



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

RODRIGO ADAMSKI

**REDE DE APRENDIZAGEM COLABORATIVA PARA SUPORTE AO
DESENVOLVIMENTO MÓVEL: Um Estudo de Caso em um Ambiente de
Aprendizagem Baseada em Desafios**

Recife

2024

RODRIGO ADAMSKI

**REDE DE APRENDIZAGEM COLABORATIVA PARA SUPORTE AO
DESENVOLVIMENTO MÓVEL: Um Estudo de Caso em um Ambiente de
Aprendizagem Baseada em Desafios**

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

Área de Concentração: Engenharia da Computação
Orientador(a): Cristiano Coêlho de Araújo

Recife

2024

.Catalogação de Publicação na Fonte. UFPE - Biblioteca Central

Adamski, Rodrigo.

Rede de aprendizagem colaborativa para suporte ao desenvolvimento móvel: um estudo de caso em um ambiente de aprendizagem baseada em desafios / Rodrigo Adamski Parodes. - Recife, 2024.

104f.: il.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Informática, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Computação, 2024.

Orientação: Cristiano Coelho De Araújo.

Inclui referências e apêndices.

1. Aprendizagem Baseada em Desafios; 2. Redes de Aprendizagem Colaborativa; 3. Desenvolvimento de Aplicativos para Dispositivos Móveis. I. Araújo, Cristiano Coelho de. II. Título.

UFPE-Biblioteca Central

RODRIGO ADAMSKI

**REDE DE APRENDIZAGEM COLABORATIVA PARA SUPORTE AO
DESENVOLVIMENTO MÓVEL: Um Estudo de Caso em um Ambiente de
Aprendizagem Baseada em Desafios**

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

Área de Concentração: Engenharia da Computação
Orientador(a): Cristiano Coêlho de Araújo

Aprovado em: 19/12/2024

Orientador: Cristiano Coêlho de Araújo

BANCA EXAMINADORA

Prof. Patricia Cabral de Azevedo Restelli Tedesco
(UFPE / Centro de Informática)

Prof. Filipe Calegario
(UFPE / Centro de Informática)

Prof. George Augusto Valença Santos
(UFRPE / Departamento de Computação)

Em especial à memória da minha saudosa mãe Gelsa Inês Adamski

AGRADECIMENTOS

Agradeço imensamente à minha família por ter me colocado no mundo e dado a belíssima oportunidade de viver e, apesar de todos os desafios, me deram toda a base necessária para o meu desenvolvimento. Em especial à memória da minha mãe **Gelsa Inês Adamski**, ao meu pai **Adão Fernando** e ao meu irmão **Douglas e sua família** (Flávia e meus sobrinhos Tete e Joca), que sempre me apoiam e torcem por mim. A **Ana Mariano**, pelo apoio integral, carinho e atenção e aos meus amigos que me incentivaram nos momentos mais difíceis **Edgard, Crislanio, Raquel, Renata e Vitor**. Agradeço a toda comunidade, professores e colegas que conheci no Centro de Informática e no projeto Academy-UFPE, além de todas pessoas que inusitadamente contribuíram para a experiência de apresentação nos EUA. Ao meu orientador **Cristiano Coêlho de Araújo** por mostrar o norte da jornada, pela disponibilidade e pelos ensinamentos. Agradeço também pelo apoio financeiro promovido pela Capes.

Por fim, à toda família Adamski e Parodes que graças a resiliência de nossos antepassados possibilitaram que as próximas gerações pudessem viver de maneira mais leve.

RESUMO

No cenário atual da educação em tecnologia, a necessidade de formar profissionais com autonomia e pensamento inovador tem impulsionado a adoção de metodologias ativas no ensino superior. Entre essas metodologias, Challenge-Based Learning (CBL) tem se destacado ao incentivar que os alunos desenvolvam soluções colaborativas para problemas reais. No entanto, desafios como dificuldades na autoaprendizagem e a falta de interação entre alunos com interesses comuns podem comprometer a experiência educacional. Além disso, muitos estudantes relatam isolamento na jornada de aprendizado, pois os grupos de projeto nem sempre atendem às suas necessidades individuais de suporte e troca de conhecimento. Diante desse contexto e a motivação desta pesquisa em buscar mecanismos de estímulo à colaboração em metodologias ativas, foi investigado como as Redes de Aprendizagem Colaborativa podem contribuir para o ensino de desenvolvimento móvel dentro da CBL. O objetivo foi avaliar se a criação de redes entre alunos com demandas de aprendizado semelhantes pode estimular a colaboração, reduzir a dependência dos mentores e fortalecer o networking entre os participantes. Para isso, um Estudo de Caso foi conduzido em um curso de graduação focado no desenvolvimento de aplicativos iOS, utilizando um algoritmo de clusterização para agrupar estudantes com afinidades acadêmicas e sociais. As redes foram incentivadas a interagir por meio de atividades colaborativas semanais. Os resultados indicaram que 73% dos participantes recorreram à rede para estudar em colaboração pelo menos uma vez, levando a um aumento de 22% na conclusão dos Objetivos de Aprendizado em comparação com alunos que não participaram das redes. Como contribuição, este estudo fornece evidências de que estratégias de aprendizado em rede podem complementar metodologias ativas como a CBL, promovendo um ambiente mais inclusivo e colaborativo. Além disso, a pesquisa aponta caminhos para futuras aplicações deste modelo em contextos educacionais e profissionais.

Palavras-chave — Aprendizagem baseada em desafios, autonomia, Aprendizagem em rede, ensino de programação, metodologias ativas, redes colaborativas

ABSTRACT

In the current landscape of technology education, the need to train professionals with autonomy and innovative thinking has driven the adoption of active learning methodologies in higher education. Among these, Challenge-Based Learning (CBL) stands out by encouraging students to develop collaborative solutions to real-world problems. However, challenges such as difficulties in self-directed learning and a lack of interaction among students with shared interests can hinder the educational experience. Additionally, many students report feeling isolated in their learning journey, as project groups do not always meet their individual needs for support and knowledge exchange. Given this context and the motivation of this research to explore mechanisms that foster collaboration in active methodologies, the study investigated how Collaborative Learning Networks can contribute to mobile development education within CBL. The goal was to assess whether creating networks among students with similar learning demands could enhance collaboration, reduce dependence on mentors, and strengthen networking among participants. To achieve this, a case study was conducted in an undergraduate course focused on iOS app development, using a clustering algorithm to group students based on academic and social affinities. The networks were encouraged to engage in weekly collaborative activities. The results indicated that 73% of participants turned to the network for collaborative study at least once, leading to a 22% increase in the completion of Learning Objectives compared to students who did not participate in the networks. As a contribution, this study provides evidence that network-based learning strategies can complement active methodologies like CBL, fostering a more inclusive and collaborative environment. Furthermore, the research outlines potential pathways for future applications of this model in both educational and professional contexts.

Keywords— Challenge based Learning, autonomy, Collaborative Networked Learning, Networked Learning, teaching programming, active methodologies, Collaborative Learning

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Alunos de grupos diferentes com interesses similares de aprendizado	15
Figura 2 - Exemplo de agrupamento de alunos com demandas similares através de uma rede	16
Figura 3 - Ciclo da CBL e suas respectivas fases	22
Figura 4 - Organização do conteúdo dentro do Programa	24
Figura 5 - Taxonomia Revisada de Bloom	25
Figura 6 - Características e diferenças de grupos formais e redes	28
Figura 7 - Posicionamento do Networked Learning no ambiente educacional	29
Figura 8 - Armadilhas ao garantir que haverá colaboração no aprendizado	31
Figura 9 - Estrutura Desenvolvimento desta Pesquisa	38
Figura 10 - Passos para formação e manutenção das redes desenvolvidas nesse experimento	43
Figura 11 - Estrutura de uma rede com base em elementos de uma CoP	44
Figura 12 - Exemplo de disposição de OAs dentro da ferramenta de apoio ao aluno	46
Figura 13 - Exemplo de disposição de um OA de acordo com os três níveis de Bloom na Ferramenta	47
Figura 14 - Simulação dos Affordances personalizados na ferramenta	51
Figura 15 - Estrutura para criação de <i>etivities</i>	52
Figura 16 - Ciclo de aplicação do método	59
Figura 17 - Exemplo de ligações de interesses sociais entre membros da rede	61
Figura 18 - Exemplo de interação de uma dinâmica entre membros da rede	62
Figura 19 - Registro de colaboração declarada pelos participantes dentro do Airtable	63
Figura 20 - Monitoramento da evolução de OA concluídos na ferramenta de apoio	65
Figura 21 - Parte dos resultados do questionário aplicado após o método	70

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Características das modalidades do Programa de Formação de Desenvolvedores	23
Tabela 2 - Características e diferenças de grupos formais e redes	27
Tabela 3 - Classificações da metodologia de pesquisa	35
Tabela 4 - Dinâmicas	53
Tabela 5 - Dados demográficos dos participantes	58
Tabela 6 - Redes criadas após o agrupamento	60
Tabela 7 - Exemplo de agrupamento de alunos com demandas similares através de uma rede	66
Tabela 8 - Métodos e ferramentas utilizados para coleta de dados	67
Tabela 9 – Atividades realizadas nas redes	69

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Etapas da aplicação do experimento por semana

58

LISTA DE ABREVIACOES

ACAD *Activity Centered Analysis and Design*

CBL *Challenge Based Learning*

CoP *Community of Practice*

iOS *Iphone Operating System*

NCL *Networked Collaborative Learning*

NL *Networked Learning*

OA Objetivo de Aprendizagem

QP Questão de Pesquisa

UFPE Universidade Federal de Pernambuco

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 Objetivos	16
1.2 Questões de Pesquisa	17
1.3 Justificativa	18
1.4 Estrutura da Dissertação	19
2 REFERENCIAL TEÓRICO	20
2.1 Aprendizagem baseada em Desafios	20
2.2 Programa para Formação de Desenvolvedores iOS	22
2.3 Objetivos de Aprendizagem	23
2.4 Redes de aprendizagem colaborativa	25
2.5 Aprendizagem colaborativa	29
2.5.1 Armadilhas do Aprendizado Colaborativo	30
2.6 Trabalhos relacionados	32
3 METODOLOGIA	34
3.1 Natureza da pesquisa	34
3.2 Etapas da pesquisa	36
3.2.1 Definição do Caso e Objetivos	36
3.2.2 Revisão da Literatura	36
3.2.3 Desenvolvimento do projeto de pesquisa	37
3.2.4 Coleta de dados	38
3.2.5 Análise dos dados	40
3.2.6 Redação do relatório	40
3.3 Considerações éticas	40
3.4 Ameaças a validade	40
3.5 Resumo do capítulo	41
4 REDES COLABORATIVAS DE APRENDIZADO APLICADAS NA CBL	43
4.1 Introdução ao método proposto	43
4.2 Etapas, atores e artefatos	45
4.2.1 Ferramenta de Apoio ao Aluno	45

4.2.2 Redes Colaborativas	46
4.2.2.1 Algoritmo de clusterização	47
4.2.2.2 Tamanho da rede	48
4.2.2.3 Composição da rede	49
4.2.3 Ambiente de interação	50
4.2.4 Dinâmicas	51
4.2.5 Meetings	54
5 ESTUDO DE CASO	56
5.1 Unidade de análise	57
5.2 Aplicação do método	58
5.3 Preparação para a coleta de dados	63
5.4 Coleta de dados	64
5.5 Análise de Dados	67
6 RESULTADOS	69
6.1 Colaboração no aprendizado em rede	69
6.2 Aprendizagem efetiva	73
6.3 Autonomia do mentor e preferência pela rede	75
6.4 Networking	75
6.5 Percepção da colaboração	77
6.5 Protótipos e telas	78
7 CONCLUSÃO	80
7.1 Contribuição à literatura	81
7.2 Ameaças à validade	82
7.3 Trabalhos futuros	82
REFERÊNCIAS	83
APÊNDICE A – TCLE	87
APÊNDICE B – ENTREVISTA	89
APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO	91

1 INTRODUÇÃO

Aprender a programar pode ser particularmente desafiador, pois, além do conteúdo envolver novos paradigmas, parte do aprendizado pode ser considerado muito abstrato e pouco relacionado a situações reais (Dagyar e Demirel, 2015). A dificuldade, portanto, em perceber o seu propósito, pode diminuir o envolvimento do aluno no seu processo de aprendizagem.

Soma-se a isso, o perfil de estudantes, muitas vezes sem background em tecnologia, está cada vez mais alinhado à capacidade de inovar, reconhecida como uma competência essencial para o perfil do profissional do século XXI (Robinson, 2011). No ensino superior, a inovação foi identificada como uma importante meta de aprendizagem, envolvendo capacidades como colaboração, criatividade, autonomia e pensamento crítico (Chan and Yuen, 2014, Robinson, 2011, Wagner, 2010). Segundo Beghetto (2010), há um grande interesse em desenvolver a competência de inovação em ambientes educacionais, o que tem impulsionado o crescimento de estudos nessa área.

Em resposta às crescentes demandas do mundo atual, o ensino superior em cursos de tecnologia tem adotado abordagens que visam formar profissionais com pensamento inovador e criativo, portanto, indo além da transmissão de conteúdo, e sim enfatizando o processo de ensino a ser compartilhado com os alunos (Guppy et al, 2022). Uma forma de promover esse novo paradigma é por meio da aprendizagem ativa, que vem sendo adotada gradativamente por instituições de ensino nas últimas décadas. Em cursos de tecnologia, especialmente em computação, metodologias como Case-Based Learning, Flipped Classroom, Problem-Based Learning (PBL) e Project-Based Learning (PjBL) ganharam destaque por sua eficácia.

O MIT Media Lab, por exemplo, aplica a metodologia Problem based Learning (PBL) em seus programas, incentivando os alunos a criar protótipos e tecnologias emergentes, como inteligência artificial e biotecnologia. Universidades como Stanford e Harvard promovem *hackathons* para incentivar a criação de startups e novos produtos tecnológicos (Briscoe & Mulligan, 2014). Já no Brasil, alguns institutos educacionais como o Insper adotam o método “Learning by Doing”, onde os alunos aprendem tecnologia e engenharia por meio de projetos práticos.

Outro exemplo de iniciativa de ensino é o Apple Developer Academy UFPE, que utiliza a metodologia ativa Aprendizagem Baseada em Desafios (do inglês Challenge Based Learning (CBL)) como método de ensino na busca de soluções para problemas diversos, como questões ambientais, de saúde e sociais em um ambiente prático de desenvolvimento de aplicativos móveis. Nesse programa, o aprendizado é colaborativo e equilibra a autonomia de cada aluno em suas escolhas — **o que aprender, quais tópicos priorizar, com quem e como aprender** — com as

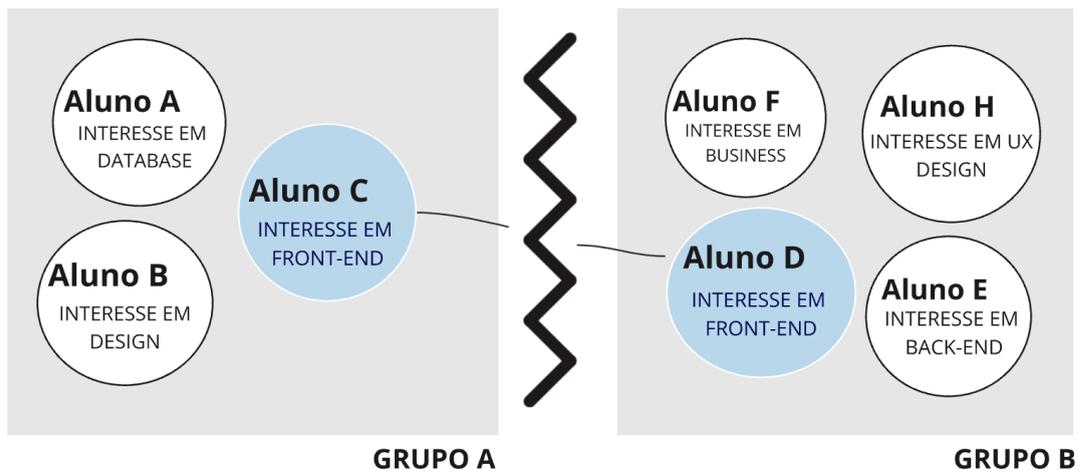
demandas de grupo, que trabalha em busca de uma solução para o desafio apresentado dentro do ciclo do CBL. Uma particularidade do programa é que o conhecimento é estruturado através de metas e Objetivos de Aprendizado (OA), ou seja, uma ementa dinâmica e personalizada de acordo com cada *Challenge* proposto e necessidades específicas de cada turma.

Dois obstáculos, no entanto, surgem com essa autonomia. O primeiro está relacionado aos alunos com perfil de “consumidor”, que tendem a permanecer inativos em ambientes de aprendizagem que fogem da cultura tradicional de centralização do conhecimento, comum em metodologias não ativas. Em ambientes centrados no aluno, os benefícios podem incluir maior motivação e desempenho acadêmico (Hernández-de-Menéndez et al., 2019), contudo, alguns perfis enfrentam dificuldades ao lidar com conteúdos não abordados pelos mentores, nesse cenário em especial aqueles sem familiaridade prévia com programação. A autonomia, nesse caso, ainda que benéfica e estimulada pode encontrar efeitos colaterais adversos a sua proposta inicial.

O segundo obstáculo refere-se à compatibilidade entre as demandas individuais dentro do grupo. Cada aluno pode fazer escolhas de aprendizagem distintas para resolver o desafio compartilhado, o que, em alguns casos, pode resultar em uma falta de alinhamento entre os colegas de equipe, levando a uma jornada de aprendizagem mais isolada e menos colaborativa.

Essas dificuldades são visíveis entre diversos grupos e participantes do programa. Mesmo em um cenário onde parte das demandas e desejos de aprendizado ocasionalmente são similares entre indivíduos de diferentes equipes. Isso acontece por exemplo quando estudantes de design de grupos diferentes possuem as mesmas necessidades de aprendizado, enquanto no grupo não há outros designers. No entanto, normalmente há pouca consciência de colegas de outras equipes que podem ter maior compatibilidade. No desenvolvimento de um aplicativo móvel, por exemplo, os alunos devem passar por várias etapas, como criação de *layout*, testes de experiência do usuário, programação *front-end* e *back-end* e bancos de dados, entre outros. A Figura 1 ilustra o caso de dois alunos de grupos diferentes interessados em se aprofundar no desenvolvimento *front-end*, enquanto os outros membros do grupo se interessam mais por outras áreas. Sem os mecanismos necessários, esses alunos muitas vezes percorrem o curso restritos ao círculo social de seu grupo, perdendo alguns dos benefícios de conectar seu aprendizado com colegas com interesses de aprendizagem mútuos que podem estar em outros grupos.

Figura 1 – Alunos de grupos diferentes com interesses similares de aprendizado

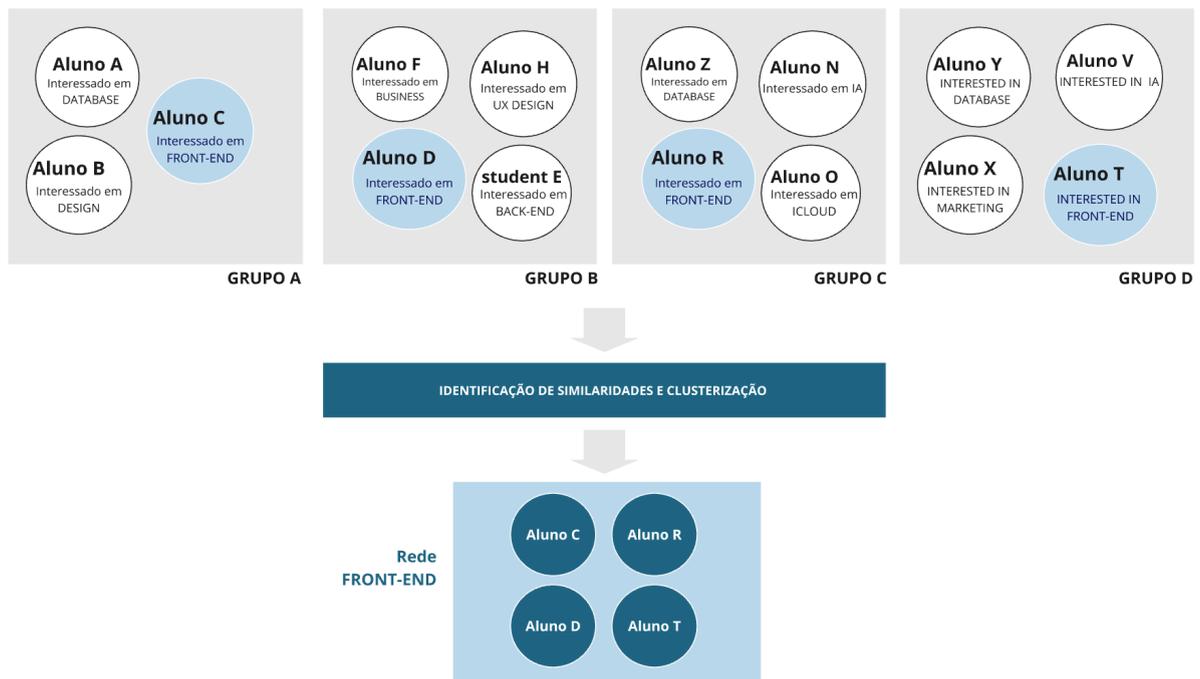


Fonte: O autor (2024)

Outro exemplo envolve alunos que desejam ir além das expectativas estabelecidas em sala de aula e dos Objetivos de Aprendizado demandados do *Challenge*. No contexto dos *Challenges* propostos, por exemplo, alguns estudantes podem optar por explorar áreas mais avançadas, como o desenvolvimento de jogos e inteligência artificial, demandando conhecimentos e técnicas que vão além do necessário para cumprir os Objetivos de Aprendizado do programa. Em um cenário onde grupos precisam aprender a desenvolver *apps* que demandam conhecimentos multidisciplinares, pode surgir a situação em que um aluno deseja aprender a integrar o *iCloud* em suas aplicações, mas é o único em sua equipe com essa responsabilidade. Embora outros alunos em diferentes equipes possam estar enfrentando desafios semelhantes, o desconhecimento das demandas de alunos em outros grupos pode dificultar o compartilhamento de conhecimentos, a formação de novas parcerias e *networking* qualificado.

Uma solução para resolver esse problema é por meio de Redes de Aprendizagem Colaborativa. Nessas redes, os alunos são agrupados temporariamente com base em demandas de aprendizado similares. Isso permite que eles aprendam de forma colaborativa e forneçam uma resposta comum aos desafios que enfrentam em tópicos de maior interesse, muitas vezes não abordados em suas equipes de classe tradicionais (Networked Learning Editorial Collective, 2021). No cenário investigado, alunos de grupos diferentes porém com demandas em comum são identificados e agrupados em redes dinâmicas para colaborarem entre si (Figura 2).

Figura 2 – Exemplo de agrupamento de alunos com demandas similares através de uma rede



Fonte: O autor (2024)

Em ambientes profissionais, estudos apontam que a aplicação de tais redes possibilita contribuições significativas, como resolução mais rápida de problemas, cooperação em vários domínios e maior retenção de profissionais (Pink, 2011). Já em ambientes acadêmicos de aprendizado, existem evidências da contribuição em cenários onde metodologias ativas são implementadas, em específico por focar em desenvolver recursos de interação, enquanto tais metodologia se preocupam no aprendizado por meio de implementação de produtos finais (Dirckinck-Holmfeld, 2016; Ryberg, 2019).

Em um segundo momento, foi observado também que apenas alocar os alunos em redes pode não garantir colaboração (Weidlich, Göksün & Kreijns, 2023). Para que a colaboração aconteça de forma eficaz deve ser estruturada através de um complemento de atividades que estimulem a interação social entre os integrantes tão quanto focam em aspectos de cognição (nesse cenário, atividades educacionais relacionadas ao conteúdo proposto em aula). Para isso, abordagens do tipo não podem negligenciar a inclusão de dinâmicas interativas com o mesmo peso de atividades de aprendizado (Kreijns et. al, 2019).

1.1 Objetivos de pesquisa

Dado o contexto apresentado, o objetivo desta pesquisa é exploratório e aplica um Estudo de Caso para avaliar "*Como Redes Colaborativas contribuem para o aprendizado em um contexto de Aprendizagem Baseada em Desafios?*", em especial entre alunos com demandas de aprendizado similares porém presentes em grupos diferentes. Para isso, esse trabalho irá apresentar os resultados de um estudo de caso dentro de um *Challenge* da abordagem CBL. Foi dada ênfase às etapas de identificação, agrupamento e estímulo à colaboração. Além disso, visa compreender os efeitos que uma fonte alternativa de suporte ao aluno tem no processo de aprendizagem do desenvolvimento de aplicativos móveis.

Assim, esta dissertação tem como objetivos específicos:

- Implantar redes colaborativas de aprendizado em uma ambiente de aprendizado baseado em CBL;
- Verificar se a promoção de mecanismos para colaboração em rede entre alunos com demandas similares no contexto de desenvolvimento de software utilizando CBL contribui efetivamente para o aprendizado;
- Compreender se uma maneira alternativa de apoio ao aprendizado, através das redes, contribui para diminuir a dependência dos alunos em relação aos mentores;
- Compreender como o networking promovido pelas redes de aprendizagem colaborativa beneficia a interação durante um ciclo da Aprendizagem Baseada em Desafios.

Quatro dimensões são destacadas para avaliar os resultados desse estudo: colaboração, aprendizado, autonomia e networking.

1.2 Questões de Pesquisa

As questões de pesquisa que orientam e delimitam o foco deste estudo foram formuladas para garantir relevância científica e desenvolvidas seguindo o objetivo principal mencionado anteriormente. A pergunta central de pesquisa é "*Como Redes Colaborativas contribuem para o aprendizado em um contexto de Aprendizagem Baseada em Desafios?*", seguida das seguintes questões:

QP1: Os alunos procuram a rede proposta como suporte para o aprendizado?

QP2: A rede ajuda os alunos a superar obstáculos de aprendizagem?

QP3: Os alunos em rede exibem maior autonomia de mentores?

QP4: Como o networking promovido por essas redes aprimora a experiência de aprendizagem?

1.3 Justificativa

Como citado na introdução, durante estudos preliminares para o levantamento do contexto foi observado que alunos encontram obstáculos ao aprender conteúdos difíceis em um ambiente onde é esperada uma autorregulação- pesquisar por conta, priorizar o conteúdo necessário a ser aprendido, motivação ao ser desafiado na jornada, entre outros. Soma-se a isso, a possibilidade de não encontrar colegas dentro do grupo com mesmos interesses ou dificuldades, ou mesmo não se sentir parte do grupo. Esses gatilhos podem resultar em procrastinação ou desvio de etapas do aprendizado, dependência contínua do mentor em momentos onde a autonomia é encorajada, isolamento e até menos comprometimento do aluno no grupo.

Neste cenário, a justificativa para essa pesquisa e pela sua opção por uso de redes colaborativas se baseia em estudos que destacam as diferentes intenções das metodologias ativas, como a CBL, cujo foco principal é desenvolver soluções que contribuam no processo de ensino e comprovem o aprendizado, tais quais construir um artefato para solucionar um problema ou desafio. No entanto, aspectos importantes da jornada do aluno podem ser deixados em segundo plano, especialmente os que focam na interação entre participantes, nas dificuldades de adaptação a novos modelos de ensino e nas limitações na troca de experiências entre equipes, que são cruciais para o desenvolvimento de habilidades colaborativas (muitas vezes limitadas a colaboração apenas intragrupo) (Dirckinck-Holmfeld, 2016; Ryberg, 2019).

Redes colaborativas, assim, são aplicadas quando aspectos ligados a colaboração resultante do estímulo à interação são esperados, como a comunicação e *networking* entre pessoas e equipes sem ou com pouco contato prévio, criação de vínculos em prol de um objetivo comum- aqui orientado ao desejo de aumentar as expertises em um conhecimento específico, sem pressão de prazos ou necessidade de produção de produtos ou serviços comuns a instituição a qual pertencem.

Algumas iniciativas promovidas pelos próprios alunos de outras turmas do Programa procuraram contornar esse problema através de pequenos grupos de estudo, seja por alinhamento sobre áreas com maiores oportunidades de trabalho ou temáticas com maior dificuldade, mas a autorregulação esperada desses canais parece não se manter a longo prazo, dando um ciclo de vida curto a eles.

Nesse caso, ainda que poucos estudos abordem a interlocução de redes e metodologias ativas, aqueles existentes apontam que ativar redes que flutuam à parte dos grupos da turma (também chamados na teoria como "grupos formais"), sem a orientação a prazos ou desenvolvimento de produtos específicos, melhora tanto o aprendizado (Jarche, 2012), quanto a satisfação do aluno no processo de aprendizado. Por fim, essa pesquisa também pautou outras possíveis soluções aos problemas relativos à interação, como uso de gamificação, porém aprendizagem em rede pareceu promissor, seja por casos de uso em ambientes de educação profissional e na indústria de software, em mais detalhe apresentados na seção Trabalhos Relacionados.

1.4 Estrutura da Dissertação

A estrutura desta pesquisa está organizada da seguinte forma: No capítulo 02 é apresentado o referencial teórico, com ênfase nas etapas da Aprendizagem Baseada em Desafios e na estrutura da Networked Learning. Além disso, são abordados trabalhos similares, com foco em ações aplicadas em outras metodologias ativas, como PBL. O capítulo 03 descreve a metodologia utilizada e como o método foi aplicado, com detalhes sobre o uso do Estudo de Caso como abordagem central. O capítulo 04 contextualiza a estrutura do método aplicado, com aprofundamento em cada uma das suas etapas. No capítulo 05, é explorada a aplicação do método em si. Já o capítulo 06 traz os resultados obtidos, tanto na parte qualitativa, através de formulários e entrevistas, quanto na análise comparativa, apresentando dados sobre o uso da ferramenta de apoio aos alunos dentro e fora das redes de aprendizado. Por fim, os dois últimos capítulos apresentam a discussão dos achados e os próximos passos para a continuidade da pesquisa.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico está estruturado em seis seções principais, abordando aspectos fundamentais para a compreensão do estudo de caso. Na seção 2.1, será apresentado o contexto da Aprendizagem Baseada em Desafios, explorando suas origens, princípios e como essa abordagem pedagógica incentiva a resolução de problemas reais por meio de desafios que promovem o aprendizado ativo e colaborativo. Em seguida, na seção 2.2, será discutido o contexto específico onde a abordagem está inserida, o Programa para Formação de Desenvolvedores iOS (Apple Developer Academy UFPE), destacando o cenário educacional e tecnológico atual que sustenta a aplicação do CBL.

Na seção 2.3, detalharemos como o conhecimento é estruturado no Programa de Formação de Desenvolvedores, com foco no formato dos Objetivos de Aprendizagem. A seção 2.4 trará uma discussão sobre o aprendizado em rede, abordando como as interações entre os alunos são facilitadas. Já na seção 2.5, será explorado o aprendizado colaborativo, dando ênfase às etapas lúdicas de interação essenciais para promover colaboração. Por fim, a seção 2.6 apresentará uma revisão de trabalhos semelhantes, contextualizando nosso estudo em relação a pesquisas similares.

2.1 Aprendizagem Baseada em Desafios

Challenge Based Learning (CBL), ou Aprendizagem Baseada em Desafios, surgiu como uma abordagem para a aprendizagem por meio da resolução de problemas do mundo real, apresentada no Challenge Based Learning White Paper (2008). A CBL afirma que quando os alunos aprendem resolvendo problemas tão complexos e urgentes, resulta em atividades de aprendizagem profundas, significativas e intencionais de forma prática e colaborativa (Hendrickx et al, 2023). Sobre o uso de CBL no ensino superior, Van den Beemt et al. (2020) declarou:

CBL é uma experiência interdisciplinar onde a aprendizagem ocorre por meio da identificação, análise e design colaborativo de uma solução sustentável e responsiva para um problema sociotécnico do qual tanto o problema quanto os resultados são abertos. CBL envolve pelo menos um problema aberto da prática do mundo real que exige trabalho em equipes interdisciplinares

A abordagem CBL foi implementada em vários contextos educacionais, mas se tornou especificamente popular no ensino superior (Gallagher & Savage, 2020). Assim, uma vez que os

ambientes a serem empregados podem ser os mais diversos possíveis, a duração e intensidade de ciclos CBL podem variar para essa adaptação de contexto (Nichols; Cator; Torres, 2016). No Programa de Formação de Desenvolvedores iOS citado, por exemplo, aplicam-se ciclos do tipo Nano-Challenge (1 ou 2 semanas), Mini-Challenge (2/4 semanas) e Macro-Challenge (1 a 2 meses) ou de um semestre inteiro (Barbosa, 2020).

O framework da abordagem (figura 3) é dividido em um ciclo de 3 fases principais: Engajar, Investigar e Agir. **Engajar** - os alunos exploram uma temática ou Grande Ideia (por exemplo, meio ambiente), geralmente um conceito abstrato. Em seguida, uma Pergunta Essencial é feita para se construir um entendimento mais aprofundado da temática (por exemplo, "Como as enchentes afetam as cidades?"). Finalmente, apresentado o Desafio, ou também conhecido como *Challenge*, que esclarece qual o foco do aprendizado (por exemplo, "alertar os moradores da cidade a tempo sobre possíveis enchentes") e exige ação [8]. Em **Investigar**, alunos e mentores participam de uma jornada de pesquisa sobre tópicos relacionados ao desafio. Começa com Perguntas Norteadoras (por exemplo, "Como os níveis dos rios são medidos?"), e os alunos investigam maneiras de respondê-las. **Act** é a fase em que as soluções são efetivamente implementadas, visando *stakeholders* e implementando a solução. Nesta fase, crucial para esta pesquisa, os alunos aprofundam e divergem no aprendizado, e enfrentam os desafios de traduzir o conhecimento teórico em soluções práticas. De acordo com Heike & Halberstadt (2023) entre as características dessa fase está:

Nesta fase, a contenção do mentor é importante. Somente dessa forma os alunos assumirão a responsabilidade de escolher a solução e terão a chance de se orgulhar de algo que conquistaram por conta própria. Os alunos também estão acostumados a poder confiar nos conselhos do mentor e irão abordá-lo ao primeiro sinal de um problema. No entanto, não recomendamos ignorar as necessidades dos alunos; eles devem ser motivados a encontrar seus próprios caminhos e soluções[...] Na maioria dos cenários, especialmente em desafios empresariais, eles aprendem que não existe uma maneira certa ou errada, mas muitas soluções diferentes que se encaixam.

No semestre em investigação, o tema para a modalidade de curta duração foi 'Como Impactar a Comunidade do Programa de Desenvolvedores'. Como resultado, as equipes apresentaram soluções para o *Challenge* como aplicativos para gerenciamento de aprendizagem, organização de eventos extracurriculares e criação de repositórios para armazenamento de tarefas. Embora essas soluções compartilhassem objetivos básicos de aprendizagem, explicados em maior profundidade na seção 2.4, cada uma também exibiu particularidades em seu desenvolvimento.

Figura 3 – Ciclo da CBL e suas respectivas fases



Fonte: Vilalta-Perdomo, Michel-Villarreal e Thierry-Aguilera (2022)

2.2 Programa de Formação de Desenvolvedores iOS

O Programa de Formação de Desenvolvedores iOS- *Apple Developer Academy*, faz parte de uma iniciativa de educação em inovação, a partir de uma parceria entre uma multinacional da área de tecnologia e a Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) com o objetivo de formar alunos de graduação como desenvolvedores capazes de produzir soluções tecnológicas e inovadoras através da criação de aplicativos para dispositivos móveis.

No programa, os alunos são expostos a conteúdos técnicos e de habilidades profissionais a fim de observar e identificar desafios a serem superados, implementando soluções potencialmente inovadoras (Barbosa, 2020). O perfil dos egressos no Programa vai além da área técnica, enfatizando *soft skills* como criatividade, comunicação e pensamento crítico, além de praticar tópicos relacionados a programação, design e negócios.

Duas modalidades de cursos com aulas presenciais para alunos de graduação compreendem a iniciativa Apple Developer Academy UFPE, a versão de longo prazo, abrangendo dois anos, e percorrendo diversos *Challenges* CBL e a modalidade de um semestre letivo, com um único *Challenge* e contando como uma disciplina regular da Universidade.

A jornada CBL adotada pelo programa segue algumas particularidades descritas por Gama et al. (2018), como a utilização da abordagem em conjunto com métodos e ferramentas de *Design Thinking* e *Lean Startup*. A outra é que, como mencionado anteriormente, o resultado do *Challenge* é a produção de um aplicativo para dispositivos móveis ou para tecnologias similares (Barbosa, 2020). A tabela 1 mostra as etapas e técnicas utilizadas no programa de acordo com o modelo apresentado para cada modalidade.

Tabela 1 – Características das modalidades do Programa de Formação de Desenvolvedores

	Longa Duração	Curta Duração
Duração	Dois anos	Um semestre acadêmico
Status	Curso de formação	Disciplina regular
CBL <i>Challenges</i>	Diversos	Único <i>Challenge</i>
Nível	De iniciante a avançado	Introdotório
Curso de graduação	Interdisciplinar, com predominância de estudantes de computação e design	Varia a cada semestre
Fonte dos OAs	Ementa do programa, necessidades do projeto e desejos dos alunos	Mentores e necessidades do projeto

Fonte: O autor (2024)

2.3 Objetivos de Aprendizado

Beemt et al. (2023) afirmam que dentro da CBL o importante é 'aprender a definir e abordar o problema e aprender o que é necessário para trabalhar em direção a uma solução, em vez de resolver o problema em si'. Assim, ao solucionar o desafio proposto no *Challenge*, os alunos são apresentados a uma abordagem pedagógica de aprendizado que os orientará a esse aprendizado. Em específico dentro do Programa para Formação de Desenvolvedores, esse caminho é organizado com base em Áreas, Metas e Objetivos de Aprendizado (OA). Segundo a teoria, Objetivos de Aprendizado são declarações do que o aluno espera saber, compreender e/ou ser capaz de aplicar após a conclusão de um processo de aprendizagem (Göğüş, 2012). Segundo Barbosa (2020) no programa para formação para desenvolvedores, tais objetivos são originados de três áreas:

- O que eles querem aprender (exclusivo para a modalidade de longo prazo);
- O conteúdo proposto pelo Programa
- Conhecimentos necessários para desenvolver o produto.

Neste cenário, as Metas e Objetivos de Aprendizado cumprem um papel centralizador no aprendizado já que possibilitam mentores e alunos a organizar o conhecimento e a mensurar sua evolução. A figura 4 mostra o exemplo de estrutura desse conhecimento. As **Áreas** ocupam o espectro maior do conhecimento necessário para o criação de aplicações para iOS (programação,

design e business), por sua vez cada área possui diversas **Metas** ligadas a elas e por fim, cada meta um conjunto de **Objetivos de Aprendizagem (OA)**.

Previamente ao *Challenge*, portanto, os mentores selecionam aqueles objetivos mais adequados para desenvolver a aplicação final. No cenário investigado, uma vez que a turma que fez parte desse Estudo de Caso era composta unicamente por alunos com pouca ou nenhuma experiência em programação, os objetivos selecionados partiam desde os princípios em código até objetivos intermediários. No *Challenge* investigado neste estudo, por exemplo, uma vez que sua extensão era prolongada por quase 4 meses, os alunos percorriam cerca de 40 OAs durante a trajetória.

Vale ressaltar que, por mais que seja formulado um fluxo evolutivo de OAs apresentado pelos mentores, do mais básico ao mais avançado, (por exemplo, dentro dos objetivos relacionados à programação antes de avançar para "funções" é esperado que se tenha uma base sólida da "tipagem" dentro da linguagem ou framework ensinado), os alunos experimentavam certa autonomia para decidir em qual objetivo de aprendizagem dar especial atenção.

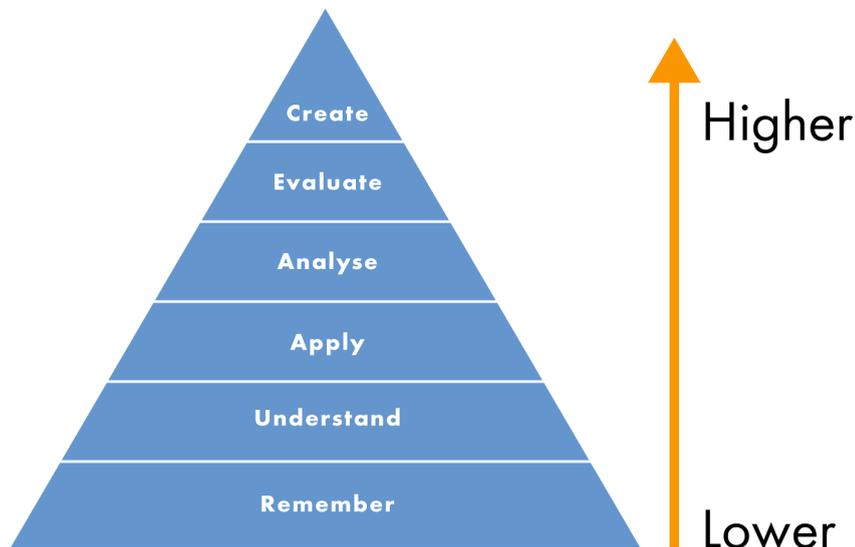
Figura 4 – Organização do conteúdo dentro do Programa

AREA	GOAL	OA(1)	OA(2)	OA(3)
Coding	Interface Development	I can create a hierarchy of configured views using SwiftUI	I can add images to my user interface using SwiftUI	I can group views into collection containers
Coding	Logic and Programming	I can use Swift Numbers and Boolean	I can use Strings and Characters in Swift	I can use Collection Types in Swift

Fonte: O autor (2024)

Ainda sobre OAs, um dos teóricos que influenciou sua aplicação foi Benjamin Bloom- psicólogo educacional americano que, na década de 1950 ficou famoso pela Taxonomia de Bloom (Figura 5). Essa taxonomia é uma hierarquia de habilidades cognitivas que vai desde os níveis mais básicos, como lembrar e compreender, até os mais avançados, como avaliar e criar. Ela é usada amplamente para estruturar os Objetivos de Aprendizado de modo que possam ser categorizados e medidos, orientando tanto a prática pedagógica quanto a avaliação dos alunos.

Figura 5 – Taxonomia Revisada de Bloom



Fonte: Anderson & Krathwohl (2001)

2.4 Redes de Aprendizagem Colaborativa

A Aprendizagem em Rede- do inglês Networked Learning (NL) ou mesmo Aprendizagem Colaborativa em Rede- do inglês Networked Collaborative Learning (NCL), compartilha características com Comunidades de Prática, onde indivíduos com interesses compartilhados em um tópico ou domínio específico se reúnem para aprofundar seus conhecimentos educacionais, profissionais ou pessoais (Networked Learning Editorial Collective, 2021). Aprender sobre essa área de interesse é a intenção explícita de todos os indivíduos dentro de uma rede de aprendizagem.

Esse formato acontece naturalmente nos sistemas sociais dos quais todos fazemos parte. No entanto, em certas circunstâncias, os indivíduos podem querer tomar iniciativas ativas para iniciar a interação com outras pessoas com quem ainda não mantêm contatos regulares. Chamamos aqui estas iniciativas de “iniciativas de aprendizagem em rede” porque são intencionais e orientadas para um objetivo (Rusman, Prinsen & Vermeulen, 2016).

Um dos pilares para aprendizagem em rede é a Teoria Ator-Rede (TAR) que nos permite explorar como a aprendizagem colaborativa envolve atores heterogêneos, ou seja quem pratica uma ação — tanto atores de origem tecnológicas quanto de fato participantes — reunidos por meio do

consumo e produção de artefatos de mídia. Como uma característica definidora da TAR, uma rede é a relação e interação de vários atores entre si. Latour (1994) explica que "a noção de rede é útil sempre que a ação deve ser redistribuída". Em outras palavras, uma rede ajuda a explicar como a ação ocorre, situando um ator individual em uma ecologia de outros atores que tornam possível a ação produzida. Os resultados da aprendizagem, de uma perspectiva da TAR, não são o resultado de um ator único — por exemplo, alunos, professores ou pedagogia — mas são produzidos a partir da relação de atores — incluindo, como a TAR nos aconselharia, agentes não humanos.

Ponti & Hodgson (2006) resumiram oito princípios que dão suporte a projetos/programas de aprendizagem em rede:

- O foco está na aprendizagem que tem um valor percebido para os alunos;
- A responsabilidade pelo processo de aprendizagem deve ser compartilhada entre todos os participantes da rede;
- Reserva de tempo para construir relacionamentos;
- A aprendizagem é situada e dependente do contexto;
- A aprendizagem é apoiada por ambientes colaborativos ou de grupo;
- O diálogo e a interação social apoiam a co-construção de conhecimento, identidade e aprendizagem;
- A reflexão crítica é uma parte importante do processo de aprendizagem e conhecimento;
- O papel do facilitador/moderador é importante na aprendizagem em rede.

Segundo a mesma teoria, a aprendizagem em rede é essencialmente apoiada por ambientes colaborativos ou de grupo, o diálogo e a interação social dão suporte à co-construção de conhecimento, identidade e aprendizagem. Desse modo, o foco da aplicação das redes está no aprendizado em si e não estruturado essencialmente para a implementação de um artefato, como no cenário dessa pesquisa, centralizado no desenvolvimento de um produto para solucionar o *Challenge* (Soleymani & Laat, Maarten & Itard, Laure & Specht, 2022).

A aprendizagem em rede pode ser posicionada como um processo não formal (aprendizagem intencional que vai além das configurações normais de aula) ou informal (“acidental”, aprendizagem não intencional que acontece em conjunto com o uso de outras atividades) (Rusman, Prinsen & Vermeulen, 2016). Dentro do contexto do programa, dada as características, as redes assumem um papel de aprendizagem não formal, uma vez que existem grupos fixos (no cenário do Aprendizado em Rede, conhecidos como grupos formais) desde o início até o fim do *Challenge*. A

tabela 2 destaca as características e diferenças entre os grupos formais dentro do cenário CBL e as redes colaborativas.

Tabela 2 – Características e diferenças de grupos do *Challenge* e redes

	Grupo do <i>Challenge</i>	Rede
Objetivo principal	Aprender para resolver o Desafio	Aprofundar-se em um interesse de aprendizagem
Resultado do <i>Challenge</i>	Desenvolver um aplicativo iOS	Varia para cada membro, pode ser um interesse de aprendizado ou uma área com maior dificuldade
Como é formado	Por afinidade de alunos, escolha de mentores, entre outros.	Demandas de aprendizagem e interesses comuns
Prazos	Entregas da aplicação em etapas até a finalização do aplicativo	Sem entregas formais ou prazos
Avaliação	Geralmente a avaliação é relacionada ao grupo como um todo	Sem avaliações
Ciclo de vida	Fixa durante o Desafio. Dificilmente os alunos mudam de grupo	Dinâmico. Pode ser iniciado e encerrado muitas vezes durante um período.

Fonte: O autor (2024)

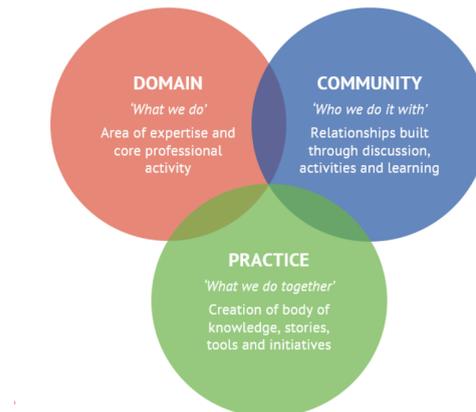
Como mencionado anteriormente, aprendizagem em rede compartilha particularidades que podem também ser tratadas como Comunidades de Prática (CoP), conceito desenvolvido por Wenger & Lave (1991). Ao criar um ambiente em que os indivíduos compartilham experiências e aprendem coletivamente, as CoPs promovem uma cultura de aprendizagem. Essa cultura, por sua vez, fortalece os ambientes onde está inserida ao permitir a troca de conhecimentos que são essenciais para a inovação e adaptação às mudanças constantes (Moraes, 2024). A figura 6 mostra os elementos principais para o funcionamento de comunidades de prática, onde podemos destacar:

Domínio: As comunidades de prática se formam em torno de um domínio ou área de conhecimento comum, que pode ser um campo profissional, uma disciplina acadêmica ou uma prática. Esse domínio é o que une os membros e cria o foco da aprendizagem.

Comunidade: As interações entre os membros criam uma comunidade. Isso envolve a construção de relacionamentos, o apoio mútuo e a confiança, o que permite que as pessoas compartilhem suas experiências e aprendam com os outros de forma colaborativa. As CoPs podem ser formadas tanto em ambientes físicos quanto virtuais, utilizando plataformas online.

Prática: O conhecimento nas CoPs não é apenas teórico, mas está enraizado em práticas reais. Os membros compartilham ferramentas, métodos, documentos e outras formas de conhecimento prático. Ao participar ativamente, os membros aprendem uns com os outros, desenvolvem novas ideias e aperfeiçoam suas práticas.

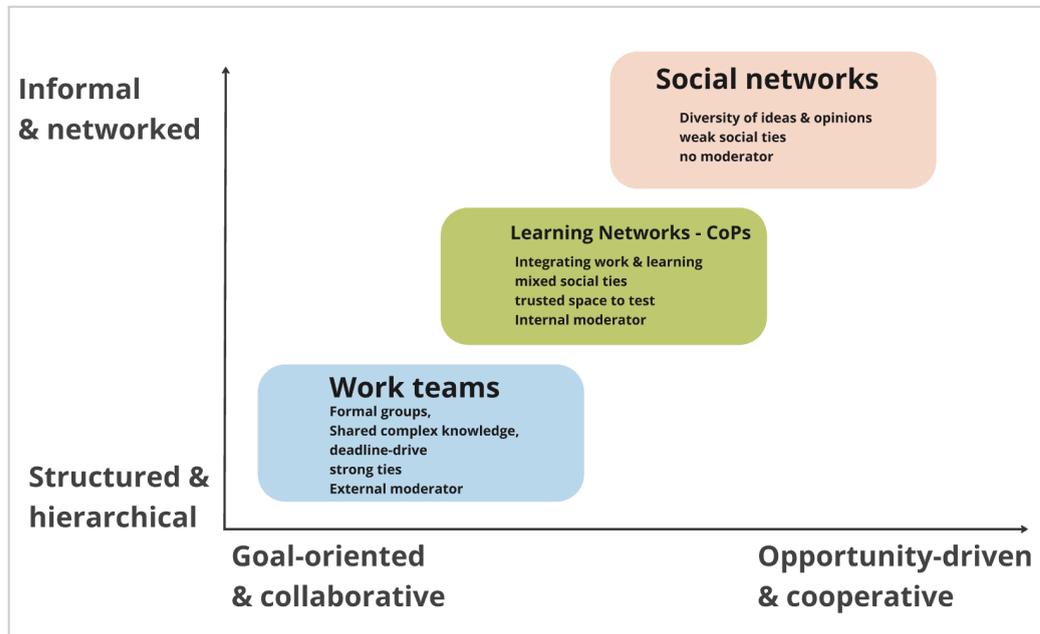
Figura 6 – Características e diferenças de grupos formais e redes



Fonte: Lave and Wenger (1991)

O modelo da figura 7 demonstra uma adaptação como as comunidades de prática se inserem na teoria do Networked Learning (Jarche, 2016). Segundo a teoria, essas comunidades funcionam como a estrutura de elementos centrais para desenvolvimento de uma rede. Outra característica é seu posicionamento não formal, ou seja, ainda que dentro de um ambiente formal- uma sala de aula, instituição de ensino ou uma corporação, tem particularidades como não serem orientadas por prazos rígidos ou conexões fortemente estruturadas uma vez que seus membros podem ser oriundos de times ou cursos diversos. Mais especificamente em um contexto dentro de sala de aula, enquanto em um grupo formal de uma turma os alunos tendem a permanecer no mesmo grupo durante toda a disciplina, em redes de aprendizagem, uma transição de membros pode ocorrer com naturalidade diversas vezes durante o decorrer daquela matéria.

Figura 7 – Posicionamento do Networked Learning no ambiente educacional



Fonte: O autor em adaptação a Jarche (2016)

Teóricos do tema (Goodyear, Carvalho & Yeoman, 2021), também introduziram um modelo para conduzir Redes Colaborativas. O modelo ACAD (Activity-Centered Analysis and Design) é um framework voltado para o design e desenvolvimento de ambientes de aprendizagem em rede. Esse modelo se concentra na organização de atividades de aprendizagem, com foco no papel ativo dos alunos na construção do conhecimento e na interação entre eles e o ambiente. O objetivo central do ACAD é ajudar no planejamento de ambientes de aprendizagem ricos, nos quais as atividades, recursos e ferramentas são cuidadosamente projetados para promover um aprendizado colaborativo e significativo (Goodyear, Markauskaite, Wrigley, 2023).

O ACAD propõe que o design de ambientes de aprendizagem seja baseado em três componentes principais:

Atividades: O modelo enfatiza as atividades que os alunos realizam, sejam individuais ou colaborativas. Estas atividades são centrais para o aprendizado, pois é por meio delas que os estudantes constroem conhecimento e desenvolvem habilidades.

Recursos: Envolve os materiais, ferramentas e informações que os alunos utilizam para realizar as atividades. Esses recursos podem incluir desde tecnologias digitais até textos ou objetos físicos, e seu design deve estar alinhado com as atividades propostas.

Arranjos sociais: Refere-se à forma como os alunos interagem entre si e com o professor, incluindo dinâmicas de grupo, trabalho colaborativo e comunicação. Esse componente explora como as interações sociais afetam a aprendizagem e como essas interações podem ser facilitadas pelo design do ambiente.

2.5 Aprendizagem colaborativa

Na aprendizagem colaborativa, qualidade esperada para a existência de uma rede, os aprendizes são levados de maneira ativa no processo educacional, resultando um aprendizado mais profundo, desenvolvimento de pensamento crítico, e retenção de longo prazo (Garrison et al., 2001; Johnson e Johnson, 1999). Entre suas características principais estão a interdependência positiva, a responsabilidade individual, a interação promotora e o desenvolvimento de habilidades sociais, como comunicação e resolução de conflitos.

Segundo Johnson e Johnson (2021), o aprendizado colaborativo tem se mostrado eficaz ao engajar os estudantes em um ambiente de suporte mútuo, incentivando a responsabilidade individual e coletiva pelos resultados educacionais. Uma meta-análise de abordagens de aprendizado colaborativo computadorizado mostrou que esse método aumenta o pensamento crítico dos alunos em até 20% quando comparado a abordagens tradicionais. Além disso, um estudo focado na interação entre alunos revelou que o aprendizado colaborativo pode melhorar o engajamento cognitivo e emocional, resultando em uma retenção de conhecimento de cerca de 50% a mais do que em métodos de aprendizado individual (Xu, Stephens, J.M. & Lee, 2024; Tedla & Chen, 2024).

Vale ressaltar que existe certa confusão entre aprendizagem colaborativa, adota por esta pesquisa, e a cooperativa. Na aprendizagem colaborativa, os alunos trabalham juntos de maneira mais informal, com a responsabilidade distribuída igualmente entre todos os participantes, visando resolver problemas ou realizar tarefas coletivas de forma mais autônoma e flexível. Já na aprendizagem cooperativa, as tarefas são divididas de maneira mais estruturada, com cada membro da equipe responsável por uma parte específica do trabalho, e os alunos colaboram para atingir um objetivo comum, mas com mais divisão de funções e papéis (Johnson & Johnson, 2009).

Dentro das modalidades do Programa para Formação de Desenvolvedores, por exemplo, são ações típicas de aprendizado colaborativo, o *peer coding*, debates, compartilhamento de conteúdos de interesse (vídeos, artigos, posts), dar dicas ou produzir uma apresentação com algum colega.

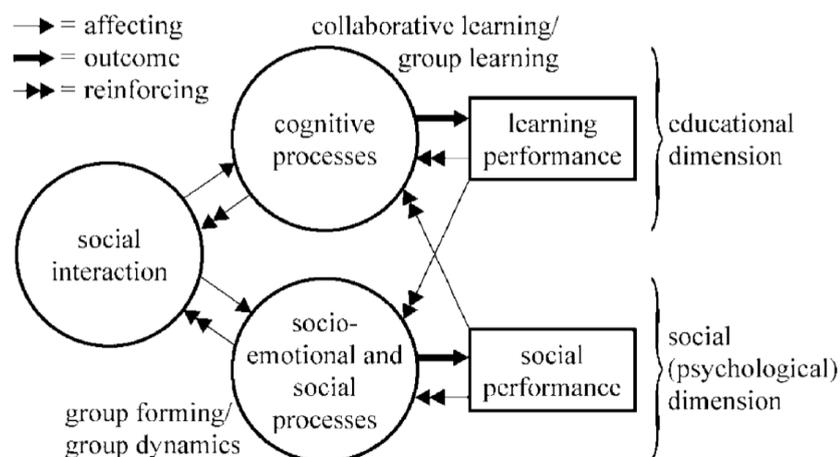
2.5.1 Armadilhas do Aprendizado Colaborativo

De acordo com os teóricos do aprendizado colaborativo, a interação social é a chave para o aprendizado. Se houver colaboração, então a interação social pode ser encontrada nela, e vice-versa, se não houver interação social, então também não há colaboração real. Nesse fluxo, existe uma corrente (Weidlich, Göksün & Kreijns, 2023) que aponta as armadilhas de dar como certo o aprendizado colaborativo em ambientes que focam exclusivamente em atividades cognitivas (figura 8).

A primeira é assumir que a interação social ocorre automaticamente apenas porque um ambiente a torna tecnologicamente possível. A segunda é a tendência de restringir a interação social às intervenções educativas voltadas para os processos cognitivos, enquanto as intervenções sociais (psicológicas) voltadas para os processos socioemocionais são ignoradas, negligenciadas ou esquecidas.

Segundo o mesmo teórico, a maneira mais efetiva de contornar isso é através do reforço em atividades de interação social, ou seja, ao estimular colaboração para o aprendizado deve-se tanto optar por atividades que proponham desenvolver a interação e vínculo entre os membros quanto o status cognitivo em si. Nesse estudo, optou-se por utilizar uma centralização como o método ACAD dentro das redes, optando por atividades que promovem interação social, como dinâmicas colaborativas. Mais sobre essas dinâmicas será explicado na seção Metodologia.

Figura 8 – Armadilhas ao garantir que haverá colaboração no aprendizado



Fonte: Kreijns (2004)

2.6 Trabalhos Relacionados

O cenário de aprendizagem em rede junto a CBL, contudo, parece ser relativamente desconhecido e pouco explorado no contexto da educação em computação, particularmente em ambientes CBL. Entre as poucas iniciativas relacionadas, redes foram implementada juntamente com a metodologia ativa de Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL) em alguns estudos que oferecem uma abordagem de nível conceitual sobre como ambos se complementam.

Apesar dos avanços na compreensão da aprendizagem colaborativa e das metodologias ativas no ensino de computação, a literatura ainda carece de investigações aprofundadas sobre a interseção entre aprendizagem em rede e Challenge-Based Learning (CBL). Estudos prévios exploraram a relação entre redes colaborativas e Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL), destacando como a colaboração pode fortalecer a resolução de problemas e a construção do conhecimento coletivo (Gallagher, Elena & Savage, 2023; Dirckinck-Holmfeld, 2016). No entanto, tais pesquisas não abordam de maneira específica como a estruturação de redes pode potencializar os ciclos da CBL, particularmente em ambientes que exigem a integração contínua do conhecimento produzido pelos alunos. Além disso, o desenvolvimento de ferramentas digitais para suportar redes de aprendizagem no contexto da CBL ainda é limitado, com a maioria dos estudos concentrando-se em soluções voltadas para PBL ou fóruns de discussão tradicionais (Carvalho & Goodyear, 2016).

Outro estudo interessante (Monte; Lins; Marinho, 2022) aborda como Comunidades de Prática (CoPs) são utilizadas em ambientes que adotam métodos ágeis de desenvolvimento de software. Segundo a pesquisa, neste cenário elas contribuem para promover autonomia e interação multifuncional, aprimorando o aprendizado contínuo. Por exemplo, *Scrum Masters/Team Coaches* de diferentes equipes *Agile* podem formar um CoP para trocar práticas e experiências na construção de equipes Agile altamente produtivas.

No setor privado, a adoção de Comunidades de Prática (CoPs) tem se mostrado eficaz no aprimoramento da aprendizagem contínua e na promoção da autonomia em equipes ágeis (Monte, Lins & Marinho, 2022), sugerindo que modelos similares podem beneficiar ambientes educacionais baseados em desafios. Iniciativas como os ecossistemas de aprendizado da Salesforce e a comunidade #TidyTuesday demonstram como redes estruturadas podem fomentar o engajamento e a troca de conhecimento entre profissionais e aprendizes (Spinks, 2021; Shrestha, Barik & Parnin, 2021). No entanto, essas experiências ainda não foram amplamente exploradas em contextos

acadêmicos formais, especialmente na educação em computação, onde a necessidade de colaboração estruturada é essencial para a aplicação prática dos desafios propostos.

2.7 Conclusões da seção

Como observado, a literatura relacionada à interseção entre redes colaborativas e a Aprendizagem Baseada em Desafios (CBL) é ainda bastante escassa ou, em alguns casos, inexistente. Entretanto, nota-se um crescimento de estudos em outras metodologias ativas, como o PBL e o aprendizado cooperativo, o que indica um potencial para expansão e exploração futura nessa área. O aprofundamento do referencial teórico também foi fundamental para compreender o contexto de autonomia do aluno, especialmente no uso dos Objetivos de Aprendizagem, e como eles são empregados dentro da fase Act do CBL. Além disso, foi possível identificar algumas armadilhas comuns, como o erro de presumir que a simples formação de grupos de alunos resulta automaticamente em colaboração, um equívoco destacado por diversos teóricos no campo da Aprendizagem Colaborativa.

Portanto, embora a literatura já tenha identificado os desafios da autonomia e da colaboração (Dirckinck-Holmfeld, 2016), ainda faltam estudos que investiguem como os alunos lidam com a colaboração em ambientes digitais estruturados no contexto do CBL, dessa maneira, um dos focos deste estudo estudo é poder avançar a literatura relacionada.

3 METODOLOGIA

Este capítulo apresenta a metodologia adotada para o desenvolvimento desta pesquisa, além de detalhar seu respectivo processo e estratégias, em especial, o uso de um Estudo de Caso como estratégia principal de abordagem. As etapas do estudo serão delineadas conforme a estrutura proposta por Yin (2018), abordando desde o planejamento até a coleta e análise de dados. Na seção 3.1, o estudo apresenta a natureza da pesquisa, detalhando o caráter exploratório do estudo de caso. Na seção 3.2, são descritas as etapas da pesquisa de maneira detalhada, passando por cada fase metodológica e suas respectivas ações. Já a seção 3.3 aborda as considerações éticas, assegurando que os participantes foram tratados de acordo com os princípios éticos de pesquisa, como consentimento informado e anonimato. Por fim, a seção 3.4 discute as ameaças à validade, destacando possíveis vieses ou limitações que poderiam comprometer a interpretação dos resultados e como foram mitigados ao longo do estudo.

3.1 Natureza da Pesquisa

Esta pesquisa é classificada quanto a sua natureza como uma pesquisa aplicada e adotou o Estudo de Caso como estratégia de investigação, uma vez que busca uma reflexão contemporânea dentro do contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos (Yin, 2015, p. 18). Mais especificamente, é utilizado o estudo de caso explicativo, que busca entender e explicar as razões por trás de um fenômeno, identificando causas, consequências e relações entre diferentes variáveis. Ele é usado para responder a perguntas de "como" e "por que", sendo bastante utilizado em áreas como administração, educação e ciências sociais.

Sobre a unidade de análise, optamos por utilizar o estudo de caso com uma única unidade de análise. Esse tipo de projeto pode envolver apenas uma unidade de análise ou incluir várias subunidades dentro do caso único, o que nos permite uma investigação mais detalhada. No nosso estudo, focamos em observar o impacto na colaboração entre alunos com menor proximidade, dadas as mudanças constantes nas prioridades e escolhas dos Objetivos de Aprendizado (OAs). Para minimizar as chances de uma representação equivocada, realizamos uma investigação cuidadosa do caso, envolvendo entrevistas e observações pré, durante e pós aplicação.

A pesquisa é predominantemente de natureza qualitativa, uma vez que envolve uma abordagem interpretativa do mundo. Isso significa que os pesquisadores qualitativos estudam as coisas em seus ambientes naturais, tentando compreender os fenômenos em termos dos significados que as pessoas lhes atribuem (Denzin & Lincoln, 2011, p. 3). Fazem parte dessas técnicas a

observação, entrevistas, análise de documentos, dentre outras (Patton, 2014). Em complemento aos instrumentos qualitativos, o estudo busca implementar ferramentas quantitativas auxiliares durante a criação de redes de aprendizado colaborativo e da manutenção do método proposto.

O método de avaliação utilizado nesta pesquisa é o indutivo, em outras palavras, a “indução é um processo mental por intermédio do qual, partindo de dados particulares, suficientemente constatados, infere-se uma verdade geral ou universal.” (Lakatos & Marconi, 2003, p. 86). Em linhas gerais, possibilita que, após a observação rigorosa de alguns casos a partir de circunstâncias e ângulos diversos, seja atribuída uma validade para todos os elementos que estejam presentes em uma mesma categoria. Segundo Gil (2008), a importância do método indutivo na constituição das ciências sociais é inegável, já que “serviu para que os estudiosos da sociedade abandonassem a postura especulativa e se inclinassem a adotar a observação como procedimento indispensável para atingir o conhecimento científico.”

Para Lakatos e Marconi (2003, p.87), é preciso que sejam cumpridas três etapas na indução, quais sejam:

- Observação dos fenômenos. Nessa etapa, observamos os fatos ou fenômenos e os analisamos com a finalidade de descobrir as causas de sua manifestação.
- Descoberta da relação entre eles. Na segunda etapa, procuramos, por intermédio da comparação, aproximar os fatos ou fenômenos, com a finalidade de descobrir a relação constante existente entre eles.
- Generalização da relação. Nesta última etapa, generalizamos a relação encontrada no precedente, entre fenômenos e fatos semelhantes, muitos dos quais ainda não observamos (e muitos inclusive inobserváveis).

Tabela 3 – Classificações da metodologia de pesquisa

Classificação	
Natureza	Pesquisa aplicada
Método	Estudo de caso explicativo
Objetivo	Exploratório
Avaliação	Indutiva

Fonte: O autor (2024)

3.2 Etapas da Pesquisa

A estratégia de estudo de caso é caracterizada por sua flexibilidade, permitindo várias iterações entre as etapas e apresentando diferentes variações em termos de terminologia. Para o presente estudo de caso, foi adotado o processo descrito por Yin [2014]. As etapas detalhadas deste processo podem ser encontradas em diversas obras sobre metodologia de pesquisa, sendo, para o mesmo autor, importante seguir a seguinte estrutura: **Definição do Caso e Objetivos, Revisão da Literatura, Desenvolvimento do Projeto de Pesquisa, Coleta de Dados, Análise de Dados, Redação do Relatório (dissertação)**, por fim, Conclusão e Recomendações.

3.2.1 Definição do Caso e Objetivos

O primeiro passo foi definir o foco da pesquisa. Para isso, uma série de observações foi realizada, analisando a relação entre os alunos e a autonomia gerada pela liberdade de escolha em seus Objetivos de Aprendizado. Além disso, o pesquisador utilizou a técnica *Running Lean* (Maurya, 2021) para validar, junto a alunos e mentores, uma série de hipóteses que orientaram a pesquisa nos estágios iniciais.

Após definir o caso, foi necessário estabelecer os objetivos da pesquisa. Nesta etapa definimos que nossos objetivos eram entender se a intervenção no aprendizado de uma turma do curso de Formação de Desenvolvedores, através da aplicação de redes colaborativas de aprendizagem, contribuiria para a colaboração e conseqüentemente no aprendizado dos alunos. A lista de objetivos definidos para essa pesquisa pode ser vista na seção 1.1.

Com os objetivos finalizados, o próximo passo foi formular perguntas de pesquisa que guiassem a investigação. Essas perguntas foram formuladas para explorar aspectos do caso e ajudar a atingir os objetivos do estudo. Inicialmente, o pesquisador desenvolveu um número de perguntas maior envolvendo todas as dimensões interessantes a esse estudo, o que se resumiu às perguntas possíveis de serem respondidas através do Estudo de Caso proposto. As questões de pesquisa, previamente apresentadas, podem ser revistas na seção 1.2.

3.2.2 Revisão da Literatura

A revisão dos trabalhos relacionados foi realizada por meio de uma pesquisa narrativa da literatura, com o objetivo de mapear estudos relevantes sobre redes colaborativas, aprendizagem baseada em desafios e metodologias ativas aplicadas ao ensino de computação. Foram consultadas

bases acadêmicas como Google Scholar, IEEE Xplore, ACM Digital Library e Scopus, utilizando termos-chave como “networked learning”, “collaborative learning”, “challenge-based learning” e “computing education”. A seleção dos trabalhos considerou publicações dos últimos 10 anos, priorizando estudos que abordassem o impacto da colaboração no aprendizado, desafios da autonomia estudantil e o uso de redes de aprendizagem em ambientes acadêmicos e profissionais.

A revisão buscou responder:

Quais são as principais abordagens e ferramentas utilizadas para promover a aprendizagem colaborativa em redes no ensino de computação?

Como essas redes têm sido aplicadas em metodologias ativas, particularmente no CBL?

Quais desafios e lacunas são relatados na literatura?

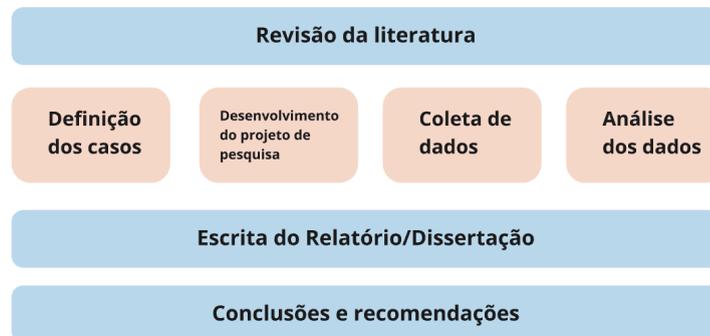
Os estudos foram organizados em uma Matriz de Trabalhos Relacionados (MTR), destacando contribuições, metodologias, limitações, referências e principais achados pertinentes a esta pesquisa.

3.2.3 Desenvolvimento do projeto de pesquisa

Segundo Creswell (2014), o desenvolvimento de um projeto envolve a formulação de uma questão de pesquisa clara, a escolha de uma metodologia adequada e a definição de um plano de coleta e análise de dados. Nesta fase, o pesquisador precisa alinhar os objetivos do estudo com os métodos a serem utilizados, garantindo que haja coerência entre o problema identificado e as estratégias para resolvê-lo. Além disso, é essencial considerar o contexto e o impacto potencial dos resultados da pesquisa.

Para garantir que o projeto de pesquisa seja bem-sucedido, é importante que o pesquisador também considere aspectos éticos, a relevância do tema escolhido e a viabilidade do estudo. Segundo Yin (2018), o desenvolvimento de um projeto de pesquisa bem estruturado deve incluir a revisão da literatura, a identificação de lacunas de conhecimento e a proposição de uma contribuição original para a área estudada. Um planejamento sólido garante que o estudo seja conduzido de maneira organizada e que os resultados possam ser analisados de forma clara e objetiva.

Figura 9 – Estrutura de desenvolvimento da pesquisa



Fonte: O autor (2024)

3.2.4 Coleta de dados

A utilização de mais de uma fonte de dados e evidências em um estudo de caso é essencial para que haja uma convergência dos resultados alcançados a fim de aumentar a qualidade da pesquisa e reduzir as ameaças à sua validade. Nosso estudo envolveu uma série de elementos qualitativos e quantitativos para validar o fenômeno investigado. Segundo Merriam e Tisdell (2015), a entrevista é o instrumento mais comum de coleta de dados na área de educação, sendo complementada pela observação. Os questionamentos levantados na entrevista podem ser vistos no Apêndice B, ao fim deste documento. Ambos os instrumentos foram utilizados para coleta de dados e, em complemento a esses instrumentos, foram coletados dados através de registros de ações dos alunos, tanto através de relatórios de uma ferramenta de apoio, quanto em registros semanais de observação do método, além de um questionário ao fim da proposta.

Neste estudo, foram combinados métodos qualitativos e quantitativos para obter uma compreensão mais aprofundada da colaboração em redes de aprendizagem. A abordagem de coleta de dados envolveu três principais métodos: entrevistas semiestruturadas com os participantes, explorando suas percepções sobre colaboração e aprendizado em rede; observações diretas das interações entre alunos durante aulas presenciais e encontros virtuais e análise de registros de atividades extraídos de ferramentas digitais, complementados por questionários ao final da proposta.

Todas as entrevistas (apresentadas no Apêndice B deste documento), observações e dados coletados durante a pesquisa foram mantidos de forma anônima, garantindo que os nomes dos

alunos não fossem expostos em nenhuma etapa do estudo. Os participantes foram devidamente informados sobre essa confidencialidade e consentiram com o processo. Além disso, todas as etapas da pesquisa foram previamente agendadas com os alunos, que participaram de forma totalmente voluntária. Tecnologias e termos da empresa parceira do curso Programa de Formação de Desenvolvedores iOS também foram mantidos em sigilo.

A observação foi realizada em dois momentos distintos: durante as aulas e nos encontros realizados via Google Meets, apresentados na seção seguinte. A observação desempenhou um papel fundamental na coleta de dados, pois permitiu o registro direto das interações e dinâmicas entre os participantes. Embora o pesquisador não fizesse parte do contexto das atividades, a proximidade estabelecida com os alunos pode ter contribuído para a naturalidade de suas respostas e comportamentos. Para registro das observações foram utilizadas as notas do pesquisador como procedimento de apontamento dos fatos ocorridos e das percepções do pesquisador.

A técnica utilizada para a análise das observações foi inspirada na Análise de Interação Discursiva (Mercer, 2004), permitindo identificar padrões de colaboração e engajamento. Para registro, foram utilizadas notas de campo estruturadas, categorizando os eventos observados em tópicos previamente definidos:

- Iniciativas espontâneas de colaboração;
- Dificuldades relatadas e resoluções conjuntas em rede;
- Uso de recursos da rede;

A entrevista semiestruturada foi escolhida por sua flexibilidade e capacidade de explorar, em profundidade, os aspectos subjetivos relacionados à colaboração. Para este estudo, foi utilizado um instrumento para medir a colaboração e o networking promovido entre os participantes, citado com mais profundidade na seção 5.4 Preparação para Coleta de Dados. Durante cada entrevista, foram feitas anotações detalhadas, que posteriormente foram organizadas em um editor de planilhas e estruturadas para identificar tendências nas respostas. Esse processo permitiu uma análise mais sistemática dos dados, favorecendo a compreensão dos padrões de colaboração observados. As entrevistas foram realizadas via a aplicação de videochamadas Google Meets.

Durante o período de pesquisa, também foram realizadas marcações quantitativas para medir a participação dos alunos nas dinâmicas e na execução dos Objetivos de Aprendizado. Esse acompanhamento foi feito utilizando tanto a ferramenta de apoio ao aluno quanto a ferramenta Airtable - aplicativo para gerenciamento de dados via tabelas, facilitando a organização e análise das informações, que permitiram registrar e organizar os dados de forma eficiente. Essas métricas forneceram uma visão clara do nível de engajamento dos alunos, facilitando a análise quantitativa dos resultados e sua correlação com os objetivos propostos.

3.2.5 Análise dos dados

A análise de dados desempenha um papel crucial na pesquisa científica, pois permite transformar informações brutas em insights significativos que fundamentam as conclusões do estudo. Segundo Creswell (2014), a análise dos dados é fundamental para identificar padrões, testar hipóteses e validar teorias, contribuindo para a robustez e a credibilidade das descobertas científicas. Através de métodos analíticos rigorosos, o pesquisador pode interpretar de forma precisa os resultados e garantir que suas conclusões sejam baseadas em evidências concretas.

Para garantir rigor e permitir replicação, a análise contou com as seguintes etapas estruturadas:

- Preparação e Organização dos Dados – Transcrição das entrevistas, digitalização dos registros observacionais e estruturação das métricas quantitativas;
- Codificação e Categorização – Aplicação de análise temática (Braun & Clarke, 2006) para segmentação dos dados qualitativos, e uso de métodos estatísticos descritivos para análise quantitativa.
- Identificação de Padrões e Relações – Comparação dos dados qualitativos e quantitativos, buscando correlações entre engajamento e aprendizado.
- Triangulação e Validação – Cruzamento das diferentes fontes de dados para garantir maior confiabilidade nas inferências.

Quanto a classificação dos dados, foram seguidos os seguintes critérios: Engajamento na rede; Tipo de contribuição (individual, colaborativa, mediada por ferramenta); Dificuldades enfrentadas (tecnológicas, de uso da ferramenta, cognitivas); Evolução dos aprendizados (progressão, estagnação, retrocesso). Para as análises qualitativas, utilizou-se um editor de texto *Google Doc*, que permitiu a organização dos *insights* e a observação de padrões de respostas. Já os dados quantitativos foram processados no *Airtable* e *Google Sheets*, explicados em maior detalhe na seção anterior 3.2.4 Coleta de Dados.

3.2.6 Redação do relatório

A construção de uma redação de relatório segue uma estrutura sistemática que visa apresentar informações de forma clara e organizada. Foi utilizado também a teoria de Creswell (2014) sobre a estrutura de relatórios de pesquisa, que sugere uma abordagem metodológica para a

elaboração de relatórios científicos, incluindo a introdução, metodologia, resultados, discussão e conclusão. Para orientar a redação deste relatório, esse estudo tomou como base publicações prévias relacionadas a CBL e ao Programa de Formação de Desenvolvedores iOS, o que proporcionou uma estrutura consolidada e evidências atualizadas sobre o uso de redes colaborativas.

3.3 Considerações Éticas

De acordo com Flick (2014), a ética na pesquisa envolve a proteção dos participantes, o sigilo das informações e a transparência nas práticas de coleta e análise de dados. Neste estudo, desde a apresentação do caso, os alunos foram informados de que seus dados seriam mantidos em sigilo, assegurando que sua privacidade fosse respeitada. Além disso, o autor garantiu a segurança dos dados utilizando ferramentas amplamente reconhecidas por suas práticas de proteção virtual, tais quais ferramentas de armazenamento disponibilizadas pela Google e Microsoft.

Os alunos assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) que detalhou os procedimentos éticos e o tratamento dos dados. Todos os dados coletados foram mantidos ocultos para preservar a anonimidade dos participantes e evitar a divulgação de informações e estratégias da empresa parceira no curso de formação de desenvolvedores. Os termos podem ser visualizados nos Apêndices.

3.4 Ameaças à validade

Esta pesquisa apresenta algumas ameaças à validade que precisam ser consideradas ao interpretar os resultados. Por ordem de classificação podemos observar:

Ameaças à validade interna: a principal ameaça interna está associada à amostra pequena (17 alunos) e à ausência de um grupo comparativo de turmas anteriores, o que pode dificultar a identificação clara de causas e efeitos.

Ameaças à validade externa: a amostra composta por alunos de uma única turma do Programa para Formação de Desenvolvedores e um tipo específico de Challenge pode limitar a generalização dos resultados para outros cenários educacionais ou grupos de estudantes.

Ameaças à validade de construto: embora este estudo tenha utilizado instrumentos validados em outras pesquisas, a adaptação de ferramentas de medição para o contexto específico pode ter introduzido alguma falha na captura precisa da colaboração e das dinâmicas entre os participantes.

Além disso, a dependência de dados autorrelatados (entrevista com alunos) pode ser uma fonte de viés.

Ameaças à validade de conclusão: a análise dos dados, tanto qualitativos quanto quantitativos, pode ter sido afetada por interpretações subjetivas do pesquisador e dada a proximidade e interação com os participantes, comprometendo a clareza e robustez das inferências feitas.

Por fim, vale ressaltar que medidas rigorosas foram adotadas para mitigar qualquer viés. A coleta de dados foi realizada por meio de diversas fontes, tanto qualitativas quanto quantitativas, garantindo uma visão mais abrangente e múltiplas perspectivas. Além disso, os dados foram coletados de maneira anônima e os instrumentos utilizados foram baseados em modelos amplamente reconhecidos e validados em outras pesquisas da área, com a aplicação consistente e equitativa entre todos os participantes para minimizar a interferência do pesquisador.

3.5 Conclusão do capítulo

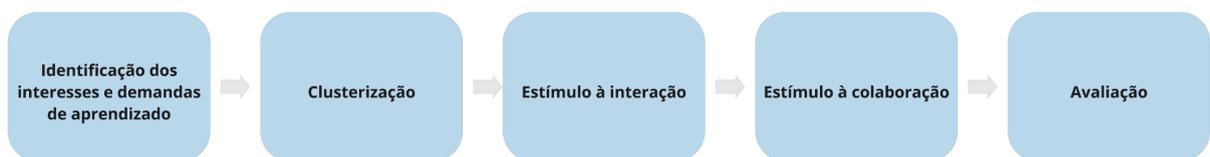
A metodologia utilizada nesta pesquisa é um Estudo de Caso com unidade única e tem como objetivo explorar a dinâmica de redes colaborativas em ambientes de aprendizagem CBL. A metodologia segue o modelo proposto por Yin, que inclui etapas essenciais como a definição do caso e dos objetivos, a revisão da literatura pertinente, o desenvolvimento do projeto de pesquisa, seguido pela coleta de dados com os participantes, a análise dos dados coletados e, por fim, a redação do relatório que apresenta os achados e as considerações finais sobre o impacto das redes na colaboração e aprendizado dos alunos.

Seguindo uma abordagem qualitativa, a pesquisa adota uma estratégia indutiva para generalizar a partir das observações feitas no estudo de caso. A coleta de dados incluiu tanto técnicas qualitativas, como entrevistas e observações diretas, quanto quantitativas, como o acompanhamento das métricas de participação dos alunos, utilizando ferramentas de apoio para registros da evolução no aprendizado.

4 REDES COLABORATIVAS DE APRENDIZADO APLICADAS NA CHALLENGE BASED LEARNING

Neste capítulo será apresentada a estrutura do experimento proposto para o Estudo de Caso. Na seção 4.1, apresentamos os elementos que definem a rede nesse estudo. Na seção 4.2 são apresentados os atores e objetos, com destaque ao formulário de interesses, ao algoritmo para clusterização, o ambiente de manutenção da rede e a composição da rede em si. Na mesma seção, as dinâmicas para interação e colaboração e *meetings* são apresentados, compondo as etapas que consolidam a formação e manutenção da rede (figura 10).

Figura 10 – Passos para formação e manutenção das redes desenvolvidas nesse experimento



Fonte: O autor (2024)

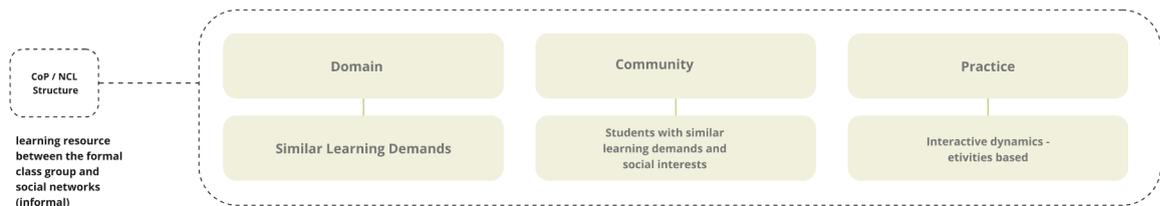
Em resumo, o primeiro momento para formação de uma rede é a identificação das demandas de aprendizado dos alunos participantes. Este estudo adiciona uma camada a mais nessa identificação, uma vez que filtra também interesses sociais (como música, filmes, hobbies, esportes) favoritos do aluno para gerar redes mais próximas não apenas pelo contexto cognitivo mas também por interesses que promovam maior interação inicial. Com os dados coletados, um processo de clusterização é responsável por criar as redes em questão. Uma vez que as redes estão formadas, uma apresentação inicial é feita entre os membros, neste caso chamada de *handshake*, com o uso de dinâmicas para quebrar o gelo. Por fim, a colaboração da rede é estimulada através de dinâmicas interativas de aprendizado. Ao fim do processo, a avaliação se os alunos estão procurando a rede como suporte no aprendizado e se esse suporte contribui de alguma maneira. Essas etapas serão descritas em profundidade nas seções a seguir.

4.1 Introdução ao método proposto

Nesse estudo, optou-se por uma abordagem semelhante à proposta apresentada por Wenger (2000), onde redes de alunos são formadas com base na estrutura: domínio, comunidade e prática,

utilizando um algoritmo que identifica semelhanças nas demandas e interesses dos estudantes. A figura 11 mostra as características da rede apresentada em nosso Estudo de Caso de acordo com a estrutura proposta por Wenger.

Figura 11 – Estrutura de uma rede com base em elementos de uma CoP (Wenger (2000))



Fonte: o autor (2024)

O domínio dessas redes constitui uma entidade que permite a conexão entre alunos com perfis semelhantes, desenvolvendo um estímulo adicional para o aprendizado e a colaboração. Assim, o domínio, nesta pesquisa, refere-se ao conjunto de Objetivos de Aprendizado ou Metas de Aprendizado que os alunos estão interessados ou enfrentam maiores dificuldades. Esses objetivos formalizam a centralidade da rede e orientam as interações dos participantes. Cada aluno tem seu próprio interesse dentro desse domínio seja por desejo em se aprofundar em um tema de afinidade ou um déficit no aprendizado. No cenário desta investigação parte-se de uma turma onde os OAs são estabelecidos pelos mentores, desse modo não se referindo a um curso onde alunos têm liberdade completa de escolha de seus objetivos, ainda que, neste caso, não são impedidos ou desestimulados a ir além daquilo estabelecido como mínimo durante a disciplina.

Já a comunidade, neste caso, é formada pelos próprios membros da rede, ou seja, os indivíduos que participam do processo de aprendizagem. Vale ressaltar, a existência de uma ferramenta que será descrita na seção 4.2.1, responsável pelo gerenciamento da comunicação entre membros da rede e entre rede, pesquisador e moderador. Por fim, a Prática é desenvolvida através de dinâmicas de aprendizagem colaborativa, que promovem a troca de experiências entre os alunos e incentivam o aprendizado em conjunto e o reforço de temas passados em aula. Essas dinâmicas são formatadas para estimular uma colaboração para o aprendizado e para manter as redes vivas.

É importante reconhecer que, mesmo com o agrupamento de alunos com demandas similares, esse estudo foca em implementar dinâmicas de interação e não apenas com intervenção na cognição para de fato promover aprendizado. Seguimos em base na teoria de Carvalho &

Goodyear (2021), no modelo Activity-Centred Analysis and Design (ACAD) o qual propõe estruturas baseadas em atividades, desse modo foram desenvolvidas dinâmicas para promover a interação que centraliza a rede. Essas atividades foram divididas em três categorias: *icebreaker*, para contribuir na comunicação inicial dos membros, *learning* para estimular a colaboração para o aprendizado e *energizer* para despertar o engajamento entre alunos com baixo envolvimento nas propostas. O conteúdo das dinâmicas foi desenvolvido seguindo o modelo em base nas propostas de Salmon (2013), ao desenvolver um *framework* para construção de atividades colaborativas, apresentadas com maior profundidade na seção 4.2.5.

Por fim, foram definidos quatro passos importantes para o ciclo de vida da rede: criar um espaço virtual, o *handshake*, as dinâmicas colaborativas e os *meetings*. O espaço virtual era o ambiente de interação personalizado para aplicação do método (com mais profundidade na seção 4.2.4), o *handshake*, ou seja o momento inicial de apresentação dos integrantes à sua rede e as similaridades entre membros para aclimatação, as dinâmicas e os *meetings* como encontros regulares de manutenção da rede. Os quatro passos foram baseados em uma combinação de uma revisão de literatura mencionada anteriormente, especialmente nos estudos de Håkansson et al., 2020; Kreijns, Weidlich & Kirschner, 2024.

4.2 Etapas, artefatos e atores

As etapas e artefatos apresentados nesta seção incluem a Ferramenta de Apoio ao Aluno, que foi utilizada durante o semestre investigado para facilitar a colaboração entre os participantes. Também detalhamos o formato das redes colaborativas, abrangendo como essas redes foram estruturadas, o algoritmo *K-medoids* empregado para a formação dos grupos, além de critérios como tamanho e composição das redes, que foram limitadas a 5 membros. Esta seção descreve o ambiente em que essas interações ocorrem, baseado em uma ferramenta *Kanban* e aprofunda a funcionalidade das dinâmicas propostas.

4.2.1 Ferramenta de Apoio ao Aluno

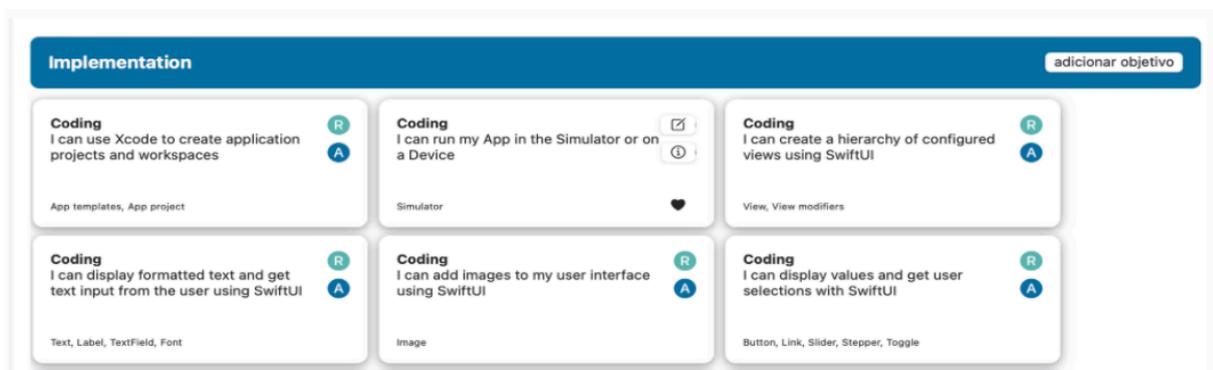
Durante o semestre investigado, os alunos e mentores puderam utilizar uma ferramenta de apoio, a qual contribui para organizar, visualizar e evidenciar os Objetivos de Aprendizado e a mensurar a trajetória de alunos e grupos durante o *Challenge*. No início do semestre, os mentores

alimentaram a ferramenta com a lista de OAs esperados para desenvolver a aplicação iOS do *Challenge*.

Dessa maneira, um painel dava suporte a tomada de decisões dos mentores ao muní-los com informações sobre a evolução da turma, fornecendo gráficos como a completude de OA por alunos e grupos, a média da turma por semana, e a variação no decorrer de um período, assim possibilitando a intervenção pontual em perfis com algum déficit no aprendizado. A ferramenta também propiciava a visualização da evolução de Objetivos de Aprendizagem dos alunos participantes deste estudo pelo pesquisador.

A ferramenta é organizada por uma grade distribuída de OA e suas respectivas metas e etapas do *Challenge* (figura 12). Os alunos eram estimulados a mostrar evidências do aprendizado em cada OA selecionado na ferramenta. Os critérios adotados para os alunos comprovarem o conhecimento dentro de cada OA da ferramenta adotava os três primeiros níveis da Taxonomia de Bloom: "conhecer", "compreender" e "aplicar". Dessa maneira, respondiam *quizzes* ou anexavam comprovações requeridas do conhecimento, por exemplo, uma parte de um código desenvolvido em aula, uma imagem de uma tela da aplicação proposta ou a caracterização de uma *persona* que utilizaria a aplicação desenvolvida no desafio.

Figura 12 – Exemplo de disposição de OAs dentro da ferramenta de apoio ao aluno



Fonte: O autor (2024)

Vale ressaltar que o programa não avalia os alunos utilizando métodos tradicionais como provas, assim, acompanhar a conclusão dos OA dos alunos é uma maneira adotada para perceber o esforço e aprendizado, aliado aos recursos aplicados no desenvolvimento da solução e a apresentações pontuais em cada etapa do *Challenge*. Ainda que, na maioria dos *Challenges* do Programa, eles aprendam que não existe uma maneira certa ou errada, mas muitas soluções diferentes que se encaixam.

Figura 13 – Exemplo de disposição de um OA de acordo com os três níveis de Bloom na Ferramenta



Fonte: O autor (2024)

4.2.2 Redes Colaborativas

Para a formação das redes neste estudo, os dados dos alunos foram previamente coletados por meio de um formulário, tratados pelo pesquisador e usados para essa formação inicial de redes de testes e depois efetivamente implementadas levando em consideração a quantidade de parâmetros ideais, o tamanho preferível de uma rede e as características dos membros que fazem parte. Mais detalhes sobre a composição das redes, bem como as características dos algoritmos aplicados, serão discutidos nas subseções seguintes.

4.2.2.1 Algoritmo de clusterização

Para agrupar as redes, esse estudo adotou um algoritmo de clusterização, ou seja um algoritmo para agrupar objetos em clusters semelhantes entre si, mas diferentes de objetos em outros clusters (Han, Kamber e Tung, 2001). O modelo emprega um agrupamento homogêneo, enquanto grupos heterogêneos são gerados usando o algoritmo de seleção aleatória, assim, para cada aluno, é fornecida a probabilidade do aluno pertencer a uma rede específica. Isso ajudou o pesquisador a ajustar manualmente a formação, pois os clusters gerados podem não ser do mesmo tamanho. As probabilidades permitiam a troca de alunos que atendiam com alocações mais precisas.

Como nesse estudo os alunos têm possibilidades abertas de escolhas entre gostos pessoais, parte essencial para encontrar alunos com maior afinidade para interação, ainda que finitas possibilidades para escolhas entre demandas de aprendizado, aqui como Metas e OAs pré-selecionados para o *Challenge*, esses dados assumem um papel de variável não-categórica, ou

seja não tendo um número fixo, mesmo havendo a possibilidade de converter uma categoria, característica ou escolha do aluno em um número, esses valores não seriam factíveis de comparação para gerar similaridades.

Para formulação das redes, portanto, a solução mais adequada encontrada foi utilizar o algoritmo Partition Around Medoids (PAM ou K-Medoids), uma vez que é alternativa ao K-Means que usa pontos conhecidos como medóides (ponto do cluster que tem a menor soma de distâncias para todos os outros pontos dentro do cluster). Esse tipo de algoritmo define como o objeto em um cluster com uma soma mínima de dissimilaridades para todos os outros objetos e é especialmente útil quando os dados não podem ser representados de forma adequada por números ou médias (Xu et al, 2021).

Para delimitar a clusterização com as regras impostas, o algoritmo buscava três parâmetros, por ordem de importância: a meta de maior interesse, a meta secundária de maior interesse, o conjunto de interesses sociais em comum, coletados através do formulário de interesses apresentado em completude nos Apêndices. O primeiro filtro do algoritmo, nesta regra, era categorizar alunos interessados na mesma meta, caso na mesma meta não houvesse interessados suficientes, buscava-se em na segunda meta de interesse. Isso diminuía chances de resultados com unidades órfãs, ou seja os alunos que permanecem sem atribuição a qualquer rede no final da formação (ou cabendo ao pesquisador alocar manualmente). É importante ressaltar que a opção por filtrar via meta em vez de Objetivos de Aprendizado se deu por OAs terem um ciclo de conclusão muito curto, desse modo as redes necessitariam recriação constante, dificultando a aplicação do Estudo de Caso nesse contexto.

Por fim, como critério para refinar o agrupamento, ele selecionava alunos com maior similaridade de interesses sociais, como *hobbies*, músicas, filmes ou esportes. O principal motivo por essa escolha está relacionado aos benefícios promovidos na interação entre alunos sem familiaridade prévia, ao agrupar alunos com maior similaridade de gostos pessoais, há estudos que evidenciam os benefícios gerados na interação inicial (Haptom et al., 2018; Sprecher, 2013). O total de parâmetros definidos como quantidade ideal para adicionar ao algoritmo nesta pesquisa seguem de acordo o estudo sobre restrições para formação de agrupamentos (Ounnas, Davis, Millard, 2009). Outros parâmetros podem ser necessários para estudos aprofundados, como apresentado na seção Discussão e Próximos Passos.

4.2.2.2 Tamanho da rede

Redes são entidades sem um tamanho definido, podendo vir de três pessoas a um número de 50 ou mais membros (Ryan, 2020), dado o contexto a ser empregado e mesmo a proporção de ambientes virtuais, como em redes sociais, por exemplo. Apesar da extensa literatura sobre tamanhos de grupo, a teoria ainda continua indecisa sobre qual é o tamanho ideal. A partir da intersecção e observação de performance desses tamanhos de grupo, em vários estudos que norteiam o tema, como de Hackman e Vidmar (1970) chegaram ao tamanho ideal de grupo de 4,6 (ou cinco indivíduos).

Para o controle nesse estudo, porém, optou-se seguir uma regra a respeito do tamanho, portanto limitamos a clusterização de três a cinco integrantes, tendo a média quatro como tamanho ideal e critério para redes mais produtivas. Esse número baseia-se em diversos estudos que apontam o tamanho de grupos ideais, como o estudo de Johnson e Johnson (2020).

4.2.2.3 Composição da rede

Um aspecto importante para a formação de redes nessa pesquisa foi o agrupamento por similaridade, seja de interesses de aprendizado quanto de gostos sociais. O vínculo similaridade-gosto é um fenômeno bem documentado na psicologia social, com vários mediadores influenciando esse relacionamento durante as interações iniciais em atividades educativas (Haptom et al., 2018). O mesmo autor indica que tanto a similaridade real quanto a percebida afetam significativamente a aceitação de ser membro de um grupo formado por desconhecidos, neste caso rede.

Nesse contexto, as redes eram compostas exclusivamente por alunos do programa em questão que compartilhavam ao menos um interesse social similar, com foco em aprofundar sobre demandas em comum, e como apresentado nos resultados, especialmente interesses relacionados ao aprendizado de programação, a qual a maioria possuía pouco conhecimento prévio, e design. Essas redes foram estruturadas de forma inclusiva, sem distinção de gênero, idade ou curso de origem, já que toda a amostra envolvida pertencia ao mesmo curso de origem na universidade e mesma turma dentro do Programa de Formação de Desenvolvedores iOS.

Em cada uma das redes formadas, os grupos eram compostos por 4 a 5 integrantes, operando sem a presença de qualquer hierarquia para promover um ambiente de igualdade de oportunidades de aprendizado. Além disso, não houve uma tentativa de agrupar alunos com diferentes níveis de experiência em relação às demandas de aprendizado; em vez disso, as ligações entre os integrantes foram estabelecidas de maneira a garantir que todos compartilhassem o mesmo nível de protagonismo, sem atribuições específicas.

4.2.3 Ambiente de interação

Certos instrumentos e serviços online melhorados pela tecnologia podem ser considerados componentes de redes de aprendizagem, fornecendo funcionalidades para apoiar a aprendizagem necessária e desejável, a resolução de problemas e os processos sociais (constituindo *affordances*: instrumentos e serviços que proporcionam aos atores uma oportunidade para tomar uma ação) (Vrieling-Teunter, 2022). Estes serviços podem facilitar a criação e gestão da presença e contribuições dos próprios participantes na rede; permitir que os participantes auto gerenciem, auto organizem, auto categorizem e auto regulam suas contribuições.

Nesse estudo, após a formação das redes, optou-se alocar os alunos em uma ferramenta *Kanban*, que auxiliava na organização visual do ambiente de colaboração. Uma ferramenta *Kanban* é uma metodologia visual usada para gerenciar e organizar o fluxo de trabalho em projetos, facilitando a identificação de tarefas, seu progresso e prioridades. Baseada na abordagem *Kanban* desenvolvida pela montadora de carros Toyota para otimizar a produção industrial, essas ferramentas têm sido amplamente adotada no gerenciamento ágil de projetos (Alaidaros, Omar, Romli, 2021).

Dentro dessa ferramenta, cada rede tinha seu próprio *board*, onde as dinâmicas de incentivo a colaboração eram anexadas e os integrantes tinham um espaço livre de debate. A escolha da ferramenta *Kanban* foi motivada pela familiaridade prévia dos alunos com o recurso, além da necessidade de garantir que o experimento não interferisse com os horários de aula, assim utilizando uma ferramenta multiplataforma que não exigisse um dispositivo específico para ser acessada. Dentre outros motivos pela escolha da ferramenta, se destacam:

- Gratuita;
- Alunos já ambientados;
- Facilidade em moldar o uso para as necessidades do estudo;
- Facilidade de interação entre membros da rede;
- Sistema de alertas já implementado.

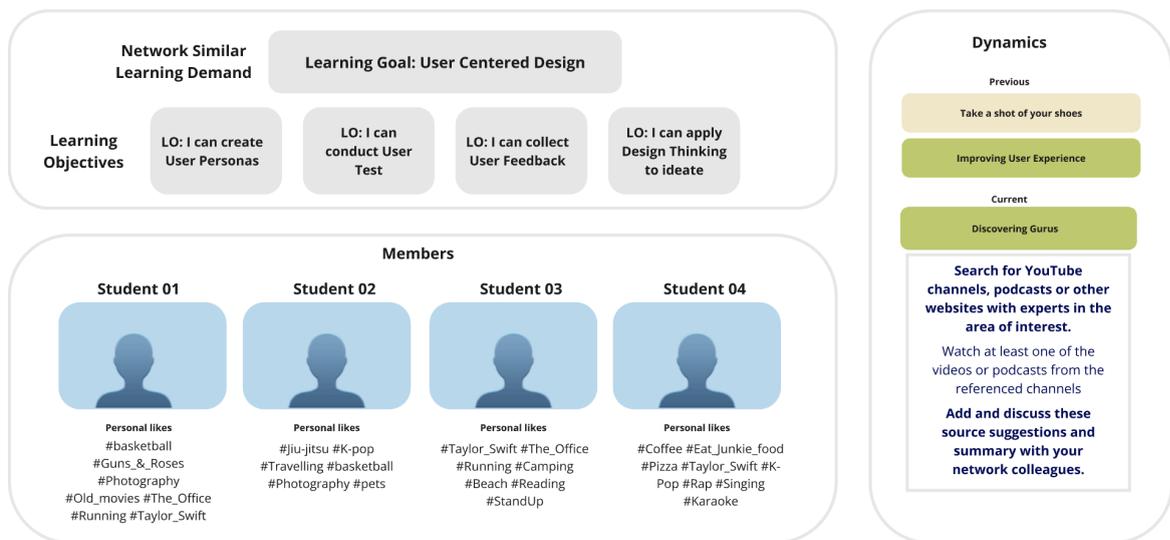
A adaptabilidade da ferramenta através de *affordances* modulares permitiu que a rede fosse estruturada de acordo com os princípios mencionados anteriormente:

Metas e seus respectivos Objetivos de Aprendizado (OAs): Os alunos tinham acesso aos Objetivos de Aprendizado que os uniam, promovendo uma conexão direta entre seus objetivos acadêmicos.

Membros da Rede: Os alunos podiam visualizar todos os integrantes da rede, bem como as características em comum que os conectavam. Através de perfis virtuais, cada participante possuía um *card* individual com foto, nome e interesses pessoais.

Dinâmicas: As dinâmicas de interação eram postadas no *board* digital, ficando disponíveis para a interação dos membros. Além disso, os alunos tinham um espaço dedicado para responder às considerações dos colegas dentro das dinâmicas propostas.

Figura 14 – Simulação dos *Affordances* personalizados na ferramenta



Fonte: O autor (2024)

4.2.4 Dinâmicas

Promover a interação é crucial, pois apenas agrupar os alunos pode não ser suficiente para que eles comecem a colaborar efetivamente (Weidlich, Göksün & Kreijns, 2023). De acordo com teóricos do aprendizado colaborativo, propostas que visam impulsionar a colaboração em ambientes acadêmicos devem reforçar tanto o lado interativo quanto cognitivo. Diante disso, esse estudo optou por desenvolver dinâmicas interativas como maneira de estimular a colaboração e manter a rede ativa.

As dinâmicas desse estudo foram baseadas na estrutura desenvolvida por Salmon (2013), chamadas também de *etivities*, ou seja “estruturas para permitir a aprendizagem ativa e participativa por indivíduos e grupos, focadas nos alunos e baseadas na ideia de que o conhecimento é construído socialmente”. *Etivities* são estruturas que permitem o aprendizado ativo e participativo, aplicadas em ambientes parcialmente digitais e físicos, bem como totalmente digitais (Hoyos & Cano, 2016).

Tais mecanismos foram escolhidos por serem fáceis de implementar, podem ser desenvolvidos com recursos tanto digitais quanto físicos, são adaptáveis a vários contextos e tem baixo custo de produção. Quanto mais diversas, melhor as *etivities* funcionam (Salmon & Wright, 2014). A figura 15 mostra a estrutura para desenvolver as dinâmicas e um exemplo de criação.

Figura 15 – Estrutura para criação de *etivities*

<i>Numbering, sequencing, pacing</i>
Title
Purpose
Task summary
Spark
Individual contribution
Dialogue begins
E-moderator interventions
Schedule and time
Next

Fonte: Salmon & Wright (2014)

Para o método, foram desenvolvidas 52 dinâmicas. As ações das atividades promoviam temas de aprendizado em colaboração de maneira descontraída, em especial de reforço a assuntos que envolvessem temas de sala de aula. Algumas também podendo conter relação com os próprios interesses sociais elencados pelos participantes. Elas foram divididas em 3 categorias: *icebreakers*, *learning* e *energizers*.

A dinâmica *icebreaker* encorajava os alunos a compartilhar fatos interessantes durante o aperto de mão inicial da rede, reduzindo a falta de intimidade. Elas eram enviadas logo após a rede ser apresentada, para promover uma interação inicial e descontração entre participantes.

Em seguida, predominantemente, foram apresentadas dinâmicas *learning*. Dinâmicas *learning* são as estruturas responsáveis por manter a rede conectada durante sua existência e apresentar pequenas atividades com foco na interação e que não tomassem muito tempo dos membros. Por exemplo: "*Explique aos seus colegas da rede um pedaço de código que você escreveu, mas use apenas metáforas*" e "*Convide um colega da rede para descobrir as melhores práticas de codificação relacionadas a esse objetivo*".

Por fim, as dinâmicas *energizers* foram responsáveis por impulsionar os alunos quando a colaboração estava diminuindo. Essa diminuição foi medida por uma baixa taxa de interação na dinâmica de aprendizagem e baixo progresso na evolução da conclusão dos LOs. Os energizadores consistiam em notificações como "*Sentimos sua falta no estudo do OA. Você teria 5 minutos para estudar com seu colega de rede X?*". Os detalhes e gatilhos de cada tipo de dinâmica podem ser vistos na tabela 4.

Tabela 4 – Dinâmicas

	Icebreaker	Learning	Energizer
Quando	<i>Handshake</i> - momento inicial de introdução de membros da rede	Após a fase de <i>handshake</i> e <i>icebreaker</i> , durante todo o ciclo da rede	Ativação de gatilho
Gatilho	Conexão inicial de membros ou novo membro adicionado à rede	Envio periódico para manter a rede ativa	Alunos ou redes com menos de 50% de participação em dinâmicas ou declaração de colaboração semanal em relação ao restante dos participantes + Alunos sem progresso na conclusão de LOs
Como	Apresentando algum fato curioso ou quão semelhante um membro é a outro	Relembrando atividades aprendidas em sala de aula somada a propostas para convidar colegas a interagir	Envio de notificação relacionada a algum interesse social do aluno convidando-o para uma colaboração rápida
Por quê	Foco em diminuir barreiras para contato inicial	Estimular a manutenção da rede e colaboração para o aprendizado	Chamar atenção para alunos com baixa participação ou progresso em completude de OAs
Frequência	Uma vez	Constantemente durante as atividades de rede (nesta pesquisa aplicada duas vezes por semana)	Sempre que os gatilhos forem ativados
Exemplo 01	<i>Peça aos membros da sua rede para tirar uma foto de seus sapatos e compartilhá-los no quadro de evidências do board. Conte a eles algo interessante sobre esses sapatos, como uma aventura que eles viveram com você.</i>	<i>Utilizando metáforas, explique para seus colegas um componente do seu aplicativo ou parte de algum código que você está desenvolvendo.</i>	<i>Sentimos sua falta! Cientistas provaram que quem estuda colaborativamente fica mais rico. Sua missão é encontrar e enviar um MEME que o lembre de cada um dos seus colegas de rede. Escolha um desses colegas e pergunte se ele tem alguma recomendação de um vídeo ou texto interessante sobre este OA.</i>
Exemplo 02	<i>Tire uma foto com seus colegas de rede. Talvez você comece uma empresa no futuro com eles :)</i>	<i>Você poderia criar 4 flashcards com perguntas sobre pontos-chave deste objetivo de aprendizagem? Adicione os flashcards ao quadro e peça a seus colegas de rede para tentar</i>	<i>Você sabia que um dos seus colegas de rede tem um animal de estimação? Mostre a ele uma foto do seu animal de estimação e veja se ele pode recomendar algum link interessante sobre este OA.</i>

Icebreaker	Learning	Energizer
	<i>resolvê-los.</i>	

Fonte: O autor (2024)

4.2.5 Meetings

A criação de condições para encontros regulares é essencial para promover a troca, avaliação e desenvolvimento do trabalho, proporcionando um ambiente favorável à aprendizagem colaborativa dentro da rede, entendido como uma comunidade de prática (Wenger, 1998). Assim, este estudo propôs encontros regulares, denominados *meetings*, realizados virtualmente de forma síncrona, com frequência semanal, em horários pré-estabelecidos para cada uma das redes.

Nos *meetings*, os alunos relatavam se haviam colaborado com algum colega da rede ao longo da semana, se haviam completado as dinâmicas propostas e também apresentavam outras dúvidas pertinentes ao processo. Esses encontros funcionavam, além disso, como um espaço comum de interação entre todos os participantes, permitindo a discussão de questões compartilhadas e a troca de experiências. A ferramenta Google Meet foi escolhida para a realização dos meetings, devido à sua facilidade de uso e à familiaridade dos alunos com a plataforma, facilitando a comunicação e a participação ativa.

4.2.5.1 E-moderador

Durante os meetings, o pesquisador assumiu um papel de *emoderador*, termo cunhado por Salmon (2013) para se referir ao responsável pelos processos de gerenciamento da comunicação entre alunos em ambientes de aprendizado, neste caso se limitando a ser responsável por promover a interação e a comunicação, utilizadas na mediação no ambiente projetado para a relação de alunos. Esse papel é crucial para manter o engajamento e ajudar na transição entre as fases do experimento e avaliar o momento adequado para promover mudanças no processo de aprendizado das redes. Seguindo esse mesmo autor, o *emoderador* assume as seguintes responsabilidades:

- *Apresentação e resolução de dúvidas sobre o experimento*: garantindo que os alunos tenham uma compreensão clara das expectativas e do escopo das dinâmicas;
- *Condução de reuniões semanais*: o acompanhamento frequente também mantém o fluxo de trabalho e o foco nos Objetivos de Aprendizado;

- *Mediação das dinâmicas*: O *emoderador* facilita a execução das atividades, ajudando os alunos a interagirem de forma produtiva e colaborativa. Isso também envolve lidar com conflitos ou mal-entendidos que possam surgir durante o processo.
- *Envio de dinâmicas cognitivas (learning) e de interação (icebreaker)*: fornecendo as dinâmicas que mantêm a rede ativa e promovem a colaboração no tempo apropriado para cada uma.
- *Envio de energizers para alunos com baixa adesão*: avalia a estratégia para revitalizar a participação de alunos que podem estar desmotivados ou desconectados.

4.3 Conclusão do capítulo

Neste capítulo, foi descrito o algoritmo *K-Medoids* para clusterizar as redes de alunos, uma escolha para lidar com dados não-categóricos. Esses dados foram capturados por meio de um formulário de interesses que os alunos preencheram, o qual identificou suas preferências de aprendizado e interesses sociais. As redes foram limitadas a um máximo de cinco integrantes, alinhando-se com estudos teóricos que indicam esse tamanho como ideal para promover interação eficiente. A composição das redes foi desenhada sem propor hierarquias ou funções definidas para os membros, promovendo uma estrutura de igualdade nas interações. Para facilitar essas interações, foi utilizada uma ferramenta *Kanban*, que serviu como ambiente de colaboração, onde os alunos podiam visualizar as atividades, compartilhar conteúdos e acompanhar o progresso de suas tarefas de forma visual, promovendo maior clareza e organização no fluxo de trabalho coletivo.

5 O ESTUDO DE CASO

Para esse Estudo de Caso, o método foi aplicado durante um *Challenge* com duração de três meses e meio, abrangendo a fase Act da CBL, totalizando sete semanas de execução prática e uma de encerramento e coleta de dados. Em específico as semanas 01 e 08 foram, respectivamente, dedicadas a apresentação e a coleta de dados.

Para configurar o algoritmo responsável pela formação das redes colaborativas durante o *Challenge*, foram realizadas entrevistas prévias com alunos de outras turmas do Programa de Formação de Desenvolvedores. Nessas entrevistas, foi possível identificar possíveis interesses sociais comuns entre os alunos, de forma a criar categorias com aqueles interesses mais observados e, depois, disponíveis no formulário de interesses apresentado em completude nos Apêndices.

Na aplicação do método em si, a turma participante era composta por alunos da modalidade de curta duração do Programa de Formação de Desenvolvedores iOS. As atividades desenvolvidas ao longo das semanas foram estruturadas para incentivar a colaboração, inovação e resolução de problemas de maneira prática, características centrais da metodologia CBL.

Antes da aplicação do método, os alunos participaram de uma apresentação inicial que explicava detalhadamente como o processo funcionaria, incluindo as etapas, objetivos e expectativas. Durante essa apresentação, foi realizada uma sondagem sobre os alunos interessados em participar, com os estudantes voluntários convidados a preencher o formulário de interesses. Vale ressaltar que todos os participantes assinaram termos de consentimento, garantindo a proteção de seus dados pessoais e assegurando que estavam cientes de suas responsabilidades e dos direitos envolvidos no estudo. Foi reforçado que todos os dados seriam mantidos em sigilo e as respectivas identidades dos alunos não seriam expostas.

Os alunos também foram informados que a participação do método não acarretaria nenhum tipo de bônus ou a não participação qualquer tipo de prejuízo nas avaliações regulares da turma, a não ser o próprio benefício de possíveis contribuições que o método poderia trazer no aprendizado.

Quadro 1 – Etapas da aplicação do experimento por semana

Atividade	Semana							
	01	02	03	04	05	06	07	08
Palestra introdutória	x							
Termos de consentimento	x							
Formulário de interesse	x							
Clusterização		x						
Handshake		x						
Dinâmica <i>icebreaker</i>		x						
Meetings		x	x	x	x	x	x	
Dinâmicas <i>learning</i>			x	x	x	x	x	
<i>Energizer</i>					x	x	x	
Formulário e entrevistas								x

Fonte: O autor (2024)

5.1 Unidade de Análise

A unidade de análise deste estudo foi composta por alunos de uma turma do Programa para Formação de Desenvolvedores iOS, da modalidade de curta duração, a qual se equivalia como disciplina regular no curso de graduação da UFPE. No semestre pesquisado, todos os estudantes eram oriundos do curso de Design, sendo que a maioria tinha pouca ou nenhuma experiência prévia com programação para dispositivos móveis. O experimento foi composto por 70% participantes do gênero feminino e 30% do gênero masculino e possuía uma média de idade de 22 anos, com idades variando entre 18 e 30 anos. Ao todo, 17 dos 24 alunos da turma participaram efetivamente do estudo.

Quanto ao semestre, os participantes estavam cursando a universidade em torno do 4º semestre. 60% dos alunos nunca haviam tido experiência com disciplinas que utilizam abordagens como CBL, ou que tenha ficado explícito durante seus estudos e mais de 70% já tinha tido experiência em algum processo de desenvolvimento de artefato digital, em especial nas etapas de prototipação.

Com base nas entrevistas e observações realizadas, identificou-se que os interesses de aprendizado dos alunos estavam distribuídos em duas áreas principais. Cerca de 55% dos estudantes demonstraram maior interesse em metas relacionadas ao aprendizado de programação,

evidenciando uma demanda crescente por habilidades técnicas nessa área. O restante, aproximadamente 45%, tinha foco em objetivos ligados à área de design e em específico experiência do usuário, refletindo suas origens acadêmicas e o desejo de aprofundar esses conhecimentos no contexto do desenvolvimento de software.

Tabela 5 – Dados demográficos dos participantes

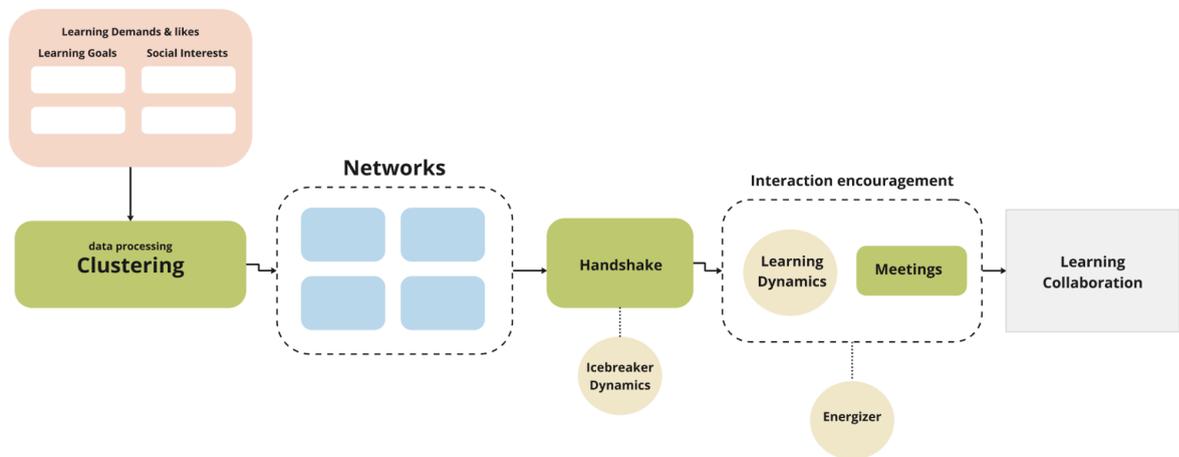
Média dos participantes	
Gênero	70% mulheres / 30% homens
Idade	predominantemente 21 a 23 anos
Curso universitário	Design
Semestre do curso universitário	Entre o 3º e o 7º semestre com predomínio de alunos do 4º semestre
Experiência em programação	52% com conhecimento superficial e 48% sem conhecimento algum
Experiência anterior com metodologias ativas (como PBL ou CBL)	60% nunca tiveram experiência anterior
Experiência educacional anterior com desenvolvimento de artefatos digitais	73% têm experiência anterior (parte visual)

Fonte: O autor (2024)

5.3 Aplicação do método

As redes de colaboração foram formadas após os alunos terem se familiarizado adequadamente com o processo da Aprendizagem Baseada em Desafios, o que se deu por volta do 6º encontro (de um total de 18 do *Challenge* em estudo) o formato dos Objetivos de Aprendizado e a ferramenta de suporte utilizada. Esse preparo e tempo dentro da CBL, garantiu que eles tivessem maior clareza dos objetivos e metas mais úteis a serem explorados. Esse estágio foi alcançado no segundo mês do *Challenge*. Especificamente, a formação das redes ocorreu na terceira semana da fase *Act*, após os alunos terem passado por OAs da área *business* e *design*.

Figura 16 – Ciclo de aplicação do método



Fonte: O autor (2024)

Primeiramente, os alunos preencheram um formulário de interesses dividido em duas etapas. Na primeira etapa, que servia como principal entrada para o nosso algoritmo, os alunos indicaram quais Metas, relacionadas aos seus Objetivos de Aprendizado, despertavam maior interesse. Cada estudante escolheu, por ordem de prioridade, duas metas de um total de nove possibilidades. O objetivo dessa duplicidade de escolha era garantir que cada aluno fosse alocado a pelo menos uma rede. Por isso, nessa etapa, os alunos tinham a possibilidade de fazer duas escolhas, aumentando a chance de encontrar outros colegas com interesses semelhantes. Entre as possibilidades estavam:

- App Business and Marketing (Business)
- Collaboration (Professional Skills)
- Entrepreneurship (Professional Skills)
- Inclusion & Accessibility (Design)
- Visual Design Fundamentals (Design)
- User Centered Design (Design)
- Developer Tools (Coding)
- Interface Development (Coding)
- Logic and Programming (Coding)

A segunda etapa do formulário consistia em uma lista de interesses pessoais. Essa fase auxiliava o algoritmo em dois aspectos: alocar os alunos em redes com base na maior similaridade de interesses de aprendizagem e fornecer informações úteis para facilitar dinâmicas *icebreaker*, melhorando a interação inicial entre os participantes. Os alunos podiam indicar nomes específicos

de atividades, artistas e filmes, por exemplo, de seu interesse, além de votar em um grupo de opções apresentadas que melhor correspondiam ao seu perfil. Por fim, eles também foram convidados a selecionar os períodos em que teriam maior disponibilidade para se reunir com outros colegas.

A clusterização resultou num total de quatro redes, três das redes com quatro integrantes e uma das redes com cinco (tabela 6). Outros dois alunos não foram alocados em redes dado que suas escolhas de metas em momento algum foram compatíveis com a de outros alunos da turma, portanto foram utilizados na referência de alunos fora das redes. Duas das redes tiveram metas relacionadas a programação e duas relacionadas a design.

Tabela 6 – Redes criadas após agrupamento

	Meta / OAs	Quantidade de Integrantes
Rede A	Interface Development I	4
Rede B	Interface Development II	4
Rede C	Visual Design	5
Rede D	User Centered Design	4

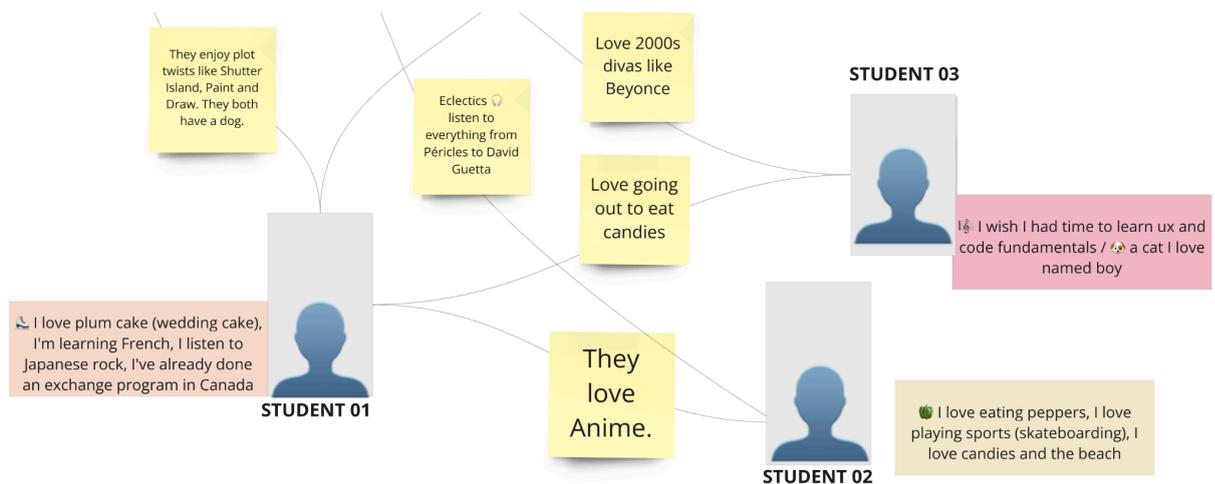
Fonte: O autor (2024)

Todas as ações de estímulo do método, seja apresentar e agrupar em redes, seja estimular interação através de dinâmicas tinham um único intuito- fortalecer a colaboração entre os alunos para que de fato todas as situações propostas convergissem para um aprendizado eficaz. Na primeira semana de aplicação do método, após o cumprimento das formalidades iniciais, duas das redes de alunos realizaram o *handshake* inicial. Esse processo ocorreu durante o primeiro *meeting*, onde os alunos foram introduzidos à ferramenta de gerenciamento *Kanban*, à periodicidade em que receberiam as dinâmicas e à disponibilidade de outros colegas para colaborar nos estudos. O *meeting* teve duração aproximada de 1 hora e 15 minutos com cada rede individualmente. Durante esse encontro, foram destacadas as similaridades entre os participantes para facilitar a criação de laços de colaboração.

Além disso, uma dinâmica inicial, no formato de *icebreaker*, foi conduzida para que os alunos se conhecessem melhor e começassem a interagir de forma descontraída, com a intenção de

promover um ambiente mais acolhedor. Cada aluno teve cerca de 5 minutos para se apresentar e dar sua resposta sobre o primeiro *icebreaker* enviado. Os outros alunos poderiam interagir com cada resposta dos colegas. Os alunos puderam visualizar também um *board* com as ligações de interesses sociais que tinham com outros colegas (simulado para proteger a identidade dos participantes na figura 17).

Figura 17 – Exemplo de ligações de interesses sociais entre membros da rede



Fonte: O autor (2024)

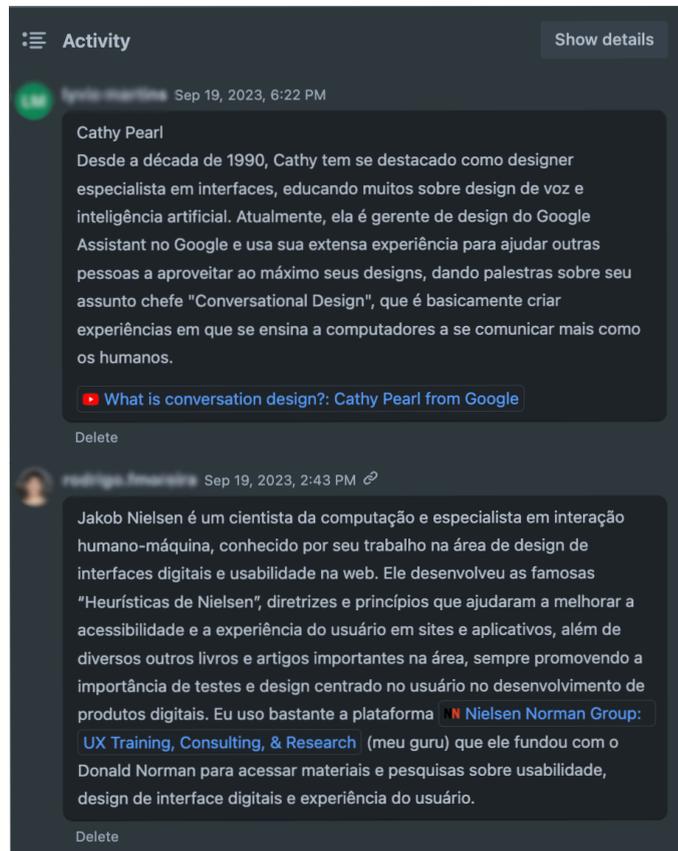
Após a dinâmica inicial do tipo *icebreaker*, os alunos recebiam o tipo de dinâmica com maior predominância durante o experimento, as dinâmicas *learning*. As dinâmicas eram enviadas duas vezes por semana, às segundas e quinta-feiras. Vale destacar que, os alunos não eram obrigados a respondê-las, informação reforçada na apresentação do método. Uma vez enviadas, os alunos tinham tempo livre para respondê-las interagindo com outros colegas. Nos *meetings*, eram questionados se haviam terminado a dinâmica daquela semana.

Para esse tipo de dinâmica, os alunos eram notificados de três maneiras, uma pelo próprio *board Kanban*, outra uma notificação via e-mail e pelo aplicativo *Whatsapp*, também escolhido pela ampla aceitação por todos os alunos. Como o conteúdo das dinâmicas era suficientemente genérico, tendo como maior foco estimular a continuidade da interação e engajamento dos alunos, a maioria delas poderia se enquadrar nas temáticas de diferentes redes.

Os alunos não tinham um tempo fixo para responder às dinâmicas, mas era esperado que o fizessem até o final do novo ciclo de atividades enviado. As dinâmicas eram respondidas na própria ferramenta *Kanban*, de maneira síncrona entre os alunos ou assíncrona, quando fora do ambiente de

aula. Ao todo foram enviadas 24 dinâmicas, separadas pelas categorias *icebreaker*, *learning* e *energizer*.

Figura 18 – Exemplo de interação de uma dinâmica entre membros da rede



Fonte: O autor (2024)

Os *meetings* seguintes tiveram duração de 45 minutos, focando principalmente no *feedback* semanal sobre a colaboração dos alunos e sobre a dinâmica que seria enviada naquela semana. O pesquisador também permaneceu atento à periodicidade das dinâmicas para não sobrecarregar a jornada já limitada de tempo que os alunos tinham para se dedicar à disciplina e as atividades dos grupos regulares, dessa maneira na última semana optou-se em diminuir para um envio semanal, dada a sobrecarga de alunos com as entregas de etapas do artefato para solucionar o *Challenge*. O horário dos *meetings* foi pré-estabelecido com cada rede, dada a disponibilidade dos membros. No total foram realizados 06 *meetings*. Os alunos eram questionados se:

- *Haviam estudado em colaboração com algum colega aquela semana;*
- *Caso sim, como havia sido essa colaboração;*

- *Quais obstáculos ele se defrontou para estudar em colaboração com algum colega.*

Em seguida, era realizado o registro dos OAs na *Airtable* associando-os com suas metas de aprendizado, trilhas de aprendizado, e participante responsável conforme exemplo na figura 19. Este procedimento acontecia em cada sexta-feira de cada semana.

Figura 19 – Registro de colaboração declarada pelos participantes dentro do Airtable

	A Name	R...	SEM 01	SE...	SE...	S...	S...	Energizer - OAs
REDE								
User Centered Desig Count 4								
1	Lyris Martins	Use...	✓	✓	✓	✓		
2	Luiz Ferreira	Use...	✓			✓	✓	
3	Mateus Melo	Use...		✓	✓	✓	✓	
4	Rodrigo Moreira	Use...	✓		✓		✓	✓
+								
REDE								
Interface Developm Count 4								
5	Vitória Bulhões	Inte...	✓		✓	✓	✓	
6	Maria Eduarda Alves	Inte...		✓	✓	✓		
7	Isis Dias	Inte...				✓	✓	✓
8	Carolina Dias	Inte...	✓		✓		✓	
+								

Fonte: O autor (2024)

Tanto as redes de colaboração quanto os alunos individualmente foram monitorados com base na participação nas atividades propostas, considerando a colaboração declarada, os Objetivos de Aprendizado alcançados e as dinâmicas realizadas. Esse monitoramento permitiu acompanhar o engajamento dos participantes ao longo do processo. Quando a participação total dessas ações era inferior a 50%, *energizers* eram implementadas para estimular maior envolvimento.

Inicialmente, os *energizers* eram enviadas via *WhatsApp*, mas posteriormente a comunicação foi organizada por meio da ferramenta *kanban*, que facilitava a visualização e o acompanhamento das atividades. Ao todo, foram enviadas dez *energizers* para as redes de colaboração ao longo do Challenge. Os resultados das dinâmicas respondidas podem ser vistos na seção Resultados.

5.4 Preparação para coleta de dados

Para preparação da coleta de dados, o pesquisador utilizou ferramentas digitais para tomar notas e possíveis *feedbacks* durante a observação do experimento, seja nos meetings ou mesmo em

sala de aula. Além disso, registrava a evolução da completude de OAs pelos alunos em um gerenciador de planilhas externo semanalmente.

Para o questionário, que pode ser observado no Apêndice B, foram desenvolvidas questões de acordo com as necessidades da coleta de dados. Além disso, o questionário foi dividido em seis seções: Seção A - Informações demográficas dos participantes; Seção B - Percepção de aprendizado (Aprendendo com colegas); Seção C - Colaboração com colegas da rede (Perfil dos mais procurados para receber apoio); Seção D - Interação e conhecendo novos colegas; Seção F - Sugestões; Seção G - Percepção do Método.

Para desenvolver tal instrumento, esse estudo se baseou nas categorias colaboração e *networking*, em instrumentos propostos em outros estudos. Para colaboração esse estudo se espalhou no formulário apresentado por Kelley et al. (2019), elaborado a partir de quatro rubricas criadas para avaliar a comunicação, a colaboração, o pensamento crítico e a criatividade como habilidades para o século 21. Para a categoria *networking*, uma adaptação foi desenvolvida a partir das perguntas propostas por Charania et al. (2020), que focava no capital social dessa qualidade e a capacidade de mobilizar relacionamentos que os ajudam a promover seu potencial e seus objetivos de aprendizado.

O questionário foi estruturado com boa parte das perguntas utilizando escala *Likert* de cinco pontos com os seguintes descritores: Concordo totalmente = 5, Concordo = 4, Nem concordo nem Discordo = 3, Discordo = 2 e Discordo totalmente = 1. Os participantes responderam a cada item de acordo com suas experiências durante o método de uso das redes durante o *Challenge*. Durante o questionário, os alunos também foram expostos a uma série de telas de um protótipo de ferramenta em desenvolvimento, que tinha como objetivo incorporar as ações propostas pelo método aplicado.

Em relação às entrevistas, estas foram conduzidas de maneira semiestruturada via Google Meets, com o objetivo de coletar dados qualitativos mais detalhados sobre as percepções dos alunos. A entrevista não foi fechada, ou seja, houve flexibilidade nas respostas, permitindo ao pesquisador explorar temas emergentes e aprofundar certos pontos conforme necessário. As entrevistas foram gravadas com o consentimento prévio dos participantes e transcritas posteriormente para análise. Esses registros de áudio e vídeo não foram considerados apenas como “transcrições” dos dados do questionário, mas como fontes complementares de dados qualitativos.

A transcrição ocorreu de maneira seletiva, dessa maneira o pesquisador escolheu e transcreveu apenas as partes mais relevantes ou significativas da conversa, eliminando redundâncias ou pontos não essenciais para o objetivo da pesquisa.

O tratamento dos dados coletados foi realizado utilizando um editor de texto Google Doc e a ferramenta Airtable, explicados em mais detalhes na seção 3.2.4 *Coleta de Dados*. Para garantir a

transparência e a replicação do estudo, as transcrições das entrevistas e as respostas dos questionários estão disponíveis em um ambiente externo, onde podem ser auditadas e consultadas para fins de validação e continuidade da pesquisa. Essa abordagem permitiu uma análise detalhada dos dados e garantiu a integridade do processo, com a coleta de informações de diversas fontes (qualitativas e quantitativas) e por meio de diferentes instrumentos.

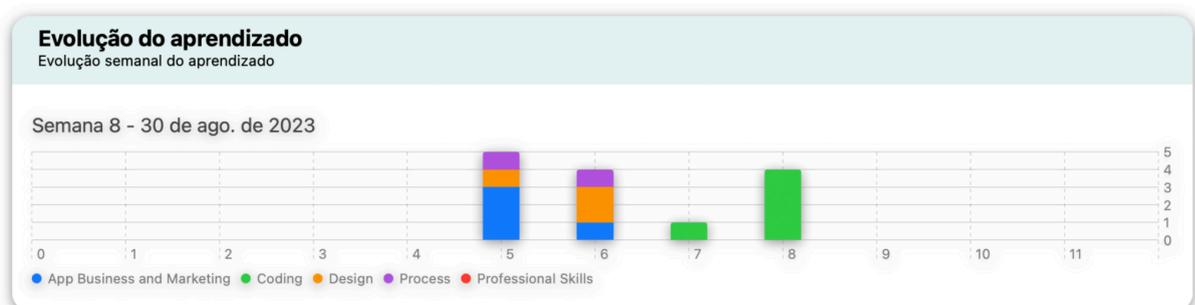
5.5 Coleta de dados

A coleta de dados da aplicação do método envolveu diversas fontes. Inicialmente, foi realizada uma observação direta dos alunos, tanto em sala de aula quanto em contextos de trabalho em grupo. O pesquisador monitorou as ações colaborativas e o grau de autonomia dos estudantes, mesmo antes da implementação formal do método.

Com o início da aplicação do método, o monitoramento foi intensificado para observação e coleta de *feedbacks*. O pesquisador acompanhou as ações dos participantes, tanto por meio da ferramenta utilizada para gerenciar as redes, que permitia observar a participação nas dinâmicas, quanto por uma observação direta durante as atividades.

Outro mecanismo de coleta de dados foi a Ferramenta de Apoio à Aprendizagem, que fornecia dados em tempo real sobre a conclusão de Objetos de Aprendizagem (OAs). Esses dados permitiram que o pesquisador identificasse alunos com maior ou menor participação, além de monitorar a evolução diária da turma, dos grupos e das redes colaborativas. Esse acompanhamento contínuo foi crucial para quantificar o progresso no aprendizado dos estudantes.

Figura 20 – Monitoramento da evolução de OA concluídos na ferramenta de apoio



Fonte: O autor (2024)

Os meetings regulares também foram uma fonte importante de dados. Durante esses encontros, os alunos eram questionados sobre sua colaboração com colegas de rede na semana anterior, além de fornecerem outros feedbacks relevantes para o estudo.

Na fase final, a coleta de dados quantitativos foi realizada por meio de um questionário com 35 perguntas em escala *Likert*, aplicado na semana seguinte à conclusão do método. As questões cobriam aspectos como colaboração, aprendizagem, autonomia e *networking*.

Além disso, uma abordagem qualitativa foi utilizada para complementar os dados quantitativos. Foram realizadas entrevistas semiestruturadas, com cerca de 15 perguntas distribuídas em categorias como demografia, aceitação do método, impacto na aprendizagem, benefícios no *networking* e autonomia em relação aos mentores. As entrevistas, conduzidas por videochamada via ferramenta *Zoom* ou *Google Meets*, duraram aproximadamente 30 minutos cada.

O questionário também contou com uma seção sobre aceitação do método proposto (tabela 7), em especial a respeito do componente "motivação", definidas através da adaptação do questionário proposto por Savi, Wangenheim e Borgatto (2011) construído com base no modelo ARCS (Keller, 2009) que considera as dimensões de atenção, relevância, confiança e satisfação para avaliação do componente "Motivação".

Tabela 7 – Exemplo de agrupamento de alunos com demandas similares através de uma rede

Item	Questão	Dimensão
1	Variação (formato, conteúdo ou atividades) me ajudou a manter atenção no método	Atenção
2	O método foi um incômodo?	Atenção
3	O conteúdo abordado no método é relevante para meus ses?	Relevância
4	A maneira como o método funciona se adapta à minha maneira entender.	Relevância
5	O conteúdo do método está conectado a outros conhecimentos já tinha.	Relevância
6	Foi fácil entender o método e começar a usá-lo na prática.	Satisfação

Fonte: Barbosa (2020)

Todas as entrevistas foram transcritas e analisadas utilizando um gerenciador de planilhas, no qual o entrevistador categorizou as respostas mais frequentes e sinalizou pontos importantes. Todos os participantes do método foram entrevistados, proporcionando uma compreensão mais profunda sobre a experiência e os resultados obtidos. A lista completa dos métodos e ferramentas utilizadas para a coleta de dados pode ser vista na tabela 8.

Tabela 8 – Métodos e ferramentas utilizados para coleta de dados

Item	Método de coleta	Motivo
a)	Questionário envolvendo as dimensões colaboração, aprendizado, autonomia e <i>networking</i> (Colaboração e Networking com base em Kelley et al. (2019); Charania et al. (2020)) -	Compreender a percepção dos alunos sobre o método proposto
b)	Registro da evolução dos OAs completados (medidos através da Ferramenta de Apoio ao Aluno)	Acompanhar a evolução de OAs do aluno ao longo das semanas
c)	Dinâmicas executadas (medidas através da ferramenta Kanban)	Avaliar se os alunos se envolveram com as dinâmicas propostas
d)	Colaboração declarada semanal - alunos eram questionados durante os <i>meetings</i> : " <i>você estudou em colaboração com algum colega de rede essa semana?</i> "	Acompanhar a evolução do uso da rede pelos alunos
e)	Observações e entrevistas	Esclarecimentos

Fonte: O autor (2024)

5.6 Análise dos dados

A análise dos dados contou com a leitura e análise das transcrições das transcrições das entrevistas, revisão das notas do pesquisador, análise dos registros de arquivos extraídos da ferramenta *Airtable* e análise das respostas ao questionário além de tratamento dos dados fornecidos pela ferramenta *Kanban* utilizada para gerenciar as redes e os dados fornecidos pela Ferramenta de Apoio ao Aluno.

Tanto na análise dos dados informados pelas ferramentas, quanto nos fornecidos durante os *meetings*, foram cruzados utilizando a ferramenta *PowerBI*- aplicação para analisar e visualizar

dados, buscando padrões e correlações entre as informações prestadas. Outra plataforma utilizada para geração de insights para análise dos dados foi a plataforma de visualização de dados *Datawrapper*, utilizada para tratar os dados e gerar gráficos. Vale ressaltar que todos os dados foram tratados de maneira anônima.

5.7 Conclusão do Capítulo

Este capítulo apresentou detalhes como a estrutura e duração do estudo, as características da rede e a unidade de análise, composta por alunos do curso de Design que participavam de uma modalidade de curta duração do Programa de Formação de Desenvolvedores. O método adotado aplicou redes colaborativas centralizadas em dinâmicas, tendo como objetivo principal o incentivo à colaboração e o suporte mútuo entre os estudantes. Essas redes foram formadas a partir de semelhanças nas demandas de aprendizado e interesses sociais dos participantes.

Ao todo, quatro redes foram criadas, nas quais os alunos podiam interagir entre si por meio de uma ferramenta colaborativa. Através desta plataforma, os membros das redes puderam acompanhar o andamento das atividades, colaborar em tarefas e contatar colegas quando encontravam dificuldades no processo de aprendizado. O ambiente digital serviu como um espaço facilitador para promover a troca de conhecimento e o suporte mútuo, reforçando a importância da colaboração e da interação contínua para o desenvolvimento das competências esperadas ao longo do programa.

6 RESULTADOS

Os resultados deste estudo estão organizados de acordo com as dimensões de interesse previamente definidas: aprendizado, colaboração, autonomia, interação e *networking*. Essas dimensões foram analisadas a partir de instrumentos específicos descritos na seção de Preparação para Coleta de Dados. Os resultados serão apresentados de forma a responder diretamente às perguntas de pesquisa, fundamentadas sobre como cada dimensão se manifestou durante o processo investigado. Por fim, um breve quadro de sugestão de protótipos é apresentado e a percepção dos participantes em relação ao método.

Tabela 9 – Atividades realizadas nas redes

Dinâmicas enviadas	29
Energizers	10
Meetings	6
Interações nas dinâmicas (na ferramenta Kanban)	64

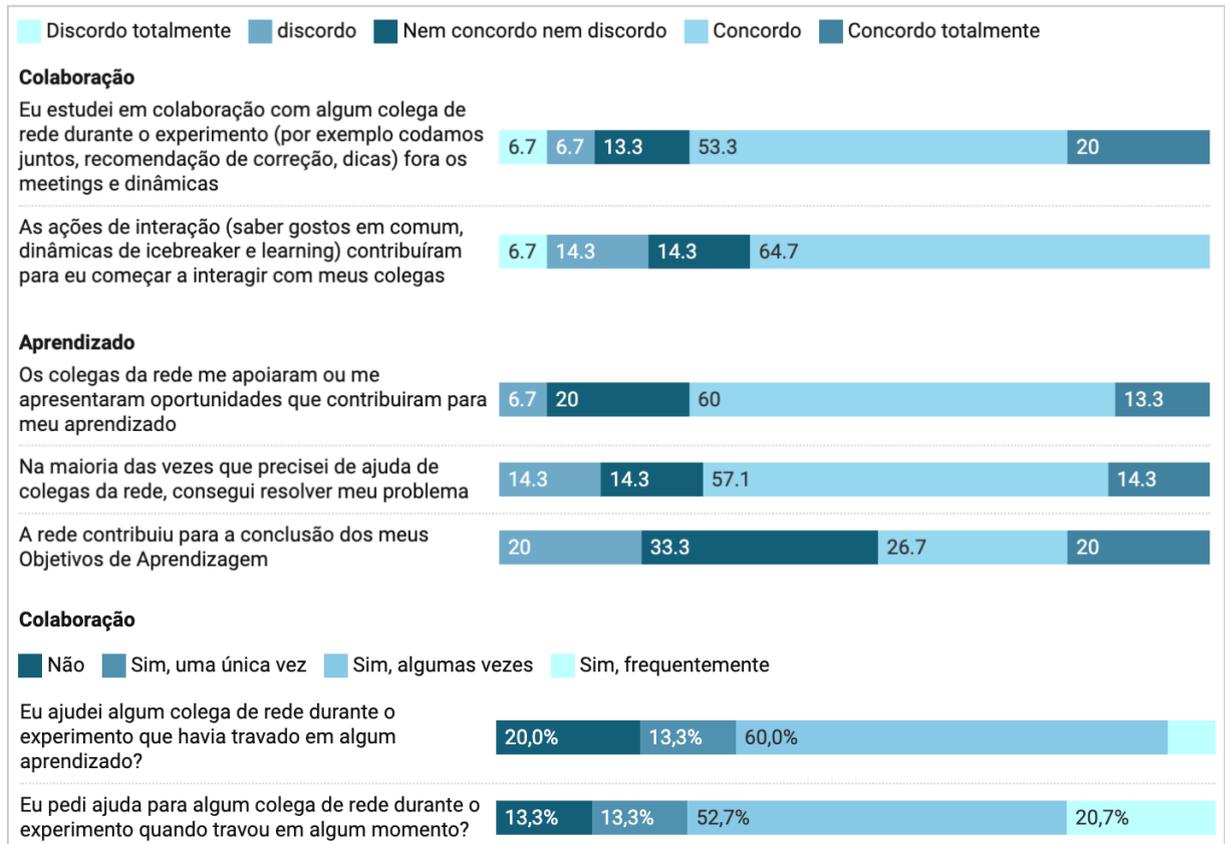
Fonte: O autor (2024)

6.1 Colaboração no aprendizado em rede

QP01: Os alunos procuram a rede proposta como suporte para o aprendizado?

Na figura 21 temos um recorte dos resultados do questionário enviado aos alunos após o experimento. As perguntas selecionadas nas categorias colaboração e aprendizado dizem respeito à busca pela rede como mecanismo de suporte para o aprendizado. Dentro da dimensão “colaboração”, a partir da declaração dos participantes do método, podemos observar uma forte concordância em respostas sobre a busca por colegas dentro da rede para estudar em colaboração. **Mais de 70% dos participantes (53.3% concordam e 20% concordam totalmente) que estudaram em colaboração com algum colega durante o experimento, por exemplo ao escrever um código ou recomendar alguma correção a um colega.** Mais especificamente, quando questionados sobre ajudar ou buscar ajuda de um colega na rede, 66% e 72% dos participantes, respectivamente, concordaram tê-lo feito mais de uma vez.

Figura 21 – Parte dos resultados do questionário aplicado após o método



Fonte: O autor (2024)

Durante as entrevistas, os participantes declararam que o principal momento em que buscaram ajuda desses colegas, foi ao tomar conhecimento que alguém estava trabalhando ou havia trabalhado com alguma *feature* de interesse daquele aluno, seja por uma dificuldade ao implementar em seu próprio aplicativo do Challenge ou apenas uma curiosidade em saber o funcionamento de algum mecanismo. Esse momento geralmente ocorria durante os *meetings* semanais ou em conversas informais entre membros, como apresentado no depoimento: “*Eu estava desenvolvendo parte do aplicativo, e então descobri que (Aluno 02, da rede) também estava fazendo um carrossel (feature). Tinha quebrado a cabeça para fazer, então deu certo depois que ela me ajudou*” (Aluno 04);

Sobre o impacto que os incentivos de interação da rede, como saber gostos sociais em comum e as dinâmicas *icebreaker*, geraram para estimular um contato inicial com colegas, 64.7% informaram que saber as afinidades em comum de colegas contribuiu positivamente para abordar mais rapidamente colegas de rede os quais não tinham proximidade prévia. Além disso, quando

questionados mais especificamente sobre a contribuição que as dinâmicas tiveram para estimular a colaboração os alunos declararam:

- *“Nas dinâmicas, como a que tinha que falar sobre uma história do sapato, tinham muitas histórias engraçadas, como a da colega (Aluno 01), eu não conhecia bem ela mas então ficamos mais próximas”* (Aluno 03);

- *“Eu não consigo pedir ajuda a quem não tenho muita afinidade mas fiquei mais próximo de (Aluno 09, também da rede) e pude tirar algumas dúvidas com ela porque assim não achei que tivesse atrapalhando ela”* (Aluno 11);

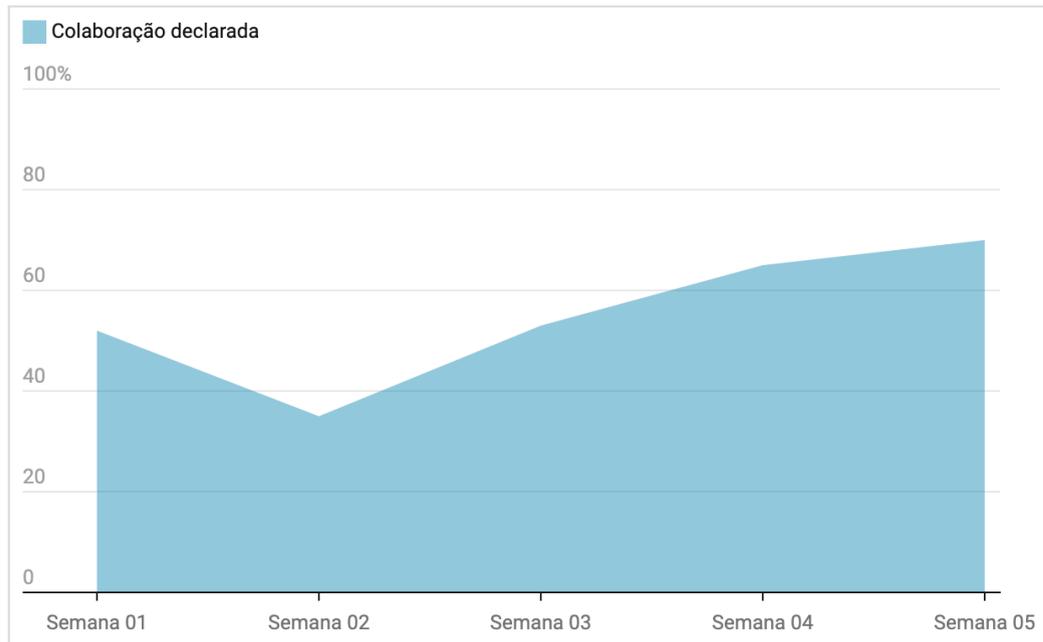
- *“No início, eu tinha vergonha de falar com colegas da rede que eu não conhecia muito bem, mas conforme a gente fazia as atividades (dinâmicas) me senti mais tranquila para falar com eles”* - (aluno 03);

- *“Contribuíram positivamente ainda que não consegui fazer todas (dinâmicas) mas contribuíram para conhecer melhor pessoas que estavam aprendendo algo parecido e saber com quem contar”*; (Aluno 07)

Sobre a frequência e continuidade desta colaboração, os dados coletados durante os *meetings* monitoraram as semanas que os alunos relataram entrar em contato espontaneamente com um membro de sua rede para questões de estudo. Esses dados foram periodicamente registrados pelo pesquisador durante os *meetings* semanais para observar a evolução da colaboração declarada pelos alunos (item C dos instrumentos de coleta de dados apresentados na tabela 9 – Métodos e ferramentas utilizados para coleta de dados). A figura 22 ilustra a variação na porcentagem de colaboração declarada pelos alunos ao longo de cinco semanas consecutivas.

Foi observada uma tendência geral para a porcentagem de colaboração declarada aumentar ao longo das semanas, começando em 52% dos alunos durante a semana inicial e aumentando gradualmente para 70% na semana 5 (quando ocorreu a apresentação final dos trabalhos), conforme o prazo do desenvolvimento do artefato do *Challenge* pelos grupos formais se aproximava. Esse aumento pode ser atribuído à maior necessidade de suporte para auxiliar em possíveis dificuldades no desenvolvimento do aplicativo. À medida que o prazo do projeto se aproxima, a complexidade dos recursos a serem codificados aumentava, levando a uma demanda maior por esforços colaborativos e fontes de consulta.

Figura 22 – Evolução da colaboração semanal declarada pelos membros da rede



Fonte: O autor (2024)

A figura 23 apresenta as ações colaborativas mais mencionadas pelos alunos em rede nesses momentos. É possível observar a predominância em atividades relacionadas à busca de ajuda em diversas etapas da produção do aplicativo como revisão de código ou sugestão de mudanças em alguma atividade.

Figura 23 – Ações de colaboração por menção dos alunos

	Ação de colaboração	Menções
1	Revisar uma atividade (um pedaço de código, por exemplo)	P01, P02, P04, P05, P07, P08, P10, P11, P15
2	Sugerir correção de uma atividade	P01, P02, P05, P15, P03, P08, P15
3	Dar dicas rápidas	P15, P01, P02, P04, P05, P07, P12
4	Compartilhar algo que fez	P01, P02, P05, P07, P15, P17
5	Recomendar uma ferramenta	P02, P15, P01, P10, P06
6	Suporte não técnico	P02, P06, P11, P15, P16
7	Recomendar um documento	P03, P05, P06, P07, P09
8	Testar algo	P01, P02, P15, P16
9	Ensinar algo (um conceito, por exemplo)	P01, P02, P05, P04

Fonte: O autor (2024)

6.2 Aprendizado

QP02: A rede ajuda os alunos a superar obstáculos de aprendizagem?

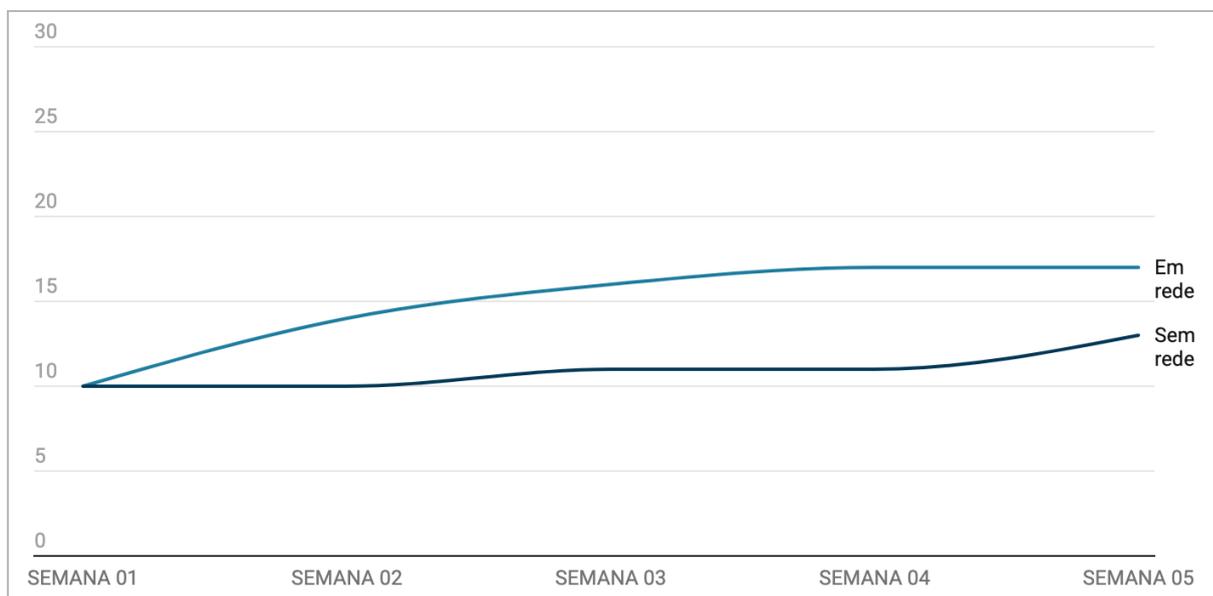
Resultados semelhantes aos da percepção na colaboração foram observados na dimensão aprendizagem, conforme indicado na figura 21. **A maioria dos entrevistados (71,4%) concorda ou concorda totalmente que os pares na rede os apoiaram ou apresentaram oportunidades de contribuição para a aprendizagem. Mais especificamente, 57% dos respondentes concordaram que o auxílio apresentado por esses colegas ajudou a superar as dificuldades apresentadas.**

Quando questionados sobre o suporte que a rede ofereceu, não exclusivo à conteúdo mas um apoio que tenha impactado no aprendizado, 62% respondeu que as discussões com a rede auxiliaram a compreender melhor demandas e anseios em comum pertinentes aos seus grupos e que isso trouxe benefícios no aprendizado, como apresentado nos depoimentos abaixo:

- *“De certo modo, porque havia uns detalhes que travavam a gente e depois entendi melhor quando (Aluno 02) que ficou na mesma rede explicava. Aí ficava mais claro”;* (Aluno 11);
- *“Quando eu não sabia como fazer algo mais simples, às vezes nem sabia como chamar aquilo, aí teve um encontro (meeting) que a gente teve, o (Aluno 12) disse que tinha feito algo parecido e me ajudou”* (Aluno 09).
- *“Gostei da rede para compartilhar experiências do que estávamos passando sem ser tanto apenas na parte técnica, de ficar no aplicativo mesmo, dava para compartilhar as dificuldades que não conseguia resolver no meu grupo”.* (Aluno 03)

Em específico sobre a completude dos Objetivos de Aprendizagem declarados na plataforma utilizada pela turma, comparações feitas entre alunos em uma rede de aprendizagem e alunos sem rede demonstram uma taxa 22% menor de Objetivos de Aprendizado concluídos por alunos fora das redes (na rede = 17 / sem rede = 14) (Figura 27) durante o período observado.

Figura 24 – Média OAs concluídos por alunos dentro e fora de redes



Fonte: O autor (2024)

Vale ressaltar que a influência da rede na conclusão dos Objetivos de Aprendizado não parece clara para os alunos, com uma proporção de mais da metade (53,3%) expressando neutralidade ou discordância com a afirmação de que a participação na rede resultou um número maior de OAs completos. Mais informações sobre essa diferença nos dados podem ser obtidas no *feedback* da entrevista. Por exemplo:

- *"Eu estava muito focado em tarefas relacionadas ao desenvolvimento do aplicativo, achei um pouco difícil conseguir priorizar a conclusão dos Objetivos de Aprendizado"* (aluno 06);
- *"Eu as vezes pedi ajuda aos colegas que conheci lá no outro grupo (na rede) para lidar com partes que eu travava, talvez isso pudesse tê-los impactado (Objetivos de Aprendizado) mais tarde"* (aluno 14);
- *"De certo modo, porque havia uns detalhes que travavam a gente e depois entendi melhor quando (Aluno 02) que ficou na mesma rede explicava. Aí ficava mais claro"* (Aluno 11).

6.3 Autonomia do mentor e preferência pela rede

RQ03: Os alunos em rede apresentam maior autonomia dos mentores?

Quando perguntados sobre suas principais fontes de assistência, os alunos buscaram principalmente ajuda de mentores (72%), seguidos por colegas de grupo (64%) e, em seguida, as redes colaborativas, as quais ficaram à frente de outras fontes, como colegas de classe e membros de outros grupos no programa de desenvolvedores durante o experimento.

Os dados apontam que a principal barreira para a colaboração entre os estudantes foi a preferência por resolver problemas com pessoas fisicamente próximas, como indicado por 73,3% dos participantes. Outro fator relevante foi a necessidade de focar no aprendizado exclusivamente para a conclusão do aplicativo, mencionada por 40% dos estudantes, o que pode ter restringido o tempo e o interesse por interações colaborativas para se especializar em temas de interesse, como OAs não estritamente necessários para conclusão do Challenge. A incompatibilidade de horário entre os membros da rede também foi uma barreira, afetando 13,3% dos participantes e dificultando a organização síncrona.

Questionados se houve situações em que optaram buscar ajuda de colegas da rede em vez de consultar os mentores, os alunos reforçaram que o maior motivo para essa busca foi quando nas reuniões síncronas descobriram colegas que estavam desenvolvendo etapas similares em suas aplicações. As citações abaixo fornecem insights sobre os motivos para as prioridades citadas acima e os momentos que buscaram a rede:

- *'Acabei focando em trabalhar mais com aqueles que estavam próximos de mim na sala, fosse o mentor ou um colega' (Aluno 09);*
- *'No começo, eu tinha vergonha de falar com colegas da rede que eu não conhecia muito bem, mas conforme passou o tempo, me senti mais confiante para falar de boa (aluno 03);*
- *Olha, eu estava bem focado em fazer o aplicativo mas tinha momentos que nem eu nem o pessoal do meu grupo sabia como fazer algo e não tinha um mentor também. (Aluno 11).*

6.4 Networking

QP04: Como o networking entre pares, facilitado por esta pesquisa, melhora a experiência de aprendizagem?

Quando questionados se teriam dificuldades para saber os interesses de aprendizado dos colegas que não eram próximos, mais especificamente de outros grupos, 76% dos entrevistados concordaram com essa afirmação. Sobre a composição da rede em si, 64% dos

alunos informaram que desconheciam todos ou praticamente todos membros da rede antes do experimento.

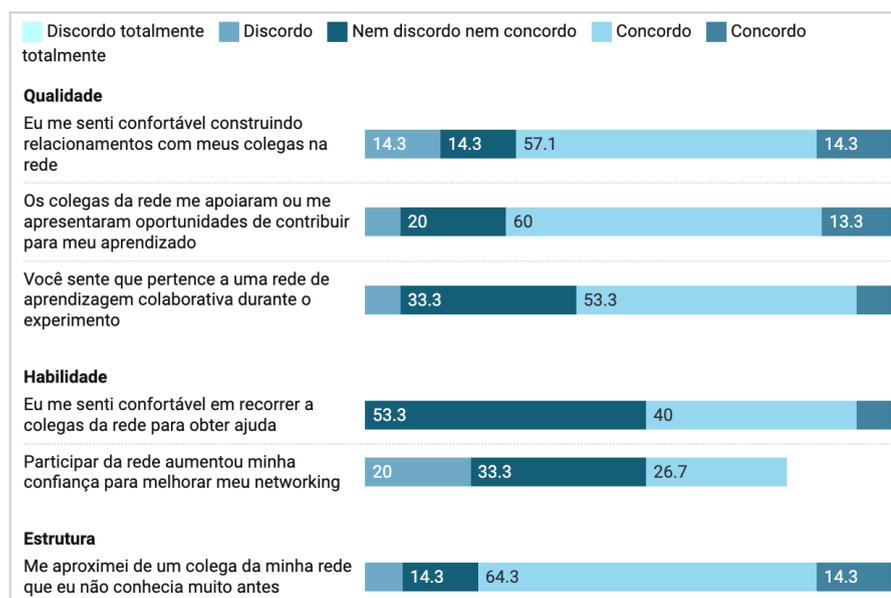
O instrumento usado para avaliar a percepção de networking, baseado nos instrumentos desenvolvidos por Charania et al. (2020), sugere que a maioria dos estudantes se sentiu confortável ao construir relacionamentos dentro da rede, com 57,1% concordando e 14,3% concordando totalmente com essa afirmação. No entanto, uma porção significativa (33,3%) manteve-se neutra quanto ao sentimento de pertencimento, e 53,3% adotaram uma postura neutra ou relutante em relação a pedir ajuda aos colegas, sugerindo que nem todos os estudantes se sentiram plenamente integrados ou à vontade para buscar suporte quando necessário.

No que diz respeito à estrutura das relações, 64,3% dos participantes relataram ter se aproximado de colegas que não conheciam anteriormente, e 14,3% concordaram totalmente com essa afirmação. Isso reflete o potencial da rede para criar novos vínculos entre os estudantes. 66% afirmaram ter ficado mais próximos de algum colega de rede que não conhecia muito bem. As declarações abaixo podem contribuir para compreender melhor esse ponto:

- *“As vezes eu ficava desesperada achando que não ia dar tempo e pensava que era só eu e meu grupo mas tinha gente lá que apoiava, vi que era em outros grupos também. Entendi como estavam estudando em outros grupos, tínhamos dúvidas em comum mas que eram de outros grupos também”* (Aluno 09);

- *“Acho que rede pode ser útil principalmente nas reuniões, para aproximar alunos tímidos que não conheciam alguns de seus colegas bem”* (Aluno 06).

Figura 25 – Percepção de Networking pelos participantes

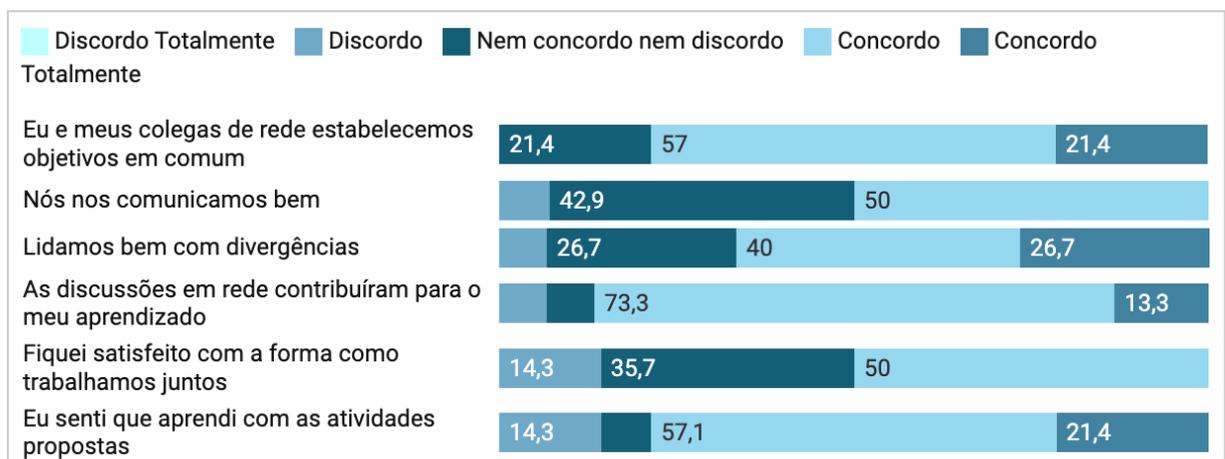


6.1 Percepção da colaboração

A percepção dos estudantes em relação à colaboração, desenvolvida a partir do instrumento projeto por Kelley et al. (2019) é apresentada na figura 25. O resultado do questionário revela que as discussões em rede foram amplamente vistas como uma contribuição positiva para o aprendizado, com 73,3% dos estudantes concordando e 13,3% concordando totalmente que essas interações enriqueceram seu conhecimento. Metade dos estudantes (50%) se mostrou satisfeita com o conhecimento adquirido, enquanto 42,1% ficaram neutros. Isso sugere que, embora a rede tenha proporcionado ganhos para a maioria, há espaço para melhorar a consistência da experiência de aprendizado entre os participantes e adições que serão apresentadas nos Trabalhos Futuros.

No entanto, a comunicação entre os membros da rede gerou percepções mais variadas. Embora 50% dos estudantes tenham afirmado que a comunicação foi eficaz, 42,9% mantiveram uma postura neutra, sugerindo que nem todos se sentiram completamente à vontade com o fluxo de informações e o diálogo dentro da rede. Além disso, uma pequena parcela (7,1%) demonstrou insatisfação nesse aspecto, indicando que, embora a maioria tenha experimentado uma boa comunicação, ainda houve desafios a serem superados. Outros 40% concordaram e 26,7% concordaram totalmente que não houve desentendimentos dentro da rede. De forma semelhante, 50% dos participantes ficaram satisfeitos com o trabalho em equipe, enquanto uma parte considerável (35,7%) manteve-se neutra e 14,3% expressaram insatisfação.

Figura 26 – Percepção de Colaboração dos participantes



Fonte: O autor (2024)

6.5 Protótipos e telas

Ainda que a produção de protótipos não fosse o foco deste estudo, decidiu-se aplicar alguns dos relatos de necessidades de ferramentas de colaboração personalizadas e específicas para o ambiente pesquisado. Com base nas entrevistas realizadas com os alunos e nas *affordances* fornecidas pela ferramenta *Kanban* utilizada, foram desenvolvidos protótipos destinados a serem integrados em uma etapa colaborativa em rede, na ferramenta de apoio ao aluno em Trabalhos Futuros.

A primeira funcionalidade mencionada pelos alunos como essencial para a colaboração em rede é a criação de um campo onde eles possam pedir ajuda e receber apoio de colegas que já passaram por experiências similares ou que desenvolveram parte da aplicação de maneira parecida.

Outra funcionalidade destacada pelos alunos seria a criação de uma biblioteca compartilhada, na qual os materiais já desenvolvidos por eles pudessem ser disponibilizados para que outros colegas se inspirassem. Mesmo após a dissociação do aluno da rede colaborativa, esses recursos poderiam ser mantidos e até mesmo atualizados, servindo de referência para futuros participantes do Programa. Além disso, essa funcionalidade permitiria que os materiais fossem avaliados por outros usuários, além de expandir o repositório dentro da plataforma colaborativa.

Figura 27 – Principais funcionalidades apontadas pelos alunos para uma ferramenta colaborativa em rede

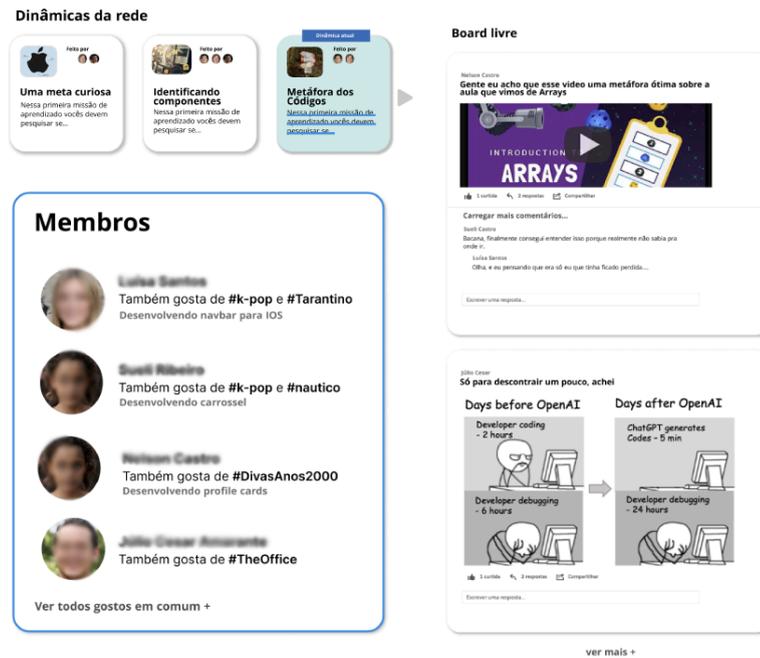


Fonte: O autor (2024)

Por fim, uma última funcionalidade sugerida pelos alunos seria uma área de visualização que permitisse acompanhar em tempo real qual objetivo de aprendizagem cada membro da rede está focado naquele momento. Outras funcionalidades secundárias também foram apontadas como ter um mural de visibilidade com itens de semelhança de gostos entre alunos e espaços compartilhados

onde temas não relacionados exclusivamente ao aprendizado da rede, mas também aberto a temas lúdicos pudessem ser compartilhados.

Figura 28 – Funcionalidades secundárias



Fonte: O autor (2024)

7 CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo indicam que o uso de redes colaborativas é aceito pelos alunos como um suporte auxiliar ao aprendizado. Ainda que a prioridade como fonte de informação em momentos de bloqueio mantenha-se a recorrência do mentor, os dados apontam que aproximadamente dois terços (73.3%) dos alunos buscaram colegas do experimento ao menos uma vez para estudar em colaboração, para ajudar ou pedir ajuda em alguma demanda de interesse.

Além disso, dentre os que a buscaram, os dados apontam que mais de 60% conseguiram resolver os problemas em questão, em especial ao saber que algum dos colegas de rede estava ou havia trabalhado com alguma *feature* relacionada ao projeto que eles tinham dificuldade. A partir dos relatos dos estudantes, observa-se que os bloqueios quanto a isso vinham desde como “nomear” o mecanismo que estavam encontrando dificuldade, a saber outras pessoas que o estavam implementando e a própria implementação em si.

Portanto, respondendo a pergunta “Como Redes Colaborativas contribuem para o aprendizado em um contexto de Aprendizagem Baseada em Desafios?” as percepções geradas pelo estudo de caso somado ao levantamento bibliográfico da pesquisa apontam que redes colaborativas contribuem por aproximar indivíduos com interesses de estudo, gostos, linguagem e experiência de conhecimento em comum, criando um espaço onde podem compartilhar não somente dúvidas técnicas mas também anseios que enfrentavam dentro das suas equipes.

Nesse caso, ativar redes de aprendizagem que configuram-se aparte dos grupos do *Challenge* mas com um nível de moderação, sem a orientação a prazos ou desenvolvimento de produtos específicos, pode melhorar o aprendizado dentre metodologias ativas. Em especial por algum grau serem facilitadas por *gostar do que o outro gosta* dentro da rede.

Por outro lado, as redes não tiveram o efeito esperado na independência dos mentores, pois eles permaneceram, ao lado da consulta em grupo, como as principais fontes de suporte para os alunos. Isso pode ser atribuído à necessidade dos alunos de resolver problemas prontamente ou ao costume de uma zona de conforto para consulta quando surgem dúvidas. Esses resultados sugerem que, embora a rede tenha sido eficaz em aproximar os estudantes, ainda há desafios a serem enfrentados para aumentar a confiança, disponibilidade de colegas e o sentimento de integração plena entre os participantes.

Quando se fala do resultado da busca dessa rede como fator que contribui para o aprendizado, a medição de completude dos Objetivos de Aprendizado, como um dos índices para verificar a evolução dos no ambiente pesquisado, demonstrou que alunos em rede tiveram um número 22% maior de unidades concluídas no período investigado em comparação a alunos fora das redes. De qualquer maneira esse ponto pode carecer de mais investigação para isentar outros fatores de serem responsáveis pela completude maior de OAs, como o próprio perfil dos participantes ser mais comprometido nas atividades da disciplina, o número reduzido da amostra ou outros fatores a serem investigados.

7.1 Contribuição à literatura

Os resultados do estudo contribuem com novas percepções à literatura, pois não temos conhecimento de nenhum estudo que relaciona ambas abordagens até o momento. Mesmo assim, semelhanças com outras abordagens educacionais podem ser observadas, nas quais os alunos estão totalmente envolvidos em processos de desenvolvimento de um artefato real, e esse objetivo pode se sobrepor a desejos de aprendizagem individuais.

A literatura sobre redes colaborativas em ambientes educacionais demonstrou que o aprendizado entre redes pode ser altamente eficaz, especialmente quando os alunos têm interesses e objetivos comuns. Comparado a estudos como o de Kelley et al. (2019), que discutem como a colaboração entre pares pode apoiar habilidades essenciais para o século XXI (pensamento crítico, comunicação, criatividade), os resultados desta pesquisa confirmam essa perspectiva. O resultado declarado pelos participantes apontou uma maior sensação de aprendizado ao colaborar com colegas que enfrentavam desafios semelhantes, o que sugere que as redes colaborativas podem facilitar a resolução de problemas e o desenvolvimento de habilidades em ambientes educacionais.

No entanto, os achados em relação à dependência dos mentores podem divergir de algumas pesquisas que indicam que redes colaborativas podem substituir ou diminuir a necessidade de apoio do instrutor. Trabalhos anteriores como o de Charania et al. (2020) sobre redes e capital social em contextos educacionais indicam que as redes entre os colegas podem reduzir a dependência de fontes externas (como mentores ou instrutores), permitindo maior autonomia entre os alunos. Porém, os resultados desta pesquisa mostraram que, apesar da colaboração entre os colegas, os mentores continuaram sendo uma fonte de apoio constante, o que sugere que, em algumas situações, a presença do mentor ainda é vista como essencial para a resolução de problemas complexos.

Por fim, esta pesquisa complementa abordagens anteriores que abordam a CBL. Embora não haja muitos estudos especificamente sobre o uso de redes colaborativas dentro do CBL, algumas

pesquisas sobre Aprendizagem Baseada em Projetos (PBL), como as de Bell (2010), indicam que, ao colocar os alunos em um contexto de resolução de problemas reais, as redes colaborativas podem ser um fator importante para o aprendizado efetivo. No entanto, o foco no papel da rede e na colaboração entre pares enfatizado nesta pesquisa traz uma contribuição inovadora.

7.2 Ameaças à validade

Dentre as limitações, parte mencionadas na seção 3.2.1 de Ameaça à Validade, vale reforçar o tamanho relativamente pequeno da amostra de 17 alunos envolvidos. Outro ponto importante a ser destacado é a dificuldade em realizar comparações entre os grupos ou redes participantes. Essa limitação decorre da ausência de uma avaliação baseada em notas, o que inviabiliza o uso de critérios tradicionais de desempenho acadêmico. Como o único critério quantitativo disponível foi o número de Objetivos de Aprendizagem (OAs) executados por cada grupo, as comparações entre as redes se tornaram menos precisas e uniformes. Isso dificultou uma análise mais detalhada do desempenho colaborativo, uma vez que a simples contagem de OAs não reflete necessariamente a qualidade do engajamento ou do aprendizado em cada rede.

Outros fatores não controlados como o perfil dos participantes pode variar em termos de comprometimento e engajamento, os resultados podem ser distorcidos por essa variável. Estudantes mais engajados podem ter um desempenho melhor e serem mais inclinados a buscar apoio nas redes colaborativas, o que pode não ser representativo de todo o grupo. Além disso, o estudo foi conduzido com alunos de um único curso, em uma universidade específica, em um único Challenge. A singularidade do contexto limita a capacidade de generalizar os resultados para outros cursos ou metodologias educacionais, bem como para outras populações de estudantes.

7.3 Trabalhos futuros

Para concluir, os achados desta pesquisa têm o potencial de influenciar futuras investigações associadas ao desenvolvimento de redes colaborativas como suporte ao aprendizado de alunos. Entre essas estratégias para pesquisas futuras, sugere-se:

- Clusterizar redes não apenas orientadas aos interesses de aprendizado e as *hard skills* englobadas nele, como ligadas a programar, técnicas de design e etc, mas por alunos com maior dificuldade de comunicação, alunos com tempo mais restrito, nível de profundidade desejada em um tema, requisitos de acessibilidade ou com outras necessidades não-técnicas específicas;
- Adicionar ao cluster alunos com outros perfis além da turma, como ex-alunos ou estudantes de turmas mais avançadas;

- Implementar os recursos colaborativos avaliados por esse estudo em uma ferramenta personalizada para o ambiente investigado, criando maior dinamicidade ao momento de formação das redes e dando ao mentor recursos para analisar o melhor momento de aplicação, a exemplo quando a turma ou um grupo de alunos estagna no aprendizado ou quando há interesse coletivo em temas não programados para aquele *Challenge*.

REFERÊNCIAS

- AL Aidaros, Hamzah; Omar, Mazni; Romli, Rohaida. The state of the art of agile kanban method: challenges and opportunities. *Independent Journal of Management & Production*, v. 12, n. 8, p. 2535-2550, 2021.
- Anderson, L. W.; Krathwohl, D. R. A taxonomy for learning, teaching and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives: Complete edition. New York: Longman, 2001.
- Carvalho, L.; Goodyear, P. Analyzing the structuring of knowledge in learning networks. 2014.
- Chan, D. W.; Yuen, M. Enhancing creativity in education: The role of student and teacher characteristics. *Creativity Research Journal*, v. 26, n. 3, p. 345-355, 2014.
- Charania, M.; Freeland, J. The Missing Metrics: Emerging Practices for Measuring Students' Relationships and Networks. Clayton Christensen Institute for Disruptive Innovation, 2020.
- Creswell, John W. *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. 4. ed. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, 2014.
- Dagyar, M.; Demirel, M. Effects of Problem-Based Learning on Academic Achievement: A Meta-Analysis Study. *TED Eğitim ve Bilim*, v. 40, ed. 181, 2015.
- De Laat, M.; Dohn, N. B. Is networked learning postdigital education? *Postdigital Science and Education*, 2019, p. 17-20.
- Denzin, Norman K.; Lincoln, Yvonna S. (Ed.). *The Sage handbook of qualitative research*. SAGE, 2011.
- Dirckinck-Holmfeld, L. Networked learning and problem and project management based learning – how they complement each other. In: *Proceedings of the 10th International Conference on Networked Learning*, 2016.
- Doulogeri, K.; Vermunt, J. D.; Bombaerts, G.; Bots, M. Challenge-based learning implementation in engineering education: A systematic literature review. *Journal of Engineering Education*, 2024.
- Flick, Uwe. *An Introduction to Qualitative Research*. 5. ed. Sage Publications, 2014.
- Gallagher, S.; Savage, T. Challenge-based learning in higher education: an exploratory literature review. *Teaching in Higher Education*, v. 28, n. 6, p. 1135-1157, 2023.
- Gama, K.; et al. Combining Challenge-Based Learning and Design Thinking to teach mobile app development. In: *2018 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, San Jose, CA, USA, 2018.

GARRISON, D. R.; ANDERSON, T.; ARCHER, W. Critical inquiry in a text-based environment: Computer conferencing in higher education. *The Internet and Higher Education*, v. 2, n. 2-3, p. 87-105, 2001.

GASKINS, W. et al. Student understanding of the engineering design process using challenge-based learning. In: *Proceedings of the American Society for Engineering Education (ASEE) Annual Conference & Exposition, 2015*. Disponível em: <https://peer.asee.org>. Acesso em: 26 nov. 2024.

GIL, Antonio Carlos. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

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

GOMEZ PUENTE, S.; DOULOUGERI, K. Challenge-based learning curriculum development: a suitable framework for engineering education. In: *Towards a new future in engineering education, new scenarios that European alliances of tech universities open up*. Universitat Politècnica de Catalunya, 2022. p. 1196-1205.

GOODYEAR, P. et al. Constructing design knowledge for postdigital science and education. In: *Constructing Postdigital Research: Method and Emancipation*. Cham: Springer Nature Switzerland, 2023. p. 65-83.

GUARDIA, G. Nurturing creativity in the classroom. 2020. (A referência completa precisa do título do artigo ou livro completo, caso você queira preencher com mais informações.)

GUPPY, N. et al. The post-COVID-19 future of digital learning in higher education: Views from educators, students, and other professionals in six countries. *British Journal of Educational Technology*, v. 53, n. 6, p. 1750–1765, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/bjet.13212>. Acesso em: 26 nov. 2024.

HACKMAN, J. Richard; VIDMAR, Neil. Effects of size and task type on group performance and member reactions. *Sociometry*, 1970, p. 37-54.

HÅKANSSON LINDQVIST, M.; MOZELIUS, P.; SUNDREN, M.; JALDEMARK, J.; ÖHMAN, P. Building a network for collaborative support in professional development. In: *NETWORKED LEARNING 2020: PROCEEDINGS FOR THE TWELFTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON NETWORKED LEARNING, 2020*. v. 12, p. 108-111.

HAMPTON, A.; FISHER, A. N.; SPRECHER, S. You're like me and I like you: Mediators of the similarity–liking link assessed before and after a getting-acquainted social interaction. *Journal of Social and Personal Relationships*, v. 36, n. 7, p. 2221-2244, 2019.

HAMPTON, Adam; FISHER BOYD, Amanda; SPRECHER, Susan. You're like me and I like you: Mediators of the similarity–liking link assessed before and after a getting-acquainted social interaction. *Journal of Social and Personal Relationships*, v. 36, 2018. DOI: 10.1177/0265407518790411.

HAN, J. W.; KAMBER, M. *Data Mining: Concepts and Techniques*. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers, Inc., 2001.

HENDRICKX, M.; SCHULER-MEYER, A.; VERHOOSSEL, C. The intended and unintended impacts on student ownership when realising CBL in mechanical engineering. *European Journal of Engineering Education*, v. 48, n. 2, p. 340-357, 2023.

HERNÁNDEZ DE MENÉNDEZ, M. et al. Active learning in engineering education. A review of fundamentals, best practices and experiences. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJIDeM)*, v. 13, p. 10.1007/s12008-019-00557-8, 2019.

HOELZNER, H.; HALBERSTADT, J. Challenge-based Learning: How to Support the Development of an Entrepreneurial Mindset. In: Springer (Eds.), 2022. p. 1-10. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-031-11578-3_2.

- JARCHE, H. Principles for Collaborative Work. In: 2012 IEEE 12th International Conference on Advanced Learning Technologies. IEEE, 2012.
- JOHNSON, D. W.; JOHNSON, R. T. The impact of cooperative learning on university students' academic goals. *Frontiers in Education*, v. 6, p. 615610, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/educ.2021.615610>.
- JOHNSON, D. W.; JOHNSON, R. T. The impact of group size on cooperative learning: A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, v. 32, n. 2, p. 345-366, 2020.
- KELLEY, T.; KNOWLES, J. G.; HAN, J.; SUNG, E. Creating a 21st century skills survey instrument for high school students. *American Journal of Educational Research*, v. 7, n. 8, p. 583-590, 2019.
- KREIJNS, K.; KIRSCHNER, P.; JOCHEMS, W. Identifying the Pitfalls for Social Interaction in Computer-Supported Collaborative Learning Environments: A Review of the Research. *Computers in Human Behavior*, v. 19, 2003.
- KREIJNS, K.; WEIDLICH, J.; KIRSCHNER, P. Pitfalls of social interaction in online group learning. In: ZHENG, Y. (Ed.). *The Cambridge Handbook of Cyberbehavior*. Cambridge University Press, 2024.
- KREIJNS, Karel et al. The development of an instrument to measure teachers' inquiry habit of mind. *European Journal of Teacher Education*, v. 42, n. 3, p. 280-296, 2019.
- LATOURET, B. On actor-network theory: A few clarifications. *Soziale Welt*, v. 47, n. 4, p. 369-381, 1994.
- LAVE, J.; WENGER, E. *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge: Cambridge University Press, 1991.
- MARCONI, Maria de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. *Fundamentos da Metodologia Científica*. São Paulo: Editora Atlas, 2003.
- MERRIAM, Sharan B.; TISDELL, Elizabeth J. *Qualitative research: A guide to design and implementation*. John Wiley & Sons, 2015.
- MESUTOGLU, C.; BAYRAM-JACOBS, D.; VENNIX, J.; LIMBURG, A.; PEPIN, B. Exploring multidisciplinary teamwork of applied physics and engineering students in a challenge-based learning course. *Research in Science and Technological Education*, 2022.
- MONTE, Iury; LINS, Lucas; MARINHO, Marcelo. Communities of Practice in Large-Scale Agile Development: A Systematic Literature Mapping. In: 2022 XLVIII Latin American Computer Conference (CLEI). IEEE, 2022. p. XX-XX.
- NETWORKED LEARNING EDITORIAL COLLECTIVE (NLEC). *Networked Learning: Inviting Redefinition*. *Postdigital Science and Education*, v. 3, n. 2, p. 312-325, 2021.
- NICHOLS, M.; CATOR, K. *Challenge Based Learning White Paper*. Apple Inc.: Cupertino, CA, USA, 2008.
- OLIVEIRA, H. A method for agile learning management based on Scrum: a case study in a CBL context. 2020. Dissertation (Master's in Computer Science) – Federal University of Pernambuco, Recife, Brazil.
- OLIVEIRA, Higor Barbosa de. Um método para gestão ágil do aprendizado baseado em Scrum: um estudo de caso em um contexto CBL. 2020. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2020.
- OUNNAS, Asma; DAVIS, Hugh; MILLARD, David. A framework for semantic group formation in education. *Educational Technology and Society*, v. 12, 2009.

- PATTON, M. Q. *Qualitative Research & Evaluation Methods: Integrating Theory and Practice*. 4. ed. SAGE Publications, 2014.
- PINEDA HOYOS, Jorge Eduardo; TAMAYO CANO, Luis Hernando. E-moderating and e-tivities: The implementation of a workshop to develop online teaching skills in in-service teachers. *Profile Issues in Teachers Professional Development*, v. 18, n. 1, p. 97-114, 2016.
- PINK, D. H. *Drive: The surprising truth about what motivates us*. Riverhead Books, 2011.
- PONTI, M.; HODGSON, V. Principles of networked learning. In: *Proceedings of the Sixth International Conference on Networked Learning*, 2006. p. 1-10.
- RUSMAN, E.; PRINSEN, F.; VERMEULEN, M. Unraveling networked learning initiatives: An analytic framework. 2010. Disponível em: <https://research.ou.nl>. Acesso em: 26 nov. 2024.
- RUSMAN, E.; PRINSEN, F.; VERMEULEN, M. Unraveling networked learning initiatives: an analytic framework. In: *Proceedings of the 10th International Conference on Networked Learning*, 2016.
- RYAN, A. Exploring networked learning and collaboration in online environments. *Journal of Networked Learning*, v. 22, n. 3, p. 275-290, 2020.
- RYBERG, T. PBL and networked learning. In: MOALLEM, M.; HUNG, W.; DABBAGH, N. (Eds.). *The Wiley handbook of Problem-based learning*. 2019.
- SALMON, Gilly; WRIGHT, Phemie. Transforming future teaching through ‘Carpe Diem’ learning design. *Education Sciences*, v. 4, n. 1, p. 52-63, 2014.
- SALMON, Gilly. *E-tivities: The key to active online learning*. Routledge, 2013.
- SHRESTHA, Nischal; BARIK, Titus; PARNIN, Chris. Unravel: A fluent code explorer for data wrangling. In: *The 34th Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology*, 2021.
- SOLEYMANI, A.; LAAT, M.; ITARD, L.; SPECHT, M. How networked learning can facilitate professional. In: *Networked Learning Conference*, 2022.
- SPINKS, David. *The business of belonging: How to make community your competitive advantage*. John Wiley & Sons, 2021.
- VAN DEN BEEMT, A.; MACLEOD, M.; VAN DER VEEN, J. Interdisciplinarity in Tomorrow’s Engineering Education. In: VAN DER VEEN, J. et al. (Eds.). *Engaging, Engineering, Education: Book of Abstracts, SEFI 48th Annual Conference University of Twente (online)*, 20-24 September, 2020. University of Twente, 2020. p. 61-74.
- VAN DEN BEEMT, A.; THURLINGS, M.; WILLEMS, M. Towards an understanding of social media use in the classroom: A literature review. *Technology, Pedagogy and Education*, v. 29, n. 1, p. 35–55, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/1475939X.2019.1695657>. Acesso em: 26 nov. 2024.
- VAN DEN BEEMT, A.; VAN DE WATERING, G.; BOTS, M. Conceptualising variety in challenge-based learning in higher education: The CBL-compass. *European Journal of Engineering Education*, v. 48, n. 1, p. 24–41, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/03043797.2022.2078181>. Acesso em: 26 nov. 2024.
- VRIELING, E.; VERMEULEN, Marjan; VREUGD, Lars. Assessing social configurations in teacher learning groups: the ‘Dimensions of Social Learning Questionnaire’. *Journal of Education for Teaching*, v. 49, p. 1-13, 2022. DOI: 10.1080/02607476.2022.2139595.

WEIDLICH, J.; GÖKSÜN, D. O.; KREIJNS, K. Extending social presence theory: social presence divergence and interaction integration in online distance learning. *Journal of Computing in Higher Education*, v. 35, p. 391–412, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s12528-022-09325-2>. Acesso em: 26 nov. 2024.

XU, Bing; STEPHENS, Jason M.; LEE, Kerry. Assessing student engagement in collaborative learning: Development and validation of new measure in China. *The Asia-Pacific Education Researcher*, v. 33, n. 2, p. 395-405, 2024.

YIN, Robert K. *Case Study Research and Applications: Design and Methods*. 6. ed. Los Angeles: SAGE Publications, 2018.

YIN, Robert K. *Qualitative Research from Start to Finish*. New York: The Guilford Press, 2015.

APÊNDICE A - TCLE

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

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

Convidamos o (a) Sr. (a) para participar como voluntário (a) da pesquisa (REDE DE APRENDIZAGEM COLABORATIVA PARA SUPORTE AO DESENVOLVIMENTO MÓVEL: Um Estudo de Caso em um Ambiente de Aprendizagem Baseada em Desafios), que está sob a responsabilidade de:

- Cristiano Coelho de Araújo (cca2@cin.ufpe.br)

Professor Doutor do Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco.

- Rodrigo Adamski Parodes (rap3@cin.ufpe.br)

Mestrando em Ciência da Computação pelo Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco.

Todas as suas dúvidas podem ser esclarecidas com os responsáveis por esta pesquisa.

Apenas quando todos os esclarecimentos forem dados e você concorde com a realização do estudo, pedimos que rubriche as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma via lhe será entregue e a outra ficará com o pesquisador responsável.

O(a) senhor(a) estará livre para decidir participar ou recusar-se. Caso não aceite participar, não haverá nenhum problema, desistir é um direito seu, bem como será possível retirar o consentimento em qualquer fase da pesquisa, também sem nenhuma penalidade.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

Esclarecemos que os participantes dessa pesquisa têm plena liberdade de se recusar a participar do estudo e que esta decisão não acarretará penalização por parte dos pesquisadores. Todas as informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Todas as gravações ficarão armazenadas pastas de arquivos em computador sob a responsabilidade do pesquisador e orientador, pelo período de mínimo 5 anos após o término da pesquisa.

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

(assinatura do pesquisador)

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO VOLUNTÁRIA

Eu, _____,
CPF _____, abaixo assinado, após a leitura (ou a escuta da leitura) deste documento e de ter tido a oportunidade de conversar e ter esclarecido as minhas dúvidas com o pesquisador responsável, concordo em participar do estudo “REDE DE APRENDIZAGEM COLABORATIVA PARA SUPORTE AO DESENVOLVIMENTO MÓVEL: Um Estudo de Caso em um Ambiente de Aprendizagem Baseada em Desafios”, como voluntário(a). Fui devidamente informado(a) e esclarecido(a) pelo pesquisador sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios

decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade.

Local e data: _____

Assinatura do participantes: _____

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

Nome: : _____

Assinatura:: _____

APÊNDICE B - ENTREVISTA

O objetivo desta pesquisa é entender como a criação e manutenção de redes colaborativas de aprendizagem pode trazer benefícios na aquisição de conhecimentos em um contexto CBL. Para isso, entrevistamos diferentes alunos da disciplina Apple Foundations, que adota tal metodologia e foi público deste experimento.

Confidencialidade das Informações

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

Guia para Responder às Perguntas

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

Bloco 01: Perguntas demográficas

1. Qual a sua idade?
2. Em qual semestre do curso de graduação você está?
3. Você costuma ter dificuldade para encontrar colegas para estudar junto temas do seu interesse? (Probe: Caso sim, qual o principal motivo?)
4. Você costuma ter dificuldades para pedir ajuda a outros colegas que não tem tanta afinidade? (Probe: Caso sim, por quê?)
5. Qual era a sua familiaridade com os conteúdos abordados durante a disciplina?
6. Você tem alguma experiência profissional prévia em desenvolvimento de software?
7. Você teve contato anterior com métodos de pedagogia ativa como Challenge Based Learning, Problem-Based Learning ou outros?
8. Qual o seu modo favorito de estudar? (eg: com colegas, através de vídeos, com ChatGPT)
9. Você é do tipo de pessoa que faz conexões facilmente com novos colegas em novas turmas?

Bloco 02: Colaboração e Aprendizado

10. Em quais aspectos você acredita que a rede pôde lhe dar apoio no aprendizado? (Probe: E de quais maneiras?)
11. Estar na rede pode ter impactado na conclusão dos seus OAs? (Probe: Como foi isso?)
Houve algum momento que você travou no projeto da disciplina e preferiu recorrer a rede para lhe ajudar? Como foi isso?
12. Houve algum outro motivo para ter buscado a rede? (ex dificuldade em comunicar-se com mentores, com grupo)
13. Você chegou a ajudar algum colega em algum momento de necessidade?
14. Quais as barreiras impediram de buscar a rede?
15. Você sente que demandou menos ajuda dos mentores durante o experimento?
16. Com que frequência você estudava em colaboração (ou pedindo ajuda ou ajudando)?
17. Você deu apoio (não-técnico) a algum colega da sua rede? (Probe: como foi isso?)

Bloco 03: Interação e Networking

18. Saber o que os colegas gostavam em comum (como música, cinema...) contribuiu de algum modo para começar a interagir?
19. Você criou mais afinidade com as pessoas da sua rede?
20. As dinâmicas contribuíram para você conhecer melhor seus colegas e querer interagir com eles?
21. Algo lhe prejudicou ao ponto de não conseguir interagir tanto com os colegas de rede quanto gostaria?

Bloco 04: Aceitação do método

22. Foi fácil buscar os colegas da rede? Como era esse processo?
23. Foi fácil saber o que colegas gostavam em comum com você? (Probe: isso motivou alguma conversa?)
24. A quantidade de integrantes foi correta?
25. As dinâmicas para estimular a rede tiveram algum efeito no aprendizado (positivo ou negativo)? (Deram mais pressão, contribuíram para pesquisar temas com colegas...)?

APÊNDICE C - QUESTIONÁRIO

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

Bloco 01: Formação da rede e colaboração

1. Qual dessas razões abaixo foi o mais importante para a escolha da meta ao preencher o formulário para fazer parte de uma rede?
 - Algo que sinto que tenho mais dificuldade e preciso de mais ajuda
 - Algo que gosto e queria me especializar mais
 - Outro:

2. Eu estudei em colaboração com algum colega de rede durante o Foundation (por exemplo codou junto, viram videos sobre o tema, debateram) fora os meetings e dinâmicas
 - Discordo totalmente [] Discordo [] Indiferente [] Concordo [] Concordo totalmente

3. Eu e meus colegas de rede estabelecemos objetivos em comum
 - Discordo totalmente [] Discordo [] Indiferente [] Concordo [] Concordo totalmente

4. Você ajudou algum colega de rede durante o experimento que havia travado em algum aprendizado? Caso sim, em média quantas vezes por semana?
 - Não [] Sim, uma vez [] Sim, algumas vezes [] Sim, frequentemente

5. Você pediu ajuda para algum colega de rede durante o experimento quando travou em algum momento? Caso sim, em média quantas vezes por semana?
 - Não [] Sim, uma vez [] Sim, algumas vezes [] Sim, frequentemente

6. Quais são as principais barreiras que lhe impediram ou você acredita que poderiam ter impellido de buscar os colegas da rede com mais frequência?
 - Foquei em trabalhar com quem estava mais próximo de mim fisicamente (mentor, aluno mais experiente, colega do Foundation)
 - Disparidade de conhecimento (alguns saberem muito e outros saberem pouco)
 - Tive/ter vergonha de falar com os colegas
 - Não entendi muito bem como a rede funcionava

- Não tive tempo
- Meus colegas de rede não tinham muito a ver comigo
- Falta de equipamento compatível para o aprendizado na disciplina prejudicaram o trabalho com a rede
- Outro:

Bloco 02: Aprendizado

7. Os colegas de rede me apoiaram ou me apresentaram oportunidades para contribuir no meu aprendizado
- Discordo totalmente [] Discordo [] Indiferente [] Concordo [] Concordo totalmente
8. A maioria das vezes que precisei da ajuda dos colegas da rede, eu consegui resolver o meu problema
- Discordo totalmente [] Discordo [] Indiferente [] Concordo [] Concordo totalmente
9. Estar em rede impactou na conclusão dos meus Objetivos de Aprendizagem
- Discordo totalmente [] Discordo [] Indiferente [] Concordo [] Concordo totalmente

Bloco 03: Autonomia

10. Quem voce mais recorreu para tirar dúvidas relacionadas as atividades do Foundation?
- Colegas de grupo
 - Colegas de rede
 - Alunos Academy
 - Mentores
 - Outros alunos Foundation
 - Alumni
 - Sozinho
 - Outro:

11. Quais das razões abaixo mais impactaram ou poderiam ter impactado você a não procurar colegas da rede?

- Preferia resolver meus problemas sozinho usando fontes online (como ChatGPT, Google)
- Preferia resolver meus problemas com auxílio de pessoas próximas fisicamente, não necessariamente as da rede, como mentores e alunos Academy
- Preferia recorrer ao meu grupo
- Não sentia afinidade com os membros da minha rede
- Incompatibilidade de horário com os membros da minha rede
- Falta de suporte/instrução para me aprofundar no tema
- Ter que focar no aprendizado exclusivo para conclusão do aplicativo
- Outro:

12. Eu me senti confortável recorrendo a colegas da rede para obter ajuda

- Discordo totalmente [] Discordo [] Indiferente [] Concordo [] Concordo totalmente

Bloco 03: Interação e Networking

13. Você já havia tido contato com os colegas que compõem a sua rede antes?

- Sim, com todos
- Sim, com alguns
- Com nenhum

14. Eu teria dificuldade para saber os interesses de aprendizado de outros colegas da turma que não são tão próximos a mim.

- Discordo totalmente [] Discordo [] Indiferente [] Concordo [] Concordo totalmente

15. Eu fiquei mais próximo de algum colega da minha rede durante o Foundation e que não conhecia muito antes.

- Discordo totalmente [] Discordo [] Indiferente [] Concordo [] Concordo totalmente

16. Conhecer melhor meus colegas através da rede, com dinâmicas Icebreaker por exemplo, contribuiu para uma interação mais rápida

- Discordo totalmente [] Discordo [] Indiferente [] Concordo [] Concordo totalmente

17. Eu me senti confortável em construir relações com meus colegas na rede

- Discordo totalmente [] Discordo [] Indiferente [] Concordo [] Concordo totalmente

18. Minha participação na rede contribuiu para melhorar minha confiança para aumentar meu network

- Discordo totalmente [] Discordo [] Indiferente [] Concordo [] Concordo totalmente

19. Fiquei satisfeito com a forma que trabalhamos juntos

- Discordo totalmente [] Discordo [] Indiferente [] Concordo [] Concordo totalmente

20. Eu e meus colegas de rede nos comunicamos bem

- Discordo totalmente [] Discordo [] Indiferente [] Concordo [] Concordo totalmente

21. Eu e meus colegas de rede conseguimos lidar bem com divergências

- Discordo totalmente [] Discordo [] Indiferente [] Concordo [] Concordo totalmente

22. Eu senti que pertenci a uma rede de aprendizado colaborativo durante o experimento

- Discordo totalmente [] Discordo [] Indiferente [] Concordo [] Concordo totalmente

Bloco 04: Aceitação do método

23. Baseado na experiência que você teve, quais características abaixo você acredita que seriam ideais no perfil de alunos para compor uma rede (escolha até 3)?

- Disponibilidade de horário em comum
- Gostos pessoais em comum
- Proximidade (já conhecer ou não a pessoa)
- Nível de profundidade em que quer aprender um tema
- Base de conhecimento que os alunos já possuem
- Ter alunos mais experientes de outras turmas ou ex-alunos
- Outro:

24. Quais sessões / features seriam interessante para estimular o aprendizado colaborativo entre redes?

- Uma sessão onde alunos pudessem postar pedidos de ajuda quando travassem com algo
- Uma sessão de interação, onde pudessem conhecer mais seus colegas e não necessariamente tratar apenas sobre temas de aprendizado
- Uma sessão para adicionar e pegar feedbacks de etapas do desenvolvimento do aplicativo (como parte de código de componentes ou assets visuais)
- Uma sessão para compartilhar videos, podcasts, documentação e outros materiais de interesse
- Uma sessão para saber no que os colegas estão trabalhando no aplicativo (Ex.: estou fazendo um carrossel de imagens, estou criando uma tela de login)
- Uma sessão para visualizar o que meus colegas de rede gostam e têm em comum comigo
- Outro:

25. Em relação a interação com a rede, quais motivos você acredita que podem ter diminuído ou prejudicado mais seu envolvimento com os colegas?

- Falta de compromisso dos integrantes
- Falta de comunicação
- Incompatibilidade de perfis
- Desorganização
- Outro:

26. Caso você não tenha conseguido realizar as dinâmicas, quais principais dificuldades impediram sua execução?

- Não tive tempo
- Não entendi como funcionavam
- Não faziam sentido pra mim
- Não vi os alertas no Whatsapp/Trello
- Eram muito avançadas para o meu conhecimento
- Outro:

27. Caso você tenha recebido alguma dinâmica energizer (ela se caracterizava por uma mensagem com uma imagem de algo do seu interesse), essa dinâmica motivou você a realizar alguma atividade da rede?

- Discordo totalmente [] Discordo [] Indiferente [] Concordo [] Concordo totalmente

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

- Discordo totalmente [] Discordo [] Indiferente [] Concordo [] Concordo totalmente

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

- Discordo totalmente [] Discordo [] Indiferente [] Concordo [] Concordo totalmente

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

- Discordo totalmente [] Discordo [] Indiferente [] Concordo [] Concordo totalmente

31. O conteúdo abordado no método é relevante para os meus interesses?

- Discordo totalmente [] Discordo [] Indiferente [] Concordo [] Concordo totalmente

32. As discussões em rede contribuíram para o meu aprendizado

- Discordo totalmente [] Discordo [] Indiferente [] Concordo [] Concordo totalmente

33. As dinâmicas foram incomodas

- Discordo totalmente [] Discordo [] Indiferente [] Concordo [] Concordo totalmente

34. O método como um todo foi incomodo

- Discordo totalmente Discordo Indiferente Concordo Concordo totalmente

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

- Discordo totalmente Discordo Indiferente Concordo Concordo totalmente

36. Eu senti que aprendi com as dinâmicas propostas

- Discordo totalmente Discordo Indiferente Concordo Concordo totalmente

APÊNDICE D - FORMULÁRIO DE INTERESSES

Nome completo:

E-mail:

Whatsapp:

Durante nosso Challenge iremos aprender um pouco sobre várias áreas que envolvem o mundo de desenvolvimento iOS, e dentro de cada área, você encontrará metas nas quais poderá se tornar um especialista.

Escolha duas metas (áreas), por ordem de prioridade, que você gostaria de se especializar durante esse Challenge.

Minha Meta 01 é

App Business and Marketing (Business)

Collaboration (Professional Skills)

Entrepreneurship (Professional Skills)

Inclusion & Accessibility (Design)

Visual Design Fundamentals (Design)

User Centered Design (Design)

Developer Tools (Coding)

- Interface Development (Coding)
- Logic and Programming (Coding)

5. Minha Meta 02 é

- App Business and Marketing (Business)
- Collaboration (Professional Skills)
- Entrepreneurship (Professional Skills)
- Inclusion & Accessibility (Design)
- Visual Design Fundamentals (Design)
- User Centered Design (Design)
- Developer Tools (Coding)
- Interface Development (Coding)
- Logic and Programming (Coding)

Agora, queremos conhecer seus interesses pessoais e assim encontrar colegas mais compatíveis.

6. Em qual desses perfis você mais se encaixa quando se fala de gosto musical? (Escolha no máximo 03)

- Gosto de acordar e ouvir uma MPB (Caetano, Gil, Gal...)
- Curto ouvir uns Indie (como Arctic Monkeys, Beke and Sebastian, Parcels,
- Rock Clássico (Led Zeppelin, Queen, The Beatles...)
- Divas anos 2000 - louvo dos os dias a deusa Beyoncé e Pop
- Sou eclético, ouço de Péricles a David Guetta
- Sou erudito e gosto de música clássica

- Queria ter vivido outra época porque amo jazz, blues e soul
- Meu lance é dançar um Brega funk
- Não dispenso um pagodinho no domingo
- Viciado em K-pop
- Meu spotify só toca rap
- Outros

7. Você poderia citar 05 bandas/artistas que você gosta?

Ex.: Ludmilla, McLoma, Arctic Monkeys, Beatles...

8. Falando sobre cinema e séries em qual desses perfis você se encaixa? (No máximo 03)

- Me amarro em Anime
- Não perco um drama (como Orgulho e Preconceito)
- Tarantino, porrada e máfia (como Kill Bill, Scorsese, Táxi Driver)
- Fantasia medieval (como Game of Thrones, Lord of the Rings)
- Ficção de Fim do mundo ao apocalipse zumbi (Como Last of Us, The Walking Dead)
- Investigações que você esquece a vida maratonando (como Infiltrados, True Detective)
- Queria trabalhar no The Office e outras Sitcoms (Friends, How I met your mother, Modern Family)
- Plot Twist que a gente buga (Como Ilha do Medo, Os Outros)
- Curto um romancezinho
- Me amarro em filmes de Super Herói
- Musicais (como LalaLand e Hair)
- Clássicos (como Breaking Bad, Succession)
- Curto uma nostalgia (como Stranger Things e Dark)

Outros

9. Você poderia citar 05 filmes/séries que gosta?

Ex.: JojoRabbit, X-men, The Office, The GodFather...

10. Você tem hobbies? O que gosta de fazer no tempo livre?

Ler

Cozinhar

Jogar

Tocar

Dançar

Pedalar

Sair para comer doces

Assistir NBA

Futebol

Costurar

Sair para comer

Assistir seriados

Sair e tomar uma cerveja

Fotografar

Pintar e desenhar

Estar na natureza

Outros

11. Quais seus esportes favoritos?

Não pratico

- Vôlei
- Basquete
- Futebol
- Lutas
- Musculação
- Corrida
- Ver TikTok
- Yoga
- Outros

12. Você tem algum pet? Caso sim, que tipo é e qual o nome

Ex.: Cachorrinha chamada Lana

13. Você poderia compartilhar alguma curiosidade sobre você?

Ex.: Adoro preparar pizza, odeio dirigir, bife a parmegiana é minha comida favorita

14. Fora da ADA, o que você tem interesse em aprender ou outros projetos de aprendizado que está envolvido?

Ex.: Queria ser cientista na NASA

15. Caso necessário, qual seria o melhor horário para você fazer atividades de aprendizado com colegas fora do momento de aula?

Manhã	Tarde	Noite	
Segunda	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Terça	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Quarta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Quinta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sexta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>