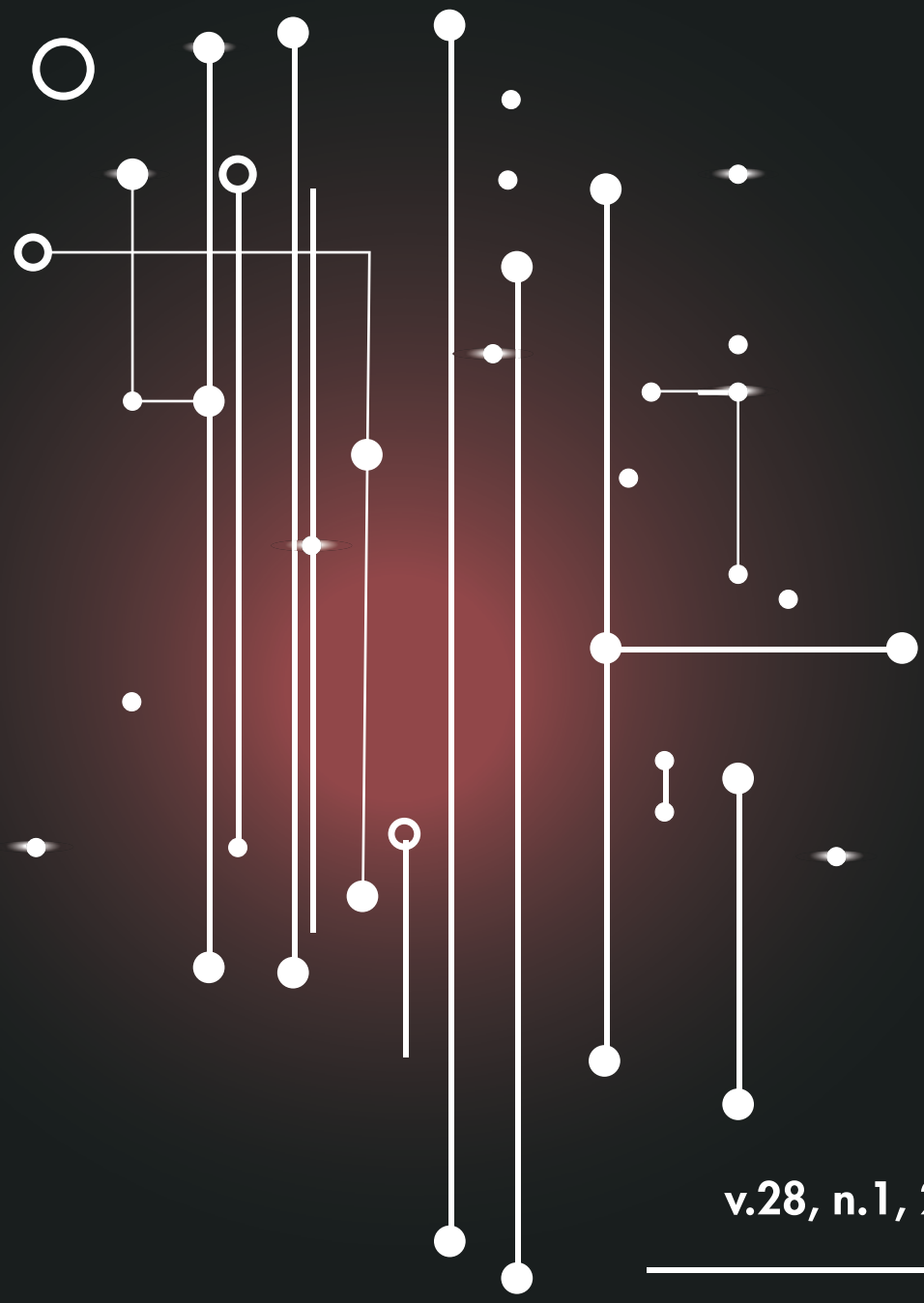
INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO: TEORIA & PRÁTICA

Revista do PPGIE • Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul



v.28, n.1, 2025

ISSN: 1982-1654

Sumário

EDITORIAL **5**

Benchmark para a análise de ambientes imersivos de aprendizagem colaborativa **8**
Introdução 9
Trabalhos relacionados 10
Método 11
Resultados e discussões 14
Conclusão 20
Referências 21

A cesta - figuração para um cooperativismo de plataforma experienciado em grupos de consumo solidário **24**
Introdução 25
Estratégia metodológica 26
A cesta e o cooperativismo de plataforma 28
Plataformas digitais que compõem os grupos e seus movimentos éticos 31
A cesta de produtos 36
Considerações finais 38
Referências 39

Explorando as potencialidades dos cursos MOOCs na formação continuada de professores de ciências: Uma revisão sistemática **41**
Introdução 42
O papel dos MOOCs na formação continuada de professores de ciências 43
Metodologia 46
Cursos MOOCS na formação continuada de professores de ciências 50
Conclusões 65
Referências 67

Docentes universitarios que enseñan en modalidad híbrida: estudio de los factores que configuran su identidad profesional **70**
Introducción 71
Objetivo 72
Referencial teórico 72
Metodología 74
Resultados y análisis 76
Conclusiones 81
Referencias 82

Modelos pedagógicos em cursos STEM durante o Ensino Remoto Emergencial: uma análise para definição de estratégias híbridas 85
Introdução 86
Trabalhos relacionados 88
Metodologia 90
Resultados e discussões 92
Conclusões 100
Agradecimentos 101
Referências 101
Apêndice A 104

A utilização de metodologias ativas e tecnologias digitais no desenvolvimento de produtos educacionais 107
Introdução 108
Referencial Teórico 109
Metodologia 117
Resultados e Discussão 119
Considerações finais 123
Referências 123

SisCogni: Um aplicativo para suporte aos professores da educação infantil na implementação da inclusão de alunos com necessidades especiais 128
Introdução 129
Fundamentação Teórica 131
Metodologia 139
O Aplicativo SisCogni 146
Resultados e Discussões 153
Conclusões 154
Referências Bibliográficas 156
Anexo I - TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido 160

Gamificação e estado de Flow: O engajamento de crianças com TDAH por meio do jogo Alfagame 162
Introdução 163
TDAH e a Psicopedagogia 164
Considerações Finais 173
Referências Bibliográficas 175

Mapa Socioafetivo: funcionalidade para a recomendação de Estratégias Pedagógicas baseadas em Cenários Socioafetivos 178
Introdução 180
Ambiente Virtual de Aprendizagem RODA: Mapa Social e Mapa Afetivo 181
Cenários Socioafetivos utilizando ***Learning Analytics*** ***183***
Estratégias Pedagógicas basedas em Cenários Socioafetivos 184

Metodologia 186
Análise e Discussão dos Resultados 187
Conclusões 197
Referências 197

Debate de Teses Inclusivo: um modelo de arquitetura pedagógica para a aprendizagem cooperativa entre adultos autistas e não autistas sobre a neurodiversidade e neurodivergência 200
Introdução 201
Fundamentação Teórica 203
Método Proposto para uma AP "Debate de Teses Inclusivo" 208
Discussão do Modelo de AP Debate de Teses Inclusivo 212
Considerações Finais, Limitações e Sugestões para Trabalho Futuros 214
Referências 215

Um material didático 3-D para ensino de modelagem de sistemas com UML.. 218
Introdução 219
Diagramas selecionados 221
Percurso metodológico 224
Resultados e discussões 225
Considerações finais 234
Agradecimentos 235
Referências 235

EDITORIAL

Manuel Joaquim Silva de Oliveira[1], Gabriela Trindade Perry[2]

[1]Faculdade de Engenharias e Tecnologias da Universidade Pedagógica de Maputo
[2]Programa de Pós-graduação em Informática na Educação – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Nesta edição da Revista Informática na Educação: Teoria & Prática, temos a honra de apresentar um conjunto de pesquisas que reafirmam o papel transformador das tecnologias digitais na educação, com especial atenção à inclusão, à diversidade e ao engajamento significativo. Os artigos aqui reunidos trazem contribuições teóricas e práticas que dialogam diretamente com os desafios contemporâneos do ensino e aprendizagem mediados por tecnologias, revelando caminhos inovadores, éticos e sensíveis às necessidades dos diferentes sujeitos educacionais.

No campo da inovação tecnológica, o Benchmark de ambientes imersivos de aprendizagem colaborativa fornece um mapeamento abrangente e criterioso de plataformas educacionais baseadas em realidade virtual e ambientes digitais colaborativos. A análise sistemática fortalece a tomada de decisões na adoção de tais tecnologias por educadores e pesquisadores, ampliando as possibilidades pedagógicas das experiências imersivas.

Com uma abordagem crítica e poética, o artigo "A cesta – figuração para um cooperativismo de plataforma experienciado em grupos de consumo solidário" traz uma reflexão sobre o uso das tecnologias digitais sob o prisma da economia solidária e do cooperativismo de plataforma. Inspirado por autoras como Donna Haraway e Ursula Le Guin, o texto propõe novos sentidos para a ética da tecnologia, desafiando modelos hegemônicos e promovendo práticas mais cuidadosas, locais e inclusivas.

Já o artigo "Explorando as potencialidades dos cursos MOOCs na formação continuada de professores de ciências: Uma revisão sistemática" destaca os MOOCs como estratégias acessíveis e eficazes na formação de professores. A análise das abordagens metodológicas e das temáticas abordadas revela o potencial desses cursos para promover inovação e atualização profissional no ensino de Ciências.

O artigo "Docentes universitarios que enseñan en modalidad híbrida: estudio de los factores que configuran su identidad profesional" analisa os elementos constitutivos da identidade docente em um contexto universitário que adota, desde sua origem, a modalidade híbrida, propondo um referencial conceitual inovador para essa forma de ensino.

Em seguida, "Modelos pedagógicos em cursos STEM durante o Ensino Remoto Emergencial: uma análise para definição de estratégias híbridas" examina como diferentes instituições de ensino superior reagiram ao ensino remoto durante a pandemia e propõe quatro princípios orientadores para estruturar modelos pedagógicos híbridos sustentáveis.

Na mesma direção de inovação pedagógica, o artigo "A utilização de metodologias ativas e tecnologias digitais no desenvolvimento de produtos educacionais" apresenta uma análise de experiências no campo da Educação Profissional e Tecnológica, destacando o papel das metodologias ativas e das ferramentas digitais como catalisadoras de práticas educativas mais eficientes e inclusivas.

Fechando esta edição, o artigo "SisCogni: Um aplicativo para suporte aos professores da educação infantil na implementação da inclusão de alunos com necessidades especiais" apresenta o desenvolvimento e validação de uma plataforma digital voltada ao apoio docente no acompanhamento cognitivo de crianças com necessidades especiais, contribuindo para uma prática mais individualizada e acessível.

InovaEduBr Summit 2024

O InovaEduBr Summit 2024, que teve como tema "A revolução da educação com as novas tecnologias e inteligência artificial", ocorreu entre 16 a 18 de abril de 2024, em Porto Alegre, e foi organizado em parceria pelo Programa de Pós-Graduação em Diversidade Cultural e Inclusão Social da Universidade Feevale e pelo PPG em Informática na Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). O objetivo foi proporcionar a professores, pesquisadores, empreendedores, investidores e agentes públicos avanços não apenas teóricos, como práticos, no contexto da inovação em educação. O evento reuniu líderes, acadêmicos, profissionais e entusiastas da educação, tecnologia e inovação para explorar os avanços e desafios dinâmicos da inovação, com foco especial em debates sobre inteligência artificial na sala de aula, como estratégias para promover a diversidade no ambiente da tecnologia. Dos artigos apresentados e que passaram pelo ciclo de revisão por pares da nossa revista, os seguintes figuram na seção especial dedicada ao evento.

Abrimos a seção com o estudo "Gamificação e estado de Flow: O engajamento de crianças com TDAH por meio do jogo Alfagame", que investiga o potencial dos jogos educativos adaptados para promover o estado de flow e melhorar o engajamento de crianças com TDAH. Ao conjugar a gamificação com a personalização dos desafios, o artigo oferece pistas importantes para o desenho de experiências de aprendizagem mais inclusivas e motivadoras.

Na mesma linha de atenção às individualidades dos aprendizes, o trabalho "Mapa Socioafetivo: funcionalidade para a recomendação de Estratégias Pedagógicas baseadas em Cenários Socioafetivos" apresenta o desenvolvimento de uma ferramenta aplicada ao AVA RODA que utiliza dados socioafetivos para recomendar práticas pedagógicas personalizadas. Trata-se de uma aplicação concreta da inteligência educacional com foco no bem-estar e engajamento dos estudantes.

A proposta do "Debate de Teses Inclusivo" avança no campo da inclusão ao propor uma Arquitetura Pedagógica que integra adultos autistas e não autistas em um ambiente cooperativo de aprendizagem sobre neurodiversidade. O uso da plataforma Vidya Network e a ênfase nos mapas conceituais

demonstram o compromisso com a equidade no acesso ao conhecimento e com o reconhecimento das potencialidades de todos os sujeitos.

Finalizamos com uma importante contribuição à educação inclusiva e ao ensino de computação desplugada: “Um material didático 3-D para ensino de modelagem de sistemas com UML”. A pesquisa desenvolve um material tátil para alunos com deficiência visual, demonstrando que a inclusão também pode (e deve) alcançar áreas tradicionalmente técnicas como a Engenharia de Software, ressignificando as formas de representação e interação no ensino de modelagem de sistemas.

Ao reunir estas investigações, esta edição convida educadores, pesquisadores e desenvolvedores a repensar as práticas educacionais no contexto digital, sempre com atenção às necessidades dos sujeitos, à ética do cuidado e à potência das tecnologias como mediadoras do conhecimento. Acreditamos que os caminhos apresentados aqui contribuem de forma significativa para o fortalecimento de uma educação mais justa, criativa e transformadora.

Boa leitura!

Benchmark para a análise de ambientes imersivos de aprendizagem colaborativa

Benchmark for the Analysis of Immersive Collaborative Learning Environments

Samara da Silva Brito[1], Francisco Petrônio Alencar de Medeiros[2]

[1]Instituto Federal da Paraíba (IFPB) - Av. Primeiro de Maio, 720 - Jaguaribe, João Pessoa - PB

brito.samara@academico.ifpb.edu.br, petronio@ifpb.edu.br

Resumo. Este benchmark analisa sistematicamente ambientes virtuais imersivos (realidade virtual) e não imersivos (computador), no contexto da pesquisa "Uma análise das dimensões cognitivas e sociais no processo de aprendizagem imersiva". A avaliação de 34 ambientes revelou: 17 multiplataforma, 24 com acesso público, 23 ambientes de aprendizagem, três descontinuadas ou vendidas, 23 são multiplayer, 26 com interação tátil virtual e sete atendem todos os critérios. Selecionaram-se o jogo educativo Escape Simulator e o ambiente aprendizagem com propósitos específicos NetVerse Edu, para os experimentos da referida pesquisa. Conclui-se que o benchmark é um método eficaz para orientar o uso pedagógico e investigativo dessas tecnologias na educação.

Palavras-chave: *benchmark, ambiente imersivo de aprendizagem, realidade virtual*

Abstract. *This benchmark systematically analyzes immersive (virtual reality) and non-immersive (computer-based) virtual environments within the context of the research project "An Analysis of the Cognitive and Social Dimensions in the Immersive Learning Process." The evaluation of 34 environments showed: 17 are multiplatform, 24 offer public access, 23 are learning environments, three have been discontinued or sold, 23 support multiplayer features, 26 include virtual tactile interaction, and seven meet all criteria. The educational game Escape Simulator and the purpose-specific learning environment NetVerse Edu were selected for the experimental phase of the study. The benchmark proves to be an effective method for guiding the pedagogical and investigative use of these technologies in education.*

Keywords: *benchmark, immersive learning environment, virtual reality*

Recebido em dezembro de 2024 • Aceito em maio de 2025 • Editora responsável: Gabriela T. Perry

1. Introdução

A aprendizagem online tem buscado superar limitações tradicionais, promovendo maior autonomia do aprendiz e respondendo às transformações sociais da chamada Era do Conhecimento, marcada pelo valor social e econômico do saber. Apesar do avanço tecnológico, ainda são incipientes as mudanças qualitativas na forma como concebemos e praticamos o ensino e a aprendizagem — processo que permanece em estágio inicial, mesmo diante do potencial transformador da Internet (Harasim, 2017). Diante deste cenário, os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) têm desempenhado um papel estratégico ao facilitar o compartilhamento do conhecimento por meio de materiais didáticos e recursos midiáticos, consolidando-se como a principal tecnologia de suporte à educação a distância e aos modelos híbridos de ensino (Alves, Medeiros e Melo 2020 apud Santos et al., 2021).

A pandemia da COVID-19, ao exigir o distanciamento social, acelerou a integração de tecnologias imersivas de simulação na educação à distância (Allam et al., 2022). Essa medida foi adotada como uma alternativa para superar desafios psicológicos-educacionais, promovendo maior atenção, motivação e interação para aprendizes de diferentes faixas etárias (Lopez, Chaux e Alvarez, 2022). Especificamente, os ambientes imersivos, acessados por meio da realidade virtual (VR), oferecem uma plataforma tridimensional (3D) que possibilita interações e aprendizado com pessoas, ambientes e objetos (Daşdemir, 2022). Além disso, esses ambientes persistentes favorecem a interação social e econômica dentro de espaços virtuais (Ritterbusch e Teichmann, 2023). Embora os artigos avaliados no mapeamento sistemático de Brito e Medeiros (2024) tenham reforçado a eficiência e a eficácia desses ambientes para a educação, não foram identificados estudos que realizassem uma análise comparativa entre as plataformas de suporte à aprendizagem.

Alves, Medeiros e Melo (2020) destacam que as características observáveis dos ambientes virtuais podem ser decisivas para a concorrência da escolha ou exclusão de uma ferramenta para pesquisa ou uso educacional (Santos et al., 2021). Nessa perspectiva, o benchmark é definido como um método científico para analisar classes, organizar e avaliar conhecimento, medindo o desempenho de aplicações, produtos e processos em diversas áreas, incluindo a tecnologia (Almeida, 2013 apud Santos et al., 2021). Huynh-Cam et al. (2021) acrescentam que o benchmark constitui um método eficaz para o aprimoramento da gestão educacional, da inovação pedagógica e da qualidade do ensino à distância no ensino superior.

No âmbito do estudo futuro conduzido pelos mesmos autores, intitulado "Uma análise das dimensões cognitivas e sociais no processo de aprendizagem imersiva", o presente benchmark tem como objetivo sistematizar, classificar e comparar ambientes virtuais imersivos e não imersivos voltados à aprendizagem colaborativa. A proposta inclui a identificação e seleção de um jogo educativo e de um ambiente de aprendizagem com propósito específico para compor a fase experimental da investigação, ambos acessíveis por meio de tecnologias de realidade virtual e dispositivos bidimensionais, como computadores. Esses ambientes são definidos como cenário para futuras análises de atenção visual, de carga cognitiva e de colaboração entre os participantes durante a execução das atividades propostas. Fundamentada

na teoria cognitiva e no sócio-construtivismo, a abordagem adotada examina características em que esses ambientes podem promover o desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais, permitindo comparar ambientes imersivos aos não imersivos no processo de aprendizagem.

Com base no levantamento dos ambientes imersivos e não imersivos, foram selecionados 34 ambientes virtuais para o benchmark, classificados por critérios como disponibilidade ao público, nível de imersão (ou não imersão), potencial de promover aprendizagem, interação tátil virtual e colaboração entre participantes. Essa categorização tem como propósito orientar a escolha dos ambientes mais adequados para o experimento vinculado a este benchmarck. Além disso, este trabalho visa fornecer subsídios metodológicos para pesquisadores e educadores interessados em integrar tecnologias imersivas a práticas pedagógicas, com potencial de promover aprendizagem ativa, interação tátil e trabalho em equipe.

2. Trabalhos relacionados

A revisão "E-Learning Benchmarking in Higher Education" revela que o benchmark é uma ferramenta valiosa para mensurar desempenho institucional, eficiência de cursos, práticas pedagógicas e experiências dos alunos. Apesar dos métodos variarem entre estudos, os autores recomendam a definição clara de metas, a escolha de indicadores relevantes e comparáveis, e a coleta sistemática de dados sobre desempenho. O estudo conclui que o benchmark pode fortalecer a gestão educacional, apoiar a inovação pedagógica e melhorar a qualidade da oferta de ensino a distância (Huynh-Cam et al., 2021).

Conforme descrito por Almeida (2013, apud Santos et al., 2021), as metodologias de Melhoria Contínua de Qualidade (MCQ) utilizam o benchmark como um método para aplicar um paradigma científico, permitindo estruturar, organizar e manipular o conhecimento de um campo específico para avaliar produtos, serviços e processos de trabalho. Esse método tem sido adotado em diversas áreas, incluindo a Ciência da Computação, para analisar classes e mensurar o desempenho de aplicações.

Diante disso, o artigo de Santos et al. (2021) empregou o benchmark devido à necessidade de encontrar uma plataforma ou motor para o desenvolvimento de um chatbot com propósito específico. Os autores analisaram 43 cenários voltados para a criação de chatbots na educação, uma tecnologia que tem se tornado cada vez mais relevante nas instituições acadêmicas para apoiar alunos e professores, especialmente com o crescimento do ensino à distância. Com base nas classes de problemas identificadas, determinaram que o Rasa NLU era a opção mais adequada para essa situação. O estudo corroborou que a abordagem do benchmark pode impulsionar o avanço do conhecimento sobre ferramentas por meio de comparações que facilitam a tomada de decisões.

Dessa forma, o benchmark possibilita a seleção precisa de um jogo educativo baseado em aprendizagem ativa, bem como de uma plataforma com propósito específico, abrangendo tanto ambientes imersivos quanto não

imersivos. Isso agrega valor ao estudo proposto ao viabilizar uma escolha fundamentada e estratégica das ferramentas tecnológicas mais adequadas, considerando suas características e seu alinhamento com os objetivos da pesquisa.

3. Método

O método deste estudo consiste no benchmark de ambientes imersivos e não imersivos de aprendizagem para selecionar ambientes para os experimentos. Conforme descrito por Santos et al. (2021), o processo de benchmark é estruturado em cinco fases: Competitor Survey (análise dos competidores); Definition of Classes (definição das classes ou categorias); Problem Analysis (investigação do problema); Details of the Problem Classes (detalhamento das categorias); Analysis and Comparison (comparação e análise). Neste trabalho serão consideradas as fases Competitor Survey, Definition of Classes, Details of the Problem Classes e Analysis and Comparison.

O presente benchmark integra a pesquisa intitulada "Uma Análise das Dimensões Cognitivas e Sociais no Processo de Aprendizagem Imersiva", cujo objetivo é investigar como ambientes imersivos e não imersivos influenciam o desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais em contextos educacionais. Por se tratar de uma comparação entre plataformas imersivas e não imersivas de aprendizagem, foram definidas duas categorias de ambientes de aprendizagem: um jogo educativo, utilizado de forma mais independente como apoio a um tópico específico da disciplina, e uma plataforma de aprendizado com propósito específico, integrada ao currículo do curso/disciplina. Ambos os tipos de ambiente devem ser acessíveis por meio de óculos de realidade virtual e computador ou dispositivo 2D. A análise concentra-se nas capacidades técnicas, usabilidade e compatibilidade desses ambientes com os processos de aprendizagem, visando identificar características que possam potencializar os resultados educacionais.

Na seção "Análise de competidores", será descrito o processo de busca das plataformas candidatas, que foram essencialmente identificadas em artigos científicos e em sites de busca ou de jogos. Em seguida, a seção "Definição das classes" apresentará as categorias necessárias para classificar os ambientes, sejam eles imersivos ou não, como recursos tecnológicos aplicáveis à educação. A terceira seção "Detalhamento das classes de problema" oferecerá uma análise detalhada de cada uma dessas classes. Finalmente, na última seção "Resultados e discussões", focado em análises e comparações, serão apresentados os resultados a partir do cruzamento das informações, com a classificação de todos os ambientes encontrados conforme as categorias estabelecidas. O estudo não incluiu a fase de "Problem Analysis (Investigação de problema)", conforme proposta metodológica de Santos et al. (2021), pois se trata de uma continuação do trabalho de Brito e Medeiros (2024), além de estar vinculada à pesquisa futura "Uma análise das dimensões cognitivas e sociais no processo de aprendizagem imersiva" dos mesmos autores, na qual a análise do problema já foi previamente desenvolvida. Assim, o presente trabalho dá prosseguimento à investigação, concentrando-se nas demais fases do benchmark.

3.1 Análise de competidores

A fase de levantamento dos concorrentes iniciou-se com a definição de duas principais fontes de busca para ambientes imersivos e não imersivos. Na primeira etapa, foram coletados dados a partir de trabalhos relacionados, extraídos do mapeamento sistemático de Brito e Medeiros (2024), além de estudos relevantes sobre realidade virtual e ambientes imersivos realizadas em indexadores como IEEE, Scopus, ACM, Science Direct e Wiley.

Após a análise dos artigos, o mapeamento sobre ambientes imersivos no processo de aprendizagem não identificou nenhum trabalho específico de benchmark que proporcionasse um conhecimento sobre as plataformas disponíveis. No entanto, foram encontrados artigos que desenvolveram ou utilizaram plataformas existentes no mercado, com o objetivo de promover maior aprendizagem e colaboração (Brito e Medeiros, 2024). Dentre os ambientes citados nos artigos, temos o estudo de Han, Tu e Huang (2023) que desenvolveu o Edu-Metaverse, a integração do Moodle com o Opensim Virtual World por Nunes et al. (2017); Pigultong (2022) utilizou o space.oi; Zhao, Zhao e Wan (2022) propuseram a tutoria inteligente PLSEM, Hwang (2023) fez uso do Frame VR, Franco Loup-Escande et al. (2023) adotaram o Smart Grid MR; Zhang et al. (2023) usaram o Virbela; Quintana e Fernández (2015) projetaram a ilha TYMMI; Lo e Tsai (2022) construíram o VRAM; Danylec et al. (2022) desenvolveram o Driver Training Framework e Garcia et al. (2023) criaram o Miles Virtual World.

Na segunda etapa, além dos ambientes identificados nos artigos científicos candidatos à seleção, conforme os pré-requisitos estabelecidos pelo benchmark, foram realizadas buscas em sites de pesquisa e em sites especializados em jogos e plataformas virtuais. O levantamento feito no Google resultou na identificação de ambientes educacionais, como o VictoryXR e o Education XR. A busca foi estendida a sites de jogos como Meta Store e Steam, dos quais alguns eram direcionados à educação, mas nenhum tinha propósito específico. Ambientes como Spatial e VRChat podem ser adaptados para o ensino, permitindo a inclusão de arquivos de texto, vídeos e objetos 3D, criando experiências para diversas atividades educacionais.

Após essa etapa de levantamento dos concorrentes em ambientes imersivos e não imersivos, será realizada a definição das classes fundamentais dessa tecnologia no contexto do processo de aprendizagem.

3.2 Definição das classes

As características observáveis dos ambientes virtuais são fundamentais para a escolha ou exclusão de uma ferramenta em uma pesquisa ou para seu uso educacional (Santos ***et al.***, 2021). A definição das classes é guiada pela necessidade de obter um panorama abrangente do contexto estudado e categorizá-las adequadamente para permitir um estudo comparativo entre os elementos analisados, considerando que nem todas as categorias estarão presentes em cada cenário.

Brito e Medeiros (2024), no estudo “Desafios e oportunidades do metaverso na Educação: uma análise das funções cognitivas e implicações pedagógicas”, usaram mapeamento sistemático para investigar o potencial dos

ambientes imersivos na promoção de funções cognitivas, interação social e construção de conhecimento. No mesmo ano, os autores analisam e comparam níveis de atenção, carga cognitiva e presença social em ambientes imersivos e não imersivos de aprendizagem, aprofundando o tema. O estudo é orientado pela seguinte questão: os ambientes colaborativos de aprendizagem imersiva, com realidade virtual, conseguem reduzir a carga cognitiva, intensificar a atenção e aumentar a colaboração em atividades compartilhadas em comparação com ambientes não imersivos em computador ou dispositivo 2D? Para responder a essa pergunta, foram definidas métricas relacionadas às dimensões cognitivas e sociais, como: disponibilidade (se é acessível ou não ao público), modo de acesso (imersivo com realidade virtual ou não imersivo com computador ou dispositivo 2D), capacidade de promover a aprendizagem, interação tátil virtual e colaboração (envolvendo integrantes que trabalham juntos para alcançar objetivos ou resolver problemas).

Com base nessas métricas, a próxima seção traz uma análise detalhada das classes estabelecidas, destacando suas características e relevância no contexto educacional.

3.3 Detalhamento das classes de problema

As classes foram definidas a partir do desafio de obter conhecimento sobre os ambientes imersivos e não imersivos de aprendizagem, com o objetivo de identificar aqueles que apresentam menos limitações para aplicação e com mais recursos que possam expandir as possibilidades de ensino. O primeiro aspecto considerado foi a disponibilidade, levando em conta se o ambiente foi descontinuado ou se não é acessível ao público.

A pesquisa também possibilitou a divisão das classes em ambientes imersivos e não imersivos, buscando assegurar que as plataformas desenvolvidas fossem acessíveis tanto por VR quanto em computadores ou dispositivos 2D, garantindo maior facilidade de acesso e abrangência do público. Outro aspecto relevante é o nível de interação tátil virtual, que possibilita ao usuário manipular objetos 3D, incluindo ações como pegar, segurar, rotacionar e soltar. Por fim, destaca-se a importância de ser um espaço colaborativo, ou seja, um ambiente que permita a participação de dois ou mais usuários, possibilitando a colaboração para a solução de um problema ou atividade em comum. O Quadro 1 apresenta todas as classes definidas e seus respectivos detalhes.

Quadro 1: Detalhamento das classes de problema

CATEGORIAS	DESCRIÇÃO
Disponível ao público	Disponibilidade reduzida de ambientes imersivos voltados à aprendizagem (Barbosa, Silva, Gasparini, Darin e Barbosa, 2021), agravada por descontinuidade financeira e restrições institucionais que bloqueiam ou excluem o acesso.
Imersivo	O ambiente imersivo é acessado por óculos ***Head-mounted display*** que oferece alto nível de presença através de interfaces sensoriais, motoras e sensório-motoras (Dincelli e Yayla, 2022).
Não imersivo	O ambiente não imersivo é a tecnologia acessada por meio de um computador ou dispositivo 2D (Dincelli e Yayla, 2022).
Ambiente virtual de aprendizagem	Ambientes imersivos de aprendizagem melhoram a experiência do usuário, elevando atenção, percepção e memória, com eficácia comparável ou superior a outros recursos educativos (Brito; Medeiros, 2024).
Interação tátil virtual (manipulação do objeto 3D)	O reconhecimento e/ou a manipulação de objetos na visão tridimensional em RV melhoraram o desempenho em exercícios e atividades (Lee; Hwang, 2022).
Suporta trabalho colaborativo	A conectividade e a interatividade no ambiente imersivo viabilizam o compartilhamento de informações com rapidez, facilidade e eficiência, utilizando-se de ferramentas de colaboração como bate-papo, compartilhamento de arquivos, ferramentas de trabalho colaborativo e outras (Ye; Wang, 2022).

Fonte: Dados da pesquisa

O detalhamento das classes de problema possibilita a realização de um estudo comparativo e uma análise aprofundada dos ambientes imersivos e não imersivos voltados para o processo de aprendizagem disponíveis no mercado. Essa investigação é fundamental, pois fornece uma visão abrangente dos resultados, permitindo um entendimento mais claro do panorama atual desses ambientes. A seção "Resultados e discussões" evidenciará as implicações e nuances identificadas ao longo da análise.

4. Resultados e discussões

Após a realização do ***benchmark*** dos ambientes de aprendizagem disponíveis nas versões imersiva e não imersiva, com foco na experiência ***multiplayer*** para atividades conjuntas em plataformas de aprendizagem de propósito específico ou em jogos educacionais, foi possível identificar os ambientes que contemplaram as classes de problemas, consideradas as mais pertinentes para a educação. A Tabela 1 apresenta uma síntese dos ambientes imer-

sivos e não imersivos com base em sua disponibilidade, categorizados como ambientes virtuais de aprendizagem, interação tátil virtual e colaboração.

Tabela 1. Benchmark para análise de ambientes imersivos e não imersivos com propósito de aprendizagem colaborativa

NOME DAS PLATAFORMAS	DISPONÍVEL AO PÚBLICO	IMERSIVO	NÃO IMERSIVO	AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM	INTERAÇÃO TÁTIL VIRTUAL	SUPORTA TRABALHO COLABORATIVO
3D Organon XR	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Não
AltspaceVR*	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
Brink Traveler	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Não
Buzz Aldrin: Cycling Pathways to Mars	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não
Driver Training Framework	Não	Sim	Não	Sim	Sim	Não
Edu-Metaverse	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Sim
Education XR	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
Escape Simulator	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Frame VR	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Futuclass Education	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Não
Meta Horizon Worlds	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim
Metaverso FTD	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não
Metaverse learning	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Miles Virtual World	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Mozilla Hubs*	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
NASA's Exoplanet Excursions	Sim	Sim	Não	Sim	Não	Não
NetVerse Edu	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Noun Town VR	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Não
Opensimulator	Não	Não	Sim	Não	Não	Sim
Paradiddle	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
PLSEM	Não	Sim	Não	Sim	Sim	Sim

Roblox	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
Smart Grid MR	Não	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
Spatial	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
Subnautica	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não
Tipagem sanguínea - Telesapiens	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
TYMMI - Second Life *	Não	Não	Sim	Não	Sim	Sim
Vermilion - VR Painting	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
VictoryXR	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Virbela	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Sim
VirtualSpeech	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim
VRAM	Não	Não	Sim	Sim	Não	Sim
VR Chat	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
VR Drive School	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não

Fonte: Dados da pesquisa

Os resultados da pesquisa revelaram um total de 25 ambientes acessíveis ao público, conforme a análise do estado da arte e de buscas na internet. Entre eles, destacam-se: 3D Organon XR, Brink Traveler, Buzz Aldrin, Edu-Metaverse, Education XV, Escape Simulator, Frame VR, Futuclass Education, Meta Horizon Worlds, Metaverso FTD, Metaverse learning, NASA's Exoplanet Excursions, Netverse Edu, Noun Town VR, Paradiddle, Roblox, Spatial, Subnautica, Tipagem sanguínea - Telesapiens, Vermilion - VR Painting, VictoryXR, Virbela, VirtualSpeech, VR Chat e VR Drive School. Dependendo do tipo de cadastro, os usuários podem acessar diferentes recursos, incluindo benefícios exclusivos para certas categorias. Dos ambientes virtuais analisados, três ambientes foram marcados com asterisco, indicando que foram descontinuados ou vendidos, e, portanto, não estão mais disponíveis em formato imersivo ou não imersivo. É importante ressaltar que atualizações sobre essas remoções não foram buscadas, pois estavam fora do escopo deste benchmark.

A continuidade do estudo revelou a presença de 17 ambientes multiplataforma (imersivo e não imersivo), o que evidencia o investimento no desenvolvimento de ambientes virtuais diversificados. Esses ambientes incluem: AltspaceVR, Escape Simulator, Frame VR, Metaverso FTD, Metaverse learning, Miles Virtual World, Mozilla Hubs, NetVerse Edu, Roblox, Spatial, Subnautica, Tipagem sanguínea - Telesapiens, VictoryXR, Virbela, VirtualSpeech, VR Chat e VR Drive School. Esse número reflete o esforço contínuo em tornar as tecnologias mais versáteis, visando superar barreiras tecnológicas e otimizar experiências. Além disso, esses ambientes permitem a integra-

ção simultânea de diferentes tecnologias dentro de uma única aplicação, em tempo real, o que contribui para ultrapassar limitações e expandir a acessibilidade para um público mais amplo. Essa sinergia tecnológica não apenas melhora a usabilidade, mas também democratiza o acesso, possibilitando que mais pessoas se beneficiem das inovações.

A pesquisa constatou que 23 plataformas disponibilizam salas dedicadas ao compartilhamento de conhecimento teórico e à realização de atividades práticas, com metodologias ativas e sócio-construtivistas de aprendizagem. Entre os ambientes estudados, incluem-se: 3D Organon XR, Brink Traveler, Buzz Aldrin, Driver Training Framework, Edu-Metaverse, Education XV, Escape Simulator, Frame VR, Futuclass Education, Metaverse learning, Miles Virtual World, NASA's Exoplanet Excursions, NetVerse Edu, Noun Town VR, Paradiddle, PLSEM, Smart Grid MR, Tipagem sanguínea - Telesapiens, Vermilion - VR Painting, VictoryXR, VirtualSpeech, VRAM e VR Drive School. A integração entre teoria e prática fortalece a compreensão dos conteúdos e estimula habilidades cognitivas, como atenção e percepção (Brito; Medeiros, 2024). Nas plataformas educativas focadas em aprendizagem ativa e em ambientes com objetivos específicos, os usuários são incentivados a resolver desafios para avançar nas fases e/ou aprofundar o conhecimento em determinados temas. Essas salas oferecem recursos variados — jogos interativos, textos, quizzes, puzzles e atividades complementares — proporcionando desafios lúdicos e envolventes.

Os dados revelam o interesse e a capacidade de promover atividades colaborativas por meio de tecnologias inovadoras, fundamentais para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais. Os 23 ambientes que viabilizam a colaboração foram: AltspaceVR, Edu-Metaverse, Education XV, Escape Simulator, Frame VR, Meta Horizon Worlds, Metaverse learning, Miles Virtual World, Mozilla Hubs, NetVerse Edu, Paradiddle, PLSEM, Roblox, Smart Grid MR, Spatial, TYMMI - Second Life, Vermilion - VR Painting, VictoryXR, Virbela, VirtualSpeech, VRAM e VR Chat. Dentre essas 23 plataformas, algumas oferecem funcionalidades multiplayer com capacidade para número ilimitado de participantes simultâneos. A navegação livre, combinada com a comunicação e as atividades conjuntas, garantem a colaboração em ambientes imersivos e não imersivos. Tais ambientes incentivam a interação social, a troca de conhecimento e o aprendizado mútuo, ampliando o engajamento e facilitando a integração da teoria com atividades práticas. Nesse contexto, a aprendizagem mediada pela tecnologia configura-se como um processo que integra dimensões biológicas, psicológicas e sociais, valorizando a subjetividade e o papel ativo do aprendiz (Leentjens e Smith, 2023), fundamentando-se no discurso interativo e na colaboração entre estudantes e docentes, elementos essenciais para a construção coletiva e significativa do conhecimento (Harasim, 2017).

Além disso, 26 ambientes possuem objetos 3D que simulam objetos reais, permitindo visualização e manipulação, o que contribui para a compreensão e solução das atividades propostas. Entre esses ambientes incluem-se: 3D Organon XR, AltspaceVR, Brink Traveler, Driver Training Framework, Education XV, Escape Simulator, Frame VR, Futuclass Education, Meta Horizon Worlds, Metaverse learning, Miles Virtual World, Mozilla Hubs, NetVerse Edu, Noun Town VR, Paradiddle, PLSEM, Roblox, Smart Grid MR, Spatial, Subnau-

tica, Tipagem sanguínea - Telesapiens, TYMMI - Second Life, Vermilion - VR Painting, VictoryXR, VR Chat e VR Drive School. Os elementos gráficos metafóricos, funcionando de modo semelhante ao mundo físico, facilitam a comunicação e a interação social em ambientes 3D, intensificando a sensação de presença e a colaboração, enriquecendo a imersão e o aprendizado dos usuários. Cabe aos designers criar experiências virtuais que possibilitem aos usuários incorporar-se aos ambientes digitais de forma relacional e significativa, permitindo que seus corpos físicos atuem e sejam afetados pelo mundo virtual, construindo sentidos por meio da interação, do toque e da atenção dirigida (Dourish, 2001 apud Desnoyers-Stewart, Antle & Riecke, 2025).

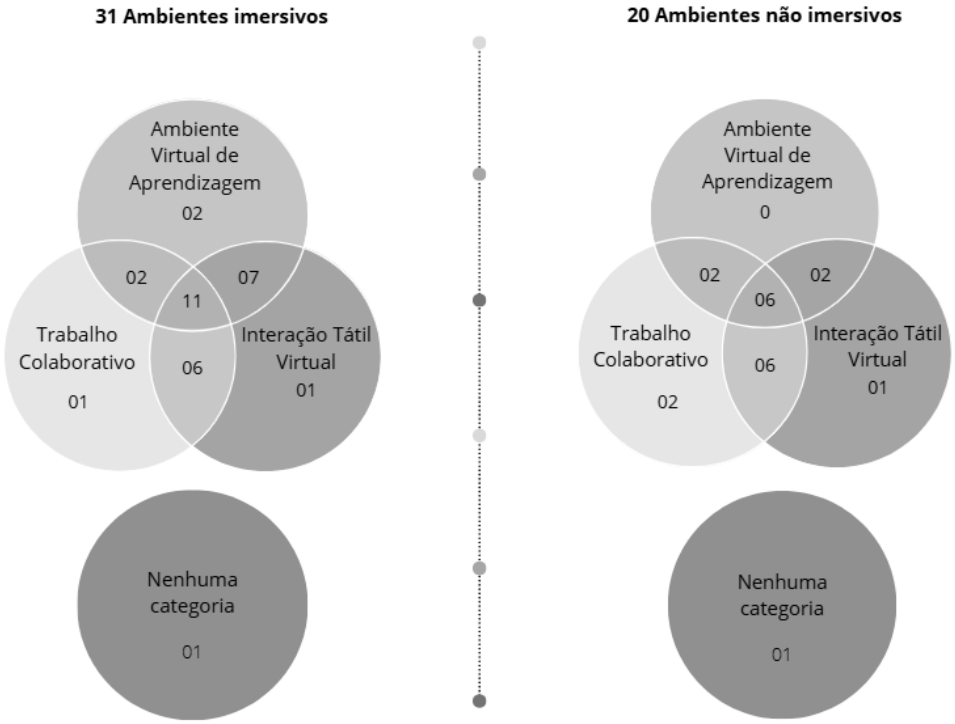
Entre os ambientes analisados no benchmark, sete contemplaram todas as classes: Escape Simulator, FrameVR, Metaverso Learning, Miles Virtual World, Netverse Edu, Telesapiens e VictoryXR. Esses ambientes variam quanto ao modelo de acesso (público ou privado), ambientação, métodos de aprendizagem e limite de usuários, e cada um possui um objetivo específico. Por exemplo, o Escape Simulator é focado em desafios e raciocínio lógico em um formato de jogo de fuga; FrameVR permite criar ambientes personalizados para reuniões e interações sociais; Metaverso Learning dedica-se a experiências educacionais; Miles Virtual World foca em experiências voltadas para crianças; NetVerse Edu simula um laboratório para o ensino de redes de computadores; Telesapiens é voltado para a educação médica, com simulações práticas; e VictoryXR abrange uma ampla variedade de tópicos educacionais. A versatilidade dessas plataformas ressalta sua capacidade de adaptação a diferentes objetivos pedagógicos e públicos-alvo. Essa diversidade foi determinante na seleção dos ambientes mais adequados para experimentos específicos.

O ***benchmark*** buscou selecionar um jogo educacional e uma plataforma de propósito específico que atendesse aos parâmetros analisados, visando a realização de experimentos para investigar atenção, carga cognitiva e colaboração. Foram escolhidos o ***Escape Simulator*** e o ***NetVerse Edu***. O primeiro, um jogo do gênero ***escape room***, utiliza aprendizagem ativa para abordar temas interdisciplinares, estimulando a resolução de enigmas por meio de interpretação, experimentação e lógica. Fundamentadas no construtivismo, essas atividades promovem colaboração prática e reflexiva, favorecendo a autonomia no aprendizado (Prince, 2004 apud López-Pernas, Gordillo, Barra e Quemada, 2019). Já o ***NetVerse Edu***, voltado ao ensino de redes de computadores, combina teoria e práticas interativas, como jogos e ***quizzes***. Baseada no sócio-construtivismo de Piaget e Vygotsky, a plataforma incentiva a construção ativa do conhecimento por meio da interação com o ambiente e o grupo. Ambas as abordagens desenvolvem habilidades como trabalho em equipe, liderança e pensamento criativo, além de aumentar o engajamento e o aprendizado (López-Pernas ***et al.***, 2019).

A análise dos ambientes selecionados revela padrões significativos, como mostrado na Imagem 1, que compara a distribuição de 31 ambientes imersivos e 20 não imersivos em categorias como “Ambiente Virtual de Aprendizagem”, “Trabalho Colaborativo” e “Interação Tátil Virtual”. Nos ambientes imersivos, destaca-se uma maior concentração na interseção das três categorias, com 11 ambientes que combinam todas as funcionalidades (aprendizagem, colaboração e interação tátil); sete ambientes com a combinação

de “Ambiente Virtual de Aprendizagem” com “Interação Tátil Virtual”; e seis ambientes que integram a “Interação Tátil Virtual” e o “Trabalho Colaborativo”. Entre os ambientes não imersivos, os maiores resultados foram da interseção total contendo seis ambientes e a combinação entre “Interação Tátil Virtual” e o “Trabalho Colaborativo” com, também, seis ambientes. Em ambas as distribuições, apenas um ambiente em cada tipo (imersivo e não imersivo) não se enquadra em nenhuma das categorias especificadas, evidenciando a predominância de ambientes que buscam oferecer funcionalidades integradas e abrangentes.

Figura 1. Diagrama de Venn ilustrando a quantidade de ambientes imersivos e não imersivos classificados conforme as categorias analisadas



Fonte: Dados da pesquisa

Embora este benchmark tenha sido criterioso na seleção e categorização de plataformas imersivas e não imersivas, algumas restrições devem ser consideradas. A principal limitação diz respeito à ausência do acompanhamento de atualizações contínuas sobre a disponibilidade das plataformas, o que pode impactar a validade de alguns dados a longo prazo. Além disso, o levantamento se concentrou em ambientes com acesso público ou acadêmico, o que exclui plataformas corporativas restritas que poderiam apresentar recursos relevantes. A diversidade de objetivos das plataformas também torna a comparação mais desafiadora, já que nem todas foram projetadas com foco educacional. A análise não incluiu avaliações práticas com usuários finais, limitando-se a uma abordagem descritiva e classificatória.

Em síntese, o benchmark realizado sistematizou informações sobre ambientes imersivos e não imersivos, gerando conhecimento que pode orientar futuras pesquisas e práticas pedagógicas. O estudo revelou uma diversidade de ambientes virtuais educacionais acessíveis ao público, com foco

em experiências multiplataforma que promovem aprendizado interativo e colaborativo. Muitos desses ambientes oferecem recursos como objetos 3D para simulação realista e atividades práticas que integram teoria e prática, ampliando o engajamento e o desenvolvimento de habilidades dos usuários. Alguns ambientes se destacam por abrangerem todas as funcionalidades essenciais, incluindo aprendizado, colaboração e interação tátil, mostrando-se versáteis para atender a diferentes objetivos educacionais e públicos. É válido ressaltar que esses ambientes podem ser aprimorados com atualizações de recursos e ferramentas ao longo do tempo. A comparação entre ambientes imersivos e não imersivos evidencia a tendência de criar espaços educacionais adaptáveis às demandas contemporâneas.

5. Conclusão

A presente pesquisa sistematizou e integrou informações provenientes do estado da arte e do mercado, oferecendo um panorama abrangente atualizado sobre jogos educacionais e plataformas de aprendizagem com propósitos específicos. Essa análise permitiu identificar as principais características dos ambientes avaliados, como acessibilidade, modos de uso imersivo e não imersivo, capacidade de estimular a aprendizagem, interação virtual tátil tridimensional e suporte para colaboração. Os resultados possibilitaram uma comparação entre os diversos ambientes imersivos e não imersivos, destacando aqueles com maior capacidade de enriquecer o processo educativo. A partir deste estudo, conduzido pelos mesmos autores, foi possível selecionar, para a pesquisa experimental futura intitulada “Uma Análise das Dimensões Cognitivas e Sociais no Processo de Aprendizagem Imersiva”, o “Escape Simulator” e o “Netverse Edu” como ambientes de aprendizagem interativos - imersivos e não imersivos - que adotam estratégias voltadas ao desenvolvimento de competências cognitivas, sociais e colaborativas, com o propósito de subsidiar experimentos destinados à investigação da atenção, da carga cognitiva e da colaboração.

O estudo destacou que, embora os ambientes imersivos e não imersivos ofereçam soluções práticas para a educação, nem todos possuem os recursos para proporcionar uma experiência de aprendizagem transformadora. De fato, quanto menos limitações houver em um ambiente, maior será o potencial para promover o desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais nos usuários. Além disso, deve-se reconhecer que muitos desses ambientes têm a capacidade de evoluir com o tempo, incorporando atualizações e recursos tecnológicos inovadores que os tornam ainda mais adequados às demandas dinâmicas e em constante transformação da educação moderna. Nesse contexto, é fundamental que professores, profissionais da área de pedagogia, como psicopedagogos, além de estudantes e desenvolvedores, estejam atentos às atualizações e melhorias dessas plataformas, garantindo a plena exploração de seus potenciais educativos e alinhando as ferramentas às necessidades específicas de seus contextos de ensino e aprendizagem.

Esses dados fomentam um conhecimento não apenas para futuros pesquisadores, mas também para educadores e profissionais de apoio pedagógico, pois oferecem subsídios para uma tomada de decisão mais informada, prática e estratégica. A categorização apresentada neste artigo, fundamenta-

da no método de ***benchmark***, proporciona uma base sólida para compreender as possibilidades e limitações de cada ambiente analisado. É importante ressaltar que esses ambientes devem ser cuidadosamente avaliados com base nos objetivos educacionais específicos, permitindo que ofereçam uma experiência de aprendizagem envolvente e alinhada às particularidades de cada área de estudo e perfil de usuário.

6. Referências

ALLAM, Z.; SHARIFI, A.; BIBRI, S.; JONES, D.; KROGSTIE, J. The metaverse as a virtual form of smart cities: Opportunities and challenges for environmental, economic, and social sustainability in urban futures. Smart Cities, v. 5, n. 3, p. 771-801, 2022. Disponível em: https://www.mdpi.com/2624-6511/5/3/40. Acesso em: 26 nov. 2024.

BARBOSA, S. D. J.; SILVA, B. D.; SILVEIRA, M. S.; GASPARINI, I.; DARIN, T.; BARBOSA, G. D. J. Interação humano-computador e experiência do usuário. Auto publicação, 2021.

BRITO, Samara da Silva; MEDEIROS, Francisco Petrônio Alencar de. Desafios e oportunidades do metaverso na Educação: uma análise das funções cognitivas e implicações pedagógicas. Revista Principia - Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB, João Pessoa, jun. 2024. ISSN 2447-9187. Disponível em: http://dx.doi.org/10.18265/2447-9187a2024id8432. Acesso em: 26 nov. 2024.

DAŞDEMIR, Y. Cognitive investigation on the effect of augmented reality--based reading on emotion classification performance: A new dataset. Biomedical Signal Processing and Control, v. 78, p. 103942, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.bspc.2022.103942. Acesso em: 26 nov. 2024.

DESNOYERS-STEWART, J., ANTLE, A. N., & RIECKE, B. E. Being in Virtual Worlds: How Interaction Environment and Touch Shape Embodiment in Immersive Experiences. In Proceedings of the 2025 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '25). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, Article 368, 1–16, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.1145/3706598.3713586. Acesso em: 05/05/2025.

DINCELLI, E.; YAYLA, A. Immersive virtual reality in the age of the Metaverse: A hybrid narrative review based on the technology affordance perspective. The Journal of Strategic Information Systems, v. 31, n. 2, p. 101717, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.jsis.2022.101717. Acesso em: 26 nov. 2024.

FRANCO, A.; LOUP-ESCANDE, E.; LOISEAUX, G.; CHOTARD, J.; ZAPATA-DOMINGUEZ, D.; CIGER, J.; LECLERE, A.; DENISART, L.; LELONG, R. From battery manufacturing to smart grids: Towards a metaverse for the energy sciences. Batteries e Supercaps, v. 6, n. 1, p. e202200369, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1002/batt.202200369. Acesso em: 26 nov. 2024.

GARCIA, M.; ADAO, R.; PEMPINA, E.; QUEJADO, C.; MARANAN, C. MILES Virtual World: A Three-Dimensional Avatar-Driven Metaverse Inspired Digital School Environment for FEU Group of Schools. In: Proceedings of the 7th International Conference on Education and Multimedia Technology, 2023. p. 23-29. Disponível em: https://doi.org/10.1145/3625704.3625729. Acesso em: 26 nov. 2024.

HAN, Z.; TU, Y.; HUANG, C. A framework for constructing a technology--enhanced education metaverse: Learner engagement with human–machine collaboration. IEEE Transactions on Learning Technologies, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1109/TLT.2023.3257511. Acesso em: 26 nov. 2024.

HARASIM, L. Learning theory and online technologies. 2. ed. New York: Routledge, 2017. Disponível em: https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.4324/9781315716831. Acesso em: 1 maio 2025.

HUYNH-CAM, T. T., AGRAWAL, S., CHEN, L. S., & NGUYEN, Q. A. E-Learning Benchmarking in Higher Education: Methodology Literature Review. In Proceedings of the 5th International Conference on Education and Multimedia Technology, p. 225-233, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1145/3481056.3481081. Acesso em: 05/05/2025.

LEE, H.; HWANG, Y. Technology-enhanced education through VR-making and metaverse-linking to foster teacher readiness and sustainable learning. Sustainability, v. 14, n. 8, p. 4786, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.3390/su14084786. Acesso em: 26 nov. 2024.

LEENTJENS, A. F., & SMITH, S. L. Will the biopsychosocial model of medicine survive in the age of artificial intelligence and machine learning? Journal of Psychosomatic Research, Volume 168, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.jpsychores.2023.111207 Acesso em: 05/05/2025.

LO, S.; TSAI, H. Design of 3D virtual reality in the metaverse for environmental conservation education based on cognitive theory. Sensors, v. 22, n. 21, p. 8329, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.3390/s22218329. Acesso em: 26 nov. 2024.

LÓPEZ, G. A. M.; CHAUX, H. R.; ALVAREZ, F. A. C. The University in the Metaverse. Proposal of application scenarios and roadmap model. In: 2022 Congreso de Tecnología, Aprendizaje y Enseñanza de la Electrónica (XV Technologies Applied to Electronics Teaching Conference), 2022. p. 1-9. IEEE. Disponível em: https://doi.org/10.1109/TAEE54169.2022.9840630. Acesso em: 26 nov. 2024.

LÓPEZ-PERNAS, S.; GORDILLO, A.; BARRA, E.; QUEMADA, J. Analyzing learning effectiveness and students' perceptions of an educational escape room in a programming course in higher education. IEEE Access, v. 7, p. 184221-184234, 2019. Disponível em: https://ieeexplore.ieee.org/document/8936344. Acesso em: 26 nov. 2024.

NUNES, F.; HERPICH, F.; DO AMARAL, E.; VOSS, G.; ZUNGUZE, M.; MEDINA, R.; TAROUCO, L. A dynamic approach for teaching algorithms: Integrating immersive environments and virtual learning environments. Computer Applications in Engineering Education, v. 25, n. 5, p. 732-751, 2017. Disponível em: https://doi.org/10.1002/cae.21833. Acesso em: 26 nov. 2024.

PIGULTONG, M. Cognitive impacts of using a metaverse embedded on learning management system for students with unequal access to learning resources. In: 10th International Conference on Information and Education Technology (ICIET), 2022. IEEE. p. 27-31. Disponível em: https://doi.org/10.1109/ICIET55102.2022.9779045. Acesso em: 26 nov. 2024.

QUINTANA, M.; FERNÁNDEZ, S. A pedagogical model to develop teaching skills: The collaborative learning experience in the Immersive Virtual World TYMMI. Computers in Human Behavior, v. 51, p. 594-603, 2015. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.03.016. Acesso em: 26 nov. 2024.

RITTERBUSCH, G. D.; TEICHMANN, M. R. Defining the metaverse: A systematic literature review. IEEE Access, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3241809. Acesso em: 26 nov. 2024.

SANTOS, V. M. R.; MEDEIROS, F. P. A.; LIRA, H. B.; RODRIGUES, N. N. Benchmark Application for Scenario Analysis in the Educational Chatbots Development. In: 2021 XVI Latin American Conference on Learning Technologies (LACLO), 2021. p. 302-309. IEEE. Disponível em: https://doi.org/10.1109/LACLO54177.2021.00038. Acesso em: 26 nov. 2024.

YE, P.; WANG, F. Parallel population and parallel human—a cyber-physical social approach. IEEE Intelligent Systems, v. 37, n. 5, p. 19-27, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1109/MIS.2022.3208362. Acesso em: 26 nov. 2024.

ZHANG, Y.; LUO, H.; LIU, Y.; CHENG, W. Is Metaverse Better than Video Conferencing in Promoting Social Presence and Learning Engagement? In: 2023 International Conference on Intelligent Education and Intelligent Research (IEIR), 2023. IEEE. p. 1-5. Disponível em: https://doi.org/10.1109/IEIR59294.10391262. Acesso em: 26 nov. 2024.

ZHAO, Z.; ZHAO, B.; WAN, X. Research on personalized learning space in educational metaverse. In: Fourth International Conference on Computer Science and Educational Informatization (CSEI 2022), 2022. IET. p. 245-248. Disponível em: https://doi.org/10.1049/icp.2022.1479. Acesso em: 26 nov. 2024.

A cesta - figuração para um cooperativismo de plataforma experienciado em grupos de consumo solidário

The carrier bag - figuration for a platform cooperativism experienced in solidarity consumer groups

Laís Vargas Ramm[1], Vanessa Maurente [2]

[1]Psicóloga escolar na Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis (PRAE) – Universidade Federal do Rio Grande (FURG) – Santa Vitória do Palmar, RS, Brasil.
[2]Docente do Departamento de Psicologia Social e Institucional e dos Programas de Pós-graduação em Informática na Educação e Psicologia Social e Institucional – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) – Porto Alegre, RS, Brasil.

laisramm@gmail.com, vanessamaurente@yahoo.com.br

Recebido em março de 2025 • Aceito em maio de 2025 • Editora responsável: Gabriela T. Perry

Resumo. Este artigo discute experiências que se aproximam do chamado cooperativismo de plataforma, a partir de cinco iniciativas, três grupos de consumo responsável (GCRs) e duas cooperativas de consumo. Foram realizadas oficinas e entrevistas com estes coletivos, a partir das quais a cesta, que ali constitui-se elemento organizador do trabalho, apareceu de modo significativo nas narrativas. Inspiradas em Ursula Le Guin e Donna Haraway, tomamos então a cesta como uma figuração para o cooperativismo de plataforma, problematizando o uso, produção e efeitos das tecnologias. Substituindo as abordagens heroicas e patriarcais da tecnologia por modos mais localizados e cuidados de pensar sua ética.

Palavras-chave: economia solidária, consumo responsável, cooperativismo de plataforma.

Abstract. *This article discusses experiences that align with the so-called platform cooperativism, based on five initiatives: three responsible consumption groups and two consumer cooperatives. Workshops and interviews were conducted with these collectives, through which the carrier bag, an element that organizes their work, emerged significantly in their narratives. Inspired by Ursula Le Guin and Donna Haraway, we take the basket as a figuration for platform cooperativism, problematizing the use, production, and effects of technologies. This approach replaces heroic and patriarchal perspectives on technology with more localized and caring ways of thinking about its ethics.*

Keywords: *solidarity economy, responsible consumption, platform cooperativism.*

1. Introdução

Os avanços no desenvolvimento de softwares e a cultura do trabalho que caminha para uma organização cada vez mais comum por meio de plataformas suscitam debates sobre a economia e a produção de subjetividade. Como uma crítica a termos como "economia do compartilhamento", que desconsideram as condições de trabalho e a própria impossibilidade de compartilhar encargos e experiências em uma dinâmica de trabalho precarizado, surge o conceito de capitalismo de plataforma (Vasconcelos; Gomes, 2023).

Este artigo é parte de uma pesquisa de doutorado que investigou grupos que procuram estabelecer relações diferentes com o consumo e a produção. Especialmente por meio da compra coletiva de alimentos e outros produtos, advindos de empreendimentos de economia solidária e da agricultura familiar agroecológica. Trata-se de três grupos de consumo responsável (GCRs) que funcionam no Rio Grande do Sul e duas cooperativas de consumo, uma no mesmo estado e outra na Argentina. Utilizamos, no título do texto, o termo grupos de consumo solidário, por abarcar ambos os formatos de empreendimento econômico solidário. Na pesquisa, foram abordados processos de subjetivação, a produção de atenção em relação ao consumo e relações que englobam agentes humanos e não-humanos. As plataformas e softwares são parte importante destes coletivos.

O funcionamento dos grupos pesquisados conta com a participação de caixas ou cestas, que comportam sobretudo alimentos. Outro elemento organizador destes coletivos são plataformas digitais que expõem estes produtos e nos quais eles podem ser comprados. A alimentação e aquilo que é pautado politicamente sobre ela é um tema congregador que movimenta e produz a vida individual e familiar dos participantes, ao mesmo tempo que compõe coletivos maiores e dispara processos de autogestão e participação que intervém ali e para além dali.

O papel das caixas ou cestas se dá não apenas no sentido de comportar produtos até que cheguem aos consumidores, mas de demandar o trabalho coletivo de separação, organização e acondicionamento do que foi comprado. É parte do processo de participar de um grupo de consumo responsável, eventualmente, organizar a cesta do outro. Diferente da experiência no supermercado, na qual em geral enchemos nosso próprio carrinho e saímos carregando os ítens comprados em sacolas plásticas, por vezes com ajuda de um trabalhador da empresa, nos centros de distribuição, especialmente dos GCRs, o trabalho voluntário antecede o consumo. Este fator é apontado como um dos maiores entraves na sustentação destes coletivos, uma vez que os associados têm dificuldade de dispor tempo para tal atividade. Também é no trabalho voluntário que se dá parte importante da convivência entre pares e da construção de um padrão diferente de consumo, menos individualizado.

Foram realizadas oficinas com os sujeitos coletivos da pesquisa, bem como entrevistas individuais posteriores a estas para acompanhar as rever-

berações da atenção conjunta (Caliman et al, 2021) produzida no encontro. Nas sessões seguintes, debateremos, a partir de reflexões feitas nas oficinas, sobre as especificidades de um cooperativismo de plataforma, ensaiado e experienciado por estes grupos. Constituindo-se, portanto, uma crítica às relações de trabalho e consumo do que vem sendo chamado de capitalismo de plataforma. Esta se dá como um processo educativo, no sentido de permitir o direcionamento atencional para o consumo, a alimentação e os processos produtivos.

2. Estratégia metodológica

Esta pesquisa se deu por meio da realização de oficinas (Spink; Menagon; Medrado, 2014; Kroeff; Gavillon; Markuart, 2017) com empreendimentos de economia solidária organizados em torno do consumo, bem como de entrevistas com os participantes que se dispuseram. Os encontros aconteceram por meio da plataforma virtual de reuniões jitsi meet. Tivemos como inspiração metodológica a cartografia (Passos; Kastrup; Escóssia, 2015) em uma perspectiva imbricada com a pesquisa-intervenção.

Fizemos oficinas com três diferentes GCRs e duas cooperativas de consumo, tendo sido convidados também produtores naqueles em que houve possibilidade: relação estreita com os consumidores, acesso à internet, interesse, dentre outras condições. As oficinas tiveram duração de aproximadamente uma hora e meia. Os encontros abordaram duas questões norteadoras. A primeira se referiu aos aprendizados vividos no grupo durante o tempo de participação até o presente momento. A forma como ela foi colocada nas oficinas pode ser sintetizada assim: “Que aprendizados vocês tiveram, ao participar do grupo, que foram surpreendentes ou inesperados?” A escolha desta pergunta se deu como uma forma de ampliar a narrativa para além da proposição política e caracterização destes grupos, adentrando nas experiências concretas.

A segunda questão foi um exercício imaginativo. Questionou como os participantes supunham que o grupo de consumo estaria em dez anos. Se ele existiria ou não, como seriam as participações, que tecnologias estariam envolvidas. Estas perguntas tiveram o objetivo de investigar e promover o pensar coletivo sobre futuros possíveis a serem conjuntamente vividos.

Ao propor a noção de cooperativismo de plataforma e seus princípios, Scholz (2016) ancora-se em experiências existentes e outras ainda imaginadas. Em diálogo com o autor e a partir da análise das reflexões realizadas nas oficinas, destacamos a cesta como uma figuração do que seria o cooperativismo de plataforma já experienciado e também com elementos a imaginar pelos grupos de economia solidária. Uma figuração não é algo falso, mas uma imagem ou outro tipo de metáfora performativa que provoca/precipita a existência de outros mundos a partir de práticas da realidade.

Gavillon (2019), discutindo o conceito proposto por Haraway (1997) e relacionando com a temática do ensino-aprendizagem, descreve a figuração como a oferta de micromundo ao outro, de modo que ao aceitar este convite novas ações se tornam possíveis. O autor afirma que as figurações podem

ser ficções, mas não estão descoladas da materialidade do mundo onde são produzidas. Estão relacionadas a figuras, mas não são sempre ou somente imagens. Podem se organizar de diferentes formas e têm a finalidade de narrar uma subjetividade alternativa, com dimensão experiencial, e, podendo ser encarnada, intervém politicamente.

Uma figuração fala de mundos discutíveis, abertos em suas controvérsias (Latour, 2000). Uma figuração é um padrão que performamos a partir do nosso lugar situado na rede e das conexões que fazemos desde este lugar (Haraway, 2019). Neste trabalho, propusemos oficinas, que foram realizadas pela internet, para que se estabelecessem conversações sobre a participação nos grupos de consumo. Objetivamos que elas pudessem ao mesmo tempo abordar com seriedade aquilo que efetivamente acontece nestes coletivos e ficcionar futuros e sociabilidades possíveis, virtuais, que não estão descolados da realidade material da existência destes grupos, uma vez que muitas vezes são estas utopias, ou mesmo distopias, conjecturas ou sonhos, que motivam sua existência e continuidade.

De modo que as cestas e caixas apareceram em diversos momentos nas narrativas dos participantes durante as oficinas, estamos tomando-as como produto aqui considerado uma figuração para o cooperativismo de plataforma. A seguir, apresentaremos os participantes da pesquisa e abordaremos momentos das oficinas em que as questões referentes a estes coletivos foram tematizadas por meio das cestas.

2.1 Participantes

Participaram da pesquisa três GCRs: a associação de consumidores Feira Virtual Bem da Terra, da cidade de Pelotas, que funciona desde o final de 2014; o Armazém da Economia Popular e Solidária, de Rio Grande, que existe desde 2016 e o Grupo Araçá de Consumo Responsável, que existe em Novo Hamburgo desde 2015 e possui núcleos também em São Leopoldo e Campo Bom. Além dos GCRs, participaram duas cooperativas de consumo: a cooperativa de consumo GiraSol, existente desde 2006 na cidade de Porto Alegre e a cooperativa La Asamblearia, de Buenos Aires, Argentina, que por sua vez, tem sua organização mais coesa entre os produtores, ainda que esteja articulada ao grupo de consumo San Miguel, que leva para a cidade de nome homônimo produtos comprados coletivamente dos produtores. Este empreendimento foi incluído na pesquisa por possuir relações estreitas com o grupo Araçá, que o citou durante a oficina, por estabelecerem trocas comerciais e de aprendizado.

No total, participaram 16 pessoas das oficinas. Com exceção da Feira Virtual Bem da Terra, com a qual foram realizadas duas oficinas, porque havia pessoas interessadas em participar que não puderam estar na primeira data, com os demais coletivos foi feita uma oficina. Quanto às entrevistas pós-oficina, aconteceram sete. A fim de preservação das identidades individuais, os nomes dos participantes serão substituídos, nos relatos a seguir, por nomes de pássaros.

3. A cesta e o cooperativismo de plataforma

A participante Rouxinol, do grupo Araçá, traz em uma de suas falas durante a oficina, a importância da comida, da caixa e da plataforma:

> *Assim, a coisa que me encantou, quando eu soube que existia uma plataforma onde a pessoa podia clicar e encomendar as coisas que queria e escolher sem veneno e etc. Pra mim foi um achado quando eu descobri isso, né? (...) A ideia da plataforma pra mim era um sonho da minha vida, antes da pandemia antes de tudo, porque eu adoro poder escolher o que vai comer e comida sem veneno e tal. Então quando eu soube disso, era o meu sonho realizado, comprar numa plataforma assim era inimaginável, eu não conhecia ainda. E a partir disso é esse cuidado, né? Essa questão de escolher o que come, é que na verdade aqui em casa o pessoal deve estranhar, porque tem a dona Leoni que é um outro lugar de comida sem veneno, e quando eu to chegando eu chego com uma caixa, que só tem comida. As chegadas... Aí quando tem dia de mutirão do Araçá também, então o nosso foco acaba sendo a alimentação, o que é de comer. O que eu não consigo esperar o mês do Araçá então eu acho em outro lugar, mas o foco é esse, comida saudável, comida sem veneno e o Araçá propicia isso.*
>
> *(Oficina realizada em 06/12/2022)*

Ela destaca o fato de as compras serem realizadas na internet e o quanto esta facilidade influenciou para que começasse a integrar o grupo de consumo. Durante a oficina, ela também demonstrou muita preocupação com a organização dos mutirões de separação dos produtos em caixas para que sejam então enviados aos outros núcleos de consumo, além de apanhados pelos consumidores e prosumidores - aqueles que são ao mesmo tempo produtores e consumidores do empreendimento.

Trebor Scholz (2016) apresenta a proposta do cooperativismo de plataforma, uma forma de organização a partir de mudanças tecnológicas, culturais, políticas e sociais. Para o autor, não se trata de solucionismo tecnológico, mas de fazer uso ou clonagem de ferramentas desenvolvidas para o mercado, a partir de outros valores, de uma ética da economia solidária. Sua discussão parte do fenômeno chamado capitalismo de plataforma, que tem transformado o mundo do trabalho, remunerando mal prestadores de serviços e privando de direitos esses trabalhadores. Segundo o autor, "Uma plataforma, no contexto deste estudo, é o termo usado para descrever o ambiente no qual intermediárixs extrativxs ou cooperativxs oferecem seus serviços ou conteúdos." (Scholz, 2016, p. 61). A Uber, a Amazon e outras empresas da chamada economia de compartilhamento fazem intermediação de modo extrativo em relações sociais. Estas ficam invisibilizadas e empobrecidas. Ao mesmo tempo em que o consumidor adquire enorme poder sobre a vida de trabalhadores, por meio de avaliação em aplicativos, não há nenhum tipo de responsabilidade ou ocupação a respeito das condições nas quais vivem os trabalhadores que realizam partes importantes do que é necessário à manutenção das nossas formas de existir, seja no nosso próprio transporte ou na entrega de livros, café ou azeite.

O outro modo de intermediação se dá em plataformas cooperativas, funcionando a partir de alguns princípios que são descritos pelo autor. O primeiro é a propriedade, contrastando com os discursos contemporâneos de que o desejo seria mais de acessar coisas do que possuir bens. No cooperativismo de plataforma, tal como na economia solidária mais amplamente, a propriedade coletiva do ambiente que sintetiza relações de trabalho, como um software, por exemplo, é priorizada.

A plataforma referida por Rouxinol como sonho realizado, no caso do grupo Araçá, é um site próprio, desenvolvido pela Cooperativa Eita (Cooperativa de Trabalho, Educação, Informação e Tecnologia para Autogestão), que também é um empreendimento de economia solidária da área de desenvolvimento de tecnologias da informação. Neste site, também há uma cesta virtual em que os consumidores, a cada ciclo mensal, selecionam os produtos de que necessitam para enviar um pedido. Não é, no entanto, como um carrinho de compras de um site qualquer, justamente pelo continuum que se estabelece entre a cesta virtual e a caixa ou cesta física, não apenas a própria, mas a de outros consumidores. Recipientes relacionados entre si pelo trabalho voluntário realizado em mutirão. Também se diferencia da sacola plástica, que portamos de modo ambientalmente desimplicado. E das caixas de compras feitas pela internet, recebidas em casa, com grande agilidade, contendo todo o tipo de produto a partir de um paradigma de eficiência e inovação, que Scholz (2016) nos sugere ressignificar, uma vez que acontece a partir da geração de lucro para poucos. A construção de outras éticas, no cooperativismo de plataforma, permite para os coletivos de usuários e desenvolvedores a inserção em práticas que também são educativas, uma vez que permitem aprendizados que podem ser traduzidos como deslocamentos nas relações entre pares e com as tecnologias.

Ursula Le Guin (1989) pensou na importância dos recipientes para formular uma teoria da ficção com base no desenvolvimento da humanidade e da cultura. Ela aponta que no paleolítico, neolítico e na pré-história, a maior parte dos nossos alimentos eram vegetais que podiam ser coletados, além de pequenos animais capturados com armadilhas simples. Apesar disto, as grandes histórias contadas e registradas na forma de desenhos em cavernas, são da caça de grandes animais. Assim, o paradigma do heroi foi se estabelecendo na contação de histórias, e as armas, as ferramentas pontiagudas, foram sendo consideradas construtoras da civilização. Mais do que os animais e a carne em si, as narrativas de violência ganham protagonismo nas relações sociais e nas histórias que chegam até nós. Por outro lado, há uma teoria de que o primeiro dispositivo cultural teria sido um recipiente, algo capaz de guardar os alimentos coletados.

Ursula quer discordar de um paradigma de literatura, e, especificamente, de ficção científica, em que o conflito é o centro. Quer combater a invasão da figura do heroi até mesmo no romance, que seria uma narrativa não-heroica, a partir daquilo que comporta a vida.

Junto com o questionamento das narrativas literárias, ela quer contestar as histórias do que entendemos por civilização, o que constitui as culturas. E até o trabalho, uma vez que à época da primazia das coletas, segundo ela, era possível viver bem com cerca de 15 horas de trabalho por semana. O de-

senvolvimento da tecnologia e da ciência modernas a partir das ferramentas que foram ganhando protagonismo, também seriam empreitadas heroicas, lineares, dispositivos de progresso. Cada vez mais, atualmente, na sociedade capitalista.

A partir da proposta de Ursula de retomar a cesta, os recipientes, de tentar fazer histórias interessantes com grãos e suas vagens e não com grandes caçadas, é possível pensar histórias e modos de narrar o mundo menos patriarcais. Para as mulheres guaranis, por exemplo, o cesto simboliza o poder do útero de ser carregado e descarregado (Lorenzoni; Silva, s.d). Trebor Scholz (2016) também entende que é na contação de outras histórias onde reside a maior contribuição do cooperativismo de plataforma. Ora, talvez estas plataformas não vençam a competição com as grandes empresas que ganham êxito no capitalismo de vigilância, mas elas podem recolocar a nossa capacidade de imaginar outros modelos de trabalho, consumo e vida. Repovoar ou reflorestar a nossa imaginação devastada, derrotada pelos herois com armas mais poderosas, mas não mais imprescindíveis que as nossas cestas. Como exemplifica Ursula, de que adiantaria a enxada que retira as batatas da terra, se não posso guardá-las em algum lugar para comer mais tarde?

Sidarta Ribeiro (2022) traz a produção de alimentos, remédios e cestos a partir de plantas silvestres como uma atividade historicamente feminina, muito provavelmente entrelaçada com o desenvolvimento de conhecimentos matemáticos e geométricos. A invisibilização desses ofícios e dos conhecimentos produzidos com e a partir deles contribui para a construção dos mundos competitivos e patriarcais que estamos acostumados a naturalizar. O autor, ao remeter-se às contribuições de Carol Gilligan sobre a ética do cuidado, afirma que a espécie humana vem se caracterizando pela dicotomia entre cuidado com os mais próximos e competição com quem está fora do círculo de intimidade. Os grupos de consumo, em certa medida, por expandirem para além do círculo da família a implicação com o abastecimento da casa, bem como tecerem laços com os produtores, desarranjam estas esferas.

As participações na pesquisa (considerando desde as respostas ao formulário que convidava para as oficinas) foram de 15 mulheres e 4 homens, o que de um lado confirma a composição dos empreendimentos de economia solidária no Brasil, de maioria feminina (Brasil, 2007). De outro, situa o lugar das narrativas e dos saberes que nos permitem tomar a cesta como uma figuração.

Assim, tomo aqui a cesta e a caixa, estes recipientes, receptáculos, tão presentes no cotidiano dos grupos de consumo responsável/solidário e nas histórias contadas nas oficinas, como uma figuração para o cooperativismo de plataforma. Nelas guardamos e carregamos padrões, modelos ainda em construção, de vida, trabalho e consumo. Tal como as plataformas, elas são tecnologias indispensáveis e podem servir para pensar um desenvolvimento tecnocientífico que esteja a serviço da vida, cooperada, comum, não estratificada, sustentada no bem-viver coletivo.

4. Plataformas digitais que compõem os grupos e seus movimentos éticos

A organização dos grupos de consumo aqui estudados constitui o desenvolvimento de uma tecnologia ou diferentes tecnologias cooperativas de gestão e relações de trabalho e manutenção da vida, no sentido do abastecimento. Quanto às plataformas digitais, não são usadas apenas as desenvolvidas e mantidas cooperativamente, mas também ferramentas convencionais, como whatsapp, facebook e instagram. Ambos os grupos de ferramentas participam do ciclo que culmina nas cestas e caixas.

Bem-te-vi traz o fato da discussão sobre as redes sociais já compor o repertório do Grupo Araçá há algum tempo.

> *A gente discutiu em alguns momentos sobre isso de ter rede social e tudo mais, mas tem algo bem presente assim lá do início também do Araçá que é pra além da gente estar num campo dos movimentos sociais, também da economia solidária, também tava bem presente essa opção pelo software livre né? Que enfim, vem dessa caminhada daquelas pessoas que tavam ali no início, de nós quatro que tava lá no início e que a gente foi mantendo e é isso, a* ***Rouxinol*** *eu sei que também partilha dessa mesma prática, e aí uma das reflexões tinha a ver com isso, que a gente não queria, que a gente queria se manter no campo do software livre, e com isso fazer uso dessas outras plataformas saía do que a gente tinha se colocado como prática. Acho que esse é um primeiro elemento. E aí é isso, tinha algumas pessoas que até pouco tempo, eu mesma né, não tinha zap, outras pessoas não tinham também, a* ***Rouxinol*** *segue não tendo, então tem assim um posicionamento em torno do software livre e não proprietário e contra as corporações, que a gente sustentou durante bastante tempo.*
>
> *(Oficina realizada em 06/12/2022)*

A participante Bem-te-vi se refere à sustentação de uma ética do software livre, conjugando o verbo no passado, não porque o problema tenha sido superado ou não esteja vivo no coletivo, mas porque foram feitas algumas concessões. Entre os exemplos citados, além do próprio uso individual do Whatsapp, também está a criação de um grupo, na mesma plataforma, em que apenas administradores podem enviar mensagens, para fins de recados sobre abertura do ciclo, sobre a escala de voluntários para o mutirão e outros assuntos. Outra decisão que segue o mesmo movimento, mencionada nesta oficina, foi a criação de uma conta no instagram para o grupo. Decisão esta que não havia chegado a se concretizar. Outra deliberação, esta sim cumprida, foi a criação de uma conta de email na plataforma Rise Up, de software livre. Rouxinol conta de limitações que este possui, não podendo ser enviados arquivos muito grandes, por exemplo.

Em tom de brincadeira séria, comentei que não poderia deixar de observar que dentre as deliberações tomadas no GT comunicação, aquela que ain-

da sustentava a ideia do software livre havia sido implementada, enquanto a conta no instagram, que fugia aos princípios originais do grupo, ainda era postergada. Foi um momento de descontração, no entanto o atraso foi atribuído aos diferentes tempos e sentimento de urgência dos responsáveis pelas tarefas. Sobre a "lista" de emails, antes da adoção da plataforma Rise up, o coletivo se utilizava de outra, igualmente livre, desenvolvida pela cooperativa Eita, que acabou apresentando alguns problemas em relação às necessidades do grupo. O objetivo foi manter-se na ótica do software livre, ainda que parcialmente. Ao mencionar as dificuldades com o uso da plataforma anterior, Rouxinol cita que um email que funcione efetivamente em formato de lista não é algo simples, que também a Google não é suficientemente eficaz, mas que a apropriação da ferramenta do Rise up, para a qual ela teve ajuda de um membro da cooperativa Eita, havia representado uma solução. Dentre os princípios do cooperativismo de plataforma proposto por Scholz (2016) está o trabalho codeterminado, que implica no envolvimento dos trabalhadores (ou prosumidores) em todas as etapas do desenvolvimento de softwares, da programação ao uso. Isto permite uma troca de saberes para conhecimento dos usuários das plataformas, mas também dos experts na área de programação, no sentido de conhecerem os ritmos de trabalho.

A citação dos problemas do email da Google e da complexidade do uso e desenvolvimento de plataformas digitais se deu no sentido de problematizar a posição passiva em que majoritariamente nos mantemos na relação com as plataformas comerciais e proprietárias. Há uma tendência, para o usuário não alfabetizado nas estratégias de desenvolvimento de software, de pensar a agência destas tecnologias a partir do que elas oferecem. Em consequência, sua participação em nossos coletivos mais-que-humanos se determina de modo hierárquico a partir do que estas ferramentas permitem. Não há, deste modo, uma reflexão do que localmente seria interessante ou necessário para cada coletivo ou comunidade. Isto difere o software livre, que pode ser transformado por usuários em diferentes contextos, possibilitando exercícios de tecnodiversidade (Hui, 2020), de pensamento local da tecnologia.

Silveira (2004) define o software livre como aquele que possui o código-fonte aberto, de modo que possa ser estudado, melhorado e distribuído. O movimento que preconiza esse tipo de relação com o desenvolvimento de programas de computador empreende uma luta pelo compartilhamento do conhecimento tecnológico, compreendendo que o software é um dos principais produtos da sociedade de redes. O autor enfatiza que é importante desfazer a frequente confusão entre "livre" e "gratuito" ou livre e não comercial. Os desenvolvedores que, ao redor do mundo trabalham com software livre comprometem-se, podendo utilizar-se de licença copyleft, a manter as liberdades de distribuição e conhecimento, o que não significa qualquer tipo de proibição de comércio. Google Chrome e Android são exemplos de software livre comercial e capitalista.

Apenas na oficina do Grupo Araçá a discussão do software livre foi trazida diretamente, abordada ali como contraponto às plataformas comerciais. Não chegamos a discutir a questão da licença e propriedade da informação e do conhecimento desenvolvido na programação. As redes sociais, por outro lado, foram um tema mais recorrente, e também foram assaz discutidas na

oficina com o grupo Armazém da Economia Popular e Solidária, Feira Virtual Bem da Terra e cooperativa la Asamblearia.

O movimento do software livre compõe as discussões da economia solidária, participando das éticas que ali se inventam, junto com outras abordagens da tecnologia, como a agroecologia. O cooperativismo de plataforma, por sua vez, é um debate complementar necessário. Ou seja, é importante priorizar programas com código-fonte aberto, no reconhecimento de que a programação é uma alfabetização interessante e que demanda maior democratização. Sem deixar de sustentar e reinventar, concomitantemente, os princípios da economia solidária, de modo que os fluxos de produção, comércio, distribuição de bens materiais, amparada pelos bens imateriais da informação e da informática, siga um caminho desejável para o viver e morrer bem coletivos.

As plataformas que intermediam relações, não apenas comerciais, mas de mútua educação, no sentido das trocas que se estabelecem entre o urbano e o rural, nas pedagogias estabelecidas a partir da narrativa e da observação do trabalho, não são apenas os sites de compras. Ali, organizam-se as cestas, mas é também no whatsapp que se fazem combinados, em alguns grupos no instagram e no facebook realizam-se divulgações, dentre outras ações. Pensar os movimentos e as éticas que constituem estas plataformas é fundamental.

Na oficina realizada com o grupo Armazém da economia Popular e Solidária, Beija-Flor contou um pouco sobre como é sua comunicação com os produtores, via whatsapp:

> *A foto das hortas, a foto do produto que tá bonito, o áudio, sabe que eu gosto muito, Laís, com o pessoal que eu não conheço, ali do sítio Amoreza, eles me passam áudio, e eu gosto muito. Tem gente que não gosta de receber áudio, e eu gosto muito, porque eu escuto o jeito deles falarem, o sotaque que eles falam, e isso me aproxima, sabe? Aquele pessoal que tá aqui perto que eu não tenho contato diário, mas que eles estão ali, eu acho isso muito legal, eu fico ouvindo, me interessa ouvir, acho muito legal quando eles me dizem 'ah essa semana, sei lá, não teve cebolinha porque não choveu' (...) Essas coisas vão te alimentando, sabe? Vão te dizendo que vale a pena. (Oficina realizada em 29/11/2022)*

Beija-flor destaca o papel do áudio do whatsapp nas comunicações que estabelece com os produtores, que motiva seu trabalho com eles e estabelece proximidade. Na mesma oficina, vínhamos falando da participação do whatsapp e da conexão constante à internet na produção de sofrimento, por meio de cobranças diversas, da vida profissional, familiar ou acadêmica. Diante do relato afetivo em relação às mensagens trocadas com produtores, questionei como isto que ***interessa ouvir,*** conforme ela refere, sendo diferente das mensagens que chegam às 11 horas de noites de inverno, como ela mesma havia comentado em relação a situações de trabalho, podia estar na mesma plataforma. Ao que me respondeu:

> *A gente tem um contrato de respeito com os grupos, a gente tem os nossos horários, eles sabem que a gente tá trabalhando aqui. Claro que eventualmente algum nos passa alguma coisa num domingo, porque precisou, porque não se deu conta antes. E a gente entende muito bem isso, porque a gente às vezes também precisa. É um contato numa mesma plataforma, mas mesmo nessas plataformas digitais tu tem que ter o respeito ao tempo do outro, ao horário de descanso do outro (...) Às vezes alguém te manda alguma coisa que poderia ser no teu horário de trabalho, ou até alguém da tua família que extrapola e te passa uma mensagem à 1 hora da manhã. Então assim, as plataformas e como tu usa... o mundo e as redes, elas são inevitáveis. Só que eu acho que mesmo pra utilizá-las a gente precisa ter alguns parâmetros de respeito, de cuidado. Por exemplo, nós nunca passamos alguma coisa pro produtor, perguntando o que ele tem pra nos oferecer, às 10 da noite, porque eu entendo que a rotina dele começa quando nasce o sol, e agora o sol tá nascendo as 5 e pouca da manhã e que às 10 horas é hora de ele ta dormindo há muito tempo, então assim, a gente tem que criar um ambiente de respeito com o outro mesmo que nas plataformas, porque nós não temos mais como fugir, nós não temos como fugir do whatsapp,(...) mas a gente tem como se respeitar dentro desse sistema, e eu acho que o que tá faltando é isso, e a gente nota que esses produtores, eles são sempre muito cuidados conosco assim, sabe?*
>
> *(Oficina realizada em 29/11/2022).*

Diferentemente da posição apresentada na oficina com o grupo Araçá, de uma tentativa, por parte de alguns integrantes, de não estar no whatsapp e até recentemente do próprio coletivo não ter um grupo na plataforma, aqui, redes como esta são compreendidas como inevitáveis. Isto se relaciona a diferentes conexões com as tecnologias da informação, uma vez que conforme contaram na oficina, o início do grupo Araçá foi já marcado pela participação de pessoas que militam pelo software livre e trabalham na área. Os distintos conhecimentos neste campo também contribuem para o exercício de elementos morais nestes coletivos. O que é referido como um contrato de respeito é um uso específico do whatsapp, diferente do fluxo ininterrupto de comunicação para o qual tendem as comunicações atualmente.

Na cooperativa la Asamblearia, o tempo de alimentar as redes sociais como forma de divulgação do empreendimento é considerado hora de trabalho, tal como qualquer atividade de produção, ainda que realizado de modo crítico a estas plataformas. Reconhecer como trabalho o uso das redes sociais do grupo é uma forma de manter algum limite, no âmbito da vida digital, entre o que é trabalho e o que é entretenimento, limite este que tende a ser borrado nas relações de trabalho e subjetivação neoliberal. Entre os princípios do cooperativismo de plataforma, cunhados por Scholz (2016), está o direito de se desconectar. Esta proposta seria de fronteiras claras, para que os trabalhadores de plataformas tenham direito ao relaxamento, ao aprendizado lento e ao envolvimento político voluntário.

Byung-Chul Han (2021) fala da nossa relação com o tempo, na ética neoliberal, como composta por trabalho ininterrupto. Mesmo as pausas, inclusive o sono, são fases de produção. Nada realmente se conclui, e as mensagens infinitas, muitas vezes sem cumprimentos e despedidas, a qualquer horário, podem ser pensadas como um bom exemplo deste tempo inconcluso do que o autor chama de sociedade do cansaço. Ele propõe que o tempo do outro, diferente do tempo do eu no qual estamos imersos, promoveria a comunidade e poderia possibilitar a cura para as nossas doenças temporais.

Em uma perspectiva foucaultiana, é na relação com a moral que o sujeito incide sobre si o trabalho ético. Para as participantes desta oficina, o que possibilita o contrato de respeito que elas possuem com os produtores são os princípios da economia solidária. Além deles, também haveria influência dos tempos da vida rural, diferentes dos vivenciados na cidade: o chimarrão depois do almoço, o cochilo antes de retomar o trabalho. Não chegou-se a cogitar nesta oficina, a recusa ao whatsapp, mas uma recusa à anulação do tempo de descanso ou da transformação deste em mais trabalho, disfarçado de trocas de mensagens.

Quando Foucault (2004) estuda a correspondência, ele sugere que ela seria uma forma de apresentação do sujeito ao outro, de presentificação do ausente. Ao mesmo tempo, naquele que escrevia, agia seu próprio texto por meio da releitura. A troca de mensagens constantes diferencia-se das correspondências e talvez se observe ali um sujeito menos coeso ou objetificado pelo exame de si mesmo e do outro. A relação com a verdade, nas mensagens sobre diversos temas e com diferentes interlocutores concomitantemente, se dá em outro tempo. A isto Deleuze (1992) alertava ao se referir aos dispositivos da sociedade de controle, que produziam divíduos, mais do que indivíduos. Assim, na ética neoliberal, temos sujeitos vacilantes, constantemente conectados a serviço do consumo.

Estas práticas dos grupos de consumo responsável, na pista trazida por Beija-Flor, incluiriam o tempo do outro na relação com as plataformas proprietárias e comerciais. São as tecnologias da economia solidária e os hábitos trazidos pelos sujeitos que compõem os empreendimentos que fazem estas fissuras. Assim, não há uma única forma de experimentar as tecnologias como produtos comerciais no capitalismo, mas algumas recusas podem ser observadas como exercício ético possível no aprendizado que se constroi com os agricultores, por exemplo.

Na cesta de valores ou princípios morais composta pelas tantas mãos que integram os GCRs e cooperativas de consumo, está presente tanto a recusa ao uso do whatsapp quanto o seu uso com parcimônia e respeito ao relógio ou ao tempo dos ciclos solares. No formulário que continha o TCLE, a participante Tacuarita Azul, da cooperativa La Asamblearia escreveu ao final: “NO PERMITO que ninguna información por mi comunicada sea enviada, usada o comentada hacia y por agencias privadas de marketing, divulgación ni de ningún otro tipo.” Intrigada com o que poderia significar aquela declaração, me certifiquei de que as informações que produzimos juntas na conversa poderiam compor a pesquisa, e ela disse que sim, para as universidades suas ideias estavam disponíveis para publicação, discussão. No entanto, contou que ela e outras pessoas sempre escreviam isto para marcar uma posição

política em relação ao extrativismo de dados tão largamente presente nas plataformas digitais. Trata-se de um paradoxo, uma vez que o formulário preenchido foi enviado via google forms.

O encontro com as participantes da pesquisa suscitou a reflexão sobre a minha implicação como pesquisadora, não apenas no que tange às práticas individuais, mas também à inserção em uma área que discute os efeitos dos nossos acoplamentos com as tecnologias nos processos de ensino-aprendizagem. Os encontros da pesquisa indicam que embora os grupos se dediquem especialmente aos alimentos agroecológicos, o debate do consumo inclui a intersecção com o trabalho atencional que fazemos ao estar nestas plataformas, ainda que de forma embrionária.

5. A cesta de produtos

A alimentação é o principal elemento articulador dos grupos de consumo responsável. No caso da cooperativa La Asamblearia, em que a organização se dá mais em torno da produção do que do consumo, o caso é um pouco diferente, pois existem outros produtos do qual o coletivo se ocupa, como cosméticos, cadernos e camisetas. Nos GCRs e na cooperativa GiraSol, igualmente existem outros produtos, como o artesanato, bebidas e roupas, cujos produtores têm participação tão ativa e importante quanto os agricultores, em muitos casos. A alimentação, no entanto, é a demanda mais frequente dos consumidores assíduos, além de ser a maior oferta de produtos.

Bandoleta conta como entende que sua relação com a alimentação foi revolucionada pela cooperativa GiraSol:

> *A relação com a comida que a GiraSol me trouxe foi revolucionária, essa diversidade que o* ***Curió*** *fala... Tu te aproxima de quem faz, de quem produz, essas visitas que a gente faz, que a gente tem feito e fez há um tempo atrás também nos agricultores, nas famílias agricultoras, isso muda completamente a relação da gente com a comida. E aí tu traz isso, essas vivências de ir lá onde a abobrinha é plantada, onde o tomate é plantado. Isso já muda a relação com os consumidores aqui no armazém, tu poder dizer quem são as pessoas, poder dizer o que que eles fazem, como é que eles vivem, os hábitos que eles têm, isso faz mudar a relação com aquele alimento. Na minha vida pessoal, eu não tenho dúvida que revolucionou. Tanto a minha forma de me alimentar, mas também o meu gosto por preparar esses alimentos, a curiosidade, a vontade, o apreço por cozinhar, a cozinha ser a parte mais legal da casa. De eu querer arrumar, de eu querer estar ali, isso pra mim foi revolucionário assim, e eu não tenho dúvida que tem a ver primeiro com essa proximidade que a gente acaba tendo com as pessoas que produzem e também essa discussão toda que a gente acaba fazendo da importância do alimento orgânico, né? Do alimento orgânico e agroecológico, então tudo o que envolve a agroecologia. (Oficina realizada no dia 07/12/2022)*

No relato de Bandoleta, as visitas e a possibilidade de conhecer a vida dos produtores se atualiza no consumo, na cozinha e na relação com a comida. Na oficina realizada com o grupo Armazém da economia Popular e Solidária, Beija-Flor também falou do privilégio que ela e as demais trabalhadoras da incubadora[1] têm por ter um contato mais direto com os produtores, o que acaba não acontecendo com todos os consumidores. O que comparece nestas oficinas é uma conexão entre o alimento e a sua história e um sentido de presença desta história ao cozinhar e comer.

Na oficina realizada com Tacuarita Azul, da cooperativa la Asamblearia, ela contou como o grupo de produção do qual participa, Colectivo Hierbas y Flores organiza-se em relação à divisão de trabalho e às retiradas. Ela faz uma crítica à regulação da produção a partir da demanda, dando exemplos como o vinho branco, que é oferecido por outro grupo da cooperativa. Algumas pessoas chegam a demandar vinho tinto, mas não faria sentido para os produtores da região iniciar o cultivo de outro tipo de uva. Segundo sua compreensão, a normatização do trabalho a partir da demanda agrediria ecossistemas sócio-culturais e ambientais. Desse modo, em seu coletivo de produtores, quando há períodos em que os consumidores demandam creme para as mãos, mas menos camisetas são vendidas, os produtores de camisetas participam conjuntamente da produção de creme para as mãos, mas não é abandonado o seu produto original:

> *Seis producimos diferentes cosas, pero todos ganamos lo mismo, no importa la demanda. yo por ejemplo hago jabones, te pongo un ejemplo, pero concreto. Jabones y shampoo y talco y otro hace cremas faciales y shampoo y el otro hace toallas y camisas. Entonces todos lo ponemos en colectivo y lo remitimos juntos, lo hacemos juntos y lo dividimos por cien. Después si se vende más crema, bueno nos repartimos la producción, el que hacía shampoo también hace crema. Es mucha carga de trabajo, pero todos ganamos lo mismo. (Oficina realizada em 03/02/2023).*

A inspiração para este modo autogerido e não hierárquico de produção, que não define as retiradas diretamente a partir das vendas, segundo Tacuarita Azul, seria a experiência brasileira do MST (Movimento dos trabalhadores rurais Sem Terra). Assim, os produtores oferecem uma diversidade de produtos, não restringindo aos mais vendidos, para que os consumidores possam formar suas cestas também com os saberes e as histórias dos trabalhadores, bem como com os elementos que a natureza e a cultura da região permitem produzir.

Em uma das oficinas realizadas com a Feira Virtual Bem da Terra, a questão da diversidade da cesta foi um ponto levantado como uma vantagem ao participar do coletivo de consumo. Em ambas as oficinas com este GCR, a questão da nomeação dos produtos se apresentou: alguns produtores chamam o mesmo vegetal por um nome, outros por outro, do mesmo modo varia entre os consumidores. Para além disso, a quantidade possível de ser ofertada é apontada como um aprendizado. Participar de um grupo de consumo, em contato mais direto com os produtores, seria, segundo esses par-

1 Além de consumidoras, elas participam da assessoria ao empreendimento através do NUDESE (Núcleo de desenvolvimento Social e Econômico da Universidade Federal do Rio Grande).

ticipantes, uma forma de também ampliar o conhecimento dos alimentos e variar a própria alimentação.

6. Considerações finais

Na cesta dos empreendimentos de economia solidária implicados com o consumo, dispomos de valores, aprendizados, tradições e movimentos sociais. Considerando as contribuições destes coletivos para ampliar a compreensão e as experiências de cooperativismo de plataforma, bem como restabelecer nossa imaginação de futuros possíveis, há que se pensar no papel das plataformas utilizadas nesse contexto. Uma das críticas trazidas pela perspectiva do cooperativismo de plataforma é de que não se trata de solucionismo tecnológico. Dito de outra forma, as plataformas, desde sua produção até o seu uso não podem ser consideradas isentas politicamente ou portadoras da solução para as relações sociais, produção subjetiva, impacto ambiental ou produção de saúde.

Em algumas narrativas que apareceram na pesquisa, as relações seriam mais relevantes que o tipo de plataforma, sendo possível conservar um contrato de respeito e limitações no tempo de conexão ou na demanda do outro, mesmo no instagram ou no whatsapp, por exemplo. Isto é interessante no sentido de considerar o que existe para além das plataformas em cada grupo social, o que mais compõe a cesta. No entanto, as iniciativas que procuram redistribuir poder e capital na internet, por meio da produção de outras plataformas, atreladas à reflexão e organização para o consumo, parecem se apresentar como fundamentais aos movimentos cooperativista, da economia solidária, da sustentabilidade e outras práticas que se entendem e se desejam anticapitalistas.

O Coletivo Políticas do Narrar (2022) sugere, a partir de Le Guin, que na cesta o heroi fica junto com os demais personagens. Não há nele centralidade ou necessariamente protagonismo. Outras entradas são possíveis para as histórias contadas. No trabalho coletivo acontece movimento semelhante, uma vez que existem lideranças e até a distribuição de saberes no grupo que contribuem para a instituição de papéis diferentes, mas a autogestão situa estas singularidades na cesta. Não como uma horizontalidade sempre pronta, sem transformações, conflitos interpessoais e lutas pessoais internas, mas que conta com espaços lisos, abertos, para que ocorra o tramar coletivo.

Em diferentes oficinas, foi referida a atuação dos participantes em múltiplos espaços sociais. Esta constatação apareceu, para o Grupo Araçá, por exemplo, no sentido de uma certa tranquilidade ao imaginar o futuro. O grupo de consumo tem funcionado, ao longo de sua história, como um ambiente onde as pessoas se encontram para ter outras ideias. A Feira Viva, primeira feira orgânica da cidade de Novo Hamburgo, é um exemplo disso, assim como um Banco do Tempo e outras experiências que surgiram por meio do coletivo ou passaram a ter a participação de seus integrantes. Caso o GCR não exista, apontou Rouxinol, outras iniciativas estarão acontecendo no sentido de construir um mundo melhor.

A cesta não é um recipiente em que tudo cabe. Ao contrário, sua utilização implica no cuidado da escolha do que vai ser guardado e transportado ali. Implica uma ética. Isso inclui parcerias, princípios, literalmente os produtos e tecnologias. E engloba relações para além dos empreendimentos, na construção da imaginação de futuros possíveis.

7. Referências

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Atlas da Economia Solidária 2007. Disponível em: https://acesso.mte.gov.br/data/files/8A7C816A2E7311D1012F4F674618242E/Atlas%20da%20Economia%20Solid%C3%A1ria%20-%20publica%C3%A7%C3%A3o.pdf Acesso em: 24 fev. 2025.

CALIMAN, Luciana *et al.* O cultivo atencional como exercício de participação: oficinar com crianças na saúde mental. *Ayvu*: Revista de Psicologia, Rio de Janeiro, v. 5, n. 1, p. 42-66, dez. 2018. Disponível em:. https://periodicos.uff.br/ayvu/article/view/27401/16000. Acesso em: 28 abr. 2021.

DELEUZE, Gilles. Post-scriptum sobre as sociedades de controle. In: DELEUZE, Gilles. **Conversações**. São Paulo: Editora 34, 1992. p. 219-226.

FOUCAULT, Michel. A escrita de si. In: **Ditos & Escritos V** - Ética, Sexualidade, Política. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1983-2004, p.141-157.

GAVILLON, Póti Quartiero. Teorias cognitivas não representacionais: autopoiese, enação, simpoiese e enação autopoiética. 2019. 128 f. Tese (Doutorado) - Curso de Doutorado em Psicologia Social e Institucional, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019. Disponível em: https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/196818/001096611.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 15 dez. 2021.

HAN, Byung-Chul. **Favor fechar os olhos**: em busca de outro tempo. Petrópolis: Vozes, 2021.

HARAWAY, Donna. Modest_Witness@Second_Millennium.FemaleMan©_Meets_OncoMouseTM: Feminism and Technoscience. New York: Routledge, 1997.

HARAWAY, Donna. **Seguir con el problema**: generar parentesco en el chthuluceno. Bilbao: Consonni, 2019. 365 p.

HUI, Yuk. **Tecnodiversidade**. São Paulo: Ubu, 2020.

KROEFF, Renata; GAVILLON, Póti; MARKUART, Erika Neres. Intervindo em oficinas: presenças que performam. In: MARASCHIN, Cleci; KROEFF, Renata; GAVILLON, Póti. *Oficinando em Jogos Digitais: Experiências de aprendizagem inventiva*. Curitiba: CRV, p. 119-132, 2017.

LATOUR, Bruno. **Diante de gaia**: oito conferências sobre a natureza no antropoceno. São Paulo: Ubu, 2020.

LE GUIN, Úrsula K. A ficção como cesta: uma teoria. In: **Dancing at the Edge of the World – Thoughts on Words, Women, Places**. Ed. Grove Press, 1989. Tradução: Priscilla Mello. Revisão: Ellen Araujo e Marcio Goldman.

LORENZONI, Claudia A. C. de Araujo; SILVA, Circe Mary Silva da. **Cestaria guarani do Espírito Santo e a matemática na educação escolar indígena**. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Claudia-Lorenzoni/publication/41555051_Cestaria_Guarani_do_Espirito_Santo_na_educacao_escolar_indigena/links/59ca5aa645851556e97dfea1/Cestaria-Guarani-do-Espirito-Santo-na-educacao-escolar-indigena.pdf. Acesso em: 29 ago. 2023.

PASSOS, Eduardo; KASTRUP, Virgínia; ESCÓSSIA, Liliana da. *Pistas do método da cartografia*: pesquisa-intervenção e produção de subjetividade. Porto Alegre: Sulina, 2015.

RIBEIRO, Sidarta. **Sonho manifesto**: dez exercícios urgentes de otimismo apocalíptico. São Paulo: Companhia das Letras, 2022.

SCHOLZ, Trebor. **Cooperativismo de plataforma**: contestando a economia do compartilhamento corporativa. Berlim: Fundação Rosa Luxemburgo, 2016. 91 p.

SILVEIRA, Sérgio Amadeu da. **Software livre**: a luta pela liberdade do conhecimento. São Paulo: Fundação Perseu Abramo, 2004.

SPINK, Mary Jane; MENEGON, Vera Mincoff; MEDRADO, Benedito. Oficinas como estratégia de pesquisa: articulações teórico-metodológicas e aplicações ético políticas. *Psicologia & Sociedade*, Belo Horizonte, v. 1, n. 26, p. 32-43, 2014. Disponível em:https://www.scielo.br/j/psoc/a/wrfMHbjhHNppX7Lppk8DMNJ/?lang=pt. Acesso em: 10 dez. 2021

VARELA, Francisco. **Sobre a competência ética**. Lisboa: Edições 70, 1992.

VASCONCELOS, Thaís Lopes; GOMES, Claudia Maria Costa.Capitalismo de plataforma. **O Social em Questão**, v. 1, n. 58, 2023.

Explorando as potencialidades dos cursos MOOCs na formação continuada de professores de ciências: Uma revisão sistemática

Exploring the potential of MOOCs courses in the continuing education of science teachers: A systematic review

Adrielly A. Oliveira[1], Adriana C. Barbosa [1]

[1]Centro de Referência em Formação e em Educação a Distância (Cefor) - Rua Barão de Mauá, 30 - Jucutuquara, Vitória - ES

adrielly-aparecida2010@hotmail.com , acbifes@gmail.com

Resumo. Esta pesquisa tem como objetivo investigar o papel dos cursos MOOCs na formação continuada de professores de Ciências da educação básica, com ênfase na atualização profissional. Trata-se de uma revisão sistemática de abordagem qualitativa, conduzida por meio do protocolo PRISMA e baseada na seleção de estudos nos repositórios Google Acadêmico, RCAAP, LA Referencia e Scielo, com recorte temporal de 2019 a 2024. A análise revelou quatro categorias principais: i) Recursos Pedagógicos Digitais como Ferramentas de Ensino-Aprendizagem, ii) Formação Ambiental e Sensibilização para Questões Socioambientais, iii) Abordagens Metodológicas Inovadoras para o Ensino de Ciências e iv) Práticas pedagógicas inovadoras para o ensino de Ciências. Os resultados indicam que os MOOCs contribuem significativamente para a capacitação docente, promovendo inovação metodológica, sensibilização ambiental e atualização profissional. Conclui-se que os MOOCs são uma alternativa acessível e relevante para a formação continuada, permitindo que professores de Ciências aprimorem suas práticas pedagógicas e incorporem novas tecnologias ao ensino.

Palavras-chave: MOOC. Formação continuada. Ensino de Ciências. Educação a distância.

***Abstract**. This research aims to investigate the role of MOOCs in the continuing education of basic Science teachers, emphasizing professional development. This study is a systematic review with a qualitative approach, conducted using the PRISMA protocol and based on the selection of studies in the Google Scholar, RCAAP, LA Referencia, and Scielo repositories, with a time frame from 2019 to 2024. The analysis revealed four main categories: i) Digital Pedagogical Resources as Teaching-Learning Tools, ii) Environmental Training and Awareness of Socio-Environmental Issues, iii) Innovative Methodological Approaches for Teaching Science, and iv) Innovative Pedagogical Practices for Teaching Science. The results indicate*

that MOOCs can potentially contribute to teacher training, promoting methodological innovation, environmental awareness, and professional development. Additionally, MOOCs are an accessible and relevant alternative for continuing education, allowing Science teachers to improve their pedagogical practices and incorporate new technologies into teaching..

***Keywords**: MOOC course. Continuing education. Science Teaching. Distance Education.*

Recebido em março de 2024 • Aceito em maio de 2025 • Editor responsável: Marcelo Magalhães Foohs

1. Introdução

A prática docente, marcada por sua complexidade e constantes transformações, exige uma formação continuada que permita aos professores da educação básica repensarem constantemente sua práxis pedagógica e o contexto em que estão inseridos. Autores como Paniago (2017), Imbernón (2011) e Nóvoa (2019) destacam a necessidade de transcender os limites da formação inicial, descrita por Tardif e Lessard (2014, p. 26-27) como frequentemente "deficiente, dispersiva, pouco relacionada ao exercício concreto do serviço". Neste sentido, a formação continuada torna-se crucial conforme argumenta Imbernón (2009) a profissão docente exige uma formação permanente.

Na busca de uma formação continuada permanente na educação básica, professores enfrentam algumas dificuldades, como a alta carga de trabalho, escassez de recursos e incentivos, desvalorização da profissão e barreiras econômicas que dificultam a atualização dos docentes. (GATTI et al., 2019) Essas barreiras, associadas à dificuldade de acesso a formações continuadas, impactam diretamente a qualidade do ensino de Ciências, pois limitam a atualização dos conhecimentos científicos e pedagógicos dos professores, dificultando a aplicação de metodologias inovadoras e contextualizadas que poderiam engajar os estudantes e melhorar os resultados de aprendizagem nessa disciplina.

Neste cenário, os Cursos Online Abertos e Massivos (MOOCs, do inglês, Massive Open Online Courses) emergem como uma possibilidade formativa promissora para a formação continuada e atualização docente, por serem acessíveis, gratuitos e remotos, atendendo a demanda por flexibilidade e a qualidade. De acordo com Battestin et al. (2021, p. 3) os cursos MOOCs promovem "a democratização do conhecimento", pois alinham-se a "um sistema educacional que valoriza a certificação e acreditação de saberes" oferecendo espaços para trocas significativas "entre professores-cursistas e cursistas-cursistas por meio das ferramentas e estratégias definidas pelos professores".

Embora existam limitações relacionadas ao uso dos MOOCs como interação limitada entre criadores dos cursos e participantes, os MOOCs destacam-se pelas possibilidades formativas que os tornam atrativos como flexibilidade, acesso gratuito a conteúdos atualizados e de qualidade e certificação.

Ademais, Battestin et al. (2021) destacam a importância de experimentar novos espaços de aprendizagem para a formação docente, enfatizando a formação em rede, o uso de tecnologias digitais e a integração com a cibercultura.

Assim, este estudo busca investigar o papel dos cursos MOOCs na formação continuada de professores de Ciências da educação básica, com ênfase na atualização profissional, respondendo à questão de pesquisa: De que maneira os cursos MOOCs contribuem para a formação continuada de professores de Ciências e quais são os principais desafios e limitações dessa modalidade? Com esta questão em mente objetivamos investigar o papel dos cursos MOOCs na formação continuada de professores de Ciências da educação básica, com ênfase na atualização profissional. Para isso, será necessário mapear a literatura científica sobre a utilização de cursos MOOCs na formação continuada de professores de Ciências da educação básica e caracterizar os cursos MOOCs considerando seus conteúdos e metodologias.

Os cursos MOOCs têm ganhado destaque como uma ferramenta acessível e flexível para promover a atualização profissional docente. (BATTESTIN et al., 2021) no entanto ainda há lacunas na literatura quanto ao impacto e efetividade dos MOOCs na formação continuada dos docentes, particularmente na área de Ciências na educação básica. Desta forma, esta pesquisa se justifica pela necessidade de explorar essa lacuna contribuindo para compreender as possibilidades formativas de cursos MOOCs, no desenvolvimento profissional de professores de Ciências que atuam na educação básica. Ao analisar essas possibilidades, busca-se não apenas fornecer subsídios teóricos para fortalecer o córpus de conhecimento da área mas também espera-se fornecer insights valiosos para educadores, instituições de ensino e formuladores de políticas educacionais.

Este estudo tem o potencial de beneficiar diretamente professores, instituições de ensino e formuladores de políticas públicas ao identificar desafios e oportunidade no uso dos MOOCs, promovendo avanços na formação docente e apoiando o desenvolvimento do atual cenário educacional.

2. O papel dos MOOCs na formação continuada de professores de ciências

Nesta seção apresenta-se os referenciais teóricos que sustentam o desenvolvimento da pesquisa. Na primeira subseção discute-se a importância da formação continuada de professores e na segunda abordam-se os cursos MOOCs como uma alternativa para a formação continuada, destacando as possibilidades e desafios do uso dessas ferramentas por professores da área de Ciências.

2.1 Formação continuada de professores

A profissão docente, reconhecida como complexa e multifacetada, é marcada por constantes transformações que exigem destes profissionais uma atualização contínua que os habilite a lidar com práticas ligadas a inovação científica. Essa dinâmica é especialmente evidente na formação de professores de disciplinas específicas, como a Ciências, em que os conceitos e prá-

ticas são frequentemente revistos e redefinidos. Nesse contexto, a formação continuada se torna não apenas uma necessidade, mas um imperativo para garantir a qualidade do ensino e a relevância do professor no ambiente escolar. (SILVA; BARBOZA, 2008)

Gatti et al. (2019) discutem os novos cenários de formação dos professores no Brasil, apontando que a realidade educacional atual exige profissionais que dominem os conteúdos e que sejam capazes de se adaptar a novas metodologias e abordagens pedagógicas. Essa exigência é fundamental para que os professores possam atender à diversidade de necessidades dos alunos e às demandas da sociedade contemporânea.

No que tange à formação contínua, Imbernón (2011) enfatiza o papel da formação continuada na superação das incertezas de um mundo em constante transformação. Assim, a formação continuada proporciona ao professor de Ciências a oportunidade de acompanhar as inovações científicas e integrá-las às suas práticas pedagógicas, enriquecendo o processo de ensino-aprendizagem de forma atual.

De forma complementar, Imbernón (2009) enfatiza a importância de uma formação que vá além da simples transmissão de conteúdos, envolvendo os professores como protagonistas de sua formação, capazes de refletir criticamente sobre suas práticas e buscar novas fontes de conhecimento. Essa postura ativa é fundamental para que os professores possam lidar com os desafios que surgem em sala de aula, especialmente na disciplina de Ciências, em que a compreensão dos fenômenos naturais exige não apenas conhecimento técnico, mas também uma capacidade de interagir e contextualizar esses conteúdos de forma significativa para os alunos.

Nesse cenário, a formação continuada é essencial para superar as lacunas da formação inicial e os problemas enfrentados na prática docente. Como destacam Silva e Barboza (2008), é necessário criar ações que possibilitem a atualização do professor, diante das dificuldades relacionadas ao ensino de novos conceitos, recursos e tecnologias.

Ademais, Nóvoa (2019) destaca que, em um momento de transformação da escola, os professores enfrentam o desafio de reimaginar suas práticas pedagógicas. Essa necessidade de reinvenção é ainda mais urgente para os educadores de Ciências, que devem estar atentos às inovações nas ciências e às novas demandas sociais e ambientais. A formação continuada, portanto, deve ser encarada como um espaço de diálogo e troca de experiências, onde os professores possam construir saberes coletivos que reverberem em suas práticas.

A importância do saber e do fazer na prática docente, conforme destacado por Paniago (2017), indica que a reflexão sobre as experiências de ensino é fundamental para o aprimoramento das competências profissionais. Para os professores de Ciências, essa reflexão deve incluir a análise de como as novas descobertas científicas e as mudanças na abordagem dos conteúdos afetam a maneira como ensinam.

Por fim, Tardif e Lessard (2014) propõem que o trabalho docente deve ser compreendido como uma profissão de interações humanas, o que exige

não apenas a atualização de conhecimentos, mas também o desenvolvimento de habilidades interpessoais e a capacidade de colaborar com colegas e estudantes.

Dessa forma, a formação continuada dos professores, especialmente os de Ciências, é um processo dinâmico e necessário, que deve ser continuamente alimentado por novas experiências, pesquisas e reflexões. Somente assim será possível preparar professores capazes de enfrentar os desafios do século XXI e promover um ensino que não apenas transmita conhecimento, mas que também forme cidadãos críticos e conscientes.

2.2 Os cursos MOOCs enquanto possibilidade formativa de professores de ciências

Os cursos MOOCs surgem como uma ferramenta inovadora para transformar a formação continuada de professores, oferecendo acesso a uma ampla variedade de recursos educacionais de forma flexível e acessível. Com sua abordagem de aprendizagem aberta, os MOOCs democratizam o acesso à educação de qualidade, permitindo que professores, especialmente aqueles em áreas remotas ou com poucos recursos, atualizem suas habilidades e conhecimentos em qualquer lugar com acesso à internet. Essa democratização é particularmente relevante para educadores que atuam em localidades menos favorecidas, onde a oferta de formação presencial é escassa ou inexistente. (MACHADO, SANTOS, 2021)

A importância da formação continuada para os professores é inegável, especialmente em campos como a Ciências, disciplina em que os novos conceitos e metodologias estão em constante evolução (SILVA, 2008). Nesse contexto, os MOOCs se destacam como uma ferramenta promissora, proporcionando oportunidades de aprendizado colaborativo e autônomo. Os professores podem interagir com colegas de todo o mundo, compartilhando experiências e ideias, o que enriquece o processo de ensino-aprendizagem. Essa interação pode levar à construção de comunidades de prática, onde educadores trocam conhecimentos, discutem dificuldades e colaboram em soluções inovadoras para os desafios enfrentados em sala de aula (GONÇALVES et al., 2015).

Outra vantagem dos MOOCs é sua adaptabilidade aos interesses e necessidades específicos dos professores (AGNOCÁS, MATOS, 2020). Por exemplo, um professor de Ciências que leciona em uma escola rural pode ter necessidades de formação distintas em relação a um professor que atua em um ambiente urbano. Os MOOCs podem ser ajustados para se adequar a diferentes contextos e desafios educacionais, oferecendo uma personalização que é muitas vezes ausente em programas de formação tradicional.

No entanto, para que os professores aproveitem ao máximo as oportunidades oferecidas pelos MOOCs, é imprescindível que eles possuam habilidades digitais adequadas. De acordo com Machado e Santos (2021) a familiaridade com tecnologias e plataformas online é fundamental para o engajamento efetivo nos cursos. Isso levanta a questão da preparação dos professores para o uso dessas ferramentas, uma vez que muitos podem não ter recebido formação adequada durante a formação inicial. Isso ressalta a

importância de incluir nos MOOCs orientações claras sobre o uso das tecnologias digitais, promovendo o desenvolvimento de competências tecnológicas que capacitem os professores a maximizar os benefícios do aprendizado online.

Apesar dos benefícios, os MOOCs também apresentam desafios significativos, como taxas elevadas de evasão e variabilidade na qualidade dos conteúdos. Estratégias eficazes de suporte e acompanhamento para garantir o sucesso dos educadores são indispensáveis (GONÇALVES et al., 2015). A ausência de um acompanhamento próximo pode resultar em frustrações, especialmente para aqueles que podem se sentir isolados em sua jornada de aprendizado.

A qualidade dos cursos é outro aspecto crítico que pode impactar a eficácia dos MOOCs na formação continuada de professores. A variabilidade na qualidade dos conteúdos oferecidos pode afetar diretamente a relevância e a utilidade dos cursos para os educadores (AGNOCÁS, MATOS, 2020). É essencial que os MOOCs sejam elaborados com rigor acadêmico e que os conteúdos sejam constantemente atualizados para refletir as últimas tendências e inovações no campo da educação e da Ciência. O investimento na qualidade dos cursos é fundamental para garantir que os professores sintam que estão recebendo uma formação que realmente contribui para seu desenvolvimento profissional.

Ao final, a implementação eficaz dos MOOCs na formação continuada pode não apenas promover a atualização profissional dos professores, mas também fomentar uma reflexão crítica sobre suas práticas pedagógicas. Capacitar os professores a se tornarem agentes ativos na transformação do ensino de Ciências na educação básica é um passo crucial para enfrentar os desafios educacionais contemporâneos e garantir que todos os estudantes tenham acesso a uma educação de qualidade.

3. Metodologia

A presente pesquisa adota predominantemente, a abordagem qualitativa, configurando-se como uma revisão sistemática da literatura. Ludke e André (2017) destacam que a abordagem qualitativa, privilegia dados descritivos, e a ênfase recai principalmente sobre o processo de pesquisa, ao invés do resultado final. Minayo (2009) reforça que as investigações de natureza qualitativa direcionam seu foco para a compreensão dos significados dos fenômenos presentes na realidade social, explorando aspectos que não são passíveis de mensuração através de abordagens quantitativas.

A abordagem qualitativa é adequada para responder à questão de pesquisa deste estudo, pois possibilita uma compreensão profunda das principais potencialidades dos cursos MOOCs como ferramenta de formação continuada. Por se tratar de um tema que envolve a análise de percepções, experiências e contextos formativos, a abordagem qualitativa permite explorar significados subjetivos e interpretar como esses cursos são percebidos e vivenciados pelos professores, o que seria difícil capturar por meio de dados quantitativos.

A revisão sistemática, enquanto método de pesquisa, foi escolhida por sua estrutura rigorosa e sistemática, que busca identificar, avaliar e sintetizar as evidências disponíveis em estudos relevantes. Segundo Parums (2021), uma revisão sistemática utiliza a literatura como instrumento de coleta de dados, aplicando métodos claros e organizados de busca, análise crítica e síntese das informações selecionadas. Esse tipo de revisão é especialmente útil para reunir informações sobre um tema, facilitando a compreensão de resultados que podem ser conflitantes ou semelhantes. Além disso, permite identificar lacunas no conhecimento, orientando investigações futuras.

Para garantir a organização e a transparência do processo, foi adotada a diretriz Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) traduzida como Principais Itens para Relatar Revisões Sistemáticas e Meta-análises (PRISMA), reconhecida por orientar revisões sistemáticas em quatro etapas claras: identificação, triagem, elegibilidade e inclusão das publicações que se enquadram no escopo de uma revisão (SELÇUK, 2019). Esse método assegura que todas as fases sejam conduzidas de forma rigorosa e padronizada, permitindo uma análise abrangente e minimizando possíveis vieses na seleção e avaliação dos estudos. Além disso, o PRISMA é essencial para estruturar e relatar revisões sistemáticas de maneira detalhada, facilitando a replicação e a confiabilidade dos resultados obtidos. (PARUMS, 2021).

3.1 Estratégia de busca

A busca por publicações científicas foi conduzida em quatro plataformas de relevância acadêmica: Biblioteca Eletrônica Científica Online (SciELO), Google Acadêmico, Repositório Científico de Acesso Aberto de Portugal (RCAAP) e Rede Latino-Americana de Ciência Aberta. A escolha dessas fontes fundamentou-se em critérios de relevância, acessibilidade e abrangência linguística, priorizando textos em português e considerando o contexto educacional da América Latina.

Para garantir uma análise atualizada e alinhada às discussões contemporâneas sobre o tema, delimitou-se um recorte temporal de cinco anos (2019-2024). Esse período permite identificar tendências recentes, avanços significativos e debates emergentes na literatura científica.

Dada a especificidade de cada plataforma, foram aplicados filtros adequados para otimizar a busca. As bases SciELO, RCAAP e Rede Latino-Americana de Ciência Aberta possibilitam a filtragem exclusiva por artigos científicos, enquanto o Google Acadêmico não dispõe dessa funcionalidade, exigindo uma seleção manual posterior. Além disso, o RCAAP não permite restringir a busca ao idioma português, tornando necessária uma filtragem adicional após a obtenção dos resultados.

No Google Acadêmico, optou-se por limitar a busca ao termo “MOOC” no título das publicações, considerando a ampla abrangência da plataforma e a necessidade de maior precisão na seleção dos estudos mais relevantes.

A seguir, o quadro 01 detalha os critérios de busca, palavras-chave utilizadas, filtros aplicados e o número de resultados obtidos em cada plataforma. Essa sistematização visa garantir transparência e rigor metodológico,

assegurando a confiabilidade do processo de seleção das publicações científicas analisadas.

Quadro 1 - Resultados do levantamento bibliográfico nas plataformas selecionadas

Plataforma	**Critérios de Busca**	**Palavras-chave**	**Número de Resultados**
Biblioteca Eletrônica Científica Online (SciELO)	Recorte temporal: 2019-2024 Idioma: Português Apenas artigos científicos	MOOC	10
Google Acadêmico	Recorte temporal: 2019-2024 Idioma: Português Excluir citações	allintitle: MOOC	196
Repositório Científico de Acesso Aberto de Portugal (RCAAP)	Recorte temporal: 2019-2024 Apenas artigos científicos Acesso aberto	MOOC	59
Rede Latino-Americana de Ciência Aberta	Recorte temporal: 2019-2224 Idioma português Apenas artigos científicos	MOOC	58

Fonte: Elaboração própria.

3.2 Processo de seleção das publicações

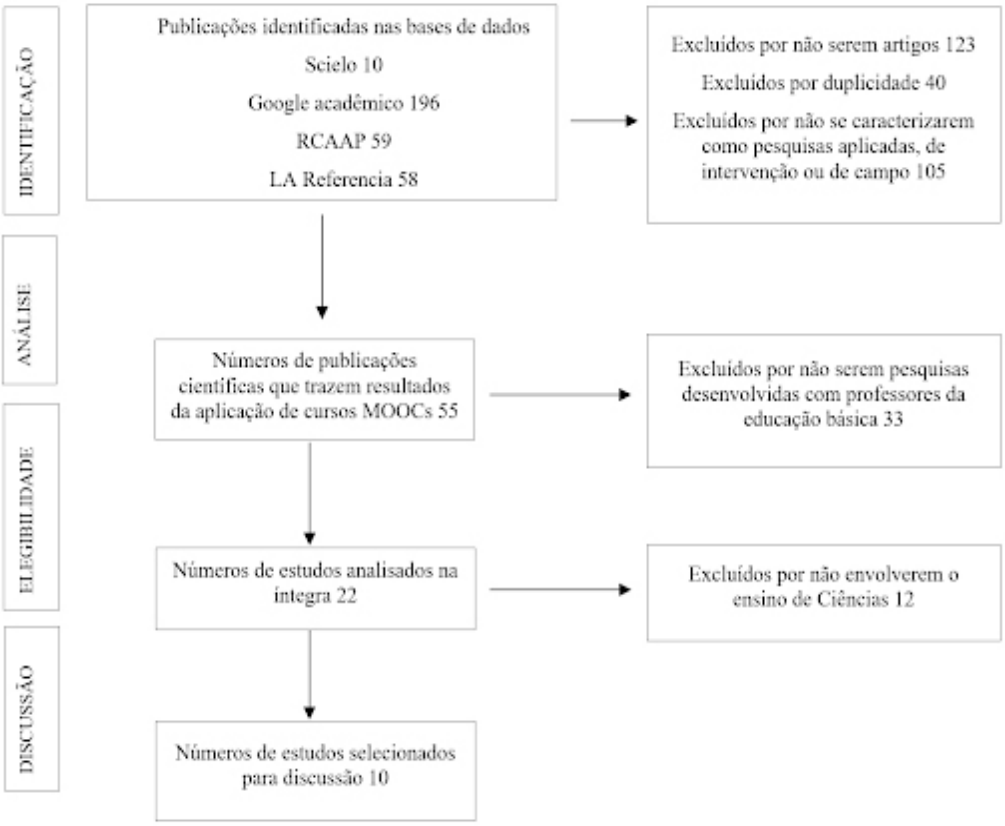
O processo seguiu as diretrizes definidas no PRISMA, representadas por meio de um diagrama de fluxo apresentado na figura 01. A figura 01 está dividida em quatro partes, cada parte representa uma etapa do diagrama:

- Identificação: Coleta dos resultados iniciais nas plataformas escolhidas, utilizando palavras-chave e critérios de busca previamente estabelecidos.
- Triagem: Leitura de títulos e resumos para verificar a relevância em relação ao tema.
- Elegibilidade: Análise detalhada dos textos selecionados, com base na leitura completa, para confirmar se atendiam aos critérios de inclusão.
- Inclusão: Publicações que atenderam aos critérios foram incorporadas à análise final.

Ressalta-se que a exclusão das publicações que não se caracterizavam como artigos científicos foi realizada manualmente. Em seguida, a identificação de textos duplicados e a análise foram conduzidas com o auxílio do software Rayyan . O softwate Rayyan foi desenvolvido especificamente para agilizar a triagem inicial de resumos e títulos por meio de um processo se-

miautomático, mas com um objetivo claro de incorporar um bom nível de usabilidade (OUZZANI, 2016).

Figura 1. Processo de identificação e seleção das publicações pelo método PRISMA



Fonte: Elaboração própria.

4. Cursos MOOCS na formação continuada de professores de ciências

Esta seção apresenta a identificação das publicações científicas selecionadas pelo método PRISMA, seguida da análise dessas obras, com o objetivo de investigar o papel dos cursos MOOCs na formação continuada de professores de Ciências da educação básica, com ênfase na atualização profissional.

Inicialmente foi realizado um mapeamento das 10 publicações cientificas selecionadas para análise. O mapeamento considerou título, instituição de ensino vinculada, metodologia, objetivo e principais resultados. Para facilitar a leitura o mapeamento foi dividido em duas partes. O quadro 2 apresenta uma identificação para o estudo selecionado, o ano, o título, autores, instituição de ensino vinculada ao primeiro autor e o objetivo. O quadro 3 apresenta a identificação, a metodologia e principais resultados.

Quadro 2 – Caracterização das publicações científicas

Id	Ano	Título	Autores e IES	Objetivos
1	2019	A Implementação do "Project-Based Learning", uma Perspetiva dos Professores na Europa: Apresentação de um MOOC	Elisabete Pires (Universidade de Aveiro, Portugal)	Analisar as questões e dúvidas colocadas pelos professores perante os problemas e dificuldades que a implementação de uma metodologia de PBL, eficaz e rigorosa, levanta no contexto das escolas.
2	2023	Avaliação no Contexto da Educação Ambiental: O Uso do MOOC como Espaço Digital de Aprendizagem	George Bassul Areias, Isaura Alcina Martins Nobre e Marize Lyra Silva Passos (Instituto Federal do Espírito Santo)	Ofertar espaço digital de aprendizagem, por meio de um curso ***on-line*** em formato massivo e aberto, popularmente conhecido com MOOC, possibilitando assim, ampliar a abrangência da oferta, mas otimizando questões orçamentárias e de temporalidade.
3	2023	Biologia Investigativa: curso de formação continuada de docentes por meio da plataforma MOOC	Juliana Nogueira de Souza e Dora Maria Grassi Kassisse (Universidade Estadual de Campinas)	Subsidiar o desenvolvimento de aulas baseadas em uma abordagem investigativa e colaborar com a formação continuada de professores de Biologia das escolas estaduais brasileiras, por meio do curso "Biologia Investigativa", disponibilizado gratuitamente através de 4uma plataforma u5tilizando a metodologia ***Massive Open Online Courses.***
4	2020	Celular, Sala de Aula e Produção de Vídeos: MOOC para Formação Audiovisual de Professores.	Tarliz Lião e Ana Raquel da Cruz Proença (Universidade Tecnológica Federal do Paraná)	Analisar o desenvolvimento de um MOOC que contribui(u) para a formação audiovisual de professores, com foco na produção de vídeos utilizando o celular.

5	2023	Formação de Educadores Ambientais Aplicada ao Reflorestamento de Matas Ciliares a partir de um Curso do Tipo MOOC	Paulo Cesar de Sousa Carpanedo, Isaura Alcina Martins Nobre e Marize Lyra Silva Passos (Instituto Federal do Espírito Santo)	Analisar o potencial pedagógico de uma proposta formativa de um curso do tipo MOOC, intitulado de "Reflorestamento de Matas Ciliares" aplicado no contexto do Programa Rio Doce Escolar a educadores ambientais do município de Linhares-ES.
6	2024	Formação de Educadores Ambientais: Contribuições no Projeto Rio Doce Escolar do Curso MOOC Legislação em Educação Ambiental	Marize Lyra Silva Passos, Clovés Vicente Lins, Andressa Antônio de Oliveira e Isaura Alcina Martins Nobre (Instituto Federal do Espírito Santo)	Capacitar os participantes a compreender as principais leis relacionadas à educação ambiental, focando na proteção do meio ambiente e na promoção de uma sociedade mais justa e consciente.
7	2023	Gamificação aplicada em um MOOC para o ensino de química: uma estratégia inovadora de aprendizagem	Bruno Porto e Vanessa Battestin (Instituto Federal do Espírito Santo)	Desenvolver e a aplicar um curso MOOC gamificado para o ensino de química, com o objetivo de tornar a experiência mais interativa e motivadora e discutir suas contribuições para avanços na aprendizagem.
8	2023	MOOC com Práticas Pedagógicas de Pensamento Computacional para Professores de Ciências	Jadson do Prado Rafalski, Márcia Gonçalves de Oliveira, Aline Pinto Amorim e Vanessa Battestin (Instituto Federal do Espírito Santo)	Contribuir com o desenvolvimento do pensamento computacional para professores de Ciências do ensino fundamental e demais áreas interessadas.
9	2020	Origens da vida no contexto cósmico: o primeiro MOOC em astronomia desenvolvido no Brasil	Rodrigo de Souza e Elysandra Figueredo Cypriano (Universidade de São Paulo)	Apresentar a metodologia utilizada para a criação de MOOC com a temática "astronomia", além de refletir sobre seu desenvolvimento de forma acompanhada ou independente do apoio de um tutor.

10	2024	Uso da Aprendizagem Baseada em Projeto e Scrum para o desenvolvimento de um MOOC: um Relato de Experiência	Cynthia Santiago, Fracisco José Aquino e José Wally Mendonça Menezes (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará)	Compreender a percepção dos alunos sobre o uso da aprendizagem baseada em projeto para sua aprendizagem, dos aspectos positivos e negativos por eles observados e como estes avaliam sua própria atuação e a dos colegas no projeto.

Fonte: Elaboração própria

O quadro 02 demonstra que os MOOCs têm sido utilizados com metodologias ativas, a exemplo da metodologia de Aprendizagem baseada em Projeto (PIRES, 2019), da gamificação (PORTO; BATTESTIN, 2023) e do pensamento computacional (RAFALSKI et al., 2023). Além, disso percebe-se que os MOOCs estão concentrados em algumas áreas como formação de educadores ambientais (CARPANEDO, NOBRE, PASSOS, 2023; PASSOS et al., 2024), desenvolvimento de vídeos (LIÃO, PROENÇA, 2020), biologia investigativa (SOUZA; KASSISSE, 2023), química (PORTO; BATTESTIN, 2023) e astronomia (SOUZA; CYPRIANO, 2020). O quadro 02 apresenta de forma mais detalhada a metodologia e os principais resultados do conjunto de estudos selecionado nesta pesquisa.

Quadro 3 – Síntese das Metodologias e Resultados

Id	**Metodologia**	**Principais resultados**
1	Estudo qualitativo, baseado em uma metodologia de estudo de caso. Os dados foram recolhidos por meio de informações dos participantes de um MOOC. A análise das respostas dos participantes foi feita com a ferramenta WebQDA, e quantitativos adicionais foram extraídos do site do MOOC.	Os resultados mostram que os participantes do MOOC buscaram ativamente apoio e espaços de compartilhamento de conhecimento. Todos os componentes do curso foram considerados desafiadores, com destaque para a colaboração estruturada dos alunos e a avaliação multifacetada. Observou-se preocupação com o individualismo e a passividade dos alunos.

2	Pesquisa de natureza qualitativa, abordagem exploratória descritiva, utilizando técnicas como observação participante, questionários, entrevistas, rodas de conversa, análise documental e relatos. O MOOC foi desenvolvido na disciplina de Educação a Distância do Programa de Doutorado em Educação em Ciências e Matemática, com a participação voluntária de dez educadores de diferentes áreas, no contexto do Programa de Doutorado em Educação em Ciências e Matemática.	Os resultados evidenciaram que o MOOC permitiu a construção de conhecimentos e habilidades para a elaboração de propostas inovadoras na avaliação da aprendizagem, com foco na educação ambiental e no uso de tecnologias digitais. Entre as principais dificuldades apontadas, destacaram-se a extensão das atividades para um curso de 20 horas e a necessidade de mais conteúdos audiovisuais. O curso promoveu reflexões sobre sustentabilidade, avaliação qualitativa e uso assertivo das tecnologias digitais. Conclui-se que o MOOC tem potencial inovador na (des)construção de processos avaliativos, contribuindo para práticas didáticas mais conscientes e eficazes.
3	O curso é composto por dez módulos que abordam atividades investigativas, BNCC, avaliação e temas como fermentação, fotossíntese, desinformação, medicamentos e o projeto “Ciência Não é Opinião”. Os dados são recolhidos a partir de um questionário enviado aos participantes ao final do curso e analisados por meio da escala Likert.	Os resultados apresentados são essencialmente quantitativos. O curso contou com 1.713 pessoas inscritas, contando com representantes das cinco regiões do Brasil. Destes, 240 concluíram totalmente, o que corresponde a 14% do total de inscritos, e receberam o atestado de conclusão.
4	Abordagem qualitativa, os dados foram recolhidos por meio de diário de campo construído pelos pesquisadores durante o processo de construção do curso. Apresentando a estrutura metodológica do curso e relacionando teoricamente com a constante necessidade de formação continuada do professor.	A pesquisa evidenciou que a produção de vídeos pode ser uma ferramenta eficaz para o aprendizado de nativos digitais, consolidando-se como um recurso pedagógico relevante. Além disso, destacou a importância do professor não apenas como consumidor, mas também como produtor de conteúdo audiovisual, promovendo uma abordagem mais crítica e interativa no ensino.
5	Trata-se de uma pesquisa aplicada, com abordagem qualitativa, exploratória, descritiva e de intervenção.	Os resultados destacam aspectos qualitativos positivos, evidenciando a importância da formação contínua de professores para fortalecer a Educação Ambiental de maneira interdisciplinar nos espaços formais. Além disso, o curso auxiliou os participantes a compreenderem a relação entre natureza e sociedade e os impactos das ações humanas no meio ambiente.

6	O curso surgiu a partir de uma problemática local, o rompimento da barragem de Fundão em Mariana, Minas. Neste sentido, anuncia princípios de uma pesquisa-ação, mesmo que não explicitada teórico-metodologicamente na pesquisa. Os dados foram recolhidos por meio de questionário e analisados quantitativamente.	Os resultados indicaram uma avaliação positiva, com sugestões para vídeos mais detalhados e textos mais objetivos. A maioria dos participantes considerou o curso bem estruturado, atendendo ou superando suas expectativas e contribuindo para sua formação como educadores ambientais.
7	Trata-se de uma pesquisa de natureza aplicada, realizada por meio de um questionário estruturado no Google Forms, composto por perguntas fechadas. Os dados obtidos foram analisados por meio de abordagens quali-quantitativas, incluindo a análise de conteúdo, visando mensurar o grau de envolvimento e motivação dos estudantes.	Os resultados reforçam a gamificação como uma estratégia eficaz, especialmente para disciplinas complexas como Química, tornando o aprendizado mais acessível e dinâmico. O estudo destaca a relevância dos MOOCs e da gamificação como recursos inovadores para ampliar o engajamento e a aprendizagem no ensino.
8	Os dados foram recolhidos em momento posterior a aplicação do curso, junto aos participantes e analisados de forma qualitativa e quantitativa.	Foi observado que os MOOCs oferecem flexibilidade e praticidade para professores, facilitando o aprendizado de novos conceitos e metodologias. A inserção do pensamento computacional na educação brasileira ainda exige uma formação mais abrangente e respaldo científico para uma implementação eficaz, promovendo estratégias inovadoras para os desafios educacionais do século XXI.
9	Os dados foram recolhidos por meio de questionário, pode-se caracterizar como um relato de experiência, contudo não foi explicitamente informado no texto.	Os resultados nível de satisfação elevado, em relação ao curso, com uma média de 4,8 em uma escala de 0 a 5. Além disso, o curso ultrapassou o ambiente virtual e tem sido utilizado como ferramenta de apoio à aprendizagem em escolas de ensino fundamental e médio, demonstrando seu impacto na educação formal.
10	A pesquisa se caracteriza enquanto um relato de experiência e os dados foram recolhidos por meio de um questionário e avaliados quantitativa e qualitativamente.	Os resultados mostram que o MOOC foi concluído com sucesso, apresentando cenários promissores em relação ao processo de ensino-aprendizagem dos estudantes e a aquisição de novas experiências e possibilidade de formação continuada

Fonte: Elaboração própria

A partir do Quadro 2 é possível inferir que os MOOCs são espaços de troca e colaboração, mas os desafios na colaboração estruturada e a preocupação com a passividade dos estudantes são pontos a serem trabalhados (PIRES, 2019; AREIAS; NOBRE; PASSOS, 2023).

Alguns estudos se baseiam em metodologias qualitativas e exploratórias para compreender a experiência dos participantes (PIRES, 2019; AREIAS; NOBRE; PASSOS, 2023, LIÃO, PROENÇA, 2020, CARPANEDO, NOBRE, PASSOS, 2023), outros carecem de um embasamento teórico-metodológico mais explícito, dificultando a análise aprofundada dos impactos dos MOOCs (PASSOS et al., 2024, SOUZA; CYPRIANO, 2020).

Os resultados de alguns estudos revelam um desafio significativo: a baixa taxa de conclusão dos cursos (SOUZA; KASSISSE, 2023). Esse dado sugere que, embora os MOOCs sejam acessíveis e atraentes para um grande público, há barreiras na retenção e engajamento dos alunos. Outro aspecto a ser aprimorado é a oferta de conteúdos audiovisuais mais detalhados e textos mais objetivos, conforme sugerido pelos participantes de alguns cursos (PASSOS et al., 2024).

Os MOOCs demonstraram grande potencial para inovar no ensino e aprendizagem, com impacto positivo na educação formal e na formação continuada de professores (CYPRIANO, 2020; SANTIAGO, AQUINO, MENEZES, 2024).

O mapeamento dos estudos observado nos quadros 2 e 3 possibitou a divisão desses estudos em quatro categorias: i) Recursos Pedagógicos Digitais como Ferramentas de Ensino-Aprendizagem, ii) Formação Ambiental e Sensibilização para Questões Socioambientais; iii) Abordagens metodológicas inovadoras para o ensino de Ciências; iv) Práticas pedagógicas inovadoras para o ensino de Ciências. O quadro 4 classifica os estudos nas três categorias de análise. O quadro 04 detalha a divisão dos estudos nas quatro categorias.

Quadro 4 – Apresentação das categorias de análise

Categoria	**Título**
Recursos Pedagógicos Digitais como Ferramentas de Ensino-Aprendizagem	Celular, Sala de Aula e Produção de Vídeos: MOOC para Formação Audiovisual de Professores
	Gamificação aplicada em um MOOC para o ensino de química: uma estratégia inovadora de aprendizagem
Formação Ambiental e Sensibilização para Questões Socioambientais	Avaliação no Contexto da Educação Ambiental: O Uso do MOOC como Espaço Digital de Aprendizagem
	Formação de Educadores Ambientais Aplicada ao Reflorestamento de Matas Ciliares a partir de um Curso do Tipo MOOC
	Formação de Educadores Ambientais: Contribuições no Projeto Rio Doce Escolar do Curso MOOC Legislação em Educação Ambiental

Abordagens metodológicas inovadoras para o ensino de Ciências	A Implementação do "Project-Based Learning", uma Perspetiva dos Professores na Europa: Apresentação de um MOOC
	Uso da Aprendizagem Baseada em Projeto e Scrum para o desenvolvimento de um MOOC: um Relato de Experiência
Práticas pedagógicas inovadoras para o ensino de Ciências	MOOC com Práticas Pedagógicas de Pensamento Computacional para Professores de Ciências
	Origens da vida no contexto cósmico: o primeiro MOOC em astronomia desenvolvido no Brasil
	Biologia Investigativa: curso de formação continuada de docentes por meio da plataforma MOOC

Fonte: Elaboração própria.

As próximas subseções articulam os resultados dos estudos selecionados a partir das categorias elegidas para análise.

4.1 Recursos pedagógicos digitais como ferramentas no processo de ensino-aprendizagem

As publicações analisadas nesta categoria abordam os cursos MOOCs como ferramentas para orientar professores na elaboração de recursos pedagógicos digitais. Destaca-se que o processo de construção desses recursos, adaptados às diferentes realidades, desempenha um papel essencial no ensino-aprendizagem, pois, conforme afirma Nóvoa (2019, p. 4), "é interessante acompanhar dinâmicas de inovação que estão a acontecer em muitos lugares, abrindo o modelo escolar a novas formas de trabalho e de pedagogia. É impossível ignorar o impacto da revolução digital."

Além disso, a produção de materiais próprios para uso em sala de aula está alinhada à perspectiva de Paniago (2017), que compreende o professor como um profissional capaz de mobilizar recursos e estratégias didáticas, indo além do simples consumo de conteúdos prontos.

Conforme apresentado no Quadro 4, as três publicações analisadas demonstram que esses cursos não apenas capacitam professores no uso de novas tecnologias, mas também incentivam a adoção de recursos inovadores no ensino de Ciências. Dessa forma, contribuem para o engajamento dos estudantes e a diversificação das práticas pedagógicas. Embora cada MOOC possua objetivos e abordagens específicas, todos compartilham a intenção de instrumentalizar os docentes para o uso e a criação de recursos digitais, favorecendo um ensino mais interativo e alinhado às demandas da educação contemporânea.

A primeira publicação discutida nesta categoria, intitulada "Celular, Sala de Aula e Produção de Vídeos: MOOC para Formação Audiovisual de Professores", apresenta um curso voltado ao uso de dispositivos móveis na produção de vídeos como recurso pedagógico. O conteúdo do curso abrange: (a) utilização do celular como ferramenta de captação audiovisual; (b) dicas de filmagem, configurações de vídeo e aplicativos para gravação e edição; (c)

publicação de vídeos em plataformas digitais, como o YouTube; (d) conceitos básicos de planos, tomadas, cenas e sequências; (e) introdução ao roteiro audiovisual; e (f) edição de vídeos no celular. O curso possui uma carga horária de 20 horas e está estruturado em quatro módulos: O smartphone e suas possibilidades de uso para vídeos, Linguagem cinematográfica, Construindo uma narrativa: produção de roteiro e Edição de vídeos (LIÃO, PROENÇA; 2020).

Além da abordagem teórica, o curso propõe atividades avaliativas práticas ao longo dos módulos, incentivando os participantes a aplicarem os conhecimentos adquiridos. Um dos exercícios consiste na elaboração de um vídeo com reflexões sobre as aprendizagens construídas durante o curso. Esse MOOC enfatiza a importância da formação audiovisual para docentes, capacitando-os a integrar vídeos em suas práticas pedagógicas. Seu enfoque abrange desde os conceitos básicos de linguagem cinematográfica até a edição de vídeos, reforçando a ideia de que a preparação docente é fundamental antes da implementação de tecnologias digitais no ensino (LIÃO, PROENÇA, 2020).

Nessa perspectiva, Nóvoa (2019) destaca que a revolução digital impõe desafios que exigem novas formas de atuação dos professores. Assim, a proposta do curso está alinhada à visão de Paniago (2017), que compreende o docente não apenas como consumidor de materiais educacionais prontos, mas como criador de recursos pedagógicos adaptados às necessidades de sua sala de aula. Dessa forma, o curso demonstra a preocupação em fornecer um repertório técnico que permita aos professores incorporar a produção audiovisual ao ensino, tornando as aulas mais dinâmicas e conectadas à cultura digital dos estudantes.

O estudo “Gamificação aplicada em um MOOC para o ensino de Química: uma estratégia inovadora de aprendizagem”, de Porto e Battestin (2023), investiga o uso da gamificação em um curso online voltado ao ensino de Química para o Ensino Médio, analisando seu impacto na motivação e no desempenho acadêmico dos alunos. A pesquisa destaca como a inserção de elementos lúdicos e desafios pode tornar o processo de ensino-aprendizagem mais dinâmico e envolvente, incentivando maior participação dos estudantes.

O curso é estruturado a partir de quatro tópicos fundamentais da Química: matéria, tabela periódica, ligações químicas e funções inorgânicas. A abordagem metodológica adota características da gamificação, como desafios progressivos, recompensas e sistemas de níveis, promovendo um aprendizado mais interativo e estimulante (AGONÁCS; MATOS, 2020). Essa estrutura permite que os alunos avancem conforme seu próprio ritmo, incentivando a construção gradual do conhecimento e fortalecendo o engajamento no percurso formativo.

A pesquisa sugere que a gamificação pode ser um recurso pedagógico relevante na concepção de cursos MOOCs, tornando-os mais atrativos e eficazes para públicos diversos. O modelo adotado no curso analisado não apenas favorece a aprendizagem ativa, mas também possibilita a aplicação de novas práticas pedagógicas por parte dos docentes. Ao integrar mecânicas de jogos

ao ensino de Química, o curso amplia as possibilidades didáticas, indo além da abordagem tradicional e incentivando estratégias inovadoras no ensino presencial e digital.

Além disso, o estudo reforça a importância da adaptação dos MOOCs às especificidades das disciplinas e dos públicos-alvo. No contexto do ensino de Química, conteúdos tradicionalmente considerados desafiadores podem se beneficiar de estratégias gamificadas, que estimulam o raciocínio lógico e a resolução de problemas de forma mais envolvente. Dessa maneira, a gamificação não se apresenta apenas como um elemento motivacional, mas também como um recurso metodológico que pode favorecer a retenção de conhecimento e a autonomia dos estudantes ao longo do processo educativo.

Dessa forma, o curso analisado demonstra como a incorporação de elementos da gamificação pode contribuir para a modernização do ensino de Química, oferecendo aos professores um repertório metodológico diferenciado. Ao propor desafios e interações baseadas em mecânicas de jogos, o MOOC possibilita um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e compatível com as demandas educacionais contemporâneas.

Ao analisar os cursos MOOCs descritos nas duas pesquisas, percebe-se que eles têm em comum a proposta de desenvolver competências docentes voltadas à produção e ao uso de recursos pedagógicos digitais, mas cada um enfatiza uma dimensão específica dessa formação. O primeiro MOOC concentra-se na capacitação técnica para a produção audiovisual, fornecendo aos professores ferramentas para criar e editar vídeos educacionais. Já o segundo curso se volta para a gamificação, explorando como mecânicas de jogos podem aumentar o engajamento e tornar o ensino de Química mais dinâmico.

Essas abordagens evidenciam o potencial dos MOOCs para atender a diferentes demandas da formação continuada de professores, seja na instrumentalização técnica, na inovação metodológica ou na implementação de práticas pedagógicas mais interativas. Além disso, os cursos demonstram que o uso de recursos digitais na educação não se limita à mera incorporação de tecnologias, mas deve ser acompanhado por uma reflexão crítica sobre seu impacto na aprendizagem e no papel do professor. Assim, os MOOCs configuram-se como espaços formativos que não apenas disseminam conhecimentos técnicos, mas também incentivam a ressignificação das práticas docentes no ensino de Ciências.

4.2 Formação Ambiental e Sensibilização para Questões Socioambientais

Nesta categoria, apresentam-se publicações científicas que dialogam com a temática da formação ambiental. Nesse sentido, Paniago (2017, p. 81) destaca que o cuidado com a natureza é um elemento fundamental que atravessa os saberes essenciais à docência. A autora enfatiza a importância de uma formação docente que contemple não apenas aspectos técnicos, mas também dimensões políticas, críticas e afetivas, ao afirmar: “Posicionamento político, crítico, afetividade, sensibilidade e amor na relação do ser consigo,

com o outro, com a sociedade e com a natureza, enfim, um pensamento eco-sistêmico que se fundamenta na complexidade e transdisciplinaridade."

A análise das três publicações científicas sobre o uso de MOOCs na educação ambiental para formação docente evidencia diferentes abordagens e perspectivas, ressaltando o impacto desses cursos tanto na qualificação dos professores quanto na preparação de agentes multiplicadores de práticas ambientais sustentáveis.

O primeiro estudo analisado, intitulado "Avaliação no Contexto da Educação Ambiental: O Uso do MOOC como Espaço Digital de Aprendizagem", explora como os MOOCs podem servir como ferramentas para avaliação e aprendizagem no campo da educação ambiental. A pesquisa demonstra que esses cursos permitem aos professores o acesso a conteúdos atualizados sobre estratégias avaliativas alinhadas a essa temática.

O curso em questão foi estruturado em três módulos principais: avaliação da aprendizagem, uso de tecnologias digitais no processo avaliativo e avaliação no contexto da educação ambiental. Sua metodologia incluiu momentos de estudo individual e atividades autoinstrucionais, como leituras dirigidas e questionários online. Além disso, os participantes tiveram acesso a vídeos, materiais complementares e links para aprofundamento, além de um fórum de discussão para troca de ideias e esclarecimento de dúvidas. Como estratégias avaliativas, foram utilizados questionários e jogos interativos de correção automática (AREIAS; NOBRE; PASSOS, 2023).

Com uma carga horária total de 20 horas e a possibilidade de ser realizado conforme a disponibilidade de cada cursista, o MOOC proporcionou um ambiente de aprendizagem dinâmico, combinando reflexões teóricas, atividades gamificadas e práticas colaborativas. Essa estrutura pedagógica favoreceu o aprendizado dos participantes, mesmo na ausência de tutoria ou mediação direta. A adoção de estratégias colaborativas nesse tipo de formação está alinhada às reflexões de Imbernón (2011) e Gatti et al. (2019), que ressaltam a importância da interação e do compartilhamento de conhecimentos na formação continuada de professores.

Além disso, o estudo de Areias, Nobre e Passos (2023) está vinculado ao Programa Rio Doce, criado como resposta a desastres ambientais, o que reforça a relevância de uma formação docente sensível ao contexto socioambiental e voltada para a realidade local.

O artigo intitulado "Formação de Educadores Ambientais Aplicada ao Reflorestamento de Matas Ciliares a partir de um Curso do Tipo MOOC", de Carpanedo, Nobre, Passos (2023) apresenta uma iniciativa voltada à capacitação de professores sobre a importância da recuperação de matas ciliares, ecossistemas essenciais para a preservação da qualidade da água e a manutenção da biodiversidade. O estudo discute como os MOOCs podem ser utilizados não apenas para transmitir conhecimento teórico, mas também para sensibilizar os docentes quanto à necessidade de práticas ambientais voltadas ao reflorestamento e à mitigação dos impactos ambientais causados pelo desmatamento e degradação dos solos.

O curso em questão foi estruturado com conteúdos que abrangem desde a definição de matas ciliares e sua importância ecológica até estratégias para sua recuperação e preservação. A metodologia empregada busca tornar o aprendizado mais dinâmico e interativo, incluindo atividades como a construção de um glossário colaborativo, participação em fóruns de discussão, aplicação de questionários avaliativos e leitura de textos especializados. Essas estratégias possibilitam uma significativa compreensão sobre a temática, ao mesmo tempo em que incentivam a troca de experiências e o debate sobre desafios e soluções para a restauração ambiental, promovendo o desenvolvimento de habilidades essenciais para o trabalho colaborativo, habilidades que de acordo Imbernón (2011) e Gatti et al. (2019) são essenciais no exercício profissional docente.

Um dos aspectos centrais abordados no artigo é a capacidade dos MOOCs de promover uma formação que vai além da assimilação teórica, estimulando o engajamento dos professores em ações práticas voltadas à recuperação de áreas degradadas. O estudo sugere que, ao integrar conhecimentos científicos a experiências reais, os cursos massivos e abertos podem desempenhar um papel crucial na formação de educadores ambientais comprometidos com a transformação socioambiental.

Além disso, a pesquisa de Carpanedo, Nobre, Passos (2023) destaca a importância de uma formação continuada que incentive a atuação dos professores como multiplicadores de boas práticas ambientais dentro e fora do ambiente escolar. Os docentes capacitados por esse MOOC podem, por exemplo, desenvolver projetos pedagógicos voltados à educação ambiental, mobilizar suas comunidades para iniciativas de reflorestamento e contribuir para a conscientização sobre a preservação dos recursos naturais.

Dessa forma, o artigo reforça a necessidade de um ensino que não apenas informe, mas também inspire ações concretas, tornando os professores agentes ativos na construção de uma sociedade mais sustentável. Ao demonstrar que a educação ambiental pode ser fortalecida por meio do uso de tecnologias educacionais acessíveis, o estudo reafirma a relevância dos MOOCs como ferramentas para a capacitação docente em larga escala, alinhadas às demandas urgentes da conservação ambiental. (CARPANEDO, NOBRE, PASSOS, 2023)

O terceiro artigo analisado, intitulado “Formação de Educadores Ambientais: Contribuições no Projeto Rio Doce Escolar do Curso MOOC Legislação em Educação Ambiental”, explora o papel da formação continuada de professores por meio de um curso voltado para a legislação ambiental. O curso foi desenvolvido no contexto do Projeto Rio Doce Escolar, iniciativa direcionada à recuperação de áreas impactadas pelo desastre ambiental causado pelo rompimento da barragem de Mariana. (PASSOS et al., 2024)

O curso foi estruturado em seis módulos principais: Área do Curso, Boas-Vindas, Importantes Leis Ambientais no Brasil, Políticas de Educação Ambiental, Compartilhe Experiências e Certificado e Conclusão. Além disso, cada módulo de conteúdo foi dividido em três eixos: Para aprender (com textos introdutórios e materiais teóricos sobre a legislação ambiental), Aprender fazendo (com atividades avaliativas e desafios práticos para aplicação dos

conhecimentos adquiridos) e Para ir além (com materiais complementares, como vídeos, links para sites relevantes e podcasts). A pesquisa apresenta a participação de 39 cursistas, entre gestores e professores de escolas públicas da região, evidenciando a relevância da formação docente para a construção de uma educação ambiental efetiva.

O artigo enfatiza que o conhecimento sobre legislação ambiental é essencial para que educadores compreendam as políticas públicas e possam atuar de forma mais eficaz na educação ambiental. Ao integrar teoria e prática, o MOOC se mostra uma ferramenta estratégica para capacitar professores e gestores a enfrentarem desafios ambientais, como a necessidade de resposta a desastres ecológicos. A proposta formativa permite que os educadores não apenas dominem os aspectos legais, mas também desenvolvam um olhar crítico e propositivo diante de situações socioambientais complexas, promovendo a conscientização e o engajamento de suas comunidades.

Dessa maneira, a pesquisa demonstra como os MOOCs podem fortalecer a formação de educadores ambientais ao proporcionar acesso a conteúdos atualizados e estratégias didáticas inovadoras. A capacitação oferecida no curso contribui para a construção de uma educação ambiental mais robusta e participativa, alinhada às demandas atuais de preservação e recuperação do meio ambiente. (PASSOS et al, 2024)

As publicações científicas apresentadas nessa categoria revelam a importância dos MOOCs como instrumentos de formação e sensibilização no campo da educação ambiental. Além disso, essas publicações destacam a importância de integrar a formação teórica com a aplicação prática. O uso de MOOCs para ensinar temas como reflorestamento de matas ciliares e legislação ambiental não apenas capacita os professores com conhecimentos técnicos, mas também os sensibiliza para a urgência de questões ambientais, tornando-os multiplicadores de boas práticas. Dessa forma, ressalta-se que a possibilidade de atingir um público amplo e diverso torna os MOOCs uma ferramenta-chave para a construção de um futuro mais sustentável, no qual os profissionais docentes são protagonistas no processo de mudança e na conscientização das próximas gerações.

Além disso, os estudos analisados indicam que os MOOCs podem ser utilizados tanto para o aprofundamento teórico quanto para a aplicação prática, estimulando a construção do conhecimento de maneira colaborativa. A inserção de estratégias pedagógicas como gamificação, fóruns de discussão e atividades reflexivas potencializa o engajamento dos participantes e favorece a aprendizagem autônoma.

Por fim, destaca-se que a utilização de MOOCs na formação de professores em educação ambiental contribui para a qualificação docente, possibilitando que os educadores desempenhem um papel ativo na conscientização e mobilização social em prol da sustentabilidade e da preservação ambiental.

4.3 Abordagens metodológicas inovadoras para o ensino de Ciências

As publicações analisadas nesta categoria enfocam a implementação de metodologias inovadoras nos MOOCs, com ênfase na aprendizagem ativa e no uso de estratégias como o Project-Based Learning e o Scrum. De acordo com Pires (2019), a utilização desses métodos tem se mostrado um passo importante na formação de professores, ampliando suas práticas pedagógicas e favorecendo o desenvolvimento de habilidades essenciais no processo de ensino-aprendizagem. Neste sentido, Tardif e Lessard (2014) apontam que os cursos de formação inicial comumente se centralizam em metodologias de ensino amparadas nas perspectivas teóricas tradicionais de ensino, dessa forma, considera-se importante a oferta de cursos de formação continuada de professores que preconizem uma formação acerca de metodologias de ensino consideradas inovadoras.

O curso "A Implementação do 'Project-Based Learning': uma Perspectiva dos Professores na Europa – Apresentação de um MOOC" foi baseado em materiais e práticas já consolidadas na rede eTwinning, o curso também se utiliza de recursos do Buick Institute of Education e da Edutopia. Seu foco é promover uma aprendizagem interativa, que permita aos professores não apenas entenderem a metodologia, mas também aplicá-la de forma prática em suas aulas. O curso é composto por quatro módulos, e cada módulo contém atividades interativas, como vídeos, planos de lições, entrevistas, apresentações e ferramentas de autoavaliação e revisão pelos pares (PIRES, 2019).

Entre os conteúdos abordados no referido curso MOOC, destaca-se o estudo dos fundamentos da Aprendizagem Baseada em Projetos, suas vantagens no ensino e as componentes essenciais de um bom PBL. Além disso, o curso capacita os participantes para o planejamento e implementação dessa metodologia em suas práticas pedagógicas, enfatizando a importância da avaliação e da reflexão sobre o trabalho desenvolvido. A subseção "Components of Good PBL", que é uma das principais do módulo 1, recebe atenção especial, pois é nela que se concentra a análise de dados do estudo.

A metodologia do curso de Pires (2019) é dinâmica e colaborativa, utilizando diferentes recursos para incentivar a interação entre os participantes. O diário de aprendizagem é uma ferramenta essencial nesse processo, permitindo que os participantes registrem suas reflexões pessoais e conectem os temas do curso ao seu contexto educacional, os autores utilizaram ferramentas como o Tackk e o Padlet para desenvolver essa estratégia. Ademais, o curso adota um sistema de validação por crachás, onde os participantes recebem um crachá digital ao concluir cada módulo, além de realizar atividades de revisão entre pares. A atividade principal do curso é a criação de um projeto de aprendizagem utilizando a ferramenta Learning Designer, desenvolvida pelo London Institute of Education. Para fomentar o engajamento, o curso também propõe a participação em grupos no Facebook e o uso da hashtag #pblcourse no Twitter, o que fortalece o diálogo entre os pares, o trabalho colaborativo e a disseminação do conhecimento. (GATTI et al. 2019)

A análise do curso revela uma proposta pedagógica sólida, que combina teoria e prática, e utiliza a tecnologia de maneira eficaz para criar um am-

biente de aprendizagem interativo e colaborativo. A validação por crachás e a revisão entre pares incentivam a reflexão crítica sobre o aprendizado, enquanto as ferramentas online e as redes sociais ampliam as possibilidades de interação e troca de experiências.

O segundo estudo, intitulado "Uso da Aprendizagem Baseada em Projeto e Scrum para o Desenvolvimento de um MOOC: um Relato de Experiência", de autoria de Santiago, Aquino e Menezes (2024), descreve a implementação de uma abordagem que combina a Aprendizagem Baseada em Projetos (PBL) com o framework Scrum para o desenvolvimento de um curso online voltado à formação de professores. A proposta do estudo é explorar como essas metodologias colaborativas podem ser aplicadas no contexto da criação de um MOOC, proporcionando uma gestão eficiente do tempo e das atividades propostas. Os autores ressaltam que a combinação do PBL com o Scrum favorece uma gestão flexível e colaborativa, permitindo que os docentes se envolvam ativamente no processo de desenvolvimento do curso enquanto aprimoram suas competências em trabalho em equipe e gestão de projetos.

A metodologia foi aplicada na disciplina de Tecnologia Educacional e Informática na Educação pertencente ao curso de Bacharelado em Ciência da Computação. O público-alvo foi composto por todos os estudantes matriculados nesta disciplina, que tem carga horária de 80 horas/aula e é oferecida como uma disciplina optativa, sem pré-requisitos, durante um semestre letivo de 20 semanas. O conteúdo da disciplina abrange conhecimentos sobre ambientes e paradigmas educacionais, problemas comuns no processo de ensino e aprendizagem, e a elaboração de produtos educacionais como soluções para esses problemas (SANTIAGO, AQUINO, MENEZES, 2024).

Essa abordagem metodológica, ao integrar o PBL e o Scrum, oferece uma forma inovadora de organização do aprendizado, estimulando a autonomia dos participantes, a colaboração ativa e a prática de competências essenciais para a área da educação. A análise da aplicação dessa metodologia pode fornecer insights valiosos sobre como a combinação de técnicas de gestão de projetos com práticas pedagógicas baseadas em projetos pode contribuir para o desenvolvimento de cursos mais dinâmicos e voltados à formação contínua de professores.

Esses dois estudos destacam a importância de integrar metodologias ativas no design de MOOCs, pois elas contribuem significativamente para o desenvolvimento de competências docentes e para a melhoria do ensino de Ciências. Embora cada pesquisa tenha abordagens distintas, ambas compartilham a premissa de que os cursos online devem ir além da simples transmissão de conteúdos, oferecendo aos professores oportunidades de vivenciar práticas pedagógicas inovadoras. A implementação do PBL, somada ao uso do Scrum, fornece uma base sólida para que os professores desenvolvam habilidades de colaboração, gestão de projetos e resolução de problemas, fundamentais para o ensino no século XXI.

Em conjunto, os MOOCs analisados mostram o potencial dessas plataformas não apenas como espaços de disseminação de conteúdo, mas também como ambientes que incentivam a aprendizagem ativa, a colaboração e a reflexão sobre as práticas pedagógicas. O uso de estratégias como o PBL e

o Scrum abre novas possibilidades para a formação continuada de professores, permitindo-lhes criar ambientes de aprendizagem mais dinâmicos e interativos, alinhados às necessidades da educação contemporânea.

4.4 Práticas pedagógicas inovadoras para o ensino de Ciências

As publicações analisadas nesta categoria investigam práticas pedagógicas inovadoras no ensino de Ciências, destacando o uso de MOOCs como ferramenta para a capacitação de professores em metodologias que promovem o desenvolvimento do pensamento crítico e investigativo. O foco está na aplicação de cursos que incentivam a aprendizagem ativa, a reflexão crítica e a adoção de abordagens pedagógicas alternativas ao ensino tradicional. Esses MOOCs visam transformar a prática docente, capacitando os professores a integrarem novas tecnologias e metodologias inovadoras em suas aulas de Ciências.

O primeiro estudo, "MOOC com Práticas Pedagógicas de Pensamento Computacional para Professores de Ciências", desenvolvido por Rafalski et al. (2023), apresenta um curso voltado à capacitação de professores para integrar o pensamento computacional no ensino de Ciências. O curso tem como objetivo promover a resolução de problemas complexos e o desenvolvimento do pensamento lógico nos alunos, ao mesmo tempo em que forma os docentes para articular novas tecnologias no currículo. O curso foca em metodologias que incentivam a aplicação prática do pensamento computacional nas aulas de Ciências, proporcionando aos professores ferramentas que tornam possível a implementação dessa abordagem de forma eficaz e adaptada ao contexto educacional. A análise do curso revela que a flexibilidade oferecida pelos MOOCs permite a atualização constante dos professores e o acesso a materiais relevantes e atualizados, facilitando o aprimoramento contínuo das práticas pedagógicas.

O segundo estudo, "Origens da vida no contexto cósmico: o primeiro MOOC em astronomia desenvolvido no Brasil", apresenta uma experiência pioneira no Brasil, onde um MOOC foi utilizado para ensinar astronomia e suas relações com a origem da vida no cosmos. O curso, desenvolvido para ampliar o conhecimento de professores de Ciências sobre temas como astrobiologia e as origens da vida, explora temas científicos de fronteira com uma abordagem inovadora e interativa. A proposta do curso visa estimular a reflexão dos docentes sobre como incorporar temas pouco explorados nos currículos escolares, como a astronomia e a astrobiologia, de maneira envolvente e criativa. Além disso, o curso contribui para o desenvolvimento de habilidades de pesquisa e investigação científica entre os professores, promovendo uma aprendizagem mais profunda e significativa. A implementação do MOOC mostra como ele pode ser uma ferramenta poderosa para explorar conteúdos complexos, além de permitir que os professores integrem esses temas ao ensino de Ciências de forma mais dinâmica.

Por fim, o terceiro estudo, "Biologia Investigativa: curso de formação continuada de docentes por meio da plataforma MOOC", se caracteriza enquanto resultado de pesquisa de mestrado de Souza e Kassisse (2023) e descreve a aplicação de metodologias investigativas no ensino de Biologia, capacitando os professores a utilizar práticas pedagógicas centradas na investigação cien-

tífica. Nesta perspectiva, Paniago (2017) compreende a fundamentabilidade de habilidades de pesquisa pelos professores da educação básica, de forma a materializar práticas pedagógicas que coadunem com a vivência dos estudantes e que sejam significativas.

O curso propõe a criação de experiências de aprendizagem baseadas em projetos e problemas reais, estimulando os alunos a se tornarem protagonistas no processo de construção do conhecimento. Essa abordagem visa promover a curiosidade, o questionamento e a exploração científica, elementos fundamentais para um ensino mais ativo e dinâmico. A análise da implementação desse MOOC evidencia como ele pode ser um recurso eficaz na formação continuada de professores, capacitando-os a aplicar metodologias que incentivem a participação ativa dos alunos e o desenvolvimento de habilidades de investigação. (SOUZA, KASSISSE, 2023)

Em conjunto, os três estudos demonstram o potencial dos MOOCs como ferramentas poderosas para a capacitação de professores em práticas pedagógicas inovadoras. Embora cada curso tenha focos distintos, todos compartilham o objetivo comum de promover uma abordagem mais reflexiva e ativa no ensino de Ciências. O uso de metodologias como o pensamento computacional, a investigação científica e a exploração de temas pouco convencionais no currículo escolar contribui para a formação de docentes mais criativos e flexíveis. Esses MOOCs não apenas oferecem conteúdo técnico, mas também estimulam os professores a repensarem suas práticas pedagógicas e a integrarem novas metodologias que favoreçam o desenvolvimento do pensamento crítico e da aprendizagem ativa em suas salas de aula.

5. Conclusões

Esta pesquisa teve como objetivo investigar o papel dos cursos MOOCs na formação continuada de professores de Ciências da educação básica, com ênfase na atualização profissional. Para isso, buscou-se mapear a literatura científica recente sobre o tema, caracterizando os cursos identificados nas publicações e analisando seus conteúdos e metodologias. A questão norteadora foi compreender quais são as potencialidades dos MOOCs na formação continuada e na atualização profissional dos professores de Ciências.

A análise dos estudos mapeados revelou que os MOOCs representam uma alternativa valiosa para proporcionar uma formação mais acessível, engajada e adaptada às novas exigências educacionais, promovendo a capacitação docente de maneira contínua e flexível. Os cursos abordados nas publicações analisadas foram categorizados em três grandes áreas: produção de recursos pedagógicos, formação em sustentabilidade e desenvolvimento de habilidades tecnológicas. A primeira categoria evidenciou que os MOOCs disponibilizam materiais didáticos inovadores que os professores podem adaptar e utilizar em sala de aula, favorecendo práticas pedagógicas mais dinâmicas e alinhadas às necessidades contemporâneas do ensino de Ciências. Já a formação em sustentabilidade demonstrou que esses cursos abordam questões ambientais e ecológicas, auxiliando os docentes a sensibilizar seus alunos para problemas ambientais globais e para a construção de uma consciência socioambiental. A terceira categoria destacou a importância das tecnologias

digitais na formação docente, revelando que os MOOCs contribuem para o domínio de ferramentas digitais, possibilitando o desenvolvimento de práticas inovadoras e alinhadas às exigências curriculares, que incentiva o uso de recursos tecnológicos para o desenvolvimento do pensamento crítico e interdisciplinar.

Além dessas potencialidades, os achados também indicaram que os MOOCs são uma alternativa relevante para suprir demandas de atualização profissional, especialmente em um contexto de rápidas transformações científicas e tecnológicas. No entanto, a pesquisa também permitiu identificar lacunas que ainda precisam ser exploradas. Há uma carência de estudos que avaliem o impacto concreto dos MOOCs na prática pedagógica dos professores após a conclusão dos cursos, ou seja, ainda não há clareza sobre como e em que medida os conhecimentos adquiridos são incorporados ao cotidiano escolar. Outra questão a ser aprofundada é a eficácia dos MOOCs em contextos educacionais com desafios específicos, como escolas rurais ou instituições com infraestrutura tecnológica limitada, sendo fundamental investigar adaptações e estratégias para ampliar o acesso e a aplicabilidade desses cursos nessas realidades. Um aspecto relevante a ser explorado em estudos futuros refere-se às taxas de engajamento e conclusão dos cursos pelos professores, buscando compreender quais fatores influenciam a retenção nos MOOCs e como melhorar a adesão e o aproveitamento dessas formações.

Dessa forma, esta pesquisa contribui para o campo da formação continuada de professores de Ciências ao evidenciar as potencialidades dos MOOCs como uma ferramenta formativa acessível e versátil. Com a crescente digitalização da educação e a necessidade de atualização constante dos docentes, esses cursos representam uma alternativa promissora para a capacitação profissional. No entanto, para maximizar seu impacto, é necessário que novas pesquisas aprofundem a compreensão dos desafios e oportunidades dessas formações, ampliando seu alcance e efetividade em diferentes contextos educacionais.

6. Referências

AGONÁCS, Nikoletta; MATOS, João Filipe. Os Cursos On-line Abertos e Massivos (Mooc) como ambientes heutagógicos. Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, v. 101, n. 257, p. 17-35, 2020.

AREIAS, George Bassul; NOBRE, Isaura Alcina Martins; PASSOS, Marize Lyra Silva. AVALIAÇÃO NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL: O USO DO MOOC COMO ESPAÇO DIGITAL DE APRENDIZAGEM. PRATICA-Revista Multimédia de Investigação em Inovação Pedagógica e Práticas de e-Learning, v. 6, n. 1, p. 30-42, 2023.

BATTESTIN, Vanessa; AMORIM, A. P.; ZANETTI NETO, G. ; COSTA, D. M. . Cursos MOOC do IFES: Ampliação da Formação no contexto educacional em tempos de pandemia. In: XVIII Congresso Brasileiro de Ensino Superior à Distância e VII Congresso Internacional de Educação Superior a Distância, 2021, Natal - Virtual. Anais do XVIII ESUD / VII CIESUD. Natal - RN: UFRN, 2021. v. 1. p. 1-15.

CARPANEDO, Paulo Cesar de Sousa; NOBRE, Isaura Alcina Martins; PASSOS, Marize Lyra Silva. FORMAÇÃO DE EDUCADORES AMBIENTAIS APLICADA AO REFLORESTAMENTO DE MATAS CILIARES A PARTIR DE UM CURSO DO TIPO MOOC. Revista Eletrônica Sala de Aula em Foco, v. 12, n. 2, p. 84-91, 2023.

GATTI, Bernardete Angelina; BARRETTO, Elba Siqueira de Sá; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de; ALMEIDA, Patrícia Cristina Albieri de. Professores do Brasil: novos cenários de formação. Brasília: UNESCO, 2019.

GONÇALVES, Bruno Miguel Ferreira; TORRES, Esther; CHUMBO, Isabel Augusta; GONÇALVES, Vitor Manuel. Massive open online courses (MOOC) na formação contínua de professores: um estudo de caso. Revista Onis Ciência, v. 3, n. 10, p. 5-21, 2015.

IMBERNÓN, Francisco. Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza. 9 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

IMBERNÓN, Francisco. Formação permanente do professorado: novas tendências. Tradução de Sandra Trabucco Valenzuela. São Paulo: Cortez, 2009.

LIÃO, Tarliz; PROENÇA, Ana Raquel da Cruz. Celular, sala de aula e produção de vídeos: MOOC para formação audiovisual de professores. EaD em Foco, V10, e923. 2020.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso. Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas. 2. ed. Rio de Janeiro: E.P.U., 2017.

MACHADO, Karen Graziela Weber; SANTOS, Pricila Kohls dos. Os MOOCS como possibilidade para internacionalização da educação superior em casa. Debates em Educação, v. 13, p. 642-667, 2021.

NÓVOA, António. Os Professores e a sua Formação num Tempo de Metamorfose da Escola. Educação & Realidade, Porto Alegre, v. 44, n. 3, 2019.

OUZZANI, Mourad et al. Rayyan—a web and mobile app for systematic reviews. Systematic reviews, v. 5, p. 1-10, 2016.

PANIAGO, Rosenilde Nogueira. Os professores, seu saber e seu fazer: elementos para uma reflexão sobre a prática docente. Curitiba: Appris, 2017.

PARUMS, Dmitriy V. Editorial: Review Articles, Systematic Reviews, Meta-Analysis, and the Updated Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) 2020 Guidelines. Med. Sci. Monit., v. 27, p. e934475, 2021.

PASSOS, Marize Lyra Silva; LINS, Clóves Vicente; OLIVEIRA, Andressa Antônio de; NOBRE, Isaura Alcina Martins. FORMAÇÃO DE EDUCADORES AMBIENTAIS: CONTRIBUIÇÕES NO PROJETO RIO DOCE ESCOLAR DO

CURSO MOOC LEGISLAÇÃO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL. PRATICA-Revista Multimédia de Investigação em Inovação Pedagógica e Práticas de e-Learning, v. 7, n. 2, p. 48-54, 2024.

PIRES, Elisabete. A IMPLEMENTAÇÃO DO "PROJECT-BASED LEARNING", UMA PERSPETIVA DOS PROFESSORES NA EUROPA: APRESENTAÇÃO DE UM MOOC. Internet Latent Corpus Journal, v. 8, n. 1, p. 67-86, 2019.

PORTO, Bruno; BATTESTIN, Vanessa. Gamificação aplicada em um MOOC para o ensino de química: uma estratégia inovadora de aprendizagem. EaD & Tecnologias Digitais na Educação, v. 12, n. 14, p. 173-181, 2023.

RAFALSKI, Jadson do Prado; OLIVEIRA, Márcia Gonçalves de; AMORIM, Aline Pinto; BATTESTIN, Vanessa. MOOC com Práticas Pedagógicas de Pensamento Computacional para Professores de Ciências. Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 21, n. 2, p. 23-33, 2023.

SANTIAGO, Cynthia; AQUINO, Francisco José; MENEZES, José Wally Mendonça; Uso da Aprendizagem Baseada em Projeto e Scrum para o desenvolvimento de um MOOC: um Relato de Experiência. REXE-Revista de Estudios y Experiencias en Educación, v. 23, n. 51, p. 351-371, 2024.

SELÇUK, Ayşe Adin. A guide for systematic reviews: PRISMA. Turkish archives of otorhinolaryngology, v. 57, n. 1, p. 57, 2019.

SILVA, Márcia Regina da; BARBOZA, Liane Maria Vargas. Formação continuada dos professores de Química: dilemas e desafios. 2008.

SOUZA, Juliana Nogueira de; KASSISSE, Dora Maria Grassi. Biologia Investigativa: curso de formação continuada de docentes por meio de plataforma MOOC. Ensino e Tecnologia em Revista, v. 7, n. 1, p. 72-86, 2023.

SOUZA, Rodrigo de; CYPRIANO, Elysandra Figueredo. Origens da vida no contexto cósmico: o primeiro MOOC em astronomia desenvolvido no Brasil. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 42, p. e20190268, 2020.

TARDIF, Maurice; LESSARD, Claude. O trabalho docente: elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas. 9. ed. Petrópolis: Editora Vozes, 2014.

Docentes universitarios que enseñan en modalidad híbrida: estudio de los factores que configuran su identidad profesional

University professors teaching in hybrid mode: study of the factors that shape their professional identity

Sofía Rasnik[1], Sergio Franco[2], Virginia Rodés[3]

[1] Doctorado Internacional en Informática de la Educación – Universidad de la República Montevideo – Uruguay
[2] Universidad Federal do Rio Grande do Sul – Porto Alegre – RS – Brazil
[3] Instituto del Futuro de la Educación – Tecnológico de Monterrey – México

sofiarasnik@gmail.com, sergio.franco@ufrgs.br, virginia.rodes@gmail.com

Resumen. La presente investigación se realizó en una universidad que desarrolla la modalidad de enseñanza híbrida desde su creación y tuvo como objetivo general indagar sobre los factores que definen la identidad profesional de sus docentes que trabajan en esa modalidad de enseñanza. Con un enfoque cualitativo y desde las metodologías socio material y la Teoría del Actor Red aplicadas de forma complementaria, se realizó un estudio de caso. El caso se caracterizó por su singularidad, pero al considerarlo también un caso instrumental que admitió una significativa generalización, permitió la construcción de teoría. Se encontraron factores comunes entre los docentes, que permitió caracterizar la identidad profesional docente en el marco del trabajo en la modalidad híbrida de enseñanza. Además, a partir de la creación de una definición de enseñanza h*íbrida* y su interacción con los factores encontrados, se cre*ó* un marco conceptual de enseñanza hibrida para la enseñanza superior.

Palabras claves: Enseñanza híbrida. Identidad docente. Educación superior

Abstract*. This research was conducted at a university that has implemented the hybrid teaching modality since its inception. Its general objective was to explore the factors that define the professional identity of faculty members working within this teaching modality. Using a qualitative approach and combining socio-material methodologies with Actor-Network Theory, a case study was carried out. Although the case was characterized by its uniqueness, it was also considered an instrumental case, allowing for significant generalization and the construction of theory. Common factors were identified among the participating faculty, enabling the characterization of professional teaching identity within the framework of hybrid teaching. Furthermore, based on the development of a definition of hybrid teaching and its interaction with the identified factors, a conceptual framework for hybrid teaching in higher education was created.*

***Keywords**: Hybrid teaching. Teaching identity. Higher education.*

Recebido em abril de 2025 • Aceito em junho de 2025 • Editor responsável: Gabriela Trindade Perry

1. Introducción

La modalidad de enseñanza híbrida, que en general se la define como la combinación de la enseñanza presencial con la virtual, se ha expandido significativamente, especialmente después de la pandemia del COVID-19. Esta modalidad de enseñanza ha sido esencial para mantener la continuidad educativa durante y después de la pandemia, permitiendo una mayor flexibilidad y accesibilidad para los estudiantes (LION, 2023, ESCAMILLA MARTÍNEZ y MURIEL-AMEZCUA, 2021). Además, ha demostrado ser una modalidad de enseñanza relevante en la educación superior, particularmente por su capacidad para combinar la flexibilidad del aprendizaje en línea con la interacción del aula presencial.

El éxito de esta modalidad de enseñanza depende de variados factores, entre ellos, el compromiso y la adaptación de los docentes para manejar las clases presenciales y las virtuales de manera efectiva (HORN, 2008, HORN y STAKER, 2013, GALVIS, 2018). Por otra parte, se destaca la importancia de la adaptación tecnológica y la innovación pedagógica, considerando a la organización institucional como el sostén para el apoyo a los docentes en su formación y acompañamiento en la gestión, el diseño y en facilitar el acceso a diversos recursos (MUÑOZ y GAIRÍN, 2022).

En este trabajo se comparte una investigación realizada en una universidad en Uruguay, que desde sus comienzos nace con una matriz tecnológica, ya que en el año 2014 (a tan solo dos años de su creación en el año 2012) implementó el desarrollo de dos experiencias de carreras con modalidad híbrida y con miras a ampliar y consolidar el modelo a las demás carreras hacia el año 2021 (UTEC, 2021). El estudio se realizó en una de las primeras carreras de esta universidad, una licenciatura vinculada al área de alimentos.

En el año 2019, en pleno escenario de la pandemia del Covid 19, se apura el proceso y se propone extender esta modalidad a toda su oferta educativa, haciendo hincapié en asegurar la continuidad de la enseñanza. Con estos cambios, la universidad se plantea cumplir con uno de sus objetivos principales que es el de facilitar el acceso a la educación universitaria tecnológica a la población del interior del país, que, históricamente, ha enfrentado limitaciones territoriales, económicas y familiares para acceder a este tipo de enseñanza. Todo este proceso se acompaña con la creación y transformación de algunas estructuras claves para llevarlo adelante, así como también con recursos humanos para sustentarlo, teniendo en cuenta que ya había una base importante para hacerlo.

Esta investigación en particular se centró en uno de sus de actores principales, los docentes. Se propuso indagar sobre si existen factores comunes que permitan identificar una modalidad de trabajo, una identidad profesio-

nal docente que los distingue en cómo llevan adelante la enseñanza híbrida en la universidad.

Por otra parte, y a partir de un enfoque de complementariedad metodológica, se pudo recuperar las relaciones con otros sujetos, objetos y el contexto, obteniendo otros elementos valiosos para comprender el entorno en el que estos docentes trabajan y las condiciones y apoyos que necesitan.

A partir de la creación de una definición propia de enseñanza híbrida y una vez identificado los factores comunes de los docentes que trabajan en esta modalidad, este trabajo permitió, además, crear un marco conceptual sobre enseñanza híbrida, aportando así a la construcción de teoría.

2. Objetivo

El objetivo de la investigación fue analizar cuáles son los factores que definen la identidad profesional de los docentes que trabajan en la modalidad híbrida de enseñanza en la Universidad Tecnológica de Uruguay.

Entre los objetivos específicos propuestos se indagó sobre el concepto de enseñanza híbrida por parte de los docentes de la licenciatura vinculada al área de alimentos, conocer sus perfiles y la existencia o no de factores comunes entre ellos que los distinguen en su forma de trabajar en la modalidad híbrida de enseñanza.

3. Referencial teórico

Los autores seleccionados como referencial teórico para entender el concepto y alcance de la enseñanza híbrida, permitieron analizar la modalidad desde diversas dimensiones, consideradas, además, complementarias por sus implicancias pedagógicas, organizativas institucionales y formativas, más allá del uso instrumental vinculado a la tecnología. Sus aportes fueron claves para la elaboración de una definición propia de enseñanza híbrida, contextualizada a la investigación realizada y que, además, trasciende ese espacio.

En cuanto a los autores elegidos para el concepto de identidad profesional docente permitieron considerarla y entenderla como un proceso dinámico y situado, aportando al análisis del accionar docente. En línea con la metodología elegida para esta investigación, sus análisis permitieron comprender la configuración de las identidades de los docentes en relación con el contexto institucional y que se encuentran en constante construcción y reconstrucción en función de los desafíos y tensiones institucionales.

3.1 Enseñanza híbrida.

La denominación de enseñanza híbrida se la ha asociado en los ambientes académicos a la enseñanza b-learning, a la combinada, a la semipresencial y mixta, entre otras. Por ello, la búsqueda fue amplia para luego decidir para este trabajo la creación de una definición propia de enseñanza hibrida

que incluyera los elementos considerados más importantes de esta modalidad de enseñanza.

A grandes rasgos, todas estas modalidades de enseñanza se las caracteriza por integrar tecnologías y combinar espacios virtuales y presenciales en el proceso educativo y en la universidad en particular donde se desarrolló la investigación, principalmente el concepto está ligado a lo temporal. Muchos docentes que trabajan en la enseñanza presencial se les dificulta reconocer que esos espacios pueden también ser considerados espacios híbridos de trabajo, más allá del aspecto temporal, es decir a la presencia o no presencia durante su uso. Sin embargo, el uso de espacios o recursos tecnológicos en la presencialidad están transformando esa modalidad de enseñanza, en algunos casos, en una modalidad de enseñanza híbrida, estando aún todos presentes en un mismo espacio físico.

ESCAMILLA y MURIEL-AMEZCUA, (2021), en una revisión de los trabajos publicados en los últimos 6 años sobre Blended Learning, plantean sobre las dificultades que han encontrado para definirla y la necesidad de formar a los docentes para su implementación:

> *"Actualmente esta concepción no se limita únicamente a una combinación de modalidades en línea con presenciales, se trata más de una combinación de recursos, medios, modalidades, técnicas, así como actividades las cuales potencialicen las bondades de cada una de ellas en un entorno flexible de aprendizaje. Los conceptos de blended learning deben ser revisados para tener un entendimiento claro de su significado, por otro lado, conocer si las estrategias utilizadas por los diversos actores educativos realmente se corresponden con este modelo, y hoy estamos hablando de otras cuestiones abarcativas diferentes y que tienen un impacto diferente en el concepto de enseñanza híbrida" (p.135).*

Otros autores como Michel Horn (2008) y Christensen, Horn & Staker (2013), refieren a una innovación híbrida que busca lo mejor del aprendizaje en línea y del presencial donde es importante buscar y combinar lo mejor de los dos mundos. El rol del estudiante cambia ante la posibilidad que otorga esta modalidad de enseñanza en cuanto al control del tiempo, el lugar, la ruta y ritmo de aprendizaje, integrando ambos espacios en búsqueda de una experiencia integrada. Otros autores resaltan la formación de los docentes como clave del modelo (GALVIS, 2018).

En la universidad donde se llevó a cabo este estudio y durante su desarrollo no tenía una definición clara sobre qué entendían por esta modalidad de enseñanza, además, de ser mencionada de diversas formas por los distintos actores institucionales. El impacto de la falta de estas definiciones a nivel institucional se refleja en las dificultades para que los docentes comprendan cuáles son las líneas de desarrollo de su rol en el marco de una universidad con esta modalidad de enseñanza.

3.2 Identidad Profesional Docente

La identidad puede ser definida al menos en tres niveles: el nivel individual, el relacional y el colectivo (SCHWARTZ, 2001). Para cumplir con el objetivo de esta investigación, se optó por la identidad del segundo nivel, la relacional, que refiere al impacto de los significados culturales y las situaciones sociales en las identidades de los actores. Es decir, se considera que la identidad de los docentes se construye en relación con el contexto en el que trabajan, en este caso en la universidad donde se realizó la investigación.

En correspondencia con los niveles planteados por Schwartz, se plantean tres posibles investigaciones en materia identitaria, correspondiendo al nivel definido para la investigación, estudiar el impacto de los significados culturales y las situaciones sociales en las identidades de los actores (OWEN, 2010). El marco teórico subyacente en este enfoque tiene en cuenta la subjetividad y el contexto, permite tener una mirada más amplia que pone en juego dos aspectos fundamentales en el desempeño del rol docente, el personal y el contextual. Bolivar et al (2005), citando a Jennifer NIAS (1989,) expresan que [...]"la identidad es un elemento crucial en el modo como los propios profesores construyen la naturaleza de su trabajo" (p.p.2). Estos autores sostienen que los cambios en el contexto laboral son exitosos cuando son impulsados por quienes están directamente involucrados y se experimentan de esta manera. La identidad es un factor de influencia clave en el sentido de propósito de los docentes, su motivación, compromiso, satisfacción con su trabajo y eficiencia, por lo que la investigación de los factores que influyen positiva o negativamente, los contextos en que ocurren y las consecuencias para la práctica docente, son esenciales (RODÉS, 2018).

En el marco de este trabajo, la identidad profesional docente tiene suma importancia para conocer el actuar de los docentes en el contexto de la universidad, y especialmente en cuanto a qué aspectos se destacan en el desempeño de estos docentes en el desarrollo de la modalidad híbrida de enseñanza.

4. Metodología

4.1 Enfoque metodológico

Se utilizó un enfoque cualitativo lo que permitió comprender lo que se estudia desde la perspectiva de los sujetos estudiados. Se quiere comprender al actor desde su propio marco referencial recogido de los datos recabados y que dan validez al estudio realizado (TAYLOR y BOGAN,1989).

4.2 Metodologías

Se utilizaron diversas metodologías de forma complementaria (COLLER, 2005), así como métodos y técnicas de análisis de datos.

El estudio llevado a cabo recae sobre un problema humano en el que se consideró necesario una flexibilidad investigativa, que se refleja en la complementariedad de las metodologías de investigación utilizadas, como el socio material y la Teoría del actor-red de Bruno Latour, permitiendo un

abordaje complejo y adaptativo de acuerdo con los avances en los hallazgos de la investigación.

El enfoque socio material desde el principio relacional (DECUYPERE y SIMONS, 2014) concibe a cada actor como posicionado relacionalmente en una red de relaciones con otros actores. Complementario a este enfoque, se optó por la Teoría del actor-red porque considera implicadas en esas relaciones no solo a los sujetos, sino también a los objetos no humanos. En vez de tomarse los sujetos y objetos de forma aislada y como categorías fundacionales, se estudian a partir de los efectos que producen sus relaciones (FENWICK, 2015). Los principios de reflexividad, apertura y flexibilidad fueron importantes para el análisis y avances en la investigación (RODÉS, 2018).

4.3 Método

Se utilizó el método de caso. El caso seleccionado se caracterizó por ser un caso singular (STAKE, 2005) y específico (COLLER, 2005). La singularidad del caso elegido para esta investigación reside en que la institución de enseñanza tecnológica universitaria elegida, desde sus comienzos, nace con una matriz digital, es única en el contexto donde se instala y que, además, define a su modelo de enseñanza como híbrida. Por otra parte, también se lo considera un caso instrumental, que como dice el mismo autor Stake (2005), puede ser un adelanto hacia una significativa generalización, una especie de modelo. Se busca que su representatividad sea analítica y no solo exploratoria, que sirva para expandir (STAKE, 2005; COLLER, 2005, VASILACHIS DE GIALDINO, 2006). La elección de este caso no solo funciona con un fin exploratorio sino de construcción de teoría, a partir de comprender e interpretar las acciones de sus actores principales, o al menos de algunos de ellos como en este caso, los docentes.

4.4 Instrumentos de recolección de datos

Se realizaron análisis de documentos, una encuesta y entrevistas.

Para realizar el análisis de documentos, se efectuó una rigurosa selección considerando que sus autores fueran institucionalmente representativos para el desarrollo de la modalidad de enseñanza híbrida.

La encuesta y las entrevistas, y especialmente estas últimas, se consideraron un instrumento muy valioso con relación al enfoque metodológico, porque permitieron obtener información a partir de la narrativa de los propios sujetos elegidos para la muestra, considerando en su aplicación la flexibilidad, más allá de la previsión de algunas preguntas para realizar a los docentes (TAYLOR y BOGAN, 1986).

La encuesta se aplicó en línea a todos los docentes de la licenciatura y a partir de ella se determinó la muestra de docentes a entrevistar, considerando el acercamiento y puntos de acuerdo con la definición construida sobre enseñanza híbrida para este trabajo, teniendo en cuenta marcas del lenguaje, aplicando los criterios de análisis de contenido y del discurso (AQUINO y MUTTI, 2006).

Las entrevistas semiestructuradas fueron aplicadas a cuatro docentes. Las preguntas previstas, fueron organizadas en líneas temáticas, generando categorías deductivas.

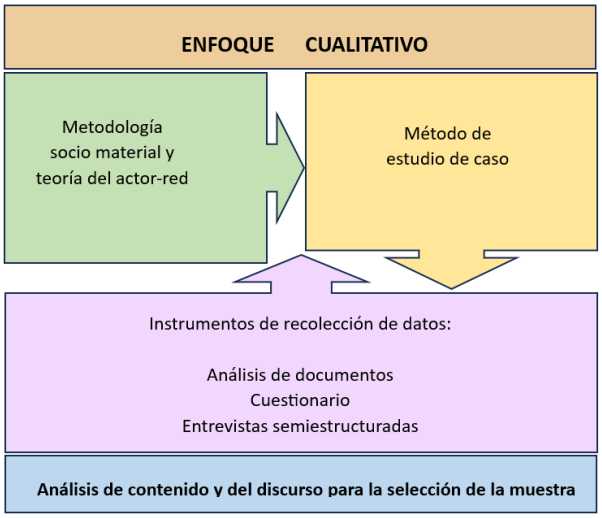


Figura 1. Metodología

5. Resultados y análisis

5.1 Análisis documental

El análisis principalmente de dos documentos institucionales permitió comprender el proceso de desarrollo de la modalidad híbrida en UTEC. Por un lado, el informe Virtualización 2020 recoge las percepciones de los docentes durante la emergencia sanitaria y destaca cómo la virtualización fue implementada principalmente por iniciativa individual, sin una planificación institucional estructurada. Si bien se reconoce el compromiso docente, también se señalan dificultades comunes: adaptación curricular, seguimiento estudiantil y socialización en entornos virtuales (UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA, 2020).

Por otro lado, el informe Asesoría UOC introduce por primera vez una definición oficial de “modalidad híbrida activa” para UTEC. Esta asesoría externa contratada por UTEC realizada por la Universidad Oberta de Cataluña (UOC) subraya la necesidad de clarificar el modelo pedagógico, articular a los actores institucionales y contar con un plan general para su implementación. Además, propone acciones como el rediseño tecnopedagógico, la formación docente y la incorporación de evaluación formativa, con el fin de garantizar una transformación educativa sostenida y de calidad (UNIVERSIDAD OBERTA DE CATALUNYA, 2023).

Ambos informes coinciden en que la voluntad individual no es suficiente y que la consolidación de la modalidad híbrida requiere una estrategia institucional clara, planificación y acompañamiento sistemático a los docentes.

5.2 Factores emergentes

De acuerdo con el siguiente cuadro y como se expresara anteriormente, las preguntas previstas fueron organizadas en líneas temáticas, categorizándolas por deducción a partir de la pregunta de investigación y del marco teórico para asegurar su tratamiento durante las entrevistas.

Además, las categorías fueron creadas contemplando que pueden dar una visión general del docente trabajando en la modalidad de enseñanza híbrida teniendo cada una de ellas una descripción.

Líneas temáticas/Categorías deductivas	Finalidad
Actividad profesional de los docentes. Identidad Profesional	Experiencia y trayectoria docente en UTEC y otras instituciones educativas
Desarrollo profesional docente	Formación docente dentro y fuera de UTEC
Enseñanza híbrida	Concepción personal y de UTEC del modelo híbrido de enseñanza
Sujetos y objetos institucionales	Organización, estructura, redes de los sujetos y objetos que son considerados para el trabajo en enseñanza híbrida.

Cuadro 1. Categorías deductivas para las entrevistas.

Los factores que emergieron de la categoría 1, vinculados a la actividad de los docentes y su identidad profesional, fueron que los docentes se identifican con el rol profesional docente en la universidad, más allá de que algunos de ellos ejercen su profesión en la industria. Esto quiere decir que se consideran docentes y no sólo expertos en un área disciplinar. Se destacan por el desarrollo de su actividad de forma muy autónoma, son tomadores de decisiones para ejercer su rol docente pero también destacan que hay un marco institucional y un contexto favorable para ello. Es de destacar, que ellos se apropian de ese contexto desde sus perspectivas singulares (RODÉS, 2018, MONEREO y DOMINGUEZ, 2014, SABULSKY, 2005). A pesar de la diversidad desde los aspectos personales de cada uno, el aspecto social, el contextual, dejan ver sus motivaciones, sus compromisos, su disponibilidad, sus necesidades para su desarrollo, que surgen de esa relación dialógica entre lo personal y lo contextual.

En la categoría 2, vinculada al desarrollo profesional docente, surgieron como factores comunes la importancia de compartir buenas prácticas de enseñanza con sus colegas, trabajar colaborativamente y explorar propuestas innovadoras en el marco de un contexto institucional favorable. En cuanto al factor sobre compartir buenas prácticas de enseñanza los docentes le adjudican un mayor impacto que a las formaciones en general que reciben en cualquier otro tipo de cursos. Estas buenas prácticas de enseñanza compartidas luego son llevadas a sus propias unidades curriculares, lo que

demuestra el impacto positivo que esta modalidad de trabajo tiene para la formación de los docentes. Además, se deja ver en esta modalidad de formación, la autogestión del conocimiento, que se aprovecha para explorar soluciones y mejoras en las prácticas propias de enseñanza de los docentes. A partir de esta red que los docentes crean con sus colegas, emerge también el concepto de trabajo colaborativo que se construye a partir de estos intercambios. Este aspecto profundiza aún más el factor autonomía derivado de la primera categoría estudiada, con el matiz de la exploración y la búsqueda de la innovación de las prácticas. Estos docentes se piensan a sí mismos y se individualizan (GEWERC, 2001) como profesionales autónomos, y frente a la dificultad de asistir a cursos de formación, buscan, exploran y resuelven con otras alternativas.

A partir de la categoría 3 y su descripción, se indagó sobre cómo trabajan los docentes en la modalidad de enseñanza híbrida, sus concepciones y el de la institución, cuáles son los apoyos institucionales para su desarrollo y sus experiencias. Los factores que surgieron a partir de las entrevistas fueron el de acompañar a los estudiantes en la adaptación a la modalidad híbrida de enseñanza, orientarlos para trabajar colaborativamente y en equipo, promover la participación en las instancias presenciales y virtuales, interaccionar con los estudiantes y mantener encuentros sincrónicos (virtuales y presenciales) con ellos. El resultado se focalizó principalmente en los estudiantes. Estos factores que surgieron están muy vinculados a la concepción de enseñanza híbrida que los docentes tienen y que se corresponde al aspecto temporal de tener estudiantes de manera sincrónica tanto presenciales como virtuales. Esta definición que ellos tienen no se ajusta a la definición más amplia de enseñanza híbrida construida para este trabajo a partir de la revisión de la literatura realizada. La consideración de una enseñanza híbrida limitada especialmente al factor temporal hace que los factores que surgieron de las entrevistas a las docentes sean también limitados a su concepción de enseñanza híbrida.

En la última categoría, 4, se indagó sobre la utilización y aprovechamiento que realizan los docentes sobre los sujetos y objetos institucionales que tienen a disposición para el cumplimiento de su tarea. Los factores emergentes de las entrevistas fueron la relevancia de la coordinación para mediar entre las necesidades y los sujetos y objetos institucionales para solucionarlas con un rol de liderazgo. Otro factor relevante fue la consideración del apoyo de funcionarios del área de informática para solucionar problemas de tipo instrumentales y el factor vinculado a los recursos que se utilizan para el desarrollo de la tarea docente en el que se mencionaron especialmente computadoras, pizarras, cámaras, micrófonos y plataformas educativas.

En el siguiente cuadro, se presentan todos los factores emergentes de las cuatro categorías analizadas.

Categorías deductivas	Factores emergentes

Actividad profesional de los docentes. Identidad profesional	Desarrollar la autonomía Apropiación del contexto favorable para el desarrollo del rol docente Identificación con el rol docente profesional
Desarrollo profesional docente	Compartir buenas prácticas de enseñanza Trabajar colaborativamente Explorar propuestas innovadoras en el marco de un contexto favorable
Enseñanza híbrida	Acompañar a los estudiantes en la adaptación a la modalidad híbrida de enseñanza Orientar a los estudiantes para trabajar colaborativamente y en equipo Promover la participación en las instancias presenciales y virtuales Interaccionar con los estudiantes Mantener encuentros sincrónicos (virtuales y presenciales) con los estudiantes
Sujetos y objetos institucionales	Relevancia de la coordinación para mediar entre las necesidades y los sujetos y objetos institucionales para solucionarlas con un rol de liderazgo Apoyo con funcionarios del área de informática para solucionar problemas de tipo instrumentales Mención de algunos recursos utilizados como computadoras, pizarrones, cámaras, micrófonos, plataformas educativas.

Cuadro 2. Categorías emergentes

5.3 Modelo conceptual de la enseñanza híbrida en educación superior

La investigación realizada permitió establecer un modelo conceptual de la enseñanza híbrida en la educación superior a partir de los factores comunes encontrados y de la definición propia de enseñanza hibrida creada.

El concepto de enseñanza híbrida creado fue:

"La enseñanza híbrida es aquella que prevé de manera estratégica, la combinación y articulación de espacios presenciales y virtuales, con el fin de potencializar la enseñanza y el aprendizaje, aprovechando las características y ventajas de cada espacio y que impactan, entre otros, en aspectos relevantes como en el tiempo, el espacio, la promoción de la inclusión, la mejora de la comunicación, la colaboración, dando más y mejores oportunidades para enseñar y aprender"

Como se muestra en la siguiente figura (figura 4), el modelo surge a partir de ese concepto propio de enseñanza híbrida y la interacción con los factores que definen la identidad profesional docente que emergieron de las entrevistas. Esto permitió visualizar un modelo conceptual en el que se representan sus elementos y cómo confluyen e interaccionan entre sí.

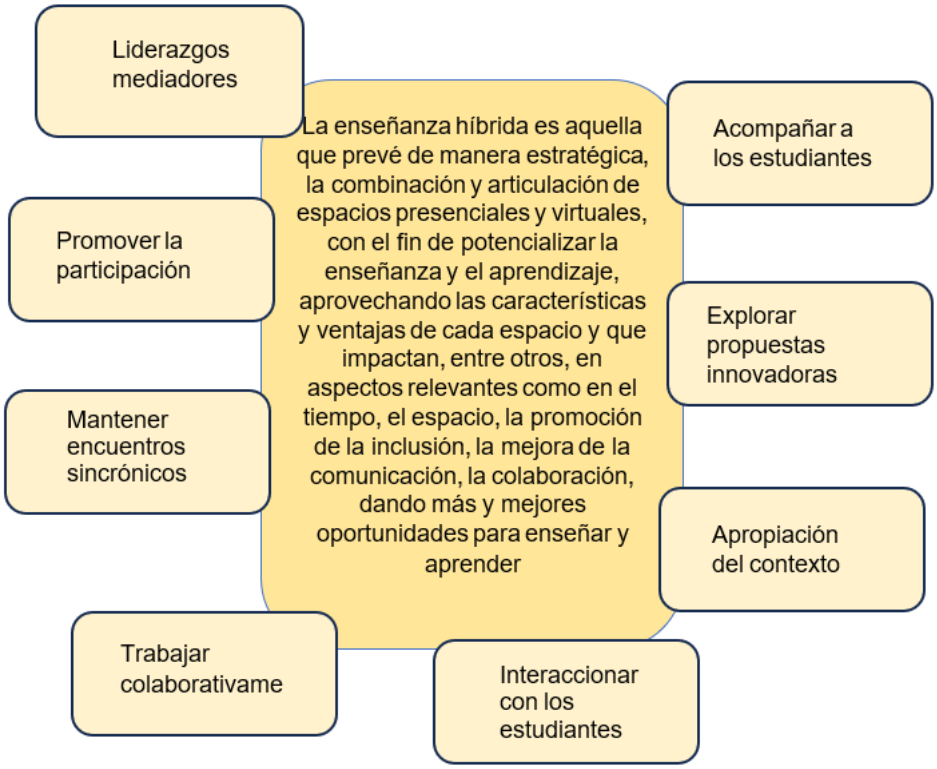


Figura 2. Marco conceptual de la enseñanza híbrida en la educación superior

Los aspectos identificados que definen la identidad profesional de los docentes activan el funcionamiento del concepto de enseñanza híbrida, facilitando la implementación del modelo. Este modelo supera la concepción de integración de tecnologías en la enseñanza y el concepto de combinación o enseñanza mixta, a distancia y presencial.

La interrelación entre esos aspectos y el concepto de enseñanza híbrida, contribuyen a pensar en estrategias más adecuadas para combinar los espacios virtuales y presenciales. Esa interacción se realiza desde las características particulares de cada espacio y para cada contexto de aplicación, pero no lo hacen desde la combinación de la enseñanza virtual y la presencial.

Es importante reconocer la importancia de la evolución de estas modalidades de enseñanza. Sin embargo, haber basado el modelo híbrido en ellas, ha restringido su desarrollo, convirtiéndolo principalmente en una reproducción de esos enfoques, limitando el progreso de la enseñanza híbrida y dificultando el pensarla como una nueva modalidad. Algunos ejemplos de ello son lo que sucede con los encuentros sincrónicos que en general reproducen encuentros presenciales propios de la enseñanza presencial; el seguimiento y acompañamiento de los estudiantes reproducen las mismas formas de la presencialidad, difiriendo procesos nuevos que las tecnologías hoy permiten, como el análisis de datos, entre otros.

Esto ha llevado a que muchos autores terminen denominando a esta modalidad de enseñanza como un "bricolage". Sin embargo, se considera que híbrido no es lo mismo que mixto. No basta con superponer procesos para conceptualizarse como un híbrido; es necesario que esos procesos estén integrados. Así como sucede en un proceso biológico de hibridación, la integración ocurre a nivel de ADN, es decir, esta es una fusión que se da en el núcleo del proceso, con estrategias institucionales necesarias, que impliquen formas planificadas y no improvisadas de integración entre tecnologías. Comprender el concepto de híbrido desde este lugar, y desarrollar los aspectos que identifican a los docentes que trabajan en esta modalidad, permitirá un mayor desarrollo y real integración de las potencialidades de las actuales tecnologías para mejorar el proceso educativo.

6. Conclusiones

El objetivo general propuesto para esta investigación se cumplió ya que se pudieron identificar factores comunes entre los docentes que definen su identidad profesional en el marco del desarrollo de la enseñanza híbrida universitaria.

Los principales factores comunes emergentes fueron que los entrevistados son docentes autónomos y que además para serlo, cuentan con un espacio en su ámbito de trabajo que les permite desarrollarse. Además, otro de los factores comunes de estos docentes es que realizan una apropiación de ese contexto favorable para el desarrollo de su rol docente. Es decir, no tienen una actitud de espera de apoyos hacia la institución para un mejor desarrollo de su rol, sino que tienen una actitud proactiva ante las posibilidades que se les presentan, destacando su compromiso y disponibilidad ante las oportunidades.

Otros factores destacados son la importancia que tiene compartir las buenas prácticas de enseñanza de otros colegas, más que cualquier curso de formación. Los docentes expresan que estas buenas prácticas compartidas son llevadas a sus propias prácticas, lo que demuestra el impacto positivo que esta modalidad de trabajo tiene para la formación de los docentes. La red que los docentes generan demuestra el trabajo colaborativo que se construye a partir de este intercambio. Además, refuerza el factor autonomía, en el que confirman una forma de trabajo que se distingue por la autogestión y búsqueda del conocimiento con otros, que se aprovecha para explorar soluciones y mejorar las prácticas de enseñanza. Los docentes generan una red

valorizando sujetos y objetos desde sus propias perspectivas y experiencias, que va más allá de las propuestas y discursos institucionales.

Estos resultados consolidan la importancia de la elección de la metodología socio material y la teoría del actor red adoptada para esta investigación porque permitió visualizar a los sujetos y los objetos realmente trascendentes a partir de la mirada de los actores involucrados en este estudio. Estos resultados se consideran que son muy relevantes para la institución para considerar dónde poner los esfuerzos para el apoyo al desarrollo profesional de los docentes que trabajan en la modalidad híbrida de enseñanza.

En cuanto a la categoría sobre enseñanza hibrida es importante considerar que los resultados obtenidos están ligados a la concepción que los docentes tienen sobre esta modalidad de enseñanza. Estos docentes ligan su concepción de enseñanza híbrida a la temporalidad, al tener estudiantes en encuentros sincrónicos de manera presencial y virtual a la vez. Hay una proyección de la clase presencial a la virtual, pero no desde una mirada que parta del análisis de los potenciales cambios que la integración de tecnologías puede realizar.

Con estos resultados, se entiende que no se están considerando propiedades importantes de los espacios virtuales y presenciales. En parte, este es el impacto que tiene la no definición clara o tal vez limitada por parte de la institución de lo que implica la enseñanza híbrida. Tal vez por ese motivo, al momento de señalar sujetos y objetos institucionales relevantes, en general se puede concluir que no son tan diferentes a los utilizados en un ámbito de integración primaria de tecnologías en la enseñanza como ser computadoras, pizarras, micrófonos, plataformas educativas y sujetos del área informática con un objetivo principal de solución de problemas instrumentales.

Tal vez muchos de los factores hallados no son novedosos, pero reconocerlos especialmente en un contexto de trabajo como el estudiado ayudan a focalizar los esfuerzos en las cuestiones más valorizadas y que tienen un impacto directo en los docentes, responsables últimos del desarrollo de la enseñanza híbrida como en este caso.

Por otra parte, a partir de la interacción entre la definición de enseñanza hibrida construida para este trabajo y los factores comunes que emergieron de las entrevistas, se creó un modelo conceptual de enseñanza hibrida para la enseñanza superior, que aporta a la teoría y que enriquece y valoriza aún más los resultados de la investigación realizada.

Este modelo conceptual, puede informar a la institución y orientar las prácticas pedagógicas, así como los planes educativos necesarios para llevar adelante esta modalidad de enseñanza híbrida en la educación superior.

7. Referencias

AQUINO CAREGNATO, R. C.; MUTTI, R. Pesquisa qualitativa: análise de discurso versus análise de conteúdo. Texto & Contexto Enfermagem, v. 15, n. 4, p. 679-684, 2006.

BOLÍVAR, A.; FERNÁNDEZ, M.; MOLINA, E. Investigar la identidad profesional del profesorado: una triangulación secuencial. Forum: Qualitative Social Research Sozialforschung, v. 6, n. 1, art. 12, 2005. Disponible en: https://www.qualitative-research.net/index.php/fqs/article/download/516/1117. Acceso el: 2 abr. 2025.

CHRISTENSEN, C.; HORN, M.; STAKER, H. ¿Es disruptivo el aprendizaje combinado K-12? Una introducción a la teoría de los híbridos. 2013.

COLLER, X. Estudio de casos. 2. ed. Madrid: Centro de Investigaciones Sociológicas, 2005. (Cuadernos Metodológicos, n. 30). ISBN 84-7476-387-8.

DECUYPERE, M.; SIMONS, M. On the critical potential of sociomaterial approaches in education. Revista Interuniversitaria, v. 28, p. 25-44, 2016. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2017000300010. Acceso el: 2 abr. 2025.

ESCAMILLA-MARTÍNEZ, P.; MURIEL-AMEZCUA, V. Acercamiento a la discusión académica sobre Blended Learning. Revista Tecnológica--Educativa Docentes 2.0, v. 1, n. 1, p. 130-142, 2021. DOI: https://doi.org/10.37843/rted.v1i1.263.

FENWICK, T. Sociomateriality and learning: a critical approach. In: SCOTT, D.; HARGREAVES, E. (eds.). The SAGE Handbook of Learning. London: SAGE, 2015. p. 83-93. Disponible en: https://uk.sagepub.com/en-gb/eur/the-sage-handbook-of-learning/book242764. Acceso el: 2 abr. 2025.

GALVIS, Á. Conferencia Internacional de Ambientes Virtuales de Aprendizaje Adaptativos y Accesibles. Medellín: Universidad Pontificia Bolivariana, 2018.

GEWERC, A. Identidad profesional y trayectoria en la universidad. Revista Profesorado, Currículum y Formación del Profesorado, v. 5, n. 2, 2001. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/26472933_Identidad_profesional_y_trayectoria_en_la_universidad. Acceso el: 2 abr. 2025.

LATOUR, B. Reensamblar lo social: una introducción a la teoría del actor--red. Buenos Aires: Ed. Manantial, 2008.

LION, C. Repensar la educación híbrida después de la pandemia. Buenos Aires: UNESCO, 2023. Disponible en: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385359. Acceso el: 3 de abril de 2025.

MONEREO, C.; DOMÍNGUEZ, C. La identidad docente de los profesores universitarios competentes. Educación XXI, v. 17, n. 2, p. 83-104, 2014. DOI: http://doi.org/10.5944/educxx1.17.2.11480.

MUÑOZ MORENO, J. L.; GAIRÍN, J. Diseño y desarrollo de las organizaciones educativas. Madrid: Dykinson, 2022.

OWENS, T.; SMITH, L. The three faces of identity. Annual Review of Sociology, v. 36, n. 1, p. 477-499, 2010. DOI: http://doi.org/10.1146/annurev.soc.34.040507.134725.

RODÉS, V. Una Teoría Fundamentada sobre la Adopción de Repositorios y Recursos Educativos Abiertos en universidades latinoamericanas. 2018. Tesis (Doctorado en Educación) – Universidad de Santiago de Compostela, Centro Internacional de Estudios de Doctorado y Avanzados (CIEDUS). Disponible en: http://hdl.handle.net/10347/18238. Acceso el: 2 abr. 2025.

SABULSKY, G. La integración de la tecnología en la enseñanza como problema de conocimiento. Historia de largos desencuentros. Revista Diálogos Pedagógicos, año III, n. 6, p. 34-38, 2005.

SCHWARTZ, S. The evolution of Eriksonian and Neo-Eriksonian identity theory and research: review and integration. Identity: An International Journal of Theory and Research, v. 1, n. 1, p. 7-58, 2001.

STAKE, R. Investigación con estudio de casos. Madrid: Morata, 2005.

TAYLOR, S.; BOGDAN, R. C. Introducción a los métodos cualitativos de investigación. Barcelona: Paidós, 1989.

UNIVERSIDAD OBERTA DE CATALUNYA. Hacia la calidad de la modalidad híbrida activa de la UTEC. Informe de resultados. Asesoría a la Universidad Tecnológica del Uruguay (UTEC). Barcelona: UOC, 2023.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA. Virtualización de la oferta educativa de UTEC. Estudio de percepción docente sobre oportunidades y desafíos de la virtualización 2020. Montevideo: Dirección de Educación - UTEC, 2020.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA. Plan estratégico 2021-2025. 2020. Disponible en: https://utec.edu.uy/es/sobre-utec/documentos-de-interes/planes-estrategicos/. Acceso el: 3 de febrero de 2025.

VASILACHIS DE GIALDINO, I. (Coord.). Estrategias de investigación cualitativa. Barcelona: Gedisa, 2006.

Modelos pedagógicos em cursos STEM durante o Ensino Remoto Emergencial: uma análise para definição de estratégias híbridas

Pedagogical models in STEM courses during Emergency Remote Teaching: an analysis for defining hybrid strategies

Rafael de A. Brochado[1], Marco A. G. de Carvalho[1]

[1]Faculdade de Tecnologia – Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)
Rua Paschoal Marmo, 1888 - Jd. Nova Itália CEP:13484-332 - Limeira, SP

r210525@dac.unicamp.br, magic@unicamp.br

Resumo. Este estudo discute e analisa o Ensino Remoto Emergencial sob uma perspectiva da adoção de modelos pedagógicos nos currículos de cursos da área de STEM. O objetivo do trabalho é identificar componentes que possibilitem a definição de um modelo pedagógico híbrido a fim de guiar os professores no desenvolvimento da educação mediada pela tecnologia. Trata-se de uma pesquisa exploratória e descritiva, que coletou dados em Instituições de Ensino Superior (IES), e efetuou uma análise por meio da abordagem de Análise Temática. Os resultados mostraram como as Instituições adaptaram-se às limitações impostas pela COVID-19 a fim de dar continuidade ao ensino. A análise levada a cabo possibilitou identificar quatro princípios norteadores para o estabelecimento de um modelo pedagógico híbrido, a saber: Acesso às Tecnologias da Informação e Comunicação, Oferta Contínua de Formação, Flexibilidade Híbrida e Avaliação e Acompanhamento. Estes princípios constituem pilares importantes a serem observados em IES, independentemente da modalidade de oferta de ensino, e contribuem para mitigar situações de crise.

Palavras-chave: Modelo pedagógico, Ensino Superior, Ensino online, Recursos TIC, pandemia COVID-19.

***Abstract**. This study discusses and analyzes Emergency Remote Teaching from the perspective of adopting pedagogical models in course curricula in the STEM area. The goal of this work is to identify components in order to define a hybrid pedagogical model to guide teachers in the development of technology-mediated education. This is an exploratory and descriptive research that collected data from Higher Education Institutions (HEIs) and carried out an analysis using the Thematic Analysis approach. The results showed how the Institutions adapted to the limitations imposed by COVID-19 in order to continue teaching. The analysis carried out made it possible to identify four guiding principles for the establishment of a hybrid pedagogical*

model, namely: Access to Information and Communication Technologies, Continuous Offer of Training, Hybrid Flexibility and Assessment and Monitoring. These principles constitute important pillars to be observed in HEIs, regardless of the teaching modality, and contribute to mitigating crisis situations.

***Keywords**: Pedagogical model, secondary education, online learning, ICT resources, Covid pandemic.*

Recebido em novembro de 2024 • Aceito em maio de 2025 • Editora responsável: Patrícia Fernanda Silva

1. Introdução

O uso de recursos de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) tem crescido em diversas áreas da vida pessoal e profissional, especialmente após o ano de 2020, marcado pelo início da pandemia de COVID-19. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), a COVID-19 foi causada pelo vírus SARS-CoV-2, identificado em dezembro de 2019 na cidade de Wuhan, China. Diante da necessidade de implementar medidas de isolamento social, a partir das decisões tomadas pelos governantes e agentes de saúde em todo o mundo, diversas Instituições de Ensino Superior (IES) passaram a utilizar recursos TIC a fim de possibilitar a continuidade de suas atividades acadêmicas. Os modelos pedagógicos adotados durante a pandemia de COVID-19 eram distintos dos modelos tradicionais de Educação à Distância (EaD), que requerem ferramentas específicas, equipes e metodologias adequadas a fim de garantir um ensino apropriado ao processo de aprendizado do estudante (Albino et al., 2020). A terminologia utilizada para definir esta nova modalidade de ensino foi denominada de Ensino Remoto Emergencial (ERE), descrita e discutida por Hodges et al. (2020). De acordo com os autores, o ERE é baseado no uso de TICs no processo de ensino, originalmente realizado de forma presencial, e que deve retornar à mesma modalidade ao final da situação de emergência.

Em um contexto de crise, diversas instituições de ensino superior (IES) passaram pelo processo de ter que adaptar seus modelos pedagógicos. Vários estudos e avaliações deste processo tiveram o objetivo de registrar as dificuldades e desafios a serem superados. O trabalho de Pérez-Lopes e Alzás (2023) apresentou uma avaliação deste processo por meio de um ponto de vista "tridimensional", analisando os recursos necessários, além dos problemas educacionais e psicológicos. Peñuelas et al. (2020) abordaram as experiências dos professores e estudantes durante a situação de emergência em saúde, com resultados focando na necessidade da disponibilidade de dispositivos computacionais, como laptops e smartphones, revelando também os desafios relacionados ao tempo de estudo e na realização de avaliações de aprendizagem. Em um outro artigo, Grande de Prado et al. (2021) explorou as intervenções realizadas na educação superior em resposta à pandemia de COVID-19, ressaltando os problemas enfrentados como a heterogeneidade dos estudantes e a busca por métodos alternativos de avaliação da aprendizagem. O estudo tratou ainda da necessidade de planejamento, ressaltando que embora a tecnologia seja uma ferramenta poderosa, é necessário que a

abordagem seja cuidadosa. Por outro lado, del Arco, Silva e Flores (2021) realizaram um estudo quantitativo sobre a perspectiva dos alunos em relação à qualidade do ensino ofertado durante o confinamento. Os resultados apontaram uniformidade nas metodologias de ensino, destacando a passividade dos alunos e a atenção limitada ao seu bem-estar emocional.

À medida que novos desafios são impostos às IES e às comunidades acadêmicas, torna-se necessária uma maior organização e adaptação, especialmente no processo de ensino e aprendizagem e em seus modelos pedagógicos. Os modelos pedagógicos são instrumentos de organização das práticas de ensino e aprendizagem, que buscam representar e orientar a maneira como os docentes podem abordar conceitos e práticas pedagógicas nas interações com os alunos (Behar et al., 2007). Contudo, no mundo contemporâneo, os elementos encontrados nos modelos pedagógicos tradicionais parecem não servir mais à sua finalidade, devido a um público cada vez mais conectado à Internet (com acesso instantâneo à informação), familiarizado com as tecnologias digitais (como jogos digitais, wearables, entre outros dispositivos) e, portanto, com pouco engajamento na presencialidade e pouco interesse pelas atividades educativas tradicionais, centradas no professor e na transmissão e assimilação de conteúdo. Vale ressaltar que nas IES o termo modelo pedagógico é pouco evidente e até desconhecido pela comunidade, principalmente no ensino presencial, uma vez que a necessidade de implementação de um modelo pedagógico tornou-se maior com o surgimento do EaD (Behar et al., 2007). Nesta modalidade, e também no ensino híbrido, o conceito é aplicado de forma mais ampla, como o modelo pedagógico virtual da Universidade Aberta de Portugal (Pereira et al., 2007), por exemplo.

Tendo em conta o exposto, o objetivo deste trabalho é discutir e analisar o ERE na perspectiva dos modelos pedagógicos. A partir desta análise, esta pesquisa busca identificar princípios para a definição de um modelo pedagógico híbrido. Este modelo poderia orientar as IES e os docentes na utilização das TIC, bem como nas atividades presenciais e remotas nos currículos dos cursos de ciências, tecnologia, engenharia e matemática (STEM, das iniciais em inglês), área a ser estudada neste trabalho. O estado de São Paulo, em especial, possui grande vocação para o setor técnico e tecnológico, congregando uma grande quantidade de IES com este perfil. Mais de 150 mil estudantes em cursos de graduação tecnológica estão matriculados em apenas duas grandes IES distribuídas em todo o estado. Este trabalho apresenta um estudo de caso em duas IES, a Faculdade de Tecnologia (FT) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) e o Instituto Federal de São Paulo (IFSP), analisando o percurso adotado em cada uma delas no enfrentamento da pandemia de COVID-19, seus resultados e vantagens e desvantagens percebidas no contexto do ERE. O estudo contribui para o avanço do uso das tecnologias digitas na educação ao ressaltar a importância de que as IES possuam modelos pedagógicos, independentemente da modalidade de oferta de ensino, indo além ao identificar a existência de pilares no processo de ensino e aprendizagem. A adoção de tais pilares tem o potencial de mitigar situações de crise, permitindo a continuidade das atividades acadêmicas institucionais.

Este artigo está organizado em cinco seções, conforme segue. Esta seção, Introdução, fez uma breve apresentação do tema e ao contexto da pesqui-

sa, destacando a situação de uso do ERE ocorrida durante a pandemia de COVID-19. A segunda seção lista os trabalhos relacionados a modelos pedagógicos, aulas online/híbridas, além de estudos realizados acerca do ERE. A seção 3 detalha a abordagem proposta neste trabalho, descrevendo o material e métodos empregados. A seção 4 apresenta os resultados alcançados, discussões e recomendações pertinentes à adoção de modelos pedagógicos híbridos. Finalmente, a seção 5 apresenta considerações finais e limitações observadas nesta pesquisa.

2. Trabalhos relacionados

A motivação para desenvolver e aplicar um modelo pedagógico diversificado ocorre quando fatores específicos criam um cenário de necessidade de superação e melhoria do processo de ensino e aprendizagem, especialmente no que diz respeito aos alunos. Essa questão de contextualizar o cenário é o primeiro ponto a ser abordado em trabalhos relacionados. Uma revisão sistemática foi elaborada e publicada com trabalhos relacionados a modelos pedagógicos híbridos e virtuais que foram estudados e apresentados em nosso artigo anterior (DE ALMEIDA BROCHADO e DE CARVALHO, 2021). Alguns desses trabalhos trouxeram contribuições significativas para a compreensão da construção de modelos diversificados que podem ser utilizados em situações de crise, como na situação da pandemia da COVID-19.

Uma questão identificada na revisão sistemática é a descrição das ferramentas utilizadas, como softwares online e outros recursos de TIC, por exemplo (Moreira, 2017). Esta situação nos permite reconhecer a importância de descrever todas as etapas e componentes da elaboração e aplicação de um modelo pedagógico, uma vez que se espera a possibilidade de sua replicação. Ou seja, um modelo pedagógico que apresente evidências de resultados satisfatórios pode ser estudado e adotado novamente, e o conjunto de informações completas e organizadas é fator essencial para isso. Esses pontos estão em conformidade com o conceito de modelo pedagógico proposto por Behar (2011), no que diz respeito às estratégias de utilização de modelos pedagógicos.

Os artigos analisados também contribuem para a fundamentação teórica no desenvolvimento de um modelo pedagógico híbrido. Cinco artigos da revisão sistemática tratam do desenvolvimento e/ou aplicação de um modelo pedagógico virtual. Três deles apresentam a aplicação do modelo pedagógico virtual da Universidade Aberta de Portugal (UAb), um apresenta o modelo pedagógico virtual da Universidade do Recôncavo da Bahia (do Espírito Santo et al., 2019) e um apresenta uma aplicação de arquitetura pedagógica no contexto da aprendizagem online (Michels & Aragon, 2016). A análise destes estudos corrobora a relevância de um modelo pedagógico diversificado para a utilização de recursos digitais online (como o Moodle, por exemplo) e permite compreender como estes elementos podem ser incorporados nos modelos pedagógicos tradicionais, criando um modelo pedagógico híbrido. Para isso, o trabalho de Lin e Peng (2013) e os estudos apresentados na revisão sistemática de González-Víllora et al. (2018), defendem que a adoção de um modelo híbrido é satisfatória e benéfica para o processo de ensino e aprendizagem. Este fato indica que um modelo pedagógico que incorpore as

TIC, em diferentes ambientes e com diferentes metodologias, deve ser considerado na proposta de um modelo pedagógico diversificado, especialmente na abordagem híbrida.

No que diz respeito às análises do ensino remoto nas áreas de STEM, foram encontrados trabalhos que não abordam necessariamente o conceito de modelo pedagógico, mas alguns elementos que compõem um modelo podem ser identificados. O trabalho de Polydoro, Amaral e Carvalho (2021) apresenta dados provenientes de dois levantamentos realizados pela UNICAMP a fim de avaliar o processo de ensino remoto e as condições de trabalho dos docentes. Alguns pontos destacados pelos autores são o uso dos ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) e plataformas de videoconferência, o acesso à Internet e o domínio do uso das tecnologias digitais.

Em outro trabalho relacionado, Ambrósio-Accordi e Accordi (2022) analisaram a percepção de estudantes do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) e do Instituto Federal do Rio Grande de Sul (IFRS) em relação às atividades não presenciais. O estudo apresenta dados da aplicação de um formulário online com perguntas aos discentes sobre seus estudos e a relação com sua instituição no período pandêmico. O levantamento indica que o IFSC manteve o processo educativo por meio das atividades não presenciais, enquanto que o IFRS teve todas as suas atividades acadêmicas suspensas, durante o período de realização do estudo. Segundo os autores, em ambas as instituições o período pandêmico instaurou um cenário de difícil comunicação entre a comunidade acadêmica, em especial na relação estudante e professor. O estudo também destacou a importância das tecnologias digitais de informação e comunicação durante o ERE.

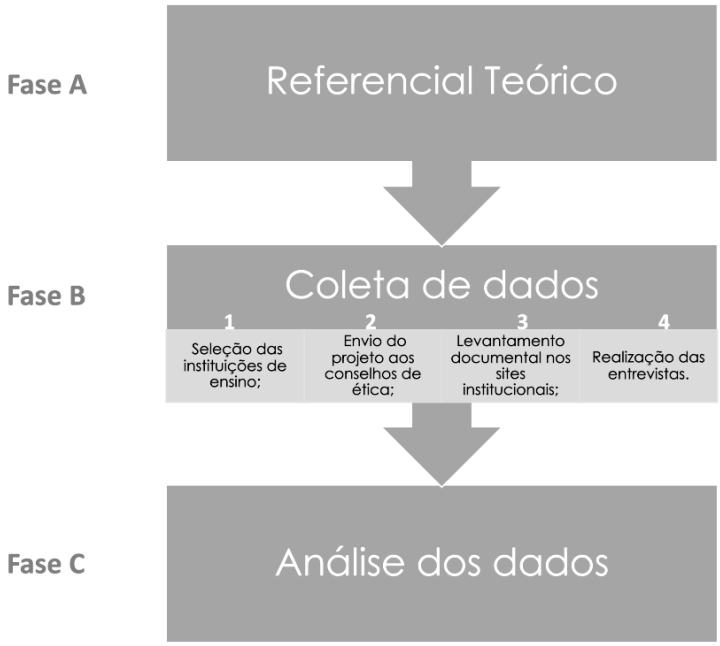
Por fim, o trabalho de Marcos, Morgado e Ferreira (2022) relata algumas práticas do ensino remoto em duas universidades tradicionais de ensino presencial, a Universidade de São José (USJ), em Macau, e a Universidade de São Paulo (USP). Os relatos destacam a adoção do ensino e aprendizagem online baseadas em videoconferência simples, mas também aplicando princípios pedagógicos que promovem a interação entre estudantes, a aprendizagem colaborativa e a avaliação contínua. O estudo enfatiza a adoção dos princípios e regras do modelo pedagógico virtual da UAb no caso da USJ, em que a organização do ERE foi pautada no uso dos fóruns e nas atividades formativas online. Já no caso da USP, ressalta que se buscou transpor a metodologia do ensino presencial para o espaço online, sem uma organização pedagógica específica, apesar de utilizar fóruns e atividades formativas online. Todavia, os autores concluem que em ambas as instituições a colaboração online ocorreu e que o ERE garantiu de alguma forma o processo educativo.

Ao relacionar esses estudos, um quadro complexo emerge, que vai desde a implementação de estratégias emergenciais e tecnológicas até questões relacionadas às dificuldades de alunos e professores. Juntos, os estudos ressaltam a necessidade de adaptação contínua, de reflexão sobre modelos de ensino e de promoção da autonomia diante de situações imprevistas, contribuindo para uma compreensão mais abrangente dos desafios enfrentados pela educação durante a pandemia. Contudo, vale destacar que este trabalho se concentra em realizar uma análise do ponto de vista dos modelos pedagógicos.

3. Metodologia

Esta pesquisa, de cunho qualitativo, teve como objetivo analisar os caminhos percorridos pelas IES e professores da área de STEM durante o período em que esteve ativo o ERE. Quanto à sua natureza, é classificada como pesquisa aplicada, pois tem como objetivo gerar conhecimento para uma finalidade específica (Gil, 2010). Quanto aos procedimentos, a pesquisa é considerada um estudo de caso, analisando assim um fenômeno real, um grupo de indivíduos e instituições, dentro de um contexto específico. Finalmente, a pesquisa apresentada neste artigo é classificada como exploratória e descritiva, realizada em três fases principais: A) construção do Referencial Teórico, B) Coleta de dados e C) Análise dos dados. A Figura 1 apresenta o panorama das fases da pesquisa.

Figura 1. Visão geral da abordagem proposta



Fonte: Autores (2024)

O Referencial Teórico, fase A, incluiu a realização do estudo sobre o ensino remoto emergencial e uma revisão sistemática envolvendo a temática dos modelos pedagógicos no ensino superior, resultando em uma publicação prévia (DE ALMEIDA BROCHADO e DE CARVALHO, 2021). Foi possível identificar na literatura trabalhos sobre modelos pedagógicos distintos e elencar características de modelos pedagógicos híbridos.

A coleta de dados foi realizada após definição das instituições de ensino a serem investigadas e incluiu informações coletadas nos sites (portais web) institucionais e entrevistas realizadas com docentes de duas instituições. A pesquisa foi avaliada e aprovada pelo Comitê de Ética da de ambas as instituições, sob o número de protocolo 42972621.9.0000.5404. Os participantes selecionados e convidados foram os coordenadores dos cursos superiores

das IES, devido ao acompanhamento por parte deles do andamento dos cursos durante o ERE. Os convites foram encaminhados via e-mail institucional com link de acesso ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, bem como orientações acerca do termo e da participação na pesquisa. Definiu-se investigar as questões de pesquisa em instituições de ensino públicas que tenham caráter técnico e tecnológico, que representam o perfil dos professores, enquadrando-se no contexto de STEM.

A Faculdade de Tecnologia (FT) é uma das 27 unidades de ensino e pesquisa da UNICAMP, localizada no estado de São Paulo, Brasil. A FT oferece cursos de graduação em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Sistemas de Informação, Saneamento Ambiental, Engenharia Ambiental e Engenharia de Telecomunicações e Engenharia de Transportes. Também oferece programas de pós-graduação em tecnologia nos níveis de mestrado e doutorado. O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP) faz parte de uma rede educacional com 36 campi, oferecendo diversos cursos técnicos de ensino médio, bacharelado, mestrado e doutorado.

Após a realização da pesquisa documental nos portais web institucionais, foram realizadas as entrevistas com os coordenadores dos cursos de graduação. Por se tratar de um estudo de caso, optou-se pelo formato de entrevista parcialmente estruturada, na qual, durante sua execução, são apresentados alguns pontos de interesse referentes ao tema da pesquisa, a fim de orientar o entrevistado e o entrevistador no fluxo da conversa (GIL, 2010). Para auxiliar nesse processo, um roteiro de entrevista foi elaborado e compartilhado com os participantes. Esse roteiro está disponível no material suplementar deste artigo.

Cinco participantes foram selecionados e denominados de Entrevistado A, Entrevistado B e assim sucessivamente até Entrevistado E, a fim de preservar suas identidades. Os entrevistados A, B e E são docentes/coordenadores do IFSP, enquanto os entrevistados C e D, docentes/coordenadores da FT. Devido ao distanciamento social na pandemia da COVID-19, as entrevistas foram realizadas por meio de plataforma de videoconferência, compartilhando áudio e vídeo em computador ou dispositivo móvel. Foram utilizados os ambientes Google Meet® e Microsoft Teams®, de acordo com o acesso e conhecimento dos entrevistados sobre cada plataforma.

Com respeito à análise dos dados, a metodologia adotada foi a Análise Temática (AT). Proposto por Clarke e Braun (2013), a AT é um método utilizado para identificar, descrever e analisar temas (padrões) em dados qualitativos. O método consiste em seis fases: (1) Familiarização com os dados; (2) Codificação; (3) Busca por temas; (4) Revisão de temas, (5) Definição de temas; e (6) Escrita. Na primeira fase, Familiarização com os dados, deve ocorrer uma leitura aprofundada dos dados. A fase 2, Codificação, trata da geração de palavras-chaves, extraindo dos dados os termos considerados mais importantes. A terceira fase tem um foco analítico, onde se deve agrupar as palavras-chaves em potenciais temas (Souza, 2019). Como o nome indica, a quarta fase trata da revisão dos temas, ou seja, reavaliam-se os temas de acordo com os propósitos da pesquisa. Na quinta fase, ocorre a definição dos temas propriamente dita. Finalmente, na sexta fase os temas identificados

são definidos e o pesquisador deve detalhar o que será escrito e elaborado na análise de cada tema.

Segundo Souza (2019), a utilização da AT como método de análise de dados vem crescendo em trabalhos de pós-graduação e pesquisas acadêmicas, especialmente nas áreas de Educação e Psicologia. Considerando que a coleta de dados contou com buscas em portais web institucionais e entrevistas, a AT é altamente recomendada para buscar e identificar ideias, sentimentos e considerações comuns (Souza, 2019). A adoção desta abordagem metodológica justifica-se também por ser aplicável a problemas de investigação relacionados com um fenômeno e contexto específico, como é o caso da ERE. Este aspecto é destacado por Clarke e Braun (2013) como um cenário adequado para aplicação da AT.

4. Resultados e discussões

Durante o desenvolvimento deste trabalho foram visitados as páginas web oficiais da FT[1] e do IFSP[2], buscando informações relacionadas ao processo de adaptação das atividades das instituições diante da pandemia da COVID-19. Para tanto, foram considerados documentos como resoluções, portarias e comunicados oficiais, além de diretrizes, ações e eventos (como seminários online, debates e ofertas de formações, por exemplo). As entrevistas já mencionadas foram realizadas conforme descrito na seção anterior. Após o envio dos convites, foram realizadas seis entrevistas com coordenadores de cursos de graduação das duas instituições. Porém, uma das entrevistas não foi utilizada neste trabalho, pois o participante não confirmou a aceitação dos termos da pesquisa e assim os dados foram descartados. Alguns trechos das respostas que contribuíram para os resultados desta pesquisa serão apresentados nesta seção. Vale ressaltar que alguns dados foram omitidos para preservar a privacidade dos participantes e das instituições.

4.1 Adaptação para o ensino remoto

De acordo com Hodges et al. (2020), o objetivo das instituições de ensino em situação de crise não deve ser recriar a estrutura e o contexto do ensino presencial, mas sim garantir o acesso à aprendizagem e ao apoio educativo de forma rápida e fiável. Partindo dessa premissa, a análise mostra que tanto a FT quanto o IFSP, apesar das dificuldades (principalmente no início da pandemia de COVID) e das diferenças de planejamento, apresentaram soluções que garantiram o acesso de seus alunos e a continuidade do ensino. Documentos orientadores institucionais da UNICAMP e do IFSP reforçam a tese dos autores. Os textos orientaram a implementação de práticas pedagógicas mediadas pelas TICs e a manutenção da autonomia das práticas dos docentes no processo, a fim de atingir os objetivos nos cursos de STEM. A lista dos documentos consultados nesta pesquisa está disponível no material suplementar deste artigo.

1 www.ft.unicamp.br

2 www.ifsp.edu.br

No IFSP, além dessas orientações, o documento lista uma série de abordagens de atividades não presenciais, como aulas síncronas e assíncronas, estudo dirigido, projetos, simulações, entre outros. O mesmo documento estabelece ainda a forma como deveria ser efetuado o controle de frequência, que consistia no registro da participação dos alunos por chamada nas aulas síncronas ou pela entrega de atividade assíncrona. Segundo relato dos coordenadores, as orientações foram seguidas pelos professores, conforme mostram as falas dos entrevistados A e E, respectivamente:

> *"fazemos atividades síncronas, onde é obrigatória a presença do aluno, e as assíncronas são medidas (...) a frequência é medida pela entrega das atividades";*

> *"Então isso foi padronizado, foi combinado entre os professores, né, registrar presença, se você notar algum aluno faltando às aulas, tentar entrar em contato com esse aluno e se não conseguir, passar para o (setor) pedagógico específico, respectivamente."*

No caso da FT também foram sugeridas atividades síncronas e assíncronas, avaliações formativas e desenvolvimento de projetos. Quanto ao controle de frequência, os professores não deveriam fazer nenhum registro formal, tendo em vista que foi estabelecida a frequência integral para todos os alunos da instituição. Quanto à execução dos cursos, todos os participantes de ambas as instituições afirmaram que todos foram oferecidos de forma remota, ou seja, não houve disciplinas impedidas de continuar devido à impossibilidade de atividades presenciais. Consequentemente, também não houve relatos de atividades presenciais nos cursos coordenados pelos participantes.

Na análise deste trabalho, identificou-se uma presença constante de comissões e setores pedagógicos de ambas as instituições em reuniões, discussões e ações de formação, a fim de realizar um acompanhamento eficaz das atividades durante o ERE. Houve grande preocupação com as dificuldades técnicas de professores e alunos, expressas através de propostas de programas de empréstimo de equipamentos, cursos e treinamentos, entre outras medidas identificadas.

As estratégias das instituições foram implementadas não só para manter a continuidade do processo de ensino e aprendizagem, mas também para tentar evitar o aumento da evasão e do número de alunos com baixo rendimento, resultados que são esperados dado o contexto da pandemia. Vale destacar também o apoio psicológico e as ações de acolhimento, demonstrando preocupação com a crise sanitária e seus impactos na comunidade acadêmica. Ambas as instituições, por meio dos respectivos setores competentes, produziram conteúdos, palestras e outras ações divulgadas em canais de comunicação com o intuito de ajudar professores, alunos e até membros externos.

4.2 Recursos utilizados e avaliações

Conforme discutido por Hodges et al. (2020), na situação de distanciamento social os recursos de TIC foram adotados a fim de buscar sanar ou diminuir os efeitos da ausência de recursos e momentos presenciais, em que

as interações precisam se adaptar. Os recursos que mais se aproximam dessa característica tão impactante são os AVAS e as plataformas de videoconferência, que podem ser utilizados nos momentos síncronos e assíncronos de interação. Este estudo identificou que, em ambas as instituições, estes recursos foram amplamente utilizados. Os levantamentos apresentados no trabalho de Polydoro, Amaral e Carvalho (2021) corroboram esta afirmação, no âmbito das unidades da UNICAMP.

Com relação aos espaços, os relatos indicam que os cursos que envolvem o uso de laboratórios foram adaptados e que seria estudada a possibilidade de reforçar as práticas desses cursos quando as atividades presenciais fossem possíveis. O trecho da transcrição do Entrevistado C revela:

> *"(...) temos alguns cursos que envolvem laboratório, como Química, né, mas também houve uma adaptação por parte dos professores. (...) o que a gente tem aí como compromisso é, num momento oportuno, resgatar de alguma forma essas práticas com os alunos, enfim, estamos estudando isso, ok? Mas todos os nossos cursos já foram concluídos, (...)"*

Compreende-se, pela fala do Entrevistado C, que as adaptações realizadas nas disciplinas que utilizam laboratórios podem não ter sido suficientes para atingir os objetivos de aprendizagem desejados.

Nas duas instituições, as atividades de avaliação também sofreram adaptações e foram flexibilizadas, devido ao formato não presencial e às adaptações de conteúdo. Um trecho da transcrição do Entrevistado B descreve bem essas adaptações:

> *"(...) não temos mais provas durante uma hora e meia, até porque mudou todo o horário da aula, foi ajustado tudo né, (...). Uma aula de só 50 minutos, pra você não ficar cansado (...)"*

No relato do Entrevistado D, além da flexibilidade, também aparecem exemplos de atividades:

> *"(...) Acredito que os professores, em geral, foram bastante flexíveis na alteração das avaliações, principalmente, propondo alterar as formas de avaliação através de listas de exercícios, trabalhos, apresentações, testes no sistema Moodle, testes também offline, onde o aluno recebeu a prova e teve um prazo para postar a solução online no sistema"*

Voltando ao relato do Entrevistado B, ele reforça a flexibilidade das avaliações em forma de tarefas no trecho:

> *"(...) em geral tem tarefas, tarefas semanais ou quinzenais, não tem mais prova, aquela prova (tradicional), (...) esse formato de prova não está disponível no meu curso. Me parece que outros também adotaram isso né, estamos flexibilizando (as avaliações) (...)"*

Esse formato também pode contribuir para aliviar a pressão e a densidade de conteúdo em avaliações isoladas e com menor tempo de execução, principalmente para os alunos.

Quanto à aplicação de Metodologias Ativas, estas foram sinalizadas indiretamente através de ações de formação. Nos dados da entrevista, apenas um dos coordenadores (Entrevistado A) mencionou a aplicação por um professor, mas sem sucesso:

> *"(...) teve um professor que me contou que estava trabalhando com sala de aula invertida e não deu certo. Não deu certo, a ponto de um aluno me procurar e dizer que tinha que escolher o que ia estudar porque o professor disse que era 'invertido'"*

Segundo o Entrevistado A, essa reprovação pode ser justificada por uma questão cultural, destacando também o papel do aluno:

> *"(...) nem aluno nem professor estão acostumados a trabalhar com isso, então você pega, por exemplo, o professor não tem prática com isso, não é mais a prática normal dele, aí ele vai começar a trabalhar, mas os alunos também não estão acostumados."*

Os demais relatos expressam apenas um conhecimento superficial sobre o tema e de que são necessários mais treinamentos e estudos para incorporar essas estratégias ao processo de ensino. A questão da formação docente está presente na fala do Entrevistado D no trecho:

> *"E os professores também precisam se adaptar a essas metodologias. Alguns professores estão fazendo isso (...). Mas é uma coisa que precisa (...) acredito que a gente precisa passar por mais capacitação,(.. .)"*

Em relação às atividades e momentos síncronos e assíncronos, os professores tiveram liberdade de escolha e organização na adaptação dos planos de aula das disciplinas. Os resultados das entrevistas são mistos como esperado, com relatos indicando a autonomia do docente, conforme demonstra a fala do Entrevistado A:

> *"Ficou bem livre, no começo, até hoje eu penso que é livre, né, fica a critério do professor.", "(...) eu diria que os professores estão aí numa média de quarenta por cento síncrona e sessenta por cento assíncrona."*

Dois coordenadores, sendo um de cada IES, indicaram uma preferência maior dos docentes por atividade síncronas, o Entrevistado E no trecho:

> *"(...) se eles têm acesso ou não a Internet, uma Internet de boa qualidade, um computador ou notebook para eles utilizarem. [Omitido] esse problema foi minimizado e por esse motivo é que os professores acabaram optando pelas atividades síncronas"*

E o Entrevistado C na passagem:

> *"(...) mas eu não tinha feito as aulas síncronas. E quando eu fiz, eu percebi que os alunos sentiam muita falta. Então, acho que conforme foi se percebendo que a coisa (pandemia) foi avançando, que não retornava, aí acho que naturalmente a aula síncrona acabou virando uma realidade"*

Considerando os resultados apresentados no trabalho de Ambrósio-Accordi e Accordi (2022), pode-se concluir que o IFSP respondeu ao contexto da pandemia de COVID-19 de maneira similar ao IFSC. Cabe destacar que os Institutos Federais são instituições públicas de ensino que representam um estado ou uma região específica, e que gozam de autonomia e liberdade na tomada de decisões, geralmente considerando os anseios da comunidade acadêmica e do arranjo produtivo local, motivo pelo qual podem existir divergências entre as respostas e formas de conduzir o processo educativo diante de situações de crise.

4.3 Avaliação do ensino remoto

Independentemente das avaliações realizadas pelas instituições, os entrevistados manifestaram preocupação com o impacto do ERE no conteúdo dos seus cursos. Ao ser questionado sobre esses impactos e uma possível perda de qualidade no processo de ensino e aprendizagem, o Entrevistado B afirma:

> *"Lamentavelmente sim. (...) nós professores sabemos que a perda é significativa. (Há) uma perda significativa de qualidade nessas aulas, especificamente nas práticas"*

Em seu relato, o Entrevistado E também descreve sua visão sobre o conteúdo no trecho

> *"(...) Acho que o conteúdo é todo o contexto. O conteúdo é a experiência universitária, é a conversa com o colega, é um livro que é indicado, é um curso que pode ser feito, é a conversa de corredor, é o encontro entre pessoas de outras áreas e poder ter essa interação de saberes, essa troca de saberes"*

O Entrevistado D demonstra maior preocupação com a continuidade do ensino na passagem:

> *"Acredito que mais do que o conhecimento aprofundado que é necessário para a [área de curso omitida], acho que neste momento a continuidade é mais importante. Porque muitos estão desanimando, muitos estão desistindo do curso"*

Essa observação do coordenador do curso atende ao objetivo de garantir o acesso à aprendizagem, discussão realizada por Hodges et al. (2020).

Na última parte das entrevistas foram discutidas as vantagens e desvantagens do ERE na perspectiva dos coordenadores, que também refletiram sobre possíveis benefícios da experiência para o retorno do ensino presencial ou para uma transição para o ensino híbrido. Quanto às desvantagens,

alguns dos coordenadores relataram grande preocupação com a carga horária docente, como na fala do Entrevistado A no trecho:

> *"E hoje o que acontece é que o professor está fazendo tudo na [instituição], Então do meu ponto de vista, os professores (...) estão fazendo o melhor que podem. Ninguém está se recusando a fazer, ninguém. Então, o que estou vendo é muito esforço, em aprender e tentar fazer certo."*

Ainda sobre as desvantagens do processo, o Entrevistado E reforça sua opinião sobre o contexto escolar e as interações presenciais e a importância disso no processo de ensino. Nesse sentido, considera que o ERE pode prejudicar a formação do aluno:

> *"Como a gente não tem essa interação, a gente não conversa, a gente não tem motivos para criticar, né, não estou falando que nas aulas presenciais a gente também tem isso, mas nas aulas presenciais temos muito mais potencial para desenvolver isso"*

Em outro trecho, o Entrevistado E comenta que uma possível solução para esse problema seria o ensino híbrido:

> *"Então nesse aspecto eu pessoalmente acredito que é impossível você fazer um curso apenas na modalidade remota. Acho que seria possível um modelo um pouco mais híbrido (...)"*

As vantagens destacadas nos relatos estão justamente relacionadas à questão do ensino híbrido. O entrevistado D comenta que o ERE pode contribuir para o futuro do ensino em termos de "otimização de recursos, otimização de tempo, flexibilidade". O entrevistado B explica:

> *"(...) vamos voltar com mudanças, acho que sim, está na hora [da instituição], do nosso campus (...) pensar. Já conversei com o diretor, ele já está preocupado com essa demanda, com as salas de aula, com a nossa infraestrutura crítica. Temos muitas aulas para poucas salas, não cabemos mais dentro daquele prédio. Como será? Essa é a solução."*

Contudo, apesar dos benefícios do ERE, para esta possibilidade de adoção do ensino híbrido mencionado nos relatos, deve-se destacar a preparação de professores e alunos para o contexto e diferenças no processo de ensino e aprendizagem nesta modalidade. Apesar disso, é possível inferir que é possível implementar o ensino híbrido em seus cursos, ao considerar os relatos das entrevistas e a pesquisa documental realizada.

4.4 Perspectivas para o ensino híbrido

As considerações e reflexões sobre o ensino híbrido, coletadas nas entrevistas, contribuíram para esta pesquisa, possibilitando vislumbrar alguns componentes que um modelo pedagógico híbrido deve incorporar. Assim, voltando à proposta deste trabalho, os componentes que poderiam ser destacados estão associados a um modelo pedagógico híbrido focado em garantir a execução de atividades síncronas e assíncronas, presenciais e online. Ou

seja, uma possível proposta de modelo pedagógico híbrido para as instituições estudadas deveria estar focada no ensino híbrido, e não na mistura de diferentes elementos como já apresentado em outros modelos pedagógicos diversificados.

Outra consideração válida neste estudo reside na relação da adoção e identificação de um modelo pedagógico por meio de suas características, fato resultante do desenvolvimento deste estudo. Tal afirmação vai ao encontro dos resultados apresentados no trabalho de Marcos, Morgado e Ferreira (2022), especialmente na forma em que as instituições estudadas embasaram-se ou não em um modelo pedagógico teórico durante o período pandêmico, mas que de certa forma conseguiram manter o processo educativo.

Analisando os resultados do estudo de caso e as discussões apresentadas, foi formulada uma lista de componentes principais. A Tabela 1 apresenta os componentes específicos de uma proposta de modelo pedagógico híbrido para as instituições.

Tabela 1. Componentes para uma proposta de modelo pedagógico híbrido

Elementos de um modelo pedagógico (Behar et al., 2007)	**Componentes identificados neste trabalho**
Aspectos organizacionais	Divisão e descrição do modelo pedagógico por fases ou etapas de implementação
Aspectos metodológicos	Implementação de teorias centradas no processo de aprendizagem do estudante (ex.construtivista)
Aspectos tecnológicos	Descrição e categorização das ferramentas de TIC, bem como a forma de execução (online ou offline)
Aspectos organizacionais / metodológicos	Organização de atividades e momento síncronos e assíncronos
Aspectos metodológicos / Estratégias de aplicação	Instrumento de avaliação do modelo pedagógico para adaptações necessárias e possibilidade de replicação

Fonte: Autores (2024)

Com a identificação desses componentes, apresentados na Tabela 1, e à luz das propostas apresentadas por Behar et al. (2007) e por do Espírito Santo et al. (2019), alguns princípios norteadores foram desenvolvidos como proposta de ponto de partida sobre o tema dos modelos pedagógicos híbridos. Estes princípios, representados na Figura 2, são compostos por 4 dimensões

principais e pretendem contribuir como elementos de base para uma futura discussão e elaboração de um modelo pedagógico híbrido.

Figura 2. Princípios propostos para um modelo pedagógico híbrido

Fonte: Autores (2024)

O princípio do acesso às TIC diz respeito à definição, utilização e garantia de acesso aos recursos educativos, digitais ou não. Este item inclui elementos identificados nesta pesquisa como essenciais para o processo de ensino e aprendizagem, como AVAs, softwares de videoconferência e ferramentas de gravação e edição de vídeos, entre outros. A garantia de acesso, conhecida como inclusão digital por outros modelos, aponta para a necessidade de disponibilizar no campus/unidade computadores, notebooks, tablets ou dispositivos similares com acesso à Internet para uso da comunidade acadêmica. No que diz respeito à utilização de AVAs e outros recursos TIC, a garantia de acesso e utilização também deve estar associada a oportunidades de formação.

No segundo princípio, a oferta contínua de formação para todos os membros da comunidade, especialmente e como prioridade para os professores, é elencada como fundamental para a composição de um modelo pedagógico híbrido. As ações de formação devem ter como foco principal os temas e práticas relacionadas com as TIC, mas também a concepção e utilização de outros elementos como as Metodologias Ativas bem como o próprio conceito de modelo pedagógico. Conforme apontou a pesquisa, esses elementos podem ser considerados inovadores no âmbito das instituições estudadas, uma vez que têm sido pouco explorados. Portanto, sugere-se promover ações de formação sobre os temas.

Além das atividades de avaliação, a flexibilidade foi um termo chave durante o ERE, nos formatos de aula e em outras atividades de ensino. Portanto, o terceiro princípio trata dessa flexibilidade entre atividades síncronas, as-

síncronas, presenciais e online. Dentre os princípios desenvolvidos, este é o que mais exige discussão e planejamento junto às comunidades acadêmicas, pois envolve diversas questões relacionadas à logística, infraestrutura, currículos, metodologias, entre outros elementos. Também é necessário considerar questões legais relacionadas à proporcionalidade das aulas online em cursos presenciais, ao organizar reformulações e/ou novas propostas de cursos, a fim de obter um currículo adequado à modalidade híbrida de ensino.

O último item do esquema de princípios elaborado diz respeito à necessidade de avaliação e acompanhamento por parte das instituições num possível processo de elaboração e aplicação de um modelo pedagógico híbrido. Este princípio inclui a realização de pesquisas utilizando questionários direcionados aos respectivos segmentos de alunos, professores e demais funcionários. Recomenda-se também a promoção de reuniões, eventos, seminários e discussões sobre os rumos de um modelo pedagógico híbrido de processo de ensino e aprendizagem.

Por fim, destaca-se que os princípios e componentes apresentados nesta pesquisa devem ser considerados como uma proposta, a partir da análise da literatura e dos dados obtidos na pesquisa documental. Estes podem ser considerados como elementos essenciais para o planejamento e elaboração de modelos pedagógicos híbridos que possam atender aos anseios dos professores, dos alunos e do projeto pedagógico dos cursos STEM da FT e do IFSP. Espera-se que esta contribuição sirva de ponto de partida ou ampliação para discussões nas comunidades das instituições sobre o futuro do processo de ensino e aprendizagem em seus cursos de graduação.

5. Conclusões

No contexto de distanciamento social causado pela pandemia da COVID-19, o ERE foi a solução adotada pelas instituições acadêmicas estudadas como forma de promover a continuidade do processo de ensino e aprendizagem. O estudo realizado mostra que, apesar dos desafios, tanto as comunidades do FT quanto as do IFSP obtiveram sucesso nessa tarefa. Os dados coletados contribuíram para analisar ações e decisões de ambas as instituições durante o período de ensino remoto imposto pela pandemia da COVID-19. Foram recolhidos e analisados documentos que comunicavam as ações institucionais, bem como visitados e analisados websites e outros canais dedicados à divulgação e promoção de informação, recursos, formação e conteúdos relacionados ao ERE.

Neste trabalho, os principais desafios enfrentados foram relacionados ao estudo do conceito de modelo pedagógico e à organização das entrevistas. Durante o estudo sobre modelo pedagógico, foram encontradas diversas definições distintas, por vezes confundidas com outros conceitos do campo da educação, como as próprias teorias de ensino e aprendizagem, por exemplo. Foi também necessário compreender os diferentes tipos de modelos pedagógicos e em que contexto se enquadram. Somente após a fundamentação teórica, revisão sistemática e discussões, foi possível organizar as ideias e determinar os objetivos e parâmetros constituintes de um modelo pedagógico híbrido.

Em relação aos resultados, os dados e discussões apresentados neste artigo forneceram suporte satisfatório para identificar os componentes necessários para um modelo pedagógico híbrido que pudesse se enquadrar no contexto de ambas as instituições acadêmicas. Estes resultados levaram à concepção de quatro princípios orientadores que estavam diretamente ligados aos elementos estudados, para melhor compreender o processo de transição das instituições durante a implementação da ERE nos seus cursos STEM. Acesso às TICs, oferta contínua de formação, flexibilidade híbrida e avaliação e acompanhamento, constituem, portanto, pilares acadêmicos indissociáveis a serem observados na construção de modelos pedagógicos, em distintos cursos com aulas síncronas ou assíncronas, seja para instituições que atuam na modalidade presencial ou na modalidade de ensino a distância.

Agradecimentos

Os autores gostariam de expressar sua gratidão à Faculdade de Tecnologia (FT) e ao Instituto Federal de São Paulo (IFSP) pela oportunidade e consideração no desenvolvimento deste trabalho. Além disso, esta pesquisa foi realizada com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Código de Financiamento 001.

6. Referências

ALBINO, João Pedro, LÚCIA, M., & APARECIDA, P. (2020). Evolution of EAD in higher education and its trends in Brazilian education. Brazilian Journal of Development, 6(5), 28146–28155. https://doi.org/10.34117/bjdv6n5-312

AMBRÓSIO-ACCORDI, A., & ACCORDI, I. de A. (2022). Atividades não presenciais durante a pandemia de covid-19: a percepção de alunos de dois Institutos Federais. Revista Brasileira Da Educação Profissional E Tecnológica, 1(22), e13204. https://doi.org/10.15628/rbept.2022.13204

BEHAR, P. A. (2011). Constructing Pedagogical Models For E-learning. International Journal of Advanced Corporate Learning (IJAC), 4(3). https://doi.org/10.3991/ijac.v4i3.1713

BEHAR, A. A., PASSERINO, L., & BERNARDI, M. (2007). Modelos Pedagógicos para Educação a Distância: pressupostos teóricos para a construção de objetos de aprendizagem. RENOTE, 5(2). https://doi.org/10.22456/1679-1916.14242

DE ALMEIDA BROCHADO, Rafael; DE CARVALHO, Marco Antônio Garcia. (2021). Revisão sistemática de estudos e aplicações de modelos pedagógicos diversificados. Revista Brasileira de Informática na Educação, 29, 718-745. https://doi.org/10.5753/rbie.2021.29.0.718

CLARKE, V., & BRAUN, V. (2013). Teaching thematic analysis: Overcoming challenges and developing strategies for effective learning. Psychologist, 26(2), 120-123. https://uwe-repository.worktribe.com/

preview/937606/Teaching%20thematic%20analysis%20Research%20Repository%20version.pdf

DEL ARCO, I., SILVA, P., & FLORES, O. (2021). University teaching in times of confinement: The light and shadows of compulsory online learning. Sustainability, 13(1), 375. https://doi.org/10.3390/su13010375

DO ESPÍRITO SANTO, E., DE LIMA CARDOSO, A., & DOS SANTOS, A. G. (2019). Educação Aberta e Digital: Princípios Educativos do Modelo Pedagógico Virtual UFRB. Revista EducaOnline, 13(1), 122-142. https://revistaeducaonline.eba.ufrj.br/edi%C3%A7%C3%B5es-anteriores/2019-1/educa%C3%A7%C3%A3o-aberta-e-digital-princ%C3%ADpios-educativos-do-modelo-pedag%C3%B3gico-virtu

GIL, A. C. (2010). Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas.

GONZÁLEZ-VÍLLORA, S. et al. (2018). Hybridizing pedagogical models: A systematic review. European Physical Education Review, 25(4), 1056–1074. https://doi.org/10.1177/1356336x18797363

GRANDE DE PRADO, Mario et al. (2021). Evaluación en Educación Superior durante la pandemia de la COVID-19. Campus virtuales, 1(10), 49-58. https://gredos.usal.es/handle/10366/145122

HODGES, C. et al. (2020). The Difference Between Emergency Remote Teaching and Online Learning. Er.educause.edu.https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching--and-online-learning

LIN, J. L., & PENG, A. S. (2013). A framework to examine fidelity of implementation of a hybrid instructional model for computer engineering courses. In 2013 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE) (pp. 724-729). IEEE. https://doi.org/10.1109/fie.2013.6684921

MARCOS, Adérito; MORGADO, Lina; FERREIRA, Ricardo Alexino. (2022). Práticas de ensino e aprendizagem online em Macau, Portugal e Brasil: na senda de um modelo pedagógico virtual global pós pandemia. Revista de Estilos de Aprendizaje. Número especial: Investigación y formación en cibercultura. Educación, tecnología y aprendizaje, 15(30), 130-149. http://dx.doi.org/10.55777/rea.v15i30.4673

MICHELS, A. B., & ARAGON, R. (2016). Pedagogical architecture in the process of entrepreneur: do and understand in the context of distance education. RIED-Revista Iberoamericana de Educacion a Distancia, 19(2), 263-281. https://doi.org/10.5944/ried.19.2.14738

MOREIRA, J. António. (2017). A Pedagogical Model to Deconstruct Moving Pictures in Virtual Learning Environments and its Impact on the Self--concept of Postgraduate Students. DOAJ (DOAJ: Directory of Open Access Journals). https://doi.org/10.20368/1971-8829/1255

PEREIRA, A., et al. (2007). Modelo pedagógico virtual da Universidade Aberta: para uma universidade do futuro. Universidade Aberta. 112 p. https://repositorioaberto.uab.pt/handle/10400.2/1295

PÉREZ-LÓPEZ, E., & ALZÁS, T. (2023). Analytical Framework for Emergency Remote Education in Universities During Lockdown. Revista Electrónica de Investigación Educativa, 25, e12, 1-15. https://doi.org/10.24320/redie.2023.25.e12.4965

POLYDORO, Soely, AMARAL, Eliana & CARVALHO, Marco. (2021). Desenvolvimento docente para educação remota emergencial: relato da Unicamp. Medicina (Ribeirão Preto Online). 54. http://dx.doi.org/10.11606/issn.2176-7262.rmrp.2021.182214.

PEÑUELAS, S. A. P., PIERRA, L. I. C., & NOGALES, O. I. G. (2020). Emergency remote teaching in the face of the COVID-19 pandemic in middle and higher education. Propositos Y Representaciones, 17 p. https://doi.org/10.20511/pyr2020.v8nSPE3.589

SOUZA, L. K. de. (2019). Research with qualitative data analysis: getting to know thematic analysis. Arquivos Brasileiros de Psicologia, 71(2), 51–67. https://dx.doi.org/10.36482/1809-5267.ARBP2019v71i2p.51-67

Apêndice A

Material suplementar

Todo o conteúdo está disponível no website:

https://www.ea2.unicamp.br/ensino-digital-3/

- Página: A modelagem de unidades de aprendizagem usando recursos de Ambientes Virtuais
- Página: Algumas dicas sobre Ensino e Aprendizagem digital
- Página: Orientações gerais sobre o uso d eplataformas de videoconferências
- Página: Orientações sobre a organização de estudos não presenciais para alunos (SAE)
- Página: Orientações sobre o planejamento de disciplina e organização do AVA
- Página: Sugestões sobre o planejamento de aulas em tempos de Covid-19
- Documento web: Tutorial de Utilização do Moodle- Docentes
- Documento web: Tutorial de Utilização do Google Classroom- Docentes
- Documento web: Google Meet- Tutorial
- Documento web: Google Suite- Tutorial
- Artigo: "Assesment Strategies for Online Learning"
- Documento web: Avaliação em tempos de Covid-19
- Página: Boas Práticas para realização de testes ou exames on-line
- Documento web: Elaborando Provas e Exercícios no Moodle
- Artigo: "Evacuación del y para el aprendizage: instrumentos y estrategias"
- Página: Lista de Laboratórios Remotos
- Ofício nº 9/2020 (Link de Acesso): https://www.ifsp.edu.br/images/reitoria/Comites/Covid19/PRE/oficio_09_2020__ded_cead.pdf
- Website: MEAO - Metodologias de Ensino-Aprendizagem On-Line: https://express.adobe.com/page/toLxEiWNw553y/
- Website: Trilhas formativas: https://padlet.com/ded_ifsp/trilhas-formativas-vtczd8zruu1q
- Guia: Uso das TICs, Mídias e Linguagens nos processos educativos: https://editora.ifsp.edu.br/edifsp/catalog/book/32

Apêndice B

Roteiro para entrevista parcialmente estruturada

Dados de Identificação

Entrevistado(a):

Data e local de nascimento:

E-mail:

Data da entrevista:

Instituição a que é vinculado(a):

Endereço da instituição:

Cargo na instituição:

Bloco I – Carreira e Instituição

1. Qual a sua formação?
2. Há quantos anos atua como docente?
3. Qual o curso em que atua como coordenador?
4. Por quanto tempo está na função de coordenador?
5. Realizou curso de formação pedagógica?
6. Com relação ao seu campus, quais são os cursos ofertados atualmente?
7. O câmpus oferece ou já ofereceu cursos de ensino a distância (EAD)?
8. Qual sua experiência com ensino virtual, incluindo a modalidade EAD e ensino híbrido? (Ex.: Realizou cursos, lecionou ou atuou em cursos)

Bloco II – Pontos de discussão da pesquisa

9. Após a comunicação da suspensão das atividades em razão da pandemia, por quanto tempo o campus permaneceu sem aulas?

10. Relate brevemente o processo de adaptação das aulas para o forma remota (Ex.: duração, discussões, participação da coordenação e dos docentes).

11. Houve disciplinas que não puderam ser conduzidas de forma remota? Integralmente ou parcialmente? Foram definidas estratégias para contornar esta questão?

12. Foi possível realizar atividades presenciais, ainda que limitadas? Se sim, em quais disciplinas/conteúdos?

13. Com relação a preparação para o processo de adaptação, além dos comunicados, orientações e informações disponibilizadas pela instituição,

houve alguma formação adicional aos coordenadores? E aos docentes? É possível ter acesso aos comunicados e orientações da instituição?

14. A instituição definiu algum modelo ou roteiro para o funcionamento das aulas remotas? Caso positivo, quais são os elementos constituintes?

15. Houve definição ou priorização para realização de aulas síncronas ou assíncronas?

16. Houve definição de um modelo ou forma na qual os docentes deveriam realizar a avaliação do estudante em suas disciplinas?

17. Como era controlada a frequência e participação dos estudantes nas aulas remotas? A frequência às aulas remotas era obrigatória?

18. A instituição monitorava/conhecia/colaborava para o desenvolvimento de competências digitais (o nível de letramento digital) dos docentes? E durante a pandemia?

19. Como você avalia o emprego das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) pelos docentes do curso que coordena? Como é o acesso e disponibilidade deste recurso pela instituição?

20. Ainda considerando os recursos de TIC, quais foram os ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) utilizados? A definição se deu no âmbito do curso ou da instituição/câmpus? E sobre a plataforma de videoconferência? A instituição já utilizava ou tinha estrutura de AVA e plataforma de videoconferência?

21. Relate sobre recursos educacionais utilizados no curso em que coordena, tais como Objetos de Aprendizagem e REAs (Recursos Educacionais Abertos). Quais foram as adaptações e transposições realizadas nesse sentido?

22. Com relação às questões pedagógicas, considerando as teorias de ensino e aprendizagem como o instrucionismo e o construtivismo, como foi a adaptação para o ensino remoto?

23. Ainda com relação à pedagogia, foi empregada alguma metodologia ativa no curso em que coordena (Ex.: aprendizagem baseada em problema, sala invertida, entre outros)? Se sim, fale um pouco sobre as disciplinas e de como você avalia a aplicação.

24. Fale a respeito da receptividade e acompanhamento das atividades remotas relatadas pelos discentes do curso que coordena. Houve algum momento de avaliação de curso neste período? É possível ter acesso a essa avaliação?

25. Por fim, faça uma observação sobre os resultados, vantagens e desvantagens dos caminhos tomados no curso em que coordena.

Agradecimentos

Espaço para esclarecimentos de dúvidas do participante e finalização da entrevista.

A utilização de metodologias ativas e tecnologias digitais no desenvolvimento de produtos educacionais

The use of active methodologies and digital technologies in the development of educational products

Bruno Almeida dos Santos Barros[1], Paloma Aparecida de Matos Tavares [2], Plínio Cardoso de Oliveira [2], Douglas Paulesky Juliani [3], Sabrina Bleicher [3]

[1] Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA) - Açailândia - MA - Brasil
[2] Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO) - Palmas - TO - Brasil
[3] Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina (IFSC)

bruno.barros@ifma.edu.br, palomatos22@gmail.com, plinio.oliveira@ifto.edu.br, douglas.juliani@ifsc.edu.br, sabrina.bleicher@ifsc.edu.br

Resumo. O presente estudo trata da utilização de metodologias ativas e tecnologias digitais em produtos educacionais com foco na Educação Profissional e Tecnológica (EPT). Nesse contexto, tem-se como objetivo analisar os produtos educacionais produzidos no âmbito do Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica, vinculado ao Instituto Federal do Tocantins – Campus Palmas. Como referência teórica para esta investigação, foi analisada a relação desses produtos com as tecnologias digitais, a formação humana integral, as novas práticas pedagógicas e os critérios de classificação em que cada um deles se enquadra. Os resultados apontaram que o uso de metodologias ativas, articuladas ao emprego de ferramentas tecnológicas, é fundamental para inovar e tornar o ensino mais dinâmico, eficiente e inclusivo.

Palavras-chave: Educação Profissional e Tecnológica, Produtos Educacionais, Metodologias Ativas, Tecnologias Digitais.

Abstract. *This study deals with the use of active methodologies and digital technologies in educational products focused on Professional and Technological Education (EPT). In this context, the objective is to analyze the educational products produced within the scope of the Master's Degree in Professional and Technological Education, linked to the Instituto Federal do Tocantins – Palmas Campus. As a theoretical reference for this investigation, the relationship of these products with digital technologies, comprehensive human development, new pedagogical practices and the classification criteria in which each of them fits were analyzed. The results indicated that the use of active methodologies, articulated with the use of technological*

tools, is essential to innovate and make teaching more dynamic, efficient and inclusive.

Keywords: *Professional and Technological Education, Educational Products, Active Methodologies, Digital Technologies.*

Recebido em janeiro de 2025 • Aceito em junho de 2025 • Editora responsável: Gabriela T. Perry

1. Introdução

Os métodos tradicionais de ensino transformaram o professor em uma figura de autoridade sobre o aluno. No entanto, diversas transformações sociais e tecnológicas têm contribuído para mudanças nesses paradigmas educacionais, especialmente no processo de ensino-aprendizagem (Freiberger & Berbel, 2010). Branco et al. (2020) apontam que, ao longo das últimas décadas, houve um aumento no desinteresse dos alunos pelos conteúdos apresentados em sala de aula. Assim, constata-se que a mera transmissão de informações não caracteriza mais uma aprendizagem significativa.

Diante dos questionamentos sobre as concepções e técnicas de ensino, surgiram novas compreensões, propostas e metodologias de ensino, entre elas as chamadas metodologias ativas de aprendizagem (Bernini, 2017). Para esse autor, esse modelo rompe com a pedagogia tradicional e se fundamenta na pedagogia problematizadora, promovendo uma mudança significativa no fazer pedagógico ao colocar o aluno como protagonista central do processo, principalmente quando articulado com as tecnologias digitais. Com isso, desenvolvem-se novas expertises, tais como iniciativa, criatividade, criticidade, capacidade de autoavaliação, trabalho em equipe, entre outras (Almeida et at., 2019).

Assim sendo, o professor deixa de estar no centro e passa a atuar como orientador e facilitador da aprendizagem dos estudantes (Bernini, 2017). O uso de metodologias ativas em sala de aula contribui para a manutenção do interesse e da motivação dos alunos, especialmente quando articuladas com as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), considerando a hiperconectividade resultante do mundo globalizado. Nesse contexto fértil, a formação humana integral ganha maior relevância, possibilitando aos sujeitos sociais o desenvolvimento de suas múltiplas capacidades intelectuais e cognitivas (Almeida et al., 2019).

Nesse sentido, o uso de metodologias ativas e ferramentas tecnológicas torna-se, cada vez mais, essencial no âmbito educacional, seja por meio do ensino direto aos estudantes, seja por meio de recursos educacionais, pois permite aos alunos assumirem o controle de sua própria aprendizagem, tornando-se, assim, menos passivos e mais participativos (Zacharias, 2016, p. 28).

Diante do exposto, o presente artigo tem como objetivo geral analisar e mapear as metodologias ativas, em associação com tecnologias, utilizadas nos produtos educacionais do Mestrado Profissional em Educação Profissio-

nal e Tecnológica (ProfEPT) do IFTO/Campus Palmas. Para isso, apresenta a seguinte questão norteadora: os produtos educacionais produzidos no âmbito do IFTO/Campus Palmas apresentam metodologias ativas associadas às tecnologias nas práticas de ensino-aprendizagem?

À vista disso, menciona-se que, para que um produto tenha desempenho satisfatório, é essencial que esteja em consonância com o público-alvo que irá utilizá-lo (Freitas, 2021). Portanto, é necessário analisar se os produtos educacionais produzidos no contexto do mestrado profissional, sediado no Instituto Federal do Tocantins – Campus Palmas, estão alinhados com as peculiaridades da região e, além disso, se contribuem para um processo de ensino dialógico e transformador.

Ademais, recursos educacionais que incorporam metodologias ativas e tecnologias digitais contribuem significativamente para todo o processo de ensino-aprendizagem, fornecendo, desse modo, uma série de ferramentas que promovem uma aprendizagem significativa e emancipatória, além de favorecerem a formação humana integral dos estudantes (Freitas, 2021).

Em vista disso, é importante enfatizar que o Programa de Pós-Graduação stricto sensu em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT), vigente desde 2017, tem visado "tanto a produção de conhecimento como o desenvolvimento de produtos educacionais, por meio da realização de pesquisas que integrem os saberes inerentes ao mundo do trabalho e ao conhecimento sistematizado" (Freitas, 2017). Assim, evidencia-se a importância desse programa e dos produtos desenvolvidos e aplicados em âmbito local, regional e nacional

Este trabalho está dividido em seções, a saber: a Introdução, que apresenta o tema, o problema de pesquisa, a justificativa e os objetivos; o Referencial Teórico, que aborda a Educação Profissional e Tecnológica, os produtos educacionais, o uso de tecnologias no campo educacional e as metodologias ativas; os Procedimentos Metodológicos, que apresentam um conjunto de ações que dão sustentação científica às etapas realizadas; as Considerações Finais; e, por fim, as Referências.

2. Referencial Teórico

2.1 Educação Profissional e Tecnológica e a Formação Humana Integral

A Educação Profissional e Tecnológica (EPT) no Brasil tem uma história repleta de avanços e retrocessos. Durante a colonização, a formação dos trabalhadores começou a se desenvolver, mas o trabalho manual era considerado indigno e destinado apenas a uma parcela específica da população, composta por órfãos, pobres, escravos, ou seja, as classes sociais mais baixas. De acordo com Fonte (2018, p. 8):

> *A compreensão do trabalho como sofrimento e punição esteve, de um modo bastante peculiar, presente na maior parte das filosofias antiga e medieval. O ócio era tido como bom em si mesmo, pois,*

> *afinal, era prerrogativa de uma classe que, detentora de escravos ou servos, de fato, não precisava estar vinculada diretamente à produção (Fonte, 2018, p. 8).*

Contudo, com o advento do Renascimento e da Reforma Protestante, começa a surgir um movimento de valorização do trabalho, onde o ócio é condenado e o trabalho passa a ser visto de forma positiva, sendo considerado uma forma ativa de viver, uma fonte de riqueza, libertação e virtude. Posteriormente, com a Revolução Industrial, a Educação Profissional avança significativamente, pois a demanda por trabalhadores especializados leva à criação de escolas profissionais para ensinar os conhecimentos e técnicas do trabalho manual.

A etimologia da palavra "trabalho" adquire, então, um novo significado. Nesse sentido, Saviani (2007) afirma que o homem, ao agir sobre a natureza e transformá-la para suprir suas necessidades, se forma como homem; ou seja, é através do trabalho que o homem constitui sua existência. Além disso, sendo inerente à educação, em uma relação de identidade, o trabalho é visto como um princípio educativo, pois ao interagir com a natureza, os homens aprendiam e ensinavam às novas gerações.

Nesse contexto, a apropriação privada da terra leva à divisão da sociedade em classes, o que, consequentemente, resulta na divisão do trabalho e da educação. Para a classe proprietária, a educação era voltada para atividades intelectuais, enquanto para a classe de escravos e serviçais, a educação estava ligada ao processo de trabalho. O capitalismo, promovendo a separação entre trabalho intelectual e manual, limita a formação de dirigentes a apenas um grupo social, garantindo seu controle sobre as massas. Nesse sentido, Gramsci (2004, p. 18) enfatiza que:

> *(...)o operário ou proletário, por exemplo, não se caracteriza especificamente pelo trabalho manual ou instrumental, mas por este trabalho em determinadas condições e em determinadas relações sociais (...). Em qualquer trabalho físico, mesmo no mais mecânico e degradado, existe um mínimo de qualificação técnica, isto é, um mínimo de atividade intelectual. Por isso, seria possível dizer que todos os homens são intelectuais, mas nem todos os homens têm na sociedade a função de intelectuais (Gramsci, 2004, p.18).*

Dessa forma, a escola é vista como a principal instituição para a formação de intelectuais, capacitando os cidadãos em diversos níveis e especializações para que as superestruturas continuem a existir. Enfrentando esse dilema, Gramsci (2004) sublinha a importância de integrar o trabalho manual com as atividades intelectuais na formação dos cidadãos, para que possam pensar criticamente e se orientar na vida, mesmo ao desempenhar atividades manuais. Assim, a escola deve estar conectada à vida prática, pois a participação e a aprendizagem significativa só ocorrerão se o aluno se enxergar nesse processo.

Além disso, Ciavatta (2014) afirma que a formação integrada vai muito além da simples junção entre ensino médio e educação profissional. O objetivo é alcançar a educação omnilateral do ser humano, ou seja, integrar

todas as dimensões da vida no processo formativo, tornando possível a formação de cidadãos capazes de atuar como dirigentes, conforme defendido por Gramsci (2004). Dessa forma, o papel do Ensino Médio Integrado deve ser o desenvolvimento integral do indivíduo, bem como a aquisição de conhecimentos direcionados a técnicas de trabalho (Brasil, 1996).

Nesse contexto, Ramos (2010) argumenta que a escola deve basear-se em um currículo integrado ao trabalho, à ciência e à cultura. Segundo a educadora, essa é uma maneira de superar as formas de dominação existentes na sociedade e promover a emancipação. Atualmente, os Institutos Federais de Ciência e Tecnologia no Brasil aproximam-se dessa concepção de uma educação omnilateral, tecnológica e politécnica, como defendido por Saviani (2007). No entanto, ainda há muito a evoluir para que, de fato, tenhamos uma educação que supere as dualidades presentes no cenário educacional.

Nesta perspectiva, evidencia-se a relevância dos mestrados e doutorados profissionais da área de ensino, posto que desempenham um papel fundamental na educação brasileira ao promoverem a integração entre o conhecimento acadêmico/científico e as demandas do mundo do trabalho. Diferentemente das modalidades tradicionais, esses programas são voltados para a aplicação prática do saber, formando profissionais com alta capacidade técnica e científica para resolver problemas concretos nas suas áreas de atuação (Freitas; Altoé, 2023).

Além disso, os mestrados e doutorados profissionais favorecem o estreitamento da relação entre academia e setor produtivo, facilitando a transferência de tecnologia e saberes que podem ser diretamente aplicados na prática profissional. Esses programas incentivam a pesquisa aplicada, impactando positivamente a formação de professores e gestores educacionais, e aumentando a eficiência e a eficácia das políticas públicas (Freitas; Altoé, 2023).

2.2 Produtos Educacionais: tipos, etapas e critérios de avaliação

Os mestrados e doutorados profissionais da área de ensino, a exemplo do Programa em Rede de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT), destacam-se pela