membros, entre outros.

Um melhor entendimento desses e outros problemas ajudarão a aprimorar a disciplina e principalmente contribuir com a literatura sobre problemas enfrentados por professores e estudantes em iniciativas de aprendizado para inovação. Desta forma, a presente pesquisa de mestrado visa descrever um estudo de caso exploratório para se identificar os principais problemas enfrentados por professores e alunos em uma disciplina de aprendizagem para a inovação em 5 instâncias da disciplina de *Projetão*, são elas *Projetão Tech - UFPE*, *SI - UFPE*, *Economia Criativa - UFPE*, *Inova Agreste - UFPE*, e *Campus Formiga - IFMG*. Além disso, esta dissertação, visa compreender os problemas dos professores e alunos, e identificar como os professores e alunos lidam com os problemas, apontando o problema priorizado pelos professores e alunos.

1.1 OBJETIVOS

A partir dos problemas descritos acima, esta pesquisa buscou identificar os problemas existentes que professores e alunos enfrentaram ao aprender sobre inovação em uma disciplina com contexto de aprendizado ativo, inovação e empreendedorismo e de equipes. Desse modo, foram definidas as seguintes questões de pesquisa, bem como os objetivos a serem alcançados.

QP1: “Quais os problemas prioritários enfrentados por professores e alunos em diferentes instâncias da disciplina de aprendizado prático para inovação Projeto?”

QP2: “Como professores e alunos lidam com os problemas enfrentados durante a participação em instâncias da disciplina de aprendizado para inovação Projeto?”

1.1.1 Geral

- Identificar os problemas enfrentados por professores e alunos no contexto multidisciplinar, aprendizado ativo, e inovação & empreendedorismo em uma disciplina prática de aprendizagem para a inovação;
- Identificar como professores e alunos lidam com problemas em uma disciplina de aprendizagem para a inovação;
- Identificar os problemas prioritários enfrentados por professores e alunos;

1.1.2 Específicos

- Realizar levantamento dos problemas com professores e alunos;
- Realizar levantamento das abordagens para lidar com os problemas elencados;
- Fazer o levantamento do nível de dor e prioridade dos principais problemas;
- Validar a existência dos principais problemas através da comunicação entre membros das equipes via ferramentas como Whatsapp e Telegram;

1.2 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Esta dissertação está organizada em 7 capítulos, a partir desta introdução, da seguinte forma:

Capítulo 2: descreve o estado da arte envolvendo os principais temas analisados sobre disciplinas de aprendizagem para a inovação, bem como problemas que professores e alunos enfrentam nesse contexto.

Capítulo 3: descreve a metodologia de pesquisa abordando as estratégias, etapas e procedimentos utilizados na sua condução, além de analisar as ameaças à validade e as considerações éticas do estudo.

Capítulo 4: descreve a disciplina de inovação multidisciplinar, detalhando a sua estrutura, funcionamento, bem como centros acadêmicos que utilizam a disciplina como referência.

Capítulo 5: descreve como foi realizado o estudo de caso considerando o seu contexto, 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: descreve os resultados e descobertas de forma consolidada.

Capítulo 7: encerra a dissertação com a apresentação das considerações finais, e posteriormente as conclusões, contribuições, limitações, e trabalhos futuros.

2 ESTADO DA ARTE

Este capítulo apresenta os principais trabalhos relacionados aos elementos que envolvem este estudo de caso. Primeiramente, são apresentados os trabalhos que compreendem programas, disciplinas e metodologias que tem como objetivo o aprendizado para inovação. Posteriormente, são apresentados os trabalhos que abordam problemas que professores e alunos enfrentam quando estão inseridos neste contexto. A seguir é apresentada uma síntese dos trabalhos, de modo a apreciar os pontos fortes e fracos de cada um dos trabalhos apresentados.

2.1 BARROW INNOVATION CENTER CASE SERIES: EARLY CLINICAL EXPERIENCE WITH NOVEL SURGICAL INSTRUMENT USED TO PREVENT INTRAOPERATIVE SPINAL CORD INJURIES

(BOHL et al., 2018) apresenta em seu trabalho o programa educacional de residência médica que tem como objetivo identificar problemas no atendimento/cuidados ao paciente para desenvolver e implementar soluções rapidamente. A ideia do programa é fornecer uma experiência única de aprendizado em inovação e propriedade intelectual no desenvolvimento de dispositivos médicos.

Assim, nesta iniciativa o aluno deve descrever uma complicação médica de um determinado paciente e propor uma nova solução para o problema. Para apoiar os alunos residentes, participam do processo alunos de Engenharia Biomédica e Direito de universidades parceiras. Estes estudantes aprendem tanto o processo de construção dos dispositivos inovadores quanto registro de patentes. O método é composto de três fases: 1. Criação do Protótipo, 2. Testagem Cadavérica, 3. Redesign. Os alunos passam por avaliações mensais sobre os problemas e soluções propostos através de uma comissão de especialistas, estudantes de engenharia biomédica e direito de patentes.

Apesar de descrever uma iniciativa envolvendo alunos de dois cursos com perfis bem diferentes onde é razoável a ocorrência de dificuldades dos alunos no trabalho em equipe, ou problemas durante todo o processo, o trabalho não contempla quais os desafios e problemas que os alunos passaram ao desenvolver os dispositivos ou, em particular, quais os problemas enfrentados pelos alunos.

2.2 INNOVATION CHALLENGES AS A NOVEL MULTIDISCIPLINARY LEARNING PLATFORM

No trabalho de (JOKINIEMI et al., 2020) é descrita a realização de um curso de aproximadamente 2 meses, ofertando práticas baseadas em casos, permitindo aos alunos, trabalhando em equipe, desenvolver sua criatividade e habilidade de resolução de problemas. Esses estudantes

utilizam uma plataforma focada no aluno que visa criar soluções para desafios propostos pela comunidade local composta por: universidades, empresas e setor público.

As competências valorizadas ao longo do curso são as seguintes: inovação e desenvolvimento, aprender a aprender e pensamento crítico, forma ética de trabalhar e competências de trabalho em equipe, interação e comunicação, além de competências empresariais e de liderança com compreensão social. Ao todo são aceitos no curso 30 alunos de várias faculdades e oriundos de cursos de graduação diversos tais como administração, computação, gestão e negócios entre outros. Os alunos são divididos em seis equipes, sendo cada equipe composta por cinco alunos, formando equipes interdisciplinares. A quantidade de equipes deriva da quantidade de desafios oferecidos, e participam alunos de ciência de dados, engenharia elétrica, ciências sociais, enfermagem, jornalismo e comunicação, administração, entre outros.

Quanto aos desafios, são lançados em parcerias com empresas locais. São 8 encontros pré-agendados, com reuniões semanais de 3 horas com um grupo de profissionais locais que atuam como treinadores, o esforço requerido semanal varia de 10 a 15 horas em vários locais: no local nas instalações do cliente/organização (como um trabalho de campo), reuniões virtuais, reuniões em cafés etc. Os alunos percorrem uma jornada de desafios que vai da formação dos times à prototipação e apresentação. O oitavo passo é um dia mais longo para as apresentações finais - os alunos apresentarão suas principais ideias e descobertas acompanhados de seu cliente. Isso permite que os alunos ouçam feedback imediato do cliente e do público. Além disso, o curso é ministrado por dois treinadores: um professor principal e um aluno do terceiro ano de graduação.

A iniciativa é interessante pois guiam os alunos numa trilha definida facilitando a entender em qual passo do processo ficou com dúvidas. Este trabalho, no entanto, não preenche as lacunas no que diz respeito a compreender as dificuldades que os participantes, ou seja, professores e alunos enfrentaram.

2.3 BIOINNOVATE IRELAND—FOSTERING ENTREPRENEURIAL ACTIVITY THROUGH MEDICAL DEVICE INNOVATION TRAINING

O programa BioInnovate Ireland (BRUZZI; LINEHAN, 2013) foi criado para treinar líderes emergentes em inovação de dispositivos médicos na graduação e pós-graduação, de modo a proporcionar oportunidades de aprendizagem experiencial com atividades em equipes multidisciplinares, levando o aluno a passar por um processo de aprendizagem de identificar-inventar-implementar.

A duração do programa é de 10 meses - se divide em 5 semanas de atualizações tecnológicas, 02 meses de imersão clínica e as equipes passam por etapas como Design Thinking, Aprendizado de Estratégias e Práticas de Ideação; Identificação do Mercado e Oportunidades; Aprendizado de Prototipação e Implementação de conceito de solução; Refinamento de solução; Busca de patrocínio e capital. As equipes são compostas por 4 a 5 alunos e são orientadas por um coach executivo. Enquanto professores de design de produto orientam o

processo de design do produto - localização das necessidades, validação e especificação, criatividade/brainstorming e prototipagem.

O programa também incluiu palestras e prática apropriada em anatomia e fisiologia com orientação de professores de medicina. Ao final do programa os alunos devem apresentar uma solução inovadora para um caso clínico, onde são avaliados pela universidade e empresas parceiras quanto a inovação e viabilidade econômica da solução.

Neste trabalho, é possível que dificuldades tenham ocorrido com os participantes durante a execução das etapas já descritas acima. No entanto, o trabalho não se debruçou sobre questões como, identificar os problemas enfrentados pelos professores e quais as suas prioridades para resolução destes problemas. Nessa mesma direção, é possível pensar que as equipes também passaram por processos que, em algum momento, possam ter dificultado a aprendizagem. Esse trabalho deixa lacunas a serem preenchidas neste sentido.

2.4 APPROACH OF COURSE DEVELOPMENT FOR CULTIVATION OF INNOVATIVE CAPABILITY OF STUDENTS AT UNIVERSITY

(CHEN; TSAI, 2013) propõem um método sistemático de desenvolvimento de disciplina para cultivar a capacidade inovadora dos alunos de graduação da Universidade. Este método foi proposto com base no modelo de cadeia de conhecimento proposto por (HOLSAPPLE; JONES, 2004) composto de dois grupos com as seguintes atividades: (1) aquisição, seleção, geração, assimilação e emissão de conhecimento; (2) liderança, coordenação, controle e medição. O método foi implementado na Far East University em Taiwan, em uma disciplina de patentes cujas diretrizes podem ser utilizadas como referência para promover a educação de cursos universitários. No método é levado em consideração aspectos como: objetivos, recursos e restrições de cada instituição, além de estar em conformidade com as necessidades da sociedade com possibilidade de ser melhorado de acordo com os avanços do conhecimento.

O processo sequencial inclui a aquisição de conhecimento de outras matérias relacionadas, selecionando o conhecimento necessário para adaptar o aluno de diferentes cursos inspirando-o a produzir várias novas ideias por meio de um processo de aprendizado incentivando os alunos a escrever documentos, como uma especificação de patente ou chegar a um protótipo com base em uma ideia viável e apoiar os alunos a participarem de competições, a aplicar patentes, e a escrever um artigo.

Esta disciplina tem a atuação de dois professores. Um deles atua para fomentar a discussão e outro é um especialista do setor com ampla experiência, e que atua em práticas de aplicação e proteção de patentes. Os alunos são avaliados desde o início da disciplina com a análise do histórico do aluno, apresentação de propostas de patentes, apresentação de relatórios finais e avaliação de forma colaborativa dos relatórios dos alunos com especialistas.

Apesar do trabalho aparentar ser um sucesso, o mesmo não deixa claro os resultados finais dos projetos desenvolvidos pelos estudantes. Há uma atividade de desenvolvimento de protótipos de uma ideia inovadora em cooperação com equipes, porém não fica claro quando

e como isso acontece, também não há descrição detalhada da atuação dos professores e dos alunos, bem como desafios, dificuldades ou problemas enfrentados pelos mesmos.

2.5 EXTRACURRICULAR DESIGN-BASED LEARNING: PREPARING STUDENTS FOR CAREERS IN INNOVATION

No trabalho desenvolvido por (GERBER; OLSON; KOMAREK, 2012) é apresentado uma nova abordagem autônoma por alunos para a educação para a inovação chamada de Aprendizagem Baseada em Design Extracurricular (EDBL) com duração de seis semanas para graduandos, elaborado pela America at Northwestern University. O EDBL utiliza uma mistura de PBL (Project-Based Learning), DBL (Design-Based Learning), SL (Service Learning) e SL (Situated Learning) como composição para a iniciativa de ensino da inovação. Esta abordagem permite que os alunos desenvolvam soluções inovadoras para desafios autênticos, pró-sociais e locais em um ambiente extracurricular, por meio do aprendizado autônomo. Também aplicam o design centrado no ser humano e o processo de inovação para desenvolver e implementar soluções criativas.

Nessa abordagem, participaram alunos de ciência, tecnologia, engenharia e disciplinas relacionadas com a matemática. Além de alunos especializando-se em ciências comportamentais. Os alunos se organizaram em equipes multidisciplinares aplicando o design centrado no ser humano e o processo de inovação EDBL para resolver desafios nas áreas de saúde, educação e meio ambiente para os clientes locais. Essa prática foi projetada para aumentar a confiança e as habilidades necessárias para o trabalho de inovação, culminando como resultado em um produto ou serviço que será avaliado através de feedbacks sobre os projetos, conclusão de tarefas, escolhidas e demonstradas para dois avaliadores profissionais. A abordagem proposta tem apoio do corpo docente, equipe de Alumni e profissionais da comunidade local com experiência na área. Estas pessoas estão disponíveis para consultas iniciadas pelos alunos durante os estudos. Além disso, existe o papel dos estudantes mais experientes que atuam ensinando o design centrado no ser humano e o processo de inovação para os alunos mais novos, facilitando a observação dos usuários no contexto, idealizando e criando protótipos de soluções e testando com usuários do mundo real.

Porém, questões relevantes não foram abordadas no trabalho tais como não ficou claro se os alunos trabalharam em equipes multidisciplinares e o tamanho das equipes. Além disso, é possível que em vários momentos os alunos tenham enfrentado dificuldades. No entanto o trabalho não aborda quais problemas os alunos enfrentaram com suas respectivas equipes. Do mesmo modo, é possível que a atuação dos professores também tenha apresentado problemas, em ambos casos, estas lacunas persistem.

2.6 ACCELERATING CHANGE: FOSTERING INNOVATION IN HEALTHCARE DELIVERY AT ACADEMIC MEDICAL CENTERS

O trabalho (OSTROVSKY; BARNETT, 2014) apresenta um programa institucional *incubadora de inovação* e um plano de carreira de inovador clínico, juntamente com programas de treinamento em inovação. A proposta usa o ciclo Construir-Medir-Aprender (CMA) do Lean Startup Thinking (LST) visando criar um Produto Mínimo Viável (MVP) que é uma intervenção com o mínimo de recursos necessários para fazer um usuário final pagar com um recurso escasso, como dinheiro, tempo ou atenção. O programa tem como alvo alunos de graduação e residência médica expondo os alunos a práticas empresariais como por exemplo, aprendizagem de inovação, desenvolvimento de produtos e serviços inovadores, Desenvolvimento de Plano de Negócio e Empresa Incubada. Uma das práticas de inovação fundamentais é o Lean Startup Thinking (LST). O Lean Startup Thinking é um processo de gerenciamento que visa criar um MVP. A “inovação na entrega” é um produto ou serviço inovador que contam com uma rede de financiamento para a solução. Segundo os autores, vários obstáculos retardam a inovação nos centros médicos de atendimento, incluindo a falta de cultura empreendedora, a escassez de treinamento em design de novos modelos de “inovação na entrega”, e a escassez de caminhos estabelecidos para o avanço da carreira acadêmica fora da pesquisa. Segundo os autores, o termo “inovação na entrega” representa qualquer novo produto, serviço ou redesenho de cuidados que mova os sistemas de saúde em direção ao objetivo triplo de melhor experiência do paciente, melhor qualidade de saúde e redução de custos. Apesar do estudo apontar obstáculos que retardam a inovação, não há uma compreensão detalhada dos problemas do ponto de vista dos participantes do programa, ou seja, professores e alunos. Faz-se importante compreender também como lidaram com essas dificuldades.

2.7 OPEN INNOVATION PLATFORMS AS A KNOWLEDGE TRIANGLE POLICY TOOL – EVIDENCE FROM FINLAND

(RAUNIO et al., 2018) apresenta em seu trabalho o uso das Plataformas de Inovação Aberta (OIPs) integrando o triângulo do conhecimento (pesquisa, educação e inovação). A proposta é aplicada no ensino Superior e escolas Politécnicas, porém segundo os autores, devido à natureza ampla do Triângulo do Conhecimento (KT em inglês), não há definição da plataforma de inovação em detalhes. Até o momento, um cenário típico de colaboração inclui uma equipe multidisciplinar reunindo alunos de universidades e institutos politécnicos, e um contrato de projeto assinado pelas partes interessadas (a empresa e a equipe), incluindo questões relacionadas aos direitos de propriedade intelectual (DPIs) e ao cronograma. As equipes são compostas por alunos de Computação, Urbanismo, Jornalismo e Media, Saúde Individual e Coletiva, Biologia, Engenharia Civil e Mecânica. A demonstração do conceito ou protótipo é realizada pela equipe de alunos, seguida da avaliação do projeto e da finalização dos contratos de licença. A estratégia de desenvolvimento de inovação através destas plataformas cria nas universidades

pesquisadas um ecossistema econômico e de inovação que é retroalimentado pelos resultados dos produtos desenvolvidos por esta iniciativa (Através de produtos e serviços).

Apesar das inovações no uso das OIP's, o trabalho não aborda dificuldades ou problemas dos alunos ao aprender inovação com suas equipes fazendo uso da plataforma, outro aspecto que não é descrito diz respeito, por exemplo, ao funcionamento e formação das equipes tais como: tamanho das equipes, formação e composição.

2.8 AN EXTENDED HACKATHON MODEL FOR COLLABORATIVE EDUCATION IN MEDICAL INNOVATION

No trabalho de (WANG et al., 2018) é apresentado o modelo de aprendizagem em inovação baseado em hackathons com apoio de patrocinadores e participação de alunos de medicina, design, engenharia e administração. Estes alunos são dos níveis de graduação, pós-graduação e também incluem profissionais. O hackathon tem uma duração entre 2 a 3 semanas e incluem atividades como pequenos seminários sobre inovação médica, viagens de campo a hospitais locais, prototipagem iterativa e prática apoiada por mentores e um pequeno orçamento. No dia final de apresentação é realizada uma premiação que conta com a participação de juízes com experiência em tecnologia, empreendedorismo e capital de risco para avaliar os projetos.

Participam do evento entre 04 a 05 equipes multidisciplinares selecionadas pelos perfis e habilidades dos seus integrantes. Os professores atuam como palestrantes e mentores, porém não há detalhes sobre esta atuação. O processo de inovação é baseado no design thinking e biodesign (identificação da necessidade, ideação, análise de stakeholders, regulação, reembolsos, plano de negócios, arrecadação de fundos para inicialização, Prototipagem de aplicativo / web, Prototipagem de Hardware).

Neste trabalho, o trabalho não foca em compreender as dificuldades dos participantes dos Hackathons. No entanto, compreendê-los faz interessante tornando possível melhorias em forma de solução para os professores ou alunos.

2.9 TEAMWORK IN ENGINEERING UNDERGRADUATE CLASSES: WHAT PROBLEMS DO STUDENTS EXPERIENCE?

No trabalho de (WOLFE et al., 2016) são apresentados os resultados da investigação sobre os problemas que estudantes do gênero feminino e minorias de origem étnica distintas como hispânicos, afro-americanos, asiáticos, de cursos de engenharia enfrentam ao trabalhar em equipes. Outro aspecto que o estudo buscou identificar foi quais recursos disponíveis esses estudantes tem para resolver os problemas. Os resultados do estudo sugerem que os estudantes enfrentam dificuldades. Em particular as mulheres relataram significativamente mais problemas relacionados a colegas de equipe com postura dominadora, sexista ou racista. Além disso, o estudo também descobriu que estudantes do gênero feminino, e de outras etnias sentem-se

subestimados pelos companheiros de equipe e acabam sendo excluídos do trabalho principal da equipe.

O estudo concluiu que 85% dos participantes relataram que tinham pelo menos um problema com as equipes, sendo o mais comum um companheiro de equipe dito como menos engajado, ou seja, que faltava às reuniões e entregava o trabalho de má qualidade ou contribuiu pouco para o projeto. Além disso, o estudo descobriu que o recurso mais comum utilizado pelos alunos ao lidar com os problemas é “Não fazer nada” para combater ou atenuar a postura de seus companheiros de equipe com comportamento negativo (dominador, sexista ou racista) e evitar trabalhar com esse perfil de aluno em trabalhos futuros. Outro recurso utilizado pelos alunos foi falar com o professor que, segundo o estudo, eram infrutíferos e funcionava contra os que buscavam ajuda. Segundo os autores, os resultados sugerem que os alunos muitas vezes não têm recursos para resolver de forma eficaz os problemas com sua equipe.

O trabalho apresenta algumas dificuldades sobre a realidade das equipes e seus companheiros em cursos de graduação em engenharia. Demonstra também que ao “não fazer nada”, essa decisão implica em reações emocionais negativas que podem ser levadas ao longo da vida. Entretanto, o estudo não explica quais problemas enfrentados pelos professores. Com relação aos alunos, o estudo não explica quais as dificuldades enfrentadas por alunos em equipes interdisciplinares no contexto de aprendizado para inovação.

2.10 AN INNOVATIVE EXPERIENTIAL AND COLLABORATIVE LEARNING APPROACH TO AN UNDERGRADUATE MARKETING MANAGEMENT COURSE: A CASE OF THE PHILIPPINES

(TAN; VICENTE, 2019) apresentam uma abordagem colaborativa entre o Departamento de Ciência da Computação e o Curso de Design de Produto no programa de graduação de Gestão de Marketing nas Filipinas, para alcançar as habilidades críticas para o século XXI. Essas habilidades são colaboração e trabalho em equipe, criatividade e pensamento crítico e resolução de problemas. Este estudo tem como objetivo apresentar um caso de aprendizagem experiencial inovadora no ensino de um curso de Gestão de Marketing avançado para os anos finais da graduação. É uma abordagem que inclui alunos de diferentes programas de graduação com uma aprendizagem colaborativa e trabalhando com clientes reais, sendo uma aprendizagem experiencial.

Nessa abordagem as equipes são grandes e interdisciplinares (10 membros), com os membros de cada equipe colaborando entre si em contato com clientes reais para planejar, implementar e avaliar inovações possibilitando para as necessidades destes clientes. Ao final do semestre cada equipe deve realizar a entrega de um serviço inovador como um aplicativo de software. Com relação às equipes para que pudessem se conhecer melhor, foram realizadas atividades como camping e trilhas em um alojamento de 3 dias e duas noites. Outro destaque é que as equipes apresentam suas soluções em um dia específico para empreendedores da área de tecnologia.

Cerca de 95% dos alunos avaliaram positivamente a abordagem, no entanto, alguns resultados mostraram coisas que os alunos avaliaram negativamente:

- Falta de coordenação entre professores;
- Instruções pouco claras do corpo docente;
- Desenvolvimento do projeto requer mais tempo;

Nesse sentido, algumas melhorias também foram sugeridas como:

- Melhorar coordenação de requisitos entre os professores;
- Ter mais sessões de grupos grandes que exigem presença;
- Adição de mais professores.

Os alunos também apontaram pontos negativos relacionados ao funcionamento das equipes e atuação de seus membros, por exemplo:

- Falta de compromisso dos membros com os acordos da equipe;
- Tópicos desnecessários cobertos não ajudaram na colaboração;
- Atrasos nos projetos;
- Inacessibilidade de membros;
- Alunos que não cumprem os prazos;
- Problemas de relacionamento entre os membros da equipe.

Este trabalho traz elementos importantes para se entender os problemas enfrentados pelos alunos, apresentando descobertas e dá insights quanto às melhorias e dificuldades apontadas pelos alunos que são norteadoras ao contexto da aprendizagem para inovação. No entanto, este estudo não explica quais os problemas enfrentados pelos professores. Outro aspecto é que o trabalho não contempla um estudo para identificar como os alunos lidaram com estes problemas e qual o problema é prioritário para o aluno. Ou seja, ainda existem lacunas não preenchidas no sentido de compreender os problemas que professores e alunos enfrentam em abordagens como esta e quais os problemas que têm um impacto grande, e que uma solução para este problema seria prioritária.

2.11 CONCLUSÕES

Os trabalhos apresentados, primeiramente apresentam disciplinas com o foco em aprendizagem para inovação. Estes trabalhos mostram que várias áreas como saúde, exatas e gestão estão direcionando os alunos com o intuito de levar ao mercado profissionais capazes de fazer inovação. Esses trabalhos descrevem atividades e processos em comum quando se trata de aprendizagem para inovação, como por exemplos processos de design para busca e compreensão de problemas, técnicas para descobertas de oportunidades, trabalho em equipe, colaboração, interdisciplinaridade. Geralmente as disciplinas no contexto de aprendizado sobre inovação culminam em um protótipo usável, por exemplo, em saúde é comum que sejam dispositivos médicos, em exatas como engenharias e computação os resultados é comum que sejam aplicativos móveis ou web. Além disso, alguns trabalhos trazem resultados acerca de problemas que os participantes enfrentam, ou seja, professores e alunos que estão envolvidos no processo de aprendizagem para inovação. Os trabalhos demonstraram que neste tipo de disciplina, os resultados gerados são geralmente positivos.

No entanto, a maioria dos trabalhos não abordam quais os problemas enfrentados por professores e alunos, apenas abordando como funciona a metodologia e sua aplicação. Dois trabalhos abordam problemas, porém, não focam em identificar qual o problema prioritário dos alunos, e não abordam quais problemas os professores enfrentam. Além disso, somente um trabalho é de uma disciplina focada em aprendizado para inovação com equipes interdisciplinares (Tabela 1) e (Tabela 2).

Desta forma fica evidenciado a necessidade de uma pesquisa para identificação dos problemas enfrentados por alunos e professores em iniciativas de aprendizado de inovação. Em particular no contexto onde o aprendizado é realizado dentro de grandes equipes e para entrega de um protótipo funcional de um produto/serviço potencialmente inovador.

Tabela 1 – Comparativo dos trabalhos do estado da arte

Trabalho	Problemas Professores	Como Professores abordam os problemas	Problemas Alunos	Como alunos abordam os problemas
(BOHL et al., 2018)				
(JOKINIEMI et al., 2020)				
(BRUZZI; LINEHAN, 2013)				
(CHEN; TSAI, 2013)				
(GERBER; OLSON; KOMAREK, 2012)				
(OSTROVSKY; BARNETT, 2014)				
(RAUNIO et al., 2018)				
(WANG et al., 2018)				
(WOLFE et al., 2016)			x	x
(TAN; VICENTE, 2019)			x	

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Tabela 2 – Comparativo dos trabalhos do estado da arte - Continuação

Trabalho	Problemas Prioritários	Trabalho em equipe e colaboração	Aprendizado para inovação	Interdisciplinaridade
(BOHL et al., 2018)		x	x	x
(JOKINIEMI et al., 2020)		x	x	x
(BRUZZI; LINEHAN, 2013)		x	x	x
(CHEN; TSAI, 2013)		x	x	x
(GERBER; OLSON; KOMAREK, 2012)		x	x	x
(OSTROVSKY; BARNETT, 2014)		x	x	x
(RAUNIO et al., 2018)		x	x	x
(WANG et al., 2018)		x	x	x
(WOLFE et al., 2016)		x		
(TAN; VICENTE, 2019)		x	x	x

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

3 METODOLOGIA

Para condução e execução desta pesquisa foi adotado como método principal o estudo de caso exploratório. O estudo de caso é uma investigação empírica para estudar um fenômeno contemporâneo dentro de um contexto de vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno (disciplina Projeto) e o contexto (aprendizado para inovação) não são evidentes (problemas enfrentados por professores e alunos). Além disso, os estudos de casos são constituídos de uma combinação de métodos de coleta de dados, como entrevistas, questionários e observações. As evidências coletadas podem ser tanto qualitativas, quanto quantitativas e servem de subsídio para o pesquisador na condução da pesquisa (YIN, 2015; DRESCH; LACERDA; JÚNIOR, 2015).

Esta investigação é classificada principalmente como qualitativa, esta abordagem emprega a capacidade de investigar o que as pessoas fazem, pensam e sentem através de aplicação de técnicas de coleta de dados. A escolha da abordagem é feita conforme o problema da investigação que está sendo proposta. Fazem parte dessas técnicas a observação, entrevistas, análise de documentos, dentre outras (PATTON, 2015).

O foco da pesquisa qualitativa é compreender e aprofundar os fenômenos, que são explorados a partir da perspectiva dos participantes em um ambiente natural e em relação ao contexto (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2013). Na pesquisa qualitativa, o pesquisador lança mão de técnicas para se aprofundar na vida e contexto da população pesquisada, entendendo que essa conduta ajuda na compreensão dos fatos, e sendo fruto da interação com os sujeitos da pesquisa (LAKATOS; MARCONI, 2017). Algumas técnicas que podem ser utilizadas nesse tipo de abordagem são observação, entrevistas, entre outras (LAKATOS; MARCONI, 2017; PATTON, 2015). Nesse processo investigativo as informações são extraídas conforme o pesquisador avança com a pesquisa utilizando-se dos dados coletados, das análises dos dados e das suas interpretações (CRESWELL; CLARK, 2017).

Este estudo de caso busca identificar aspectos relacionados a problemas enfrentados por professores e alunos durante uma disciplina prática de aprendizado de inovação. A pesquisa buscou também compreender como ambos lidam com esses problemas dentro do contexto universitário numa disciplina onde o foco é a criação de produtos e serviços inovadores. Além disso, optou-se pelo modelo de estudo de caso incorporado, com duas unidades de análises, neste caso, professores e alunos. Uma vez que em situações de múltiplas unidades de análises, o estudo de caso incorporado é mais apropriado porque, por sua natureza, tal design antecipa a necessidade de coletar, analisar e relatar detalhes complexos do caso. Como pode haver mais instâncias de cada uma das unidades incorporadas de análise, o pesquisador pode às vezes usar técnicas de coleta de dados (por exemplo, pesquisas) e técnicas de análise de dados (por exemplo, estatísticas) mais adequadas para amostras e populações (RUNESON et al., 2012).

3.1 ETAPAS DA PESQUISA

A abordagem investigativa do estudo de caso é flexível, permitindo ao pesquisador iterar em etapas e com diversas variações em suas terminologias. Para o processo de pesquisa para este estudo de caso foi adotado o processo definido por (RUNESON et al., 2012) no qual é definido cinco etapas principais, detalhadas a seguir:

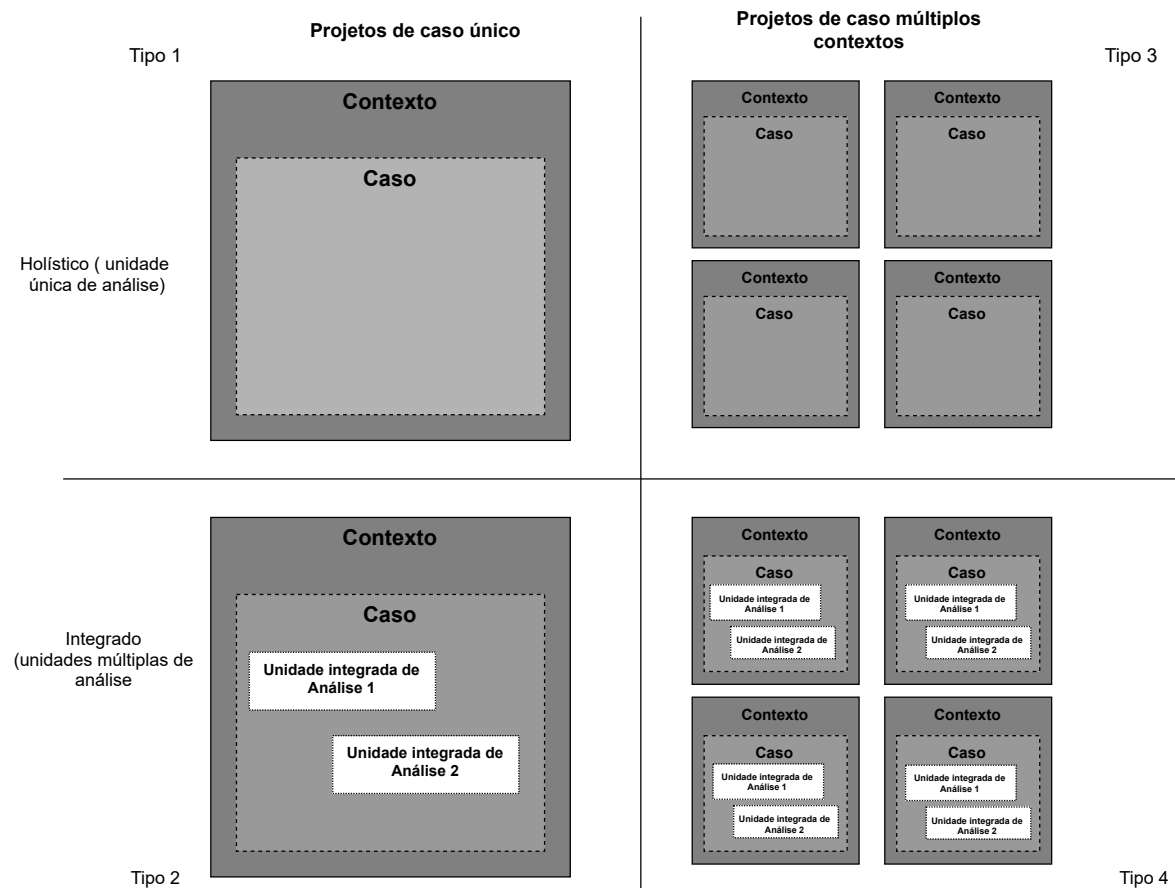
1. **Projetar o estudo:** Definição dos objetivos e planejamento do estudo de caso.
2. **Preparação para a coleta de dados:** Construção e pré-teste dos instrumentos, procedimentos e protocolos para coleta de dados.
3. **Coleta de dados:** Coleta e preparação dos dados para fase de análise através da 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

Nesta etapa foi realizada uma revisão bibliográfica sobre temas relacionados a: (a) educação para inovação; (b) problemas e dificuldades de professores e alunos em disciplinas para inovação. O objetivo da revisão foi buscar na literatura referências para se entender como os temas estavam sendo estudados a fim de identificar como os problemas estavam sendo resolvidos ou abordados. Posteriormente, 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 das unidades de análise.

Na fase de planejamento do estudo de caso é necessário que seja definido o caso, e também o projeto do estudo que podem ser casos únicos, múltiplos, holísticos ou incorporados (Figura 1), bem como as unidades de análises que podem ser de caso único ou múltiplos. É possível também desenvolver teorias, proposições e questões relacionadas para orientar o estudo de caso nesta fase (Yin, 2017). Neste estudo de caso, foram desenvolvidas hipóteses iniciais, como norteadoras desse estudo oriundas de entrevistas com professor especialista da disciplina projetão. É possível também definir como um caso a ser estudado, 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). Nosso estudo de caso é sobre um grupo de pessoas professores e alunos. Optamos por utilizar o estudo de caso único integrado com duas unidades de análises como estratégia de pesquisa.

Figura 1 – Tipos Básicos de Projetos para Estudos de Caso



Fonte: (YIN, 2015)

3.1.2 Preparação para a coleta de dados

A fase de coleta de dados visa reunir informações para dar respostas às questões de pesquisa elaboradas no início do estudo. É importante, portanto, selecionar cuidadosamente as fontes de dados e organizar os dados brutos e refinados de maneira estruturada para que seja possível encontrar as informações apropriadas para uso durante a análise (YIN, 2015; RUNESON et al., 2012). É vantajoso usar várias fontes de dados e vários tipos de fontes de dados, isto é conhecido como triangulação de dados, a fim de limitar os efeitos de uma interpretação de uma única fonte de dados (Runeson, 2012). O processo de coleta de dados envolve quatro tipos básicos de procedimentos. Além disso, alguns instrumentos podem ser utilizados como observações, entrevistas, documentos, material de áudio, visual (Creswell, 2010). Contudo, alguns instrumentos como entrevistas e observações são mais comuns em coletas de dados na área de educação, segundo Merriam e Tisdell (2015). Ambos os instrumentos foram utilizados para coleta de dados nesta investigação.

A **entrevista** é um instrumento importante de coleta de dados, funcionando como a única fonte de dados em alguns estudos. Em estudos sobre educação, e na maioria dos campos aplicados, a entrevista é provavelmente a forma mais comum de coleta de dados em estudos qualitativos, podendo ser complementada por outros (MERRIAM; TISDELL, 2015; STAKE, 2011).

Tabela 3 – Descrição Nível de Dor

Nível de Dor	Descrição
<i>Must-Have</i>	Quando a hipótese é confirmada e o entrevistado a considera essencial.
<i>Nice-To-Have</i>	Quando a hipótese é confirmada, mas uma solução para ela seria útil, mas não essencial.
<i>Don't Need</i>	Quando a hipótese não é confirmada, ou para o entrevistado não é necessária uma solução para a hipótese.

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Para este estudo de caso, foram utilizadas entrevistas semiestruturadas, utilizando uma adaptação do modelo de *entrevista de problema* proposto em Running Lean (MAURYA, 2012). A ideia desse modelo de entrevista é validar hipóteses em torno da dupla "problema: público-alvo", para este estudo consideramos "problema:professor" e "problema:aluno". Este modelo de entrevista foi utilizado para se identificar os problemas relevantes enfrentados por professores e alunos, qual a prioridade desses problemas e entender como os professores e alunos lidam com os problemas identificados.

Nesse modelo de entrevista, as hipóteses iniciais foram elaboradas a partir de entrevistas com um professor especialista da disciplina. Uma outra característica do modelo de entrevista de problema, é que ela é dividida em duas etapas. Na primeira os problemas são divididos por **Níveis de Dor**: *Must-Have*, *Nice-to-Have* ou *Don't Need*, essa etapa busca identificar se o problema faz sentido para o entrevistado (Tabela 3). já na segunda etapa, o entrevistado faz a **priorização** dos problemas. Durante a etapa de priorização, o entrevistado classifica os problemas por ordem de prioridade, servindo para identificar qual o problema deve ser resolvido primeiro. Na etapa de priorização são descartados os problemas declarados pelo entrevistado como **Don't Need**.

Uma boa prática ao se realizar pesquisas qualitativas é também utilizar dados de **observação** (informações que podem ser vistas, ouvidas ou sentidas diretamente pelo pesquisador). Esses dados de observação em campo, são imediatamente identificados como valiosos (STAKE, 2011) e 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, 2015). Para este estudo de caso, optou-se pela observação direta e não participante. Neste caso, sendo uma observação não participante, o pesquisador presencia os fatos mas não participa dos mesmos, realizando um papel de espectador (LAKATOS; MARCONI, 2017). O registro das observações foi realizado através de anotações dos fatos ocorridos e das percepções do pesquisador.

Para muitos estudos de caso, os **registros de arquivos** que frequentemente tomam a forma de registros de arquivos computadorizados também podem ser relevantes (YIN, 2015). Nesta investigação, foram extraídas informações de conversas de equipes para compreender os problemas de colaboração através da comunicação em ferramentas como (WHATSAPP, 2020) e (TELEGRAM, 2020).

3.1.3 Coleta de dados

A coleta de dados foi executada através de entrevistas semi estruturadas de modo presencial e online, e observação não participante de modo presencial. Nesta etapa também houve as atividades de registro, armazenamento e organização dos dados, transcrição dos áudios das entrevistas realizadas pelo pesquisador. Mais detalhes dos procedimentos, bem como ferramentas utilizadas para a coleta de dados poderá ser visto no capítulo 4. Devido a distância geográfica de alguns convidados algumas entrevistas foram realizadas com comunicação mediada por computador (CMC) (SALMONS, 2014) utilizando-se videoconferência através da ferramenta Google Meet (MEET, 2020).

A segunda etapa da coleta de dados para validar o problema principal dos alunos aconteceu ao final da disciplina, para isso foram obtidos dados de conversas de duas equipes fornecidas voluntariamente por alunos utilizando as ferramentas (WHATSAPP, 2020) e (TELEGRAM, 2020).

3.1.4 Análise dos dados

A etapa de análise dos dados permite ao pesquisador extrair inferências de forma clara, sistemática e com evidências a partir dos dados coletados (CRESWELL; CLARK, 2017; RUNESON et al., 2012). Para a análise dos dados seguiu-se os passos recomendados por (BARDIN; RETO; PINHEIRO, 2011), como segue:

1. **A pré-análise:** fase de organização dos dados com objetivo de tornar operacionais e sistematizar ideias. Fazem parte dessa etapa, escolher o tipo, o participante e a formatação para análise.
2. **A exploração do material:** esta fase consiste na execução de operações de codificação, decomposição ou enumeração para segmentação das sentenças e relacioná-los em categorias.
3. **O tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação:** nesta fase os resultados são tratados de maneira a serem significativos e válidos. Para tal, essa etapa consiste em três subfases:
 - a **Apresentar a análise de dados:** etapa de exposição das 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 permitindo estabelecer quadros de resultados, diagramas, figuras e modelos, os quais condensam e põem em evidência as informações fornecidas pela análise.
 - b **Interpretar os resultados:** etapa onde são realizados resumos das principais descobertas, podendo o pesquisador propor inferências, identificar as limitações do estudo e adiantar interpretações a propósito dos objetivos previstos.

c Validar os dados e resultados: etapa onde é possível verificar se a informação é confiável e confirmável pela utilização de mais de uma fonte de evidência, testes de validação ou provas estatísticas.

3.1.5 Relatório de resultados

Essa etapa é utilizada para apresentar os resultados exibindo-os com evidências suficientes que tornam possível a sua compreensão (YIN, 2015). Neste estudo, foram relatadas as descobertas e evidências relacionadas a problemas que professores e alunos enfrentam numa disciplina de aprendizado prático de inovação baseada em uma abordagem de aprendizado ativo, e em equipes interdisciplinares. Com os resultados, foi possível levantar novas questões de pesquisa para investigações futuras. Os resultados serão apresentados em detalhes no Capítulo 5.

3.2 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

As questões éticas devem estar presentes em todos os estágios da pesquisa, assim os pesquisadores precisam prevêê-las e abordá-las mantendo um forte senso de ética e cuidados nos planos de pesquisa. O cuidado se aplica independente do tipo de pesquisa, seja ela qualitativa, quantitativa ou métodos mistos (YIN, 2015; CRESWELL; CLARK, 2017). Assim, as considerações éticas devem respeitar a autonomia, minimizar seus riscos de dano, maximizar seus benefícios e tratar corretamente participantes de pesquisas. Desta forma, este estudo considerou as questões éticas durante todas as fases desta investigação, tais como esclarecimento do propósito da pesquisa, confidencialidade, anonimização, consentimento informado, acesso e propriedade dos dados (YIN, 2015; PATTON, 2015).

Com o intuito de se evitar violações éticas, o manuseio dos dados e a publicidade dos fatos foram analisados durante todo o estudo a fim de minimizar os riscos para os participantes.

3.3 AMEAÇAS A VALIDADE

Vários autores usam termos diferentes como sinônimos para o rigor da metodologia de pesquisa com o intuito de mitigar as ameaças à validade. Por exemplo, segundo (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2013) chamam o termo dependência como um tipo de “confiabilidade qualitativa”, (PATTON, 2015) chama de confiabilidade e validade. Embora termos distintos, ambos tratam a relação dos dados com a confiabilidade de quem coleta e analisa os dados. Neste estudo, utilizamos os critérios de dependência, credibilidade, transferência e confirmação (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2013) para mitigar vieses e subjetividades do pesquisador, servindo como critérios para a qualidade da pesquisa, conforme abaixo:

1. **Dependência:** refere-se à revisão dos dados por diferentes pesquisadores devendo estes chegar a interpretações coerentes, tratando de verificar a sistematização na coleta e na análise qualitativa. Para este fortalecer critério um segundo pesquisador participou

individualmente de etapas de entrevistas, observações, e análise documental do estudo de caso mitigando o viés por preferências pessoais, e validadas com o orientador (e especialista na Disciplina Projeto). Além disso, todas as entrevistas foram gravadas, transcritas, armazenadas. A análise dos dados deu-se de forma cuidadosa preservando a identidade dos participantes.

2. **Credibilidade:** refere-se à se o pesquisador captou o significado completo e profundo das experiências dos participantes, e também à capacidade de comunicar essas e outras capturas como emoções e pontos de vista dos participantes. Neste critério, para mitigar essa ameaça múltiplos instrumentos foram utilizados, e também a validação do orientador mitigando essa ameaça.
3. **Transferência (aplicabilidade dos resultados):** refere-se a que partes dos resultados ou sua essência pode ser aplicada a outros contextos. Muito embora seja difícil que os resultados de um estudo qualitativo específico possam ser transferidos para outro contexto, há a possibilidade de aplicar algumas soluções de resultados de um estudo em outro estudo ou ambiente diferente (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2013). Assim, buscou-se utilizar estratégias que permitam aos leitores avaliar quais aspectos as situações correspondentes ao contexto da pesquisa e, se podem ser transferidos para outros contextos (MERRIAM; TISDELL, 2015).
4. **Confirmação:** este critério está ligado a credibilidade e significa demonstrar que foi minimizado as preferências e tendências do pesquisador segundo Guba e Lincoln (1989 apud SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2013) e refere-se a rastrear os dados em sua fonte e explicitar a lógica utilizada para interpretá-los. A triangulação, a checagem com participantes ajudam nesta etapa de confirmação e a reflexão sobre os prejulgamentos, crenças, e concepções do pesquisa nos ajudam a fornecer informação sobre a confirmação (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2013). Com o intuito de fortalecer esse critério buscou-se estratégias de instrumentalizar o estudo com mais um pesquisador, fontes diversas de dados tais como entrevistas, observações, e análise documental.

3.4 RESUMO DO CAPÍTULO

Neste capítulo foi apresentada a metodologia aplicada à execução deste trabalho de mestrado onde a estratégia de pesquisa foi definida como estudo de caso. Também neste capítulo, foram detalhadas as etapas do processo adotado para o estudo de caso e apresentadas as considerações éticas adotadas durante a pesquisa. Finalmente, foi apresentada a teoria acerca das ameaças à validade do estudo de caso. Também foram discutidas as medidas tomadas para mitigar as ameaças e garantir a confiabilidade do estudo.

4 DISCIPLINA PARA APRENDIZADO PRÁTICO DE INOVAÇÃO

A disciplina alvo deste estudo de caso tem como objetivo pedagógico o aprendizado prático da criação de produto ou serviço inovador (PROJETÃO, 2020), chamada Projeto de Desenvolvimento, mais conhecida como *Projetão*¹. Geralmente, o produto ou serviço inovador são softwares ou combinação de hardware e software na forma de aplicativos móveis ou da web. A disciplina utiliza uma abordagem própria de aprendizagem ativa para atingir esse objetivo pedagógico, e busca desenvolvimento de habilidades e competências, tais como solução de problemas complexos, pensamento crítico, criatividade, gerenciamento de pessoas, sinergia e coordenação com outros, inteligência emocional, juízo e tomada de decisão, orientação à serviços, negociação e flexibilidade cognitiva. Além disso, há a valorização da aprendizagem autônoma em um ambiente multidisciplinar e a gestão de grandes equipes.

A primeira característica da disciplina é a multidisciplinaridade tanto no corpo de professores quanto dos alunos. Uma segunda característica importante da disciplina é a presença da maioria dos professores em todas as aulas. Isto faz com que as equipes recebam sempre feedbacks de vários professores com perfis diferentes. Finalmente, uma terceira característica marcante é que a disciplina é o fato de ser obrigatória para alguns alunos e eletiva para outros, dependendo do curso de graduação do aluno. Contudo, a metodologia é flexível de modo que alguma característica pode ser acrescentada, modificada, adaptada conforme a necessidade e o contexto do uso da metodologia, por exemplo, algumas instâncias, têm equipes até 6 alunos (*Projetão InovaAgreste* e *Projetão Formiga*), não possui interdisciplinaridade (*Projetão SI*) e revezamento de professores (*Projetão InovaAgreste*).

Segundo o site de *Projetão* (<http://projetao.com.br>), atualmente existem várias Universidades e Institutos Federais de Educação que adotam a metodologia de *Projetão*, são eles: UFPE - Campus Recife, e Caruaru, IFMG - Campus Formiga, UFRN - Instituto Metrópole Digital, UFC - Departamento de Arquitetura. No caso do campus Recife existem três instâncias da disciplina: *Projetão Tech* e *Projetão SI* no Centro de Informática, e também *Projetão Economia Criativa* no Centro de Artes e Comunicação.

Participam regularmente da edição *Tech* do que acontece no Centro de Informática do Campus Recife alunos e professores dos cursos de Engenharia da Computação, Engenharia Elétrica, Administração, Ciência da Computação, Sistemas de Informação, Design, Engenharia Biomédica, Psicologia e Química. No entanto, a participação de alunos de outras áreas também é habitual. Além disso, os alunos estão em diferentes semestres nos seus respectivos cursos de graduação, não tendo os mesmos níveis de maturidade e também motivações distintas para participar, como por exemplo: trabalhar com equipes interdisciplinares, aprender sobre inovação.

O modo de avaliação dos alunos é baseado em uma avaliação 360º, onde os próprios

¹ <https://www.projetao.com.br/generator/>

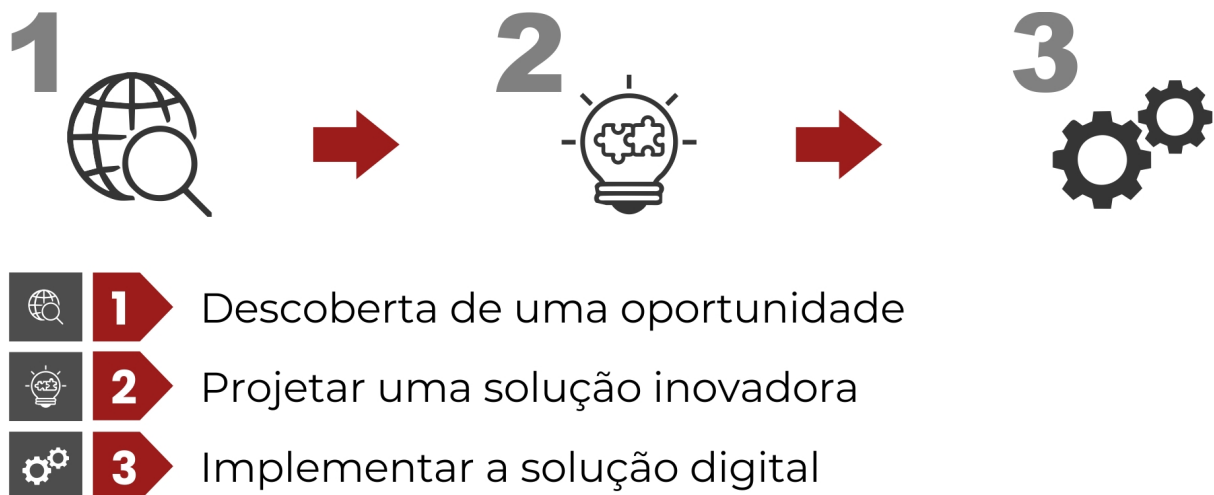
alunos avaliam os demais da sua equipe. Há também uma avaliação específica para os projetos baseada em indicadores do processo de inovação anotados em planilhas semanalmente, tais como como Usuário, Problema, Proposta Única de Valor (PUV), Prova de Conceito, Solução, Plano de Projeto, MVP, Testes de Usabilidade, Estratégia de Tração, Modelo de Receitas e Tração Efetiva.

Embora não se trate de uma disciplina de empreendedorismo, é fundamental destacar o estímulo proporcionado pela disciplina aos alunos que resultou na fundação de várias startups de sucesso. A InLoco², Eventick³, Prepi⁴, Cote Aqui⁵, entre outros, são exemplos de startups fundadas a partir da disciplina. Porém, como em algumas das iniciativas de aprendizado para inovação destacadas na literatura, há indícios de que professores e estudantes enfrentam problemas durante a disciplina. Há evasão e alunos mal avaliados através da ferramenta de avaliação 360°. Em muitos casos, os membros das equipes não conseguem trabalhar juntos para executar as atividades da Quest corretamente. Assim, percebe-se que os professores e alunos vivenciam dificuldades com a metodologia Projeto oriundas de problemas ainda desconhecidos.

4.1 FASES DA DISCIPLINA

De modo geral, a jornada de aprendizado de inovação da disciplina de Projeto consiste em três etapas principais (Figura 2):

Figura 2 – As três grandes etapas da disciplina



Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Essas três grandes etapas são realizadas se executando as 09 Quests, e sua duração total é de quatorze semanas.

² <https://www.inloco.com.br/>

³ <https://www.sympla.com.br/eventick>

⁴ <https://www.prepi.com.br/>

⁵ <https://www.coteaqui.com.br/>

4.2 JORNADA DE INOVAÇÃO

A disciplina propõe uma jornada de inovação organizada em nove conjuntos de atividades chamadas de *Quests* (Figura 3). Cada Quest possui questões centrais que orientam as decisões necessárias para desenvolver um produto ou serviço inovador (PROJETÃO, 2020).

A **Quest I** trata de Cenários e Pessoas. Nessa etapa, observa-se pessoas e suas atividades na busca de cenários reais onde a inovação seja necessária e que sejam de interesse dos alunos. A **Quest II** trata de Tema e Oportunidades. Nesta etapa define-se uma temática de atuação e identifica-se oportunidades presentes para inovação. A **Quest III** trata de Problema e Concorrentes. Identifica-se desejos e dores das pessoas e problemas existentes na temática selecionada, e mapeamento dos concorrentes que atuam para atender as dores e desejos identificados. A **Quest IV** trata da Proposta Única de Valor. Nessa etapa são definidos os valores únicos que a proposta em desenvolvimento deverá entregar para os usuários e/ou consumidores. A **Quest V** trata da Estratégia de Inovação. É a etapa de definição de uma abordagem estratégica para entregar os valores únicos do projeto em desenvolvimento. A **Quest VI** trata do Modelo de Negócio e ARM (Aquisição, Retenção, Monetização). Nessa etapa define-se um modelo de negócio para viabilizar e dar sustentabilidade ao projeto em desenvolvimento. A **Quest VII** trata da Prototipação e Usabilidade - etapa da elaboração de protótipos e testes com usuários para delinear a forma como a solução deverá entregar os valores propostos. A **Quest VIII** trata do Plano de Projeto. Nesta etapa, organiza-se a produção do projeto, dos papéis de cada envolvido, das metas e cronograma de desenvolvimento. A **Quest IX** trata da preparação para o Demoday. Nesta etapa prepara-se para o evento de lançamentos e apresentação dos projetos desenvolvidos.

Como dito anteriormente, a duração total da disciplina é tipicamente de quatorze semanas, sendo as Quests executadas em nove semanas. O tempo restante é dedicado à implementação da solução. Uma característica que é preciso ressaltar é que embora pareça linear, é requisito da disciplina que haja validação com clientes e usuário na maioria das quests, podendo haver validações negativas por parte dos clientes ou usuários. Neste caso, é comum que as equipes voltem às Quests anteriores ou recomecem o processo do zero.

Figura 3 – Jornada de Inovação Projção - Quest's



Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

4.3 FORMATO DAS AULAS

As aulas da disciplina acontecem em um único dia da semana com duração aproximada de 3 horas, enquanto no restante da semana os alunos trabalham nas respostas às perguntas da Quest. Nas aulas as equipes apresentam os resultados da Quest em um intervalo de 10 minutos e recebem feedback dos professores e outros alunos por aproximadamente 15 minutos, normalmente existem de 5 a 6 equipes fazendo com que essas apresentações e feedback ocupem

a maior parte da aula. Desta forma são utilizados aproximadamente 15 minutos para explicar as atividades da próxima Quest. Com isso, pode ocorrer de restarem dúvidas no que fazer e no como fazer.

Assim, grande parte das atividades ocorrem fora do ambiente de sala de aula, demandando das equipes uma grande dedicação durante a semana e especialmente uma coordenação efetiva entre os membros. Contudo, é difícil reunir os membros, alguns membros não colaboram, ou não entregam atividades, e essa comunicação pode não ser tão eficiente causando conflitos. Como consequência, as equipes utilizam ferramentas para se comunicar e realizar as atividades. Exemplos de ferramentas típicas utilizadas pelos alunos são WhatsApp (WHATSAPP, 2020), Telegram (TELEGRAM, 2020), Slack (SLACK, 2020), e Trello (TRELLO, 2020). As três primeiras são ferramentas de comunicação, enquanto o Trello é uma ferramenta mais utilizada para a gestão colaborativa do projeto. Apesar do uso dessas ferramentas, será visto ao longo desse trabalho que elas não são suficientes para resolver os problemas enfrentados ao longo da disciplina.

4.4 EQUIPES

As equipes são multidisciplinares e normalmente possuem tamanhos diferentes. Elas normalmente são equipes grandes compostas por mais de dez alunos de vários cursos como ciência da computação, engenharia da computação, design, administração, psicologia entre outros. Vale ressaltar que essa é a composição típica das equipes da instância *Projetão Tech* que ocorre no Centro de Informática. Esta composição varia em cada local onde a disciplina é executada, levando-se em consideração a disponibilidade de alunos de cada local, sendo padrão que seja multidisciplinar. Cada equipe deve definir a maneira como irão trabalhar, definindo quais métodos usar para auxílio na sua gestão até a construção de um produto ou serviço inovador. Ainda relacionado à gestão das equipes, é solicitado às equipes nomear três de seus membros para atuar como Gerente de Projeto, Líder Técnico, e Líder de Usabilidade. Na prática, o membro mais atuante é o Gerente de Projeto, devido ao contexto da disciplina e as demandas que a mesma requer. Outro aspecto relacionados as equipes é que normalmente utilizam ferramentas digitais para a comunicação e gerenciamento de atividades como (SLACK, 2020; WHATSAPP, 2020; TRELLO, 2020) e (TELEGRAM, 2020). Os membros são avaliados por seus pares através da avaliação 360°. Esta avaliação leva em consideração três aspectos: engajamento nas atividades da equipe, entrega efetiva de resultados e contribuição para um ambiente saudável de trabalho.

4.5 CONCLUSÃO

Este capítulo apresentou a disciplina *Projetão*, metodologia e todo o seu contexto. Também foi possível compreender a atuação das equipes e os objetivos a serem alcançados com a metodologia e as grandes etapas que os alunos irão passar até conseguir desenvolver um

produto ou serviço inovador. Outro aspecto diz respeito ao sucesso da disciplina com vários cases locais de startups. No entanto, há indícios que os participantes enfrentam problemas que resultam na evasão de alunos em alguns casos e uma má avaliação através da ferramenta 360°. Os alunos não conseguem colaborar no aprendizado, em muitos casos os membros das equipes não conseguem trabalhar juntos para executar as atividades da Quest corretamente, entre outros problemas. Este estudo demonstrou também que a disciplina Projeção está alinhada com o que acontece na literatura acerca de experiências que abordam a aprendizagem para inovação como já exposto no capítulo 2.

5 ESTUDO DE CASO

O objetivo principal deste estudo de caso exploratório é identificar os problemas essenciais e suas prioridades que professores e alunos enfrentaram ao participarem das instâncias de Projeto **Tech, Inova Agreste, Economia Criativa e Campus Formiga** da disciplina no período de agosto a dezembro de 2019. Para isto, algumas etapas foram necessárias para conduzir este estudo de caso, que incluem:

- Revisão da literatura sobre: educação para inovação e problemas e dificuldades de professores e alunos em disciplinas para inovação;
- Entrevista com um especialista;
- Definição das hipóteses iniciais do problema;
- Definição da unidade de análise;
- Condução das entrevistas com alunos;
- Observação das classes/turmas;
- Coletar dados de comunicação de ferramentas como Telegram e Whatsapp;
- Analisar a triangulação dessas fontes de dados.

5.1 ENTREVISTA COM ESPECIALISTA E DEFINIÇÃO DE HIPÓTESES DE PROBLEMA DE PROFESSORES E ALUNOS

As hipóteses iniciais foram construídas a partir de entrevistas com um professor fundador e especialista com treze anos de experiência no ensino da disciplina. Estas hipóteses iniciais foram compartilhadas e avaliadas em conjunto com outro pesquisador, evitando distorções ou vieses na pesquisa. As Tabelas **Hipóteses de Problemas dos Professores (Tabela 4)** e **Alunos (Tabela 5)**, relacionam as hipóteses iniciais de problemas levantadas nas entrevistas com o especialista.

Tabela 4 – Hipóteses de Problemas dos Professores

Hipótese Problema	Descrição do Problema
HP01	Professores não sabem se o aluno colaborou no aprendizado e na aplicação no resultado da quest.
HP02	Professores não mentoram a equipe como gostariam porque não sabem todas as informações críticas sobre a equipe.
HP03	Professores deixam de fazer algumas perguntas relacionadas às quests.

Fonte: O autor (2021)

Tabela 5 – Hipóteses de Problemas dos Alunos

Hipótese Problema	Descrição do Problema
HP01	O aluno tem dificuldades com a equipe, por exemplo, sobrecarga/ociosidade de membros, ambiente conflituoso, desalinhamento sobre decisões, inexperiência em cobrar/delegar tarefas.
HP02	Alunos não têm certeza sobre o que precisam entregar nas quests e sobre o que e como foi feito.
HP03	Alunos ficam desanimados durante o curso, seja com o tema do projeto, com a solução que não é inovadora, ou a solução não se parece com um produto.
HP04	Alunos têm dificuldades em validar e se conectar com clientes e usuários.

Fonte: O autor (2021)

5.2 UNIDADES DE ANÁLISE

As unidades de análise foram compostas por professores e alunos de diferentes instâncias de Projeto (Tabela 6), especificamente de duas instituições federais, são elas a Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e o Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG). As instituições onde as unidades de projeto que foram objetos deste estudo de caso foram executadas estão separadas geograficamente. Sendo que a maior diferença entre as unidades está compreendida entre Recife-PE e Formiga-MG há uma distância aproximada de 2.200km, e a distância entre Recife - PE e Caruaru - PE é de aproximadamente 100Km.

Tabela 6 – Unidades Projeto

Instituição	Campus	Nome
UFPE	Recife	Projeto Tech
UFPE	Recife	Projeto SI
UFPE	Recife	Projeto Economia Criativa
UFPE	Caruaru	Projeto Inova Agreste
IFMG	Formiga	Projeto Campus Formiga

Fonte: O autor (2021)

As unidades possuem características diferentes uma da outra. **Projetão Tech** é composta por professores com mais de oito anos de experiência e alunos dos cursos de Engenharia da Computação, Ciência da Computação, Sistema de Informação, Psicologia, Administração, Design e Engenharia Química. Dessa forma, é comum que novos professores sejam treinados por professores da unidade **Projetão Tech** ou **Projetão SI**. As unidades de **Projetão Economia Criativa** e **Inova Agreste** já aplicam a metodologia a aproximadamente 03 anos, e vem sendo acompanhada por professores experientes desde então. Por outro lado, **Projetão Campus Formiga** é formada por professores inexperientes que estão aplicando a metodologia de aprendizado prático de inovação pela primeira vez. Na prática, os professores desta instância ensinavam a disciplina pela primeira vez em caráter experimental. Eles não tinham experiência com o método e conteúdo e foram treinados por professores oriundos de **Projetão Tech**. Em **Projetão Campus Formiga**, os alunos são oriundos dos cursos de Ciência da Computação, Engenharia Elétrica, Finanças, Negócios e Matemática.

5.3 PREPARAÇÃO E COLETA DE DADOS

A coleta de dados para este estudo de caso ocorreu entre agosto e dezembro de 2019 e incluiu dados de **entrevistas, observações e registros de arquivos**. As entrevistas foram realizadas individualmente com professores e alunos voluntários, e seu agendamento ocorreu de forma online, através de emails ou mensagens em ferramentas de comunicação como Whatsapp ou Telegram, buscando uma amostra ampla e diversa dos participantes. As entrevistas envolveram 23 professores das unidades citadas na Tabela 6. Com relação aos alunos participaram 19 alunos das unidades citadas na Tabela 6, exceto **Projetão Economia Criativa**. As entrevistas tiveram duração aproximada de 40 minutos, foram transcritas e tiveram consentimento verbal para a gravação, além da coleta de dados demográficos como nome do curso, e qual turma o aluno pertence.

Em relação ao método de observação direta, só foi possível coletar dados da unidade **Projetão Tech** e apenas durante três diferentes *Quest's*, especificamente *Quest's* III, VII e VIII. Isto aconteceu devido à disponibilidade do pesquisador e à distância entre as diferentes unidades da disciplina **Projetão** que inviabilizaram a observação dos alunos nas demais unidades. Os pesquisadores observaram a atuação dos professores e seus feedbacks durante as apresentações dos resultados das *Quests*. Também foram observados os relatos das dificuldades enfrentadas pelos alunos e seu comportamento durante as apresentações, além das respostas dos alunos aos feedbacks fornecidos. A observação também serviu de base para a identificação de problemas relacionados com as hipóteses de problemas relatados nas entrevistas.

Os dados de comunicação via ferramentas foram obtidos de duas equipes da unidade **Projetão Tech**. Uma das equipes (Equipe 1) utilizou o aplicativo de mensagens Whatsapp (Equipe 1), já a segunda equipe (Equipe 2) utilizou o Telegram. Esses dados incluíram informações sobre as trocas de mensagens tais como: conteúdo da mensagem, data, hora, aluno que enviou a mensagem e arquivos anexados. Com relação aos arquivos anexados foi

possível extrair informações tais como áudio e imagens, vídeos, e links. A coleta de dados da comunicação das equipes ocorreu ao final da disciplina e também foram cedidas de forma voluntária.

5.4 ANÁLISE DE DADOS

A análise dos dados envolveu as transcrições das entrevistas, leitura e análise das transcrições, revisão das notas do pesquisador, análise dos registros de arquivos extraídos dos aplicativos de mensagens como Whatsapp e Telegram.

A análise das entrevistas envolveu duas etapas. A primeira etapa da análise envolveu separar, categorizar e resumir os dados e foi realizada com o auxílio do software MaxQDA (MAXQDA, 2020). A segunda etapa da análise consistiu na quantificação dos Problemas por Nível de Dor e Priorização e foi realizada com o auxílio do software de planilha eletrônica Google Sheet para, nessa etapa da análise foram considerados todos os problemas levantados independente do seu nível de dor e priorização. Na terceira etapa foram definidos os critérios com o objetivo de identificar o problema prioritário.

- (1) Que um problema fosse citado como *Must-Have* por mais de 50% dos entrevistados;
- (2) Que o problema fosse classificado como 1º por ordem de prioridade;

Os dados relacionados a comunicação das equipes, obtidos como registro de arquivos, deu-se através do Google Sheet, foi possível extrair:

- O modo de trabalho e divisão das equipes;
- Mensagem individual e em grupo;
- Frequência das mensagens;
- Tipo de mídia;
- Horário;
- Do conteúdo: dúvidas e conflitos.

Além disso, as comunicações das equipes via ferramentas de comunicação digital, já destacadas anteriormente, bem como as anotações registradas nas notas do pesquisador apoiaram a triangulação dos dados dos problemas encontrados nas entrevistas. Desta maneira, os vieses da pesquisa foram mitigados através da confirmação ou contradição das informações.

5.5 CONCLUSÃO

Neste capítulo foram descritas elaboração e condução do estudo de caso, detalhando o contexto no qual esta pesquisa está inserida, os procedimentos os quais foram seguidos para coleta e análise dos dados. As análises contribuíram para compreender os problemas e a abordagem que foi usada pelos professores e alunos ao participarem de uma disciplina onde o foco é a aprendizagem para inovação. O capítulo 6 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, e está dividido em 05 seções principais. A seção 6.1 apresenta os problemas relatados pelos professores, assim como as evidências encontradas nas observações e nas transcrições das entrevistas realizadas com os professores. A seção 6.2 apresenta as evidências encontradas nas observações e nas transcrições das entrevistas acerca de como os professores lidam com os problemas. A seção 6.3 apresenta os problemas relatados, assim como as evidências encontradas nas observações e das transcrições das entrevistas realizadas com os estudantes. A seção 6.4 apresenta as evidências encontradas nas observações e das transcrições das entrevistas acerca de como os alunos lidaram com os problemas. E por último e, não menos importante, a seção 6.5 apresenta as evidências dos problemas de colaboração, que foram identificados como prioritários, a partir das comunicações internas entre os membros de cada uma das equipes (Equipe 1 e Equipe 2) da unidade **Projetão Tech**.

6.1 PROBLEMAS RELATADOS PELOS PROFESSORES

O primeiro resultado foram os dados sobre qual o curso de graduação o professor está lotado das seguintes turmas de Projeto, e suas respectivas áreas, conforme Tabela 7.

Um segundo resultado foi a identificação dos 22 problemas enfrentados pelos professores, os quais foram classificados em 08 categorias: Acompanhar Equipes Grandes, Evasão, Inovação

Tabela 7 – Informações do curso de graduação de atuação dos professores

Projetão	Área	Nº. Participantes
Tech	Ciências da Computação	2
	Engenharia Biomédica	2
	Design	2
	Psicologia	1
	Química	2
	Economia	1
Economia Criativa	Administração	1
SI	Sistemas de Informação	1
Inova Agreste	Design	1
	Gestão e Negócios	2
Campus Formiga	Ciências da Computação	3
	Gestão e Negócios	2
	Engenharia Elétrica	1
	Eletrotécnica	1

Fonte: O autor (2021)

dos projetos, Interdisciplinaridade, Inexperiência, Perfil do Aluno, Ambiente de Sala de Aula e Motivação (Tabelas 8 e 9: Problemas Categorizados dos Professores).

Tabela 8 – Problemas categorizados Enfrentados pelos Professores

Cód.	Categorias	Descrição do Problema
P01	Acompanhar Equipes Grandes	Professores não sabem se o aluno colaborou no aprendizado e na aplicação no resultado da quest.
P02	Acompanhar Equipes Grandes	Professores não mentoram a equipe como gostariam porque não sabem todas as informações críticas sobre a equipe.
P03	Acompanhar Equipes Grandes	Professores deixam de fazer algumas perguntas relacionadas às quests.
P04	Acompanhar Equipes Grandes	Professores não sabem quanto dos conceitos foram aprendidos.
P05	Inexperiência	Novos Professores têm dúvidas na aplicação do método e não há formalização ou documentação da metodologia, estão tácitos com professores/fundadores da disciplina.
P06	Inexperiência	Professores não se sentem preparados para aplicação de projetão/tem certa inexperiência na metodologia.
P07	Motivação	Professores e alunos não se sentem totalmente engajados / motivados com o projeto.
P08	Perfil do Aluno	Professores sentem que a disciplina não tem claro critérios como perfil do aluno, maturidade, temas e que há despreparo do aluno para lidar com as demandas que a disciplina requer.
P09	Evasão	Professores identificam que há evasão de alunos e acreditam que seja pela demanda de trabalho alta da disciplina
P10	Perfil do Aluno	Professores sentem dificuldades com o desnivelamento entre os alunos.
P11	Interdisciplinaridade	Professores sentem falta de um maior número de alunos de outras áreas (multidisciplinaridade).
P12	Inovação dos Projetos	Professores sentem falta de projetos com um cunho mais científico e técnico.
P13	Acompanhar Equipes Grandes	Professores sentem que as equipes são muito grandes e prejudicam o processo.
P14	Inovação dos Projetos	Professores sentem falta de um ecossistema de inovação para ajudar a disciplina e pós projetão.
P15	Acompanhar Equipes Grandes	Professores têm dificuldades para alinhar entre si as informações sobre as equipes nos casos em que há revezamento no acompanhamento das aulas.

Fonte: O autor (2021)

Dois problemas, P01 e P02, foram classificados como *must have*, ou seja que receberam mais de 50% dos votos nesta classificação (Tabela 10). Destes o que obteve a prioridade mais

Tabela 9 – Problemas categorizados Enfrentados pelos Professores (*Continuação*)

Cód.	Categorias	Descrição do Problema
P16	Ambiente de sala de aula	Professores e alunos têm dificuldades relacionadas à logística, e ambiente de aula.
P17	Interdisciplinaridade	Professores sentem dificuldades em ter alunos de outros cursos devido a horários distintos.
P18	Inovação dos Projetos	Professores sentem falta de interação com atores do mundo real, com a indústria, e com o mercado.
P19	Acompanhar Equipes Grandes	Professores sentem que os alunos ficam na zona de conforto, seja propondo projetos em sua área, ou seja em outras áreas porém projetos pouco ousados.
P20	Inovação dos Projetos	Professores acreditam que os Alunos ficam com a visão um pouco limitada na busca e definição do problema.
P21	Inovação dos Projetos	Professores acreditam que os alunos têm dificuldades em definir soluções de problemas relevantes.
P22	Inovação dos Projetos	Professores vêem que faltam competências por parte dos alunos com capacidade de execução do ponto de vista de soluções digitais.

Fonte: O autor (2021)

alta dada pelos professores foi o P01 (Tabela 11). Este problema está relacionado à falta de informações acerca da colaboração entre os alunos de cada equipe para o aprendizado da Quest. Além disso, o problema P01 valida a hipótese de problemas HP01 (Tabela 4). O problema P01 será abordado na seção 6.1.1 **Acompanhar Equipes Grandes**.

Como dito anteriormente os problemas foram classificados em várias categorias que serão descritas nas subseções a seguir.

6.1.1 Acompanhar equipes Grandes

A categoria “Acompanhar Equipes Grandes” diz respeito aos problemas enfrentados pelos professores relacionados com o acompanhamento das equipes que normalmente possuem mais que dez integrantes. Alguns problemas desta categoria estão relacionados a dificuldades em saber o que está acontecendo dentro das equipes para poder dar feedback para as equipes e também em sem saber o que está acontecendo nas equipes para que este feedback seja mais preciso. Estão nesta categoria o problema declarado como prioritário pelos professores P01, e também os problemas: P02, P03, P04, P13, P15, P19.

Mesmo que a disciplina tenha uma abordagem de aprendizado autônomo, é possível perceber que os professores sentem dificuldades em obter informações que sejam relevantes para avaliar o aprendizado do aluno ou ainda que possibilite fornecer apoio aos alunos e suas equipes, como descrito no problema P01. Estes aspectos relacionados a não ter informações suficientes, que dificultam avaliar ou fornecer um apoio aos alunos ou as suas equipes, podem ser constatados nas citações a seguir:

Tabela 10 – Resultados por Nível de Dor

Cód.	Votos Must-Have	% Must-Have
P01	13	57%
P02	14	61%
P03	06	26%
P04	01	4%
P05	02	9%
P06	02	9%
P07	01	4%
P08	01	4%
P09	01	4%
P10	0	0%
P11	01	4%
P12	0	0%
P13	01	4%
P14	0	0%
P15	01	4%
P16	0	0%
P17	01	4%
P18	01	4%
P19	01	4%
P20	01	4%
P21	01	4%
P22	01	4%

Fonte: O autor (2021)

“Como eu garanto que cada aluno aprendeu e como medir o conhecimento?”
(Professor 07 - Projeto Tech).

“É importante saber se o aluno colaborou e poder saber mais individualmente se cada aluno aprendeu, principalmente para poder ajudar de forma mais personalizada.” (Professor 06 - Projeto Tech).

“O processo de ajuda dos professores ainda não é tão efetivo como poderia.”
(Professor 10 - Projeto Tech).

“Os professores não sabem porque também falta uma proatividade dos alunos, de chegar e tentar tirar dúvidas, questionar etc.” (Professor 14 - Projeto Campus Formiga)

“Os professores tem uma ideia sobre quem ajudou, porém é no feeling mesmo, de forma subjetiva. Poderia ser melhor, mais recorrente” (Professor 16 - Projeto Campus Formiga)

Tabela 11 – Resultados dos Problemas Priorizados dos Professores

Cód.	Votos Priorização	% Priorização	Classificação
P01	10	43%	1
P02	02	8%	2
P03	01	4%	-
P04	0	0%	-
P05	02	8%	-
P06	02	8%	-
P07	0	0%	-
P08	01	4%	-
P09	01	4%	-
P10	0	0%	-
P11	01	4%	-
P12	0	0%	-
P13	0	0%	-
P14	0	0%	-
P15	0	0%	-
P16	0	0%	-
P17	0	0%	-
P18	0	0%	-
P19	0	0%	-
P20	0	0%	-
P21	0	0%	-
P22	0	0%	-

Fonte: O autor (2021)

6.1.2 Evasão

A categoria “Evasão” diz respeito a desistência de alunos no decorrer da disciplina. Foi identificado que um dos fatores é que os professores algumas vezes identificam que as expectativas dos alunos com relação a demanda da disciplina entra em choque com a realidade. Os estudantes não estão acostumados à alta demanda de atividades que acontecem na prática, e que muitas delas acontecem fora da sala de aula. Está presente nesta categoria o problema P09.

“Alunos me relataram que sentiram enganados sobre a disciplina, pois na apresentação inicial não é mostrado o real trabalho que ela dá, causando uma certa desistência.” (Professor 20 - Economia Criativa).

6.1.3 Inovação dos projetos

A categoria “Inovação dos projetos” diz respeito a quão potencialmente inovadoras são as soluções para os problemas propostas pelos alunos, e quais técnicas estão sendo utilizadas de modo que seja possível uma percepção pelos professores do quão diferente das soluções de mercado já existentes as propostas de solução estão.

Neste sentido, foi observado que a disciplina não se utiliza, de forma efetiva, de uma maior aproximação com o ecossistema de inovação que possa apoiar os alunos desde o começo e na questão pós-projetão, um exemplo dessa aproximação pode ser uma empresa que esteja junto nas atividades executadas pelas equipes, mas respeitando a autonomia pela escolha dos problemas e soluções das equipes. Um dos professores cita que poderia ter uma iniciativa neste sentido, conforme citação abaixo:

“Penso que uma solução não deva ser puramente tecnológica e sim com pessoas envolvidas, talvez monitores, alumni's, comunidades de padrinhos das equipes etc. Coisas que eles possam tirar dúvidas que não necessariamente seja o professor” (Professor 20 - Projetão Tech).

Contudo, a disciplina conta com parceiros ligados a inovação que participam no dia do encerramento chamado Demo Day avaliando os projetos dos alunos, no caso de UFPE Caruaru participam acionistas, empresários, Sistema S, televisão; Na UFPE Recife, participam empresários, CEO's de Startups, e profissionais ligados ao Porto Digital; No IFMG, participam empresários e EMBRAPPII.

6.1.4 Interdisciplinaridade

A categoria “Interdisciplinaridade” diz respeito à participação de alunos de outros cursos e que possam contribuir com sua área nos projetos. Foi possível identificar que há uma adesão abaixo do esperado de alunos de outros cursos na disciplina. Isto acontece porque nem sempre é possível que alunos de outros cursos possam participar da disciplina, e isso pode acontecer devido a questão de horários. Ou ainda, não existirem cursos como por exemplo design, psicologia, ou química em alguns dos lugares onde está sendo aplicado a metodologia da disciplina. Isso afeta outras atividades como por exemplo, a capacidade de execução dos projetos. Nesse sentido, os professores citaram que:

“Os projetos ficam mais no nível conceitual, para aumentar a interdisciplinaridade tentamos fazer uma parceria inter-campi” (Professor 11 - Turma 1 - Campus Caruaru)

6.1.5 Inexperiência dos professores

Muitos professores são novos em aplicar a metodologia, assim foi possível identificar dois problemas que se relacionam com a inexperiência dos professores. No estudo, foi observado que

a disciplina existe a mais de 15 anos e sua metodologia vem sendo aprimorada e mudando ao longo do tempo. Com isso as questões relacionadas a ter um processo formal dos procedimentos a serem feitos em diversos momentos na disciplina como por exemplo, como apoiar o aluno em caso de dúvidas, o que perguntar nas *Quests* ainda não está totalmente documentado, ou seja, atualmente é usado mais percepção, intuição e experiência na metodologia. Sendo assim, o que está formalizado são as *Quests* disponíveis no site da disciplina *Projetão*. Assim os professores que acompanharam esse momentos de mudança tem uma visão melhor, e sabem agir nos momentos que é requerido deles. Com relação a metodologia, foi identificado que professores inexperientes não explicavam as *Quests*, ou seja ficava a cargo do aluno ler, entender, e aplicar. Assim, com resultados não satisfatórios houve uma mudança de postura dos professores, conforme pode ser visto na citação a seguir:

“Os alunos estavam sentindo muita dúvida sobre as *Quest's*, e estavam deixando a desejar na apresentação. Então, conversamos e decidimos explicar a *Quest* da próxima semana, nos 20 minutos finais da aula corrente.” (Professor 15 - *Projetão Economia Criativa*)

No sentido de apoio ao aluno, professores inexperientes também sentem dificuldades:

“Não sei como, de forma sólida, atuar e ajudar os alunos” (Professor 14 - *Projetão Campus Formiga*)

6.1.6 Perfil do aluno

A categoria “Perfil do Aluno” diz respeito ao a maturidade do aluno e o quanto o mesmo está preparado para ter uma postura mais proativa. Com as demandas exigidas na disciplina, aliadas a alunos de diferentes períodos e cursos, foi identificado que os professores sentem dificuldades com essas diferenças de maturidade entre os alunos. Esse aspecto foi destacado na citação a seguir:

“Existe uma certa dificuldade de passar conhecimento a partir da diferença no período dos cursos dos alunos. Sinto menos dificuldades no gerenciamento, com alunos mais maduros no curso.” (Professor 15 - *Projetão Economia Criativa*).

6.1.7 Ambiente de sala de aula

Nessa categoria alguns problemas identificados dizem respeito a características mais particulares e regionalizadas acerca de *Projetão*. Nesse sentido, foi identificado que a disciplina não tem lugar fixo para ser aplicada, com isso alguns alunos são prejudicados por morarem em cidades distantes da universidade, assim mudanças que venham acontecer no ambiente de sala fora das dependências do campus prejudicam os alunos porque não conseguem chegar a tempo, dificuldade de locomoção para a nova localidade, ou dificuldade financeira.

Acerca disso, fica claro que a disciplina precisa manter uma estrutura padrão para as aulas.

“A disciplina não tem um lugar fixo para ser executada, isso dificulta caso o aluno tenha que se deslocar para outro ambiente que nesse caso, fica fora da universidade, por exemplo armazém da Criatividade, devido às condições geopolíticas há dificuldades em locomoção do aluno que mora em cidades circunvizinhas e precisam de ônibus das mesmas para chegar ao campus.” (Professor 22 - Projeto Inova Agreste)

6.1.8 Motivação

Como resultado das entrevistas o problema da motivação confirmou-se, ficando claro que pode ocorrer sob vários aspectos, por exemplo, o tema do projeto não é de interesse do participante, o professor não está motivado, e com isso é difícil motivar o aluno e apoiá-lo. Outro resultado que diz respeito a Projeto Formiga relacionado a estratégia para atrair e motivar os alunos a participarem da disciplina foi atribuir pontos por participação. Mesmo com as estratégias adotadas, ainda houve desistências de alunos.

“Adotamos a estratégia para quem participasse da disciplina, equipes etc. Ao final das disciplinas os alunos ganhavam os pontos. Alguns alunos saíram, e ficaram desengajados.” (Professor 19 - Projeto Campus Formiga)

A estratégia adotada e o resultado fica mais claro na citação seguinte:

“Sinto, que a forma que implantamos a disciplina foi errada, de modo que tínhamos disciplinas parceiras; O aluno que paga 2 disciplinas, por exemplo, pode escolher em qual delas poderá ganhar pontos pela participação em Projeto, levando o aluno participar só pela nota.” (Professor 23 - Campus Formiga)

Outro fator que acentuou o desengajamento, evasão e desmotivação, foi o choque de horários, neste caso em particular (Projeto Formiga) a disciplina aconteceu em 2 semestres. As citações dos alunos a seguir corroboram com a afirmação acima:

“Minha equipe começou com 11 membros, e no final terminou com 8, porque umas pessoas foram desistindo, uns pois achavam que não podiam contribuir com o projeto, e outros pois estavam dando conflito de matérias no 2º semestre.” (Aluno 12 - Projeto Campus Formiga)

Situação parecida foi vivenciada pelo Aluno 6 - Projeto Campus Formiga:

“Minha equipe começou com 11 membros, e no final terminou com 5, a causa disso foi basicamente choque de horário com outras disciplinas, e isso fez que alunos saíssem.”

6.2 COMO OS PROFESSORES LIDAM COM OS PROBLEMAS

Foi possível identificar a maneira como os professores lidaram com os problemas. Estas abordagens foram classificadas em 03 categorias: Atua (com ferramentas), Atua (sem ferramentas) e Não Atua, além de 02 abordagens: Positiva e Negativa, conforme pode ser visto na Tabela 12.

6.2.1 Atuação dos professores com ferramentas

Nesta categoria os professores atuaram utilizando ferramentas que apoiaram o aprendizado, com relação às ferramentas foi identificado que as ferramentas resolvem parcialmente os problemas, mas não suprem a necessidade e, acreditam que as ferramentas poderiam melhorar.

“Uso os indicadores semanais e a avaliação 360, mas acredito que há um abandono do primeiro, e poderia ter algo melhor para poder avaliar.” (Professor 11 - Projeto Inova Agreste).

“Projeto aqui é ensinado anualmente, e a avaliação 360^o só é dada no final do semestre(tardamente).” (Professor 15 - Projeto Campus Formiga)

“Usamos o classroom pois já é usado em outra disciplina, é onde podemos postar comentários e chega para todos, é uma ferramenta que a priori pode servir, porém não tem medição, workflow etc.” (Professor 15 - Projeto Campus Formiga)

“Poderia fazer avaliações mais periódicas, ou ainda, para uma determinada Quest.” (Professor 10 - Projeto Tech).

6.2.2 Atuação dos professores sem ferramentas

Nesta categoria foi possível identificar as situações às quais os professores atuam sem o suporte de ferramentas específicas. O não ter ferramentas para o público da disciplina trouxe dificuldades, principalmente em saber em mais detalhes como que está o andamento da aprendizagem e a colaboração nas equipes.

“Minha percepção (sobre aprendizado e quem está ajudando) é mais de forma grupal que parece que só alguns estão trabalhando. Então, não tenho essa ideia individual e concreta.” (Professor 17 - Projeto Campus Formiga).

“Acho que é importante saber mais individualmente se cada aluno aprendeu, e principalmente para poder ajudar de forma mais personalizada.” (Professor 06 - Projeto Tech).

“Já usamos várias ferramentas, e nenhuma deu certo efetivamente ainda.” (Professor 10 - Projeto Tech)

Tabela 12 – Categorias, abordagens de como os professores lidam com os problemas

Categorias	Impacto	Abordagem	Cód.Problemas
Atuam (com ferramentas)	Positiva	Professores usam o classroom para a disciplina; Professores usam o classroom para manter contato com aluno; Professor usa avaliação 360;	P01
		Professor usa indicadores na planilha de controle;	P01, P02
		Professor usou o whatsapp criando grupos [mentoria];	P02
Atuam (sem ferramentas)		Professor usa a intuição/percepção para dar feedback a partir das apresentações das quests, pela qualidade do entregável ou nas mentorias;	P01, P02
		Professor tenta obter informações para ajudar alunos, falando com equipes em particular, ou com o GP;	P01, P02, P03
		Professores tentam gerenciar tempo de participação e feedback nas apresentações dos alunos;	P03
		Professores revezam-se em dias de aulas;	P03
		Professor dá liberdade ao aluno e equipes;	P01, P02
Não Atuam	Negativa	Professor aceita condição / situação; Professor não sabem como ajudar; Professor não lida com o problema; Professor fica indeciso;	P04,P05, P06, P07, P09, P10, P11,P12, P13, P14, P15, P16, P17, P18, P19,P20, P21 P22

Fonte: O autor (2021)

6.2.3 Professores não atuam

Nesta categoria foi possível identificar que em muitos casos os professores não atuam. Isto acontece por vários fatores, por exemplo, o professor não lida com o problema pois há limitações como horários, ou precisam de mais mecanismos para que possibilitem resolução. Nesse sentido, há a existência do problema porém não houve solução no momento. Há também questões que o professor fica indeciso em como ajudar.

“Sei de algumas coisas que acontecem entre as equipes, porém mais no final da disciplina. E mesmo assim não sei qual decisão tomar depois.” (Professor 08 - Projeto Tech)

6.3 PROBLEMAS RELATADOS PELOS ALUNOS

O primeiro resultado foram dados demográficos sobre os alunos das seguintes turmas de Projeto, e suas respectivas áreas, conforme Tabela 13:

Tabela 13 – Informações dos cursos de graduação dos alunos

Projeto	Área	Nº. Participantes
Tech	Ciências da Computação	3
	Engenharia da Computação	2
	Design	1
	Psicologia	1
	Administração	1
SI	Sistemas de Informação	6
	Engenharia Química	1
Inova Agreste	Engenharia de Produção	1
Campus Formiga	Ciências da Computação	1
	Engenharia Elétrica	2

Fonte: O autor (2021)

Posteriormente, foram identificados 20 problemas dos alunos, os quais foram classificados em 5 categorias: Colaboração, Insegurança, Feedback, Motivação, Validação, conforme Tabela 14 e Tabela 15 (Problemas Categorizados dos Alunos). Dois problemas foram identificados como *Must-Have* e tiveram maior priorização pelos alunos, sendo estes P01 e P19, conforme Tabelas 16 e 17.

O problema P01 está diretamente relacionado à sobrecarga de alguns membros da equipe e à ociosidade de outros. A priorização de P01, um problema de colaboração, valida a hipótese HP01. Em particular, os alunos têm dificuldade de coordenação e, como será visto na próxima seção, de comunicação e cooperação eficazes. Um segundo problema que se destacou foi o P19, que é um problema de motivação. Alguns alunos consideraram que o projeto desenvolvido não é suficientemente inovador ou não tem qualidade de produto. Embora a motivação seja

um aspecto crucial de um curso de inovação, neste caso, os alunos participantes do estudo de caso priorizaram P01.

6.3.1 Colaboração

A categoria “Colaboração” diz respeito a como os membros trabalham em grupo, relacionado às formas de atuação dos membros na execução dos projetos. É uma categoria importante que emerge quando se fala em trabalho em equipes. Nesta categoria foram identificados 07 problemas enfrentados pelos alunos e que correspondem a 35% do total de problemas. Com relação ao trabalho colaborativo é esperado das equipes que as tarefas por exemplo, sejam diluídas entre os membros, que haja comunicação e que nesse compartilhamento cada membro cumpra com sua responsabilidade.

Contudo, foram identificados vários problemas relacionados ao trabalho colaborativo das equipes. Por exemplo, nem todo aluno se comunica, as tarefas são delegadas e alguns alunos não fazem, há conflitos entre a equipe e, outro fator que impacta no desenvolvimento da equipe é relacionado a gestão, como os alunos estão no ambiente de aprendizado, é comum que não tenham experiência no gerenciamento, impactando na distribuição, delegação e cobrança das tarefas.

“Na minha equipe, 2 pessoas assumiram o projeto e ficaram sobrecarregadas. Acho que eles confundiram ser Gerente de Projeto, com tocar o projeto de fato. Além disso, tem muita gente estagiando ou em atividades extracurriculares. Por isso acho importante uma pessoa que faça uma mediação, que pergunte o que uma outra pessoa pode fazer, delegando e cobrando as tarefas. ” (Aluno 03 - Projeto Tech)

“Tentei usar ferramentas gerenciais como o Trello, mas não fluiu tão bem.” (Aluno 18 - GP - Projeto Inova Agreste)

Com relação a sobrecarga, foi possível identificar membros que não contribuem de forma efetiva, e isso pode acontecer por uma atitude comportamental de não querer contribuir, estar sobrecarregado com outras disciplinas, não poder ou não estar disponível para a realizar as tarefas, ou não ser da área responsável por executar o projeto, como as áreas de computação, química ou design, impactando negativamente a equipe.

“Usamos o Kanban e deixamos as tarefas à mostra, as pessoas ficavam livres para pegá-las. Mas, pararam, não faziam, ficaram ociosas e se agravou na fase de escrever código. Acabou sobrecarregando quem estava trabalhando, e desmotivando os membros.” (Aluno 08 - Projeto Tech)

“Aconteceu a sobrecarga, principalmente quem não era da área de design, e programação, ficaram meio de lado e ociosos, na fase de implementação da solução.” (Aluno 13 - Projeto Tech)

Tabela 14 – Problemas categorizados dos alunos

Problema	Categoria	Descrição
P01	Colaboração	O aluno tem dificuldades com a equipe com sobrecarga/ ociosidade demembros, ambiente conflituoso, desalinhamento sobre decisões, inexperiência em cobrar/delegar tarefas.
P02	Colaboração	O aluno teve dificuldade com o tempo para desenvolver, validar e apresentar a solução.
P03	Colaboração	O aluno sente dificuldade com a formação e disponibilidade da equipe.
P04	Colaboração	O aluno tem dificuldades relacionadas com a reunião, tomada de decisão e envolvimento dos membros.
P05	Colaboração	Alunos têm dificuldades na tomada de decisões e no contato entre a equipe.
P06	Colaboração	O Aluno tem dificuldade com a organização do tempo e das atividades.
P07	Colaboração	Alunos têm conflitos entre a equipe e não deixam isso claro para os professores.
P08	Insegurança	O aluno não tem certeza do que entregar nas Quests e não tem certeza sobre o que e como foi feito.
P09	Insegurança	O aluno não sente a metodologia da Quest 1 precisa.
P10	Insegurança	O aluno não sabe ao certo como funciona a disciplina (critérios de avaliação) e qual é o processo.
P11	Insegurança	O aluno não está preparado para o que enfrentará na disciplina.
P12	Insegurança	O aluno sente que a disciplina é solta, principalmente em relação à presença nas aulas e avaliação entre os membros.
P13	Insegurança	O aluno sente que a técnica e definição de persona é superficial e não atinge a situação real do problema.
P14	Feedback	O aluno sente falta de apoio ou de uma ajuda mais próxima/ constante do professor.
P15	Feedback	O aluno sente que as discussões nas aulas de acompanhamento poderiam ser mais curtas e produtivas.
P16	Feedback	Aluno acha difícil extrair feedback preciso dos professores e o que seguir em caso de conflito entre eles.
P17	Feedback	O aluno sente que a cadeira está muito solta com baixo acompanhamento.

Fonte: O autor (2021)

Tabela 15 – Problemas categorizados dos alunos(*Continuação*)

Problema	Categoria	Descrição
P18	Feedback	O aluno sente que as opiniões dos professores mudam de semana para semana, sendo contraditórias.
P19	Motivação	O aluno fica desmotivado quer com o tema do projeto, quer com a solução que não é inovadora, ou não tem produto acabado.
P20	Validação	O aluno tem dificuldade em validar e se conectar com clientes e usuários.

Fonte: O autor (2021)

Tabela 16 – Resultados de Problemas por Nível de Dor dos alunos

Problemas	Votos Must Have	% Must Have
P01	11	58%
P19	11	58%
P20	7	37%
P08	6	32%
P02	2	11%
P03	2	11%
P15	1	5%
P16	1	5%
P04	1	5%
P05	1	5%
P11	1	5%
P12	1	5%
P14	0	0%
P17	0	0%
P09	0	0%
P10	0	0%
P06	0	0%
P07	0	0%
P18	0	0%
P13	0	0%

Fonte: O autor (2021)

Tabela 17 – Classificação e Priorização de Problemas dos alunos

Problemas	Votos Priorização	% Priorização	Classificação Priorização
P01	8	42%	1
P19	5	26%	2
P20	1	5%	-
P02	1	5%	-
P08	1	5%	-
P11	1	5%	-
P15	1	5%	-
P16	1	5%	-
P03	0	0%	-
P04	0	0%	-
P05	0	0%	-
P06	0	0%	-
P07	0	0%	-
P09	0	0%	-
P10	0	0%	-
P13	0	0%	-
P12	0	0%	-
P14	0	0%	-
P17	0	0%	-
P18	0	0%	-

Fonte: O autor (2021)

“Como o tema era técnico, e eu era de engenharia elétrica, me sobrecarreguei para fazer o hardware” (Aluno 06 - Projeto Campus Formiga)

Outro aspecto identificado é que há dificuldades na comunicação entre os membros das equipes e eventualmente também conflitos entre esses membros:

“Devido as equipes serem grandes, a comunicação fica mais falha.” (Aluno 09 - Projeto Tech)

“Com as equipes grandes, fica muita gente para debater e muitas ideias diferentes, então fica meio bagunçado.” (Aluno 15 - Projeto Tech - Recife)

“Aconteceu de termos dificuldades na equipe por causa da falha na comunicação, o conhecimento fica com parte da equipe, pois um aluno estava ocupado naquela semana, e não conseguiu contribuir e ficou para trás.” (Aluno 02 - Projeto SI)

“Tivemos conflitos, acredito que o fato de serem muitas pessoas diferentes, com focos diferentes e atacando um problema sem um guia ou algo do tipo. Foi complicado.” (Aluno 01 - Projeto Tech)

6.3.2 Insegurança no conteúdo

Esta categoria correspondeu a (30%) dos problemas relatados pelos alunos, que sentem insegurança em algumas fases da disciplina. Foi observado que em muitas ocasiões os alunos não consultavam o material disponível no site da disciplina, e isso gerou muitas dúvidas para desenvolver as apresentações e saber o que tinha que ser feito durante a semana. Além disso não, os alunos não perguntavam aos professores. Um segundo fator relevante gerador de insegurança que observado, acontecia quando professores divergiam entre eles nos feedbacks.

“Falta um pouco de clareza como a disciplina funciona, o que realmente pode acontecer, principalmente para pessoas dos outros cursos. E também como é avaliado, porque isso também direciona o aluno para o que ele deveria fazer.” (Aluno 04 - Projeto SI)

“Ficamos inseguros e perdidos no início, aprendemos conforme o feedback dos professores. A gente fez as tarefas achando que tava certo e nos baseando no site e em estudos, mas algumas vezes tínhamos feedback negativo” (Aluno 15 - Projeto Tech)

A maioria dos alunos (52%) classificaram o P08 como *Nice-to-have*, isso deve-se ao fato de apesar de alunos terem dito ter tido insegurança nas *Quests*, a maioria relatou que ao pararem para ler o material no site da disciplina conseguiam entender. Os alunos que relataram dificuldades quanto a essa categoria (31%), afirmaram que as *Quests* não são tão claras, passaram rápido, gerando insegurança em como realizar as atividades. E dos alunos (10%) declararam o problema como *Don't Need*.

6.3.3 Feedback

Esta categoria correspondeu a 25% dos problemas levantados, reunindo 05 dos problemas elencados pelo aluno. A disciplina conta com momentos de feedback para as equipes, principalmente no momento das aulas e das apresentações das *Quests*. No entanto, esse momento é considerado insuficiente, como apontam os resultados. As citações abaixo, confirmam os problemas P16 e P18,

“Os professores divergem no feedback (e entre si), e isso causa confusão na equipe, por exemplo, o professor falou que uma coisa não deveria estar no pitch, posteriormente, falou que estava faltando o que tinha mandado tirar. ” (Aluno 16 Projeto Tech)

“Algumas vezes os professores tinham opiniões diversas e confundiam a equipe” (Aluno 01 - Projeto Tech)

Mesmo com as aulas reunindo vários professores, os alunos sentiram falta de um apoio mais próximo e um acompanhamento por parte do professor. Nesse sentido foi identificado

que a disciplina já trabalhou com alunos monitores, mas atualmente não conta com esse tipo de iniciativa.

“Em alguns momentos da disciplina houve alunos monitores, e percebemos que o resultado foi bom, mas falta continuidade de ações mais estruturadas para que iniciativas como essas ajude a disciplina” (Professor 20 - Projeto Tech)

6.3.4 Motivação

Esta categoria correspondeu a 5% dos problemas relatados, reunindo 01 dos problemas elencados pelo aluno. A motivação é fator chave para se aprender (KELLER, 2009; CAMARGO; CAMARGO; SOUZA, 2019), e na disciplina alguns fatores influenciam para que alunos se desmotivem. Por exemplo, com relação ao tema se for desinteressante pode levar uma parte dos alunos a se desmotivarem ou se desengajarem do projeto, e nesse sentido esses resultados sempre impactam as equipes. Outro aspecto que impacta motivação com do aluno e ainda relacionado ao tema, quando é necessário pivotar, nesse sentido, quando o tema não é do interesse do aluno ou ainda, a equipe não conseguiu encontrar a solução, os membros desmotivam.

“Acho que algumas possíveis causas, foi a formação da equipe lá no início, de forma rápida e sem muitas opções. Isso se perpetuou durante boa parte da cadeira, até que decidimos mudar totalmente de tema.” (Aluno 19 - Projeto SI)

“Durante a disciplina eles mudaram e pivotaram algumas vezes. E isso foi levando pela disciplina, e acabou aos poucos desmotivando a equipe, por não ir encontrando algo sólido que realmente a galera gostava.” (Aluno 11 - Projeto SI)

“Alguns alunos se desmotivaram e saíram, achavam que não poderia ajudar porque não eram da área técnica. Nós não tínhamos design e fez falta ter um foco no produto, no acabamento, foi ruim não ter.” (Aluno 06 - Projeto Campus Formiga)

“Me desmotivei porque queria trabalhar com o tema Mobilidade, então o tema foi para a parte de lixo, e no início me desmotivei, mas depois me acostumei. Quanto ao acabamento se não tivéssemos alguém de design iria dificultar bastante, pois o papel do design na concepção é importante.” (Aluno 09 - Projeto Tech)

6.3.5 Validação

A validação é um processo de interações entre usuários/clientes e equipes. Contudo, alguns desafios para os alunos e suas respectivas equipes é encontrar esse cliente, e a dificuldade de realizar essa conexão. Foi identificado que apesar desta categoria corresponder a 5% dos problemas relatados, reunindo 01 dos problemas elencados os alunos. Este problema foi declarado como *nice to have*, ou seja, o problema de validação não foi algo crítico para as equipes, apesar das citações a seguir:

“Na parte de conexão foi algo que não sentimos tanto, por ser um público próximo foi tranquilo. Só sentimos dúvidas na validação, em como extrair das conversas o que queríamos.” (Aluno 01 - Projeto Tech)

“Houve grande dificuldade na conexão com possíveis usuários, e os encarregados para isso não tinham essa experiência.” (Aluno 19 - Projeto SI)

6.4 COMO OS ALUNOS LIDAM COM OS PROBLEMAS

Foi possível identificar a maneira como atualmente os alunos lidam com os problemas, os quais foram classificados em 02 categorias são elas: Atuam e Não Atuam, além de 02 abordagens abordagens: Positiva e Negativa, conforme pode ser visto na Tabela 18.

6.4.1 Alunos atuam

Nesta categoria foi identificado que os alunos atuaram de diversas maneiras para lidar com os problemas. Essas estratégias em vários momentos foram consideradas positivas, por exemplo, quando o aluno estava desmotivado com o tema, a mudança do tema ou da ideia de solução teve resultados positivos não só na motivação, mas também na colaboração da equipe que passou a contribuir mais, e membros tiveram um maior engajamento. No entanto, foi possível perceber que ainda é insuficiente para o trabalho colaborativo.

6.4.2 Alunos atuam (Negativa)

Nesta categoria foi possível identificar que muitas estratégias usadas não tiveram resultado satisfatório, por exemplo, alguns alunos tinham dificuldade e conflitos com as equipes, e neste caso, mentiam para os professores dizendo que estavam bem. Outro ponto crítico, é que as dificuldades enfrentadas pelos alunos fizeram alguns deles evadirem a disciplina.

6.4.3 Alunos não atuam (Negativa)

Nesta categoria foi possível identificar que muitas vezes os alunos não atuam por vários fatores, o primeiro é como resultado de uma atuação que não deu certo, por exemplo, o aluno atribuiu tarefas e estas não foram feitas. Outra questão é que os alunos veem que o problema não é algo que ele poderia atuar, porém é um problema que ele enfrentou e, a opção no momento seria aceitaram a condição do problema, e a atitude mais comum nesse sentido é “Não fazer nada”.

Tabela 18 – Tabela Categorias das abordagens de como os alunos lidam com os problemas

Categorias	Impacto	Abordagem	Problema
Atuam	Positivo	Equipe mudou o tema;	P01, P19
		Aluno conversou com a própria equipe;	P01, P08, P20
		Equipes executam o projeto com os membros ativos;	P01, P02, P04
		Aluno delegou e cobrou atividades dos membros;	P01
		Aluno tentou conciliar atividades com de outras disciplinas e, se sobrecarregou;	P06
		Equipes pesquisaram no site da disciplina;	P08
		Equipes pesquisaram em sites diversos;	P08
		Pivotaram (buscou outra ideia para solução, mudou cliente da solução)	P19, P20
		Equipe interagiu com outras equipes para tirar dúvidas sobre validação;	P20
Atuam	Negativo	Alguns alunos mentiam que estava tudo bem entre a equipe;	P07
		Equipe Ignorou o feedback contraditório dos professores;	P16, P18, P19
		Alunos com dúvidas discutiam entre si como fazer a validação;	P20
		Equipe ficou com dúvidas e focava na Quest pouco tempo antes da apresentação;	P08
		Aluno de outro curso assumiu papel de design;	P19
		Alguns alunos evadiram da disciplina;	P19
		Alunos desfizeram a equipe;	P19
		Aluno executou o projeto por obrigação;	P19
		Alguns alunos fizeram atividades de outros membros da equipe;	P01, P20
		Equipe simulou e validou com papel (não implementaram);	P20
		Equipe construiu solução com validação insuficiente;	P20
		Equipe ignorou as dúvidas sobre a Quest;	P08
		Equipes com dúvidas escolheram esperar o feedback dos professores;	P08, P18, P20
Não atuam		Aceita a condição/situação	P02, P03, P04, P05, P09, P10, P11, P12, P13, P14, P15, P17, P19, P20

Fonte: O autor (2021)

6.5 COMUNICAÇÃO PELO WHATSAPP E TELEGRAM

O primeiro resultado foram dados demográficos sobre a composição de cada equipe. A equipe 1 foi composta por alunos (Tabela 19). Com relação à comunicação das equipes, é fundamental destacar que elas se dividem, criando subequipes no Whatsapp e no Telegram; Neste caso, a estratégia de ambas as equipes foi dividir os alunos em subequipes de acordo com a demanda do projeto, por exemplo, front-end, back-end, requisitos.

Os alunos forneceram os dados de comunicação voluntariamente, sendo que a equipe 1 forneceu a comunicação de um único time, chamado **equipe geral**. Enquanto a equipe 2 forneceu comunicações de cinco subequipes de um total de 6: **front-end, requisitos, back-end, Quest e Desenvolvimento**.

Tabela 19 – Informações demográficas das equipes

Projeto	Área	Nº. Participantes
SI (Equipe 1)	Sistemas de Informação	10
	Engenharia Química	1
Tech (Equipe 2)	Ciências da computação	1
	Engenharia da Computação	11
	Psicologia	2
	Design	2
	Química	1

Fonte: O autor (2021)

Cada equipe definiu um gerente de projeto, e a equipe usou estratégias para alocar tarefas e tornar a colaboração mais eficaz. Enquanto a Equipe 1 aplicou a gestão centralizada, a Equipe 2 optou por uma gestão descentralizada com mais autonomia para realizar as atividades. Outro resultado que merece atenção no uso do Whatsapp e do Telegram é que ambas as equipes utilizaram principalmente conteúdo textual em sua comunicação, conforme mostrado nas Figuras 4 e 5 (Tipo de mídia mais utilizadas pelas equipes). Esse predomínio do texto permitiu realizar uma análise qualitativa e quantitativa do conteúdo das mensagens.

Do ponto de vista qualitativo, foi possível observar as queixas dos membros da equipe que também evidenciam uma deficiência na colaboração. Um exemplo é a reclamação de um membro que atuava como líder da equipe 2. O trecho a seguir mostra que os membros não cooperaram na realização das atividades atribuídas.

“Galera, nós somos o subgrupo mais significativo e de menor resultado. Eu criei o quadro no Trello, e até agora não foi modificado, e hoje foi o dia combinado para entregar parte do resultado, a maioria das prioridades já deveriam estar sendo cumpridas. Isso é vergonhoso. Na próxima semana, se continuarmos assim, revisaremos essa estratégia e possivelmente não teremos mais a autonomia de cada um para escolher as tarefas. É decepcionante, mesmo que alguém diga , "oh, mas eu

Figura 4 – Tipo de mídia mais utilizada (Equipe 1)

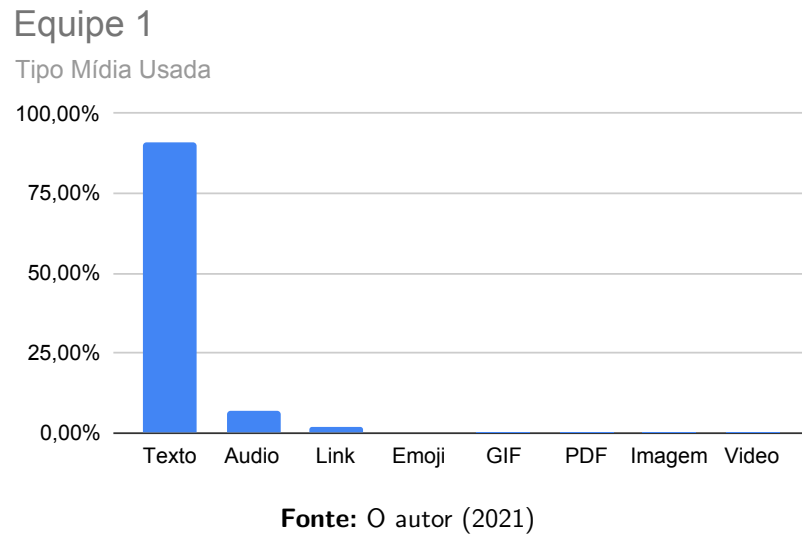
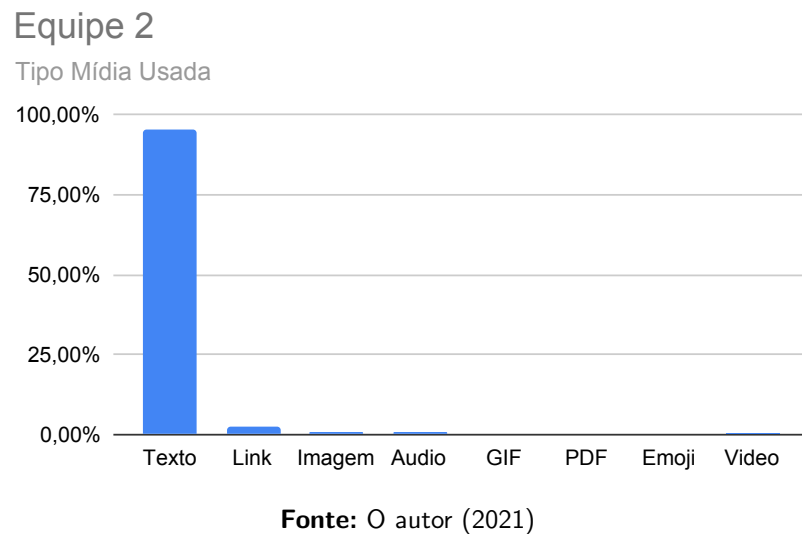


Figura 5 – Tipo de mídia mais utilizada (Equipe 2)



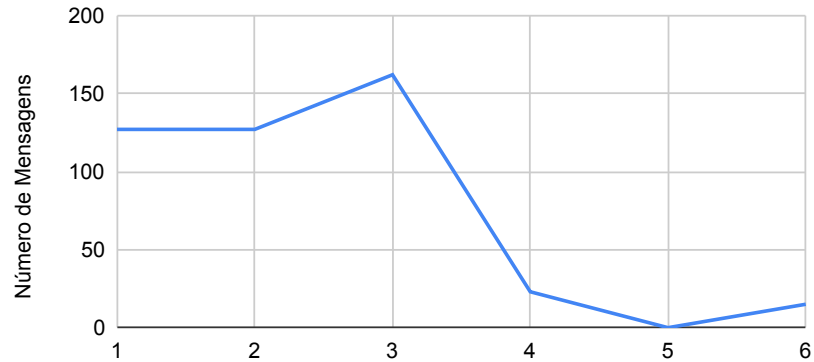
tenho prova esta semana" Já existem tarefas concluídas, e você só precisa de 15 minutos para organizá-las." **Aluno 6, Gerente de Projeto, Desenvolvimento de sub-equipe.**

Além do resultado qualitativo acima, foi possível extrair dados quantitativos da comunicação. Por exemplo, após a reclamação, que aconteceu em 25/09/2019, houve um aumento na comunicação durante as semanas 2 e 3. No entanto, diminuiu nas semanas 4, 5 e 6 (Figura 6). Em outras palavras, mesmo após a reclamação, os problemas de colaboração persistiram. Comportamento semelhante também foi observado no número de mensagens diárias, que aumentou após a reclamação e diminuiu nos dias seguintes (Figura 7). Também foi possível observar comportamentos individuais que evidenciaram falta de colaboração. Em um exemplo, o aluno 13 da subequipe de Desenvolvimento da Equipe 2, iniciou conversas e buscou

Figura 6 – Quantidade de comunicação semanal (Equipe 2)

Subequipe Desenvolvimento [Equipe 2]

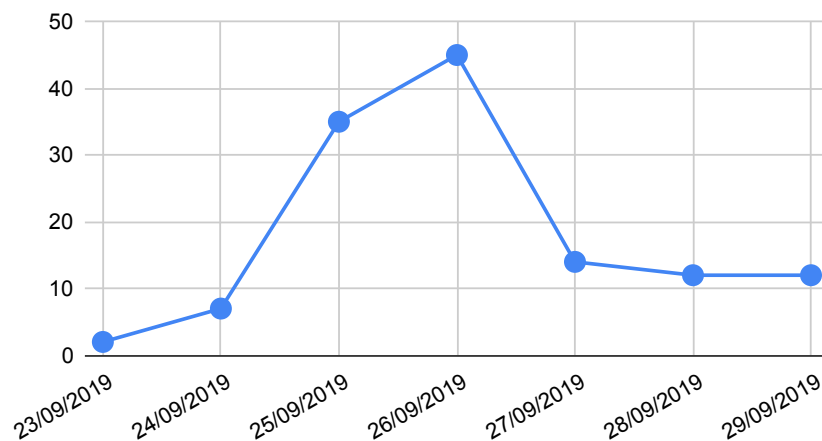
Total de mensagens [6 semanas]



Fonte: O autor (2021)

Figura 7 – Comunicação por dia - após reclamação do Aluno 6 - Gerente de Projeto

Subequipe Desenvolvimento [Equipe 2]



Fonte: O autor (2021)

esclarecer dúvidas sobre as atividades, no entanto ao ser respondido pelo aluno 6 (gerente de projeto) não respondeu por aproximadamente cinco dias, conforme mostrado na Figura 8.

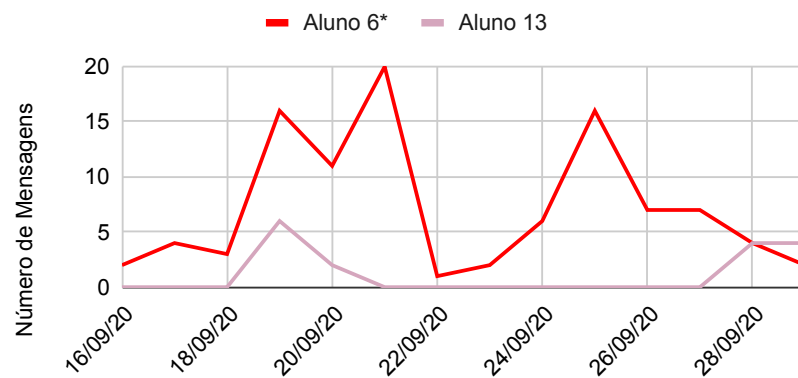
Ainda, sobre a Equipe 2, é possível perceber que a comunicação entre os membros não ocorre de maneira uniforme; há picos de participação dos alunos em três grandes intervalos, o primeiro entre 03 e 20/10/2019, 06 e 23/11/2019, e 28/11 e 10/12/2019, totalizando 49 dias sem comunicação conforme mostrado na Figura 9.

Também foi possível identificar que a subequipe de Requisitos aumentou ao longo do tempo, atingindo 15 alunos (linha tracejada na Figura 9). No entanto, a maior parte da comunicação aconteceu entre seis alunos.

Figura 8 – Comunicação aluno 13 e aluno 6 (Equipe 2)

Subequipe Desenvolvimento

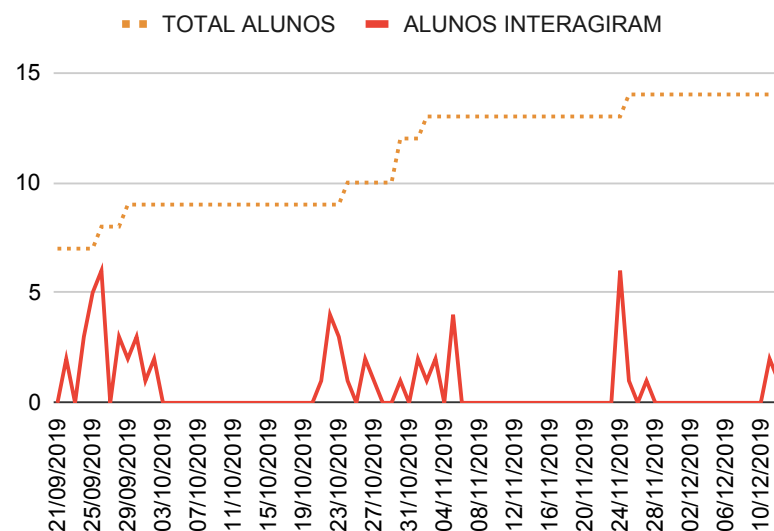
Semana 2



Fonte: O autor (2021)

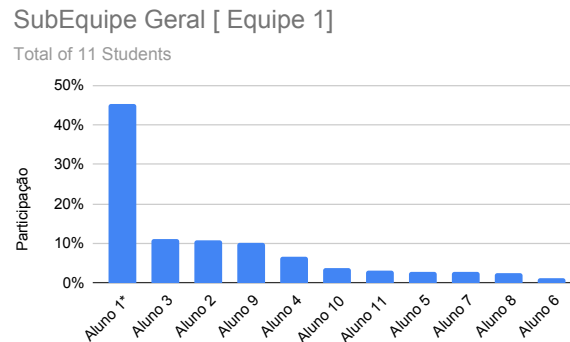
Figura 9 – Número máximo de alunos que interagiram com mensagens (Equipe 2)

SubEquipe Requisitos [Equipe 2]



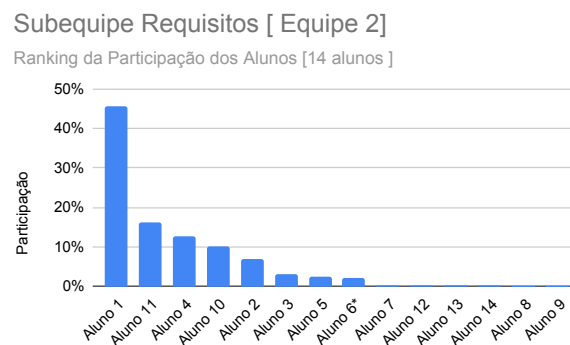
Fonte: O autor (2021)

Figura 10 – Classificação de comunicação por aluno (Equipe 1)



Fonte: O autor (2021)

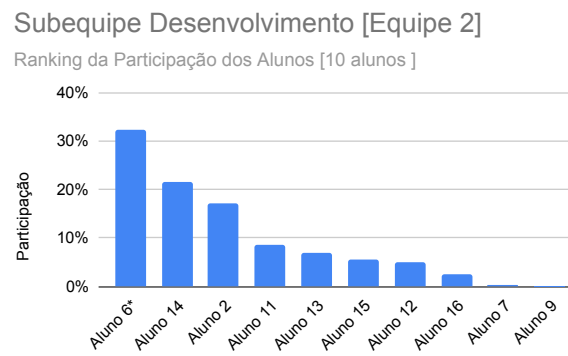
Figura 11 – Classificação da comunicação por aluno (Equipe 2)



Fonte: O autor (2021)

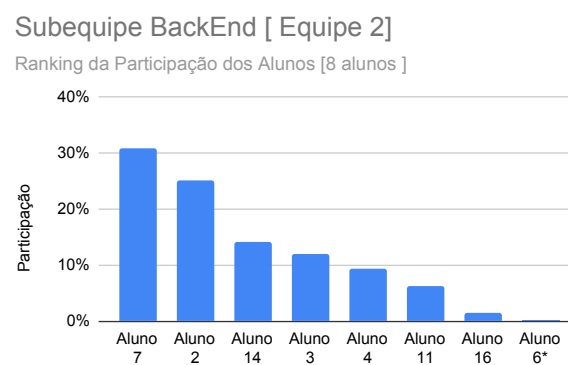
Além dos intervalos irregulares de comunicação entre os membros da equipe, outro resultado importante é a distribuição desigual da participação individual dos alunos nas comunicações da equipe 1, na Figura 10 mostra que apenas cinco membros da equipe têm alta participação no envio de mensagens. Embora o número de mensagens do primeiro aluno seja incomumente alto, é possível notar que o número de mensagens de outros alunos não chega à metade das mensagens dos alunos 3, 2, 9 e 4. Da mesma forma na equipe 2, o Requisitos, Desenvolvimento e Backend, tiveram 14, 10 e 8 alunos respectivamente, e foi observado que a comunicação também foi limitada a apenas 5 alunos (Figura 11, 12, 13). Esses resultados coletados na comunicação via Telegrama apresentam indícios que corroboram o problema P01, visto que é possível observar uma diferença significativa no nível de engajamento na comunicação entre os membros da equipe.

Figura 12 – Classificação da comunicação por aluno (Equipe 2)



Fonte: O autor (2021)

Figura 13 – Classificação da comunicação por aluno (Equipe 2)



Fonte: O autor (2021)

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O principal objetivo desta dissertação foi investigar e compreender quais os principais problemas que professores e alunos enfrentam ao passar por uma disciplina com o foco em aprendizagem para inovação e descobrir um problema prioritário. Também fez parte desta investigação compreender como os professores e alunos lidaram com os problemas relatados. Assim, foram apresentados os resultados do estudo de caso onde foram identificados os problemas através de observações e entrevistas.

Os resultados apontaram vários problemas que os professores e alunos vivenciam, além disso, muitas vezes ao tentar lidar com o problema não conseguiram resolver. Foi identificado que o problema prioritário dos professores tem conexão com o problema dos alunos, ou seja, os professores não sabem informações críticas sobre a equipe, e o problema dos alunos diz respeito à colaboração no trabalho em equipe. Por exemplo, os alunos vivenciaram problemas que incluíam membros que não contribuíram, conflitos entre a equipe, falhas ou ausência de comunicação e a inexperiência com a gestão de suas equipes. Além disso, a maioria das decisões em vários problemas apontados foram principalmente pelos alunos como “Não fazer nada”, aceitando a condição/situação.

Os problemas identificados pelos professores foram organizados em 07 categorias: Acompanhar Equipes Grandes, Inovação dos projetos, Interdisciplinaridade, Inexperiência, Perfil do Aluno, Ambiente de Sala de Aula e Motivação. Os problemas enfrentados pelos alunos foram organizados em 05 categorias: Colaboração, Insegurança, Feedback, Motivação e Validação. Além disso, também foi classificados como os participantes, professores e alunos, lidaram com os problemas. Foram 03 categorias para os professores: Atua (com ferramentas), Atua (sem ferramentas) e Não atua. Com relação aos alunos foram organizados em 02 categorias: Atua, Não Atua.

Por fim, foram analisadas as comunicações entre os membros de 02 equipes que serviram também como validação para os problemas descobertos nas entrevistas e observações. A análise da comunicações foi fonte de informações ricas em outros aspectos sobre as equipes como frequência das comunicações e tipo de mídia mais utilizada.

7.1 LIMITAÇÕES E AMEAÇAS À VALIDADE

Uma das principais limitações da pesquisa foi devida à distância entre as instâncias da disciplina e também conflitos de horários da disciplina com o horário de aula do pesquisador. A edição Tech (UFPE - Recife) e o IFMG ficam aproximadamente 2000 Km de distância, limitando algumas atividades como observações que aconteceram somente na Edição Tech. Com relação às entrevistas, estas em alguns casos precisaram ser realizadas remotamente. Vale lembrar que estas entrevistas foram realizadas no período pré pandemia do Coronavírus. Além disso,

o horário da disciplina conflitou com o horário de aula do pesquisador, o que limitou as observações a três aulas, fazendo com que os resultados do estudo possam não representar os mesmos resultados em um cenário onde essas atividades tenham sido realizadas em todas as aulas, e em todas as instâncias da disciplina.

Outra limitação do estudo deu-se com relação ao número de participantes da amostra das unidades de análises que podem ter provocado resultados com vieses. Com relação a análise qualitativa, a análise das amostras e dos resultados das comunicações das equipes, é possível que amostras possam ter sido insuficientes para caracterizar os todos os problemas de colaboração entre os membros das equipes utilizando ferramentas de comunicação enviesando os resultados. Com relação a análise qualitativa, a análise das amostras e dos resultados embora tenha sido realizada com mais outro pesquisador, em grande parte deu-se pelo pesquisador proponente desta dissertação. Desta maneira, 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.

7.2 TRABALHOS FUTUROS

Como trabalhos futuros, pretende-se continuar esta pesquisa aprofundando o problema prioritário dos alunos P02 buscando uma amostra maior para a unidade de análise, e propor soluções ao problema dos alunos aliando a literatura ao problema destacado, e deste modo possam contribuir com professores e alunos no contexto de disciplinas que abordam o aprendizado para a inovação.

Desta forma, identificar os problemas e as estratégias atuais de resolução de problemas dos professores e alunos é fundamental para o desenvolvimento de intervenções eficazes. Ao compreender melhor os problemas dos professores e alunos, e também como lidam com os problemas atualmente, pode determinar até em quais problemas e até que podemos propor uma solução para apoiar os professores, e mais especificamente como apoiar os alunos e equipes na aprendizagem para inovação. Assim, para trabalhos futuros também recomenda-se investigação sobre a seguinte pergunta de pesquisa e sua respectiva hipótese:

QP: Como a Inteligência Artificial pode apoiar equipes no aprendizado para inovação?

HP: É possível utilizar ferramentas de comunicação social como whatsapp e telegram para apoiar equipes no processo de aprendizagem para inovação.

REFERÊNCIAS

- BARDIN, L.; RETO, L.; PINHEIRO, A. Análise de conteúdo. edições 70. *Lisboa. Portugal*, 2011.
- BOHL, M. A.; BARANOSKI, J. F.; SEXTON, D.; NAKAJI, P.; SNYDER, L. A.; KAKARLA, U. K.; PORTER, R. W. Barrow innovation center case series: early clinical experience with novel surgical instrument used to prevent intraoperative spinal cord injuries. *World neurosurgery*, Elsevier, v. 120, p. e573–e579, 2018.
- BRINTON, T. J.; KURIHARA, C. Q.; CAMARILLO, D. B.; PIETZSCH, J. B.; GORODSKY, J.; ZENIOS, S. A.; DOSHI, R.; SHEN, C.; KUMAR, U. N.; MAIRAL, A. et al. Outcomes from a postgraduate biomedical technology innovation training program: the first 12 years of stanford biodesign. *Annals of biomedical engineering*, Springer, v. 41, n. 9, p. 1803–1810, 2013.
- BRUZZI, M.; LINEHAN, J. Bioinnovate ireland—fostering entrepreneurial activity through medical device innovation training. *Annals of biomedical engineering*, Springer, v. 41, n. 9, p. 1834–1840, 2013.
- CAMARGO, C. A. C. M.; CAMARGO, M. A. F.; SOUZA, V. de O. A importância da motivação no processo ensino-aprendizagem. *Revista Thema*, v. 16, n. 3, p. 598–606, 2019.
- CHANDRA, P.; TOMITSCH, M.; LARGE, M. Innovation education programs: a review of definitions, pedagogy, frameworks and evaluation measures. *European Journal of Innovation Management*, Emerald Publishing Limited, 2020.
- CHATENIER, E. D.; VERSTEGEN, J. A.; BIEMANS, H. J.; MULDER, M.; OMTA, O. The challenges of collaborative knowledge creation in open innovation teams. *Human Resource Development Review*, SAGE Publications Sage CA: Los Angeles, CA, v. 8, n. 3, p. 350–381, 2009.
- CHEN, Y.-G.; TSAI, J.-P. Approach of course development for cultivation of innovative capability of students at university. *International Journal of Systematic Innovation*, v. 2, n. 1, 2013.
- CRESWELL, J. W.; CLARK, V. L. P. *Designing and conducting mixed methods research*. [S.l.]: Sage publications, 2017.
- DRESCH, A.; LACERDA, D. P.; JÚNIOR, J. A. V. A. *Design science research: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia*. [S.l.]: Bookman Editora, 2015.
- GERBER, E. M.; OLSON, J. M.; KOMAREK, R. L. Extracurricular design-based learning: Preparing students for careers in innovation. *International Journal of Engineering Education*, v. 28, n. 2, p. 317, 2012.
- GUBA, E. G.; LINCOLN, Y. S. *Fourth generation evaluation*. [S.l.]: Sage, 1989.
- HOLSAPPLE, C. W.; JONES, K. Exploring primary activities of the knowledge chain. *Knowledge and Process Management*, Wiley Online Library, v. 11, n. 3, p. 155–174, 2004.

- JOKINIEMI, S.; MYLLÄRNIEMI, J.; PORANEN, T.; VUORENMAA, M. Innovation challenges as a novel multidisciplinary learning platform. In: *Proceedings of the 23rd International Conference on Academic Mindtrek*. [S.l.: s.n.], 2020. p. 145–148.
- KELLER, J. M. *Motivational design for learning and performance: The ARCS model approach*. [S.l.]: Springer Science & Business Media, 2009.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. d. A. Fundamentos de metodologia científica (368 pp.). São Paulo: Atlas, 2017.
- MARITZ, A.; WAAL, A. D.; BUSE, S.; HERSTATT, C.; LASSEN, A.; MACLACHLAN, R. Innovation education programs: toward a conceptual framework. *European Journal of Innovation Management*, Emerald Group Publishing Limited, v. 17, p. 166–182, 2014.
- MAURYA, A. *Running lean: iterate from plan A to a plan that works*. [S.l.]: "O'Reilly Media, Inc.", 2012.
- MAXQDA. *MAXQDA / All-In-One Tool for Qualitative Data Analysis Mixed Methods*. 2020. Disponível em: <"https://www.maxqda.com/">. Acesso em: 10/10/2020.
- MEET. 2020. Disponível em: <"https://meet.google.com/">. Acesso em: 20/03/2020.
- MERRIAM, S. B.; TISDELL, E. J. *Qualitative research: A guide to design and implementation*. [S.l.]: John Wiley & Sons, 2015.
- MOTA, R.; SCOTT, D. *Educando para inovação e aprendizagem independente*. [S.l.]: Elsevier Brasil, 2014.
- OECD. *The innovation imperative: Contributing to productivity, growth and well-being*. [S.l.]: OECD Publishing, 2015.
- OSTROVSKY, A.; BARNETT, M. Accelerating change: fostering innovation in healthcare delivery at academic medical centers. In: ELSEVIER. *Healthcare*. [S.l.], 2014. v. 2, n. 1, p. 9–13.
- PATTON, M. Q. *Qualitative research & evaluation methods: Integrating theory and practice*. Thousand Oaks, CA: Sage, 2015.
- PROJETÃO. 2020. Disponível em: <"https://www.projetao.com.br/generator/?">. Acesso em: 23/12/2020.
- RAUNIO, M.; NORDLING, N.; KAUTONEN, M.; RÄSÄNEN, P. Open innovation platforms as a knowledge triangle policy tool—evidence from finland. , ..., v. 12, n. 2 (eng), 2018.
- RUNESON, P.; HOST, M.; RAINER, A.; REGNELL, B. *Case study research in software engineering: Guidelines and examples*. [S.l.]: John Wiley & Sons, 2012.
- SALMONS, J. *Qualitative online interviews: Strategies, design, and skills*. [S.l.]: Sage Publications, 2014.
- SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, P. B. Metodologia de pesquisa. *Tradução por Daisy Vaz de Moraes*, v. 5, 2013.
- SLACK. 2020. Disponível em: <"https://slack.com/intl/pt-br/">. Acesso em: 20/03/2020.

STAKE, R. E. *Pesquisa qualitativa: estudando como as coisas funcionam*. [S.l.]: Penso Editora, 2011.

TAN, T. A. G.; VICENTE, A. J. An innovative experiential and collaborative learning approach to an undergraduate marketing management course: A case of the philippines. *The International Journal of Management Education*, Elsevier, v. 17, n. 3, p. 100309, 2019.

TELEGRAM. 2020. Disponível em: <"https://telegram.org">. Acesso em: 20/03/2020.

TRELLO. 2020. Disponível em: <"https://trello.com/pt-BR">. Acesso em: 20/03/2020.

UNESCO. *"Unesco: Education 2030 Framework"*. 2016. Disponível em: <"http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/education-2030-incheon-framework-for-action-implementation-of-sdg4-2016-en_2.pdf">. Acesso em: 23/01/2021.

WANG, J. K.; PAMNANI, R. D.; CAPASSO, R.; CHANG, R. T. An extended hackathon model for collaborative education in medical innovation. *Journal of medical systems*, Springer, v. 42, n. 12, p. 239, 2018.

WHATSAPP. 2020. Disponível em: <"https://www.whatsapp.com/">. Acesso em: 20/03/2021.

WOLFE, J.; POWELL, B. A.; SCHLISSERMAN, S.; KIRSHON, A. Teamwork in engineering undergraduate classes: What problems do students experience? In: *ASEE Annual Conference & Exposition*. [S.l.: s.n.], 2016.

YIN, R. K. *Case study research and applications: Design and methods*. [S.l.]: Sage publications, 2015.

ZHOU, J.; RIEKKI, J.; HÄMÄLÄINEN, M.; MATTILA, P.; YU, X.; LIU, X.; ZHANG, W. China-finland educloud platform towards innovative education. In: SPRINGER. *Pacific-Rim Symposium on Image and Video Technology*. [S.l.], 2017. p. 172–185.

APÊNDICE A – ROTEIRO/SCRIPT - ENTREVISTA DE PROBLEMAS DOS ALUNOS

Objetivo do Estudo

O objetivo desta pesquisa é entender quais problemas os alunos de projetão enfrentam, e qual abordagem usam para lidar com os problemas, principalmente para tentar entender a visão dos alunos sobre a disciplina, culminando como resultado um problema prioritário.

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.

Anotações

PROBLEM INTERVIEW

Date:

Informações de Contato

Nome:

Email:

Informações Demográficas

Curso: Período:

Motivação para participar de projetão:

Experiência com Hackathons:

Experiência em Projetos, e/ou Startups:

Experiência com Projetos de Inovação:

Experiência com Projetos em Equipe:

Tamanho máximo de equipes que trabalhou:

Experiência com Projetos de Impacto Social:

Experiência com Projetos fora da universidade:

Experiência com Projetos Interdisciplinares:

Experiência com Aprendizado Autônomo e Metodologias Ativas:

Problema 1: Aluno não tem segurança sobre o que precisa entregar nas quests, e fica inseguro sobre o que e como foi feito;

Prioridade no Ranking: *Nível de Dor:*

Como o problema é abordado hoje:

Problema 2: O aluno tem dificuldades com a equipe, relacionado a por exemplo: sobrecarga dos membros e membros ociosos, ambiente conflituoso, desalinhamento sobre as decisões importantes e etc;

Prioridade no Ranking: *Nível de Dor:*

Como o problema é abordado hoje:

Problema 3: Aluno fica desmotivado durante a disciplina, seja com o tema do projeto, com a solução que não é inovadora, ou a solução não tem acabamento de produto;

Prioridade no Ranking: *Nível de Dor:*

Como o problema é abordado hoje: Até o fim do processo de projetão não teve tantos problemas.

Problema 4: Aluno tem dificuldade na validação e na conexão com clientes e usuários.

Prioridade no Ranking: *Nível de Dor:*

Como o problema é abordado hoje: Tiveram dificuldades na precificação, validação pois muitas vezes os usuários não entendiam.

Notas:

Referências:

APÊNDICE B – ROTEIRO/SCRIPT - ENTREVISTA DE PROBLEMAS DOS Objetivo do Estudo PROFESSORES

O objetivo desta pesquisa é entender quais problemas os alunos de projetão enfrentam, e qual abordagem usam para lidar com os problemas, principalmente para tentar entender a visão dos alunos sobre a disciplina, culminando como resultado um problema prioritário.

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.

Anotações

PROBLEM INTERVIEW

Date:

Informações de Contato

Nome:

Email:

Informações Demográficas

Curso: *Período:*

Motivação para participar de projetão:

Experiência com Hackathons:

Experiência em Projetos, e/ou Startups:

Experiência com Projetos de Inovação:

Experiência com Projetos em Equipe:

Tamanho máximo de equipes que trabalhou:

Experiência com Projetos de Impacto Social:

Experiência com Projetos fora da universidade:

Experiência com Projetos Interdisciplinares:

Experiência com Aprendizado Autônomo e Metodologias Ativas:

Como o problema é abordado hoje:

Problema 2: Professores **não ajudam** os alunos porque **não sabem** o que está acontecendo **dentro** das **equipes**;

Prioridade no Ranking: *Nível de Dor:*

Como o problema é abordado hoje:

Problema 3: Professores deixam de **fazer perguntas importantes** durante as quests.

Prioridade no Ranking: *Nível de Dor:*

Como o problema é abordado hoje:

Notas:

Referências: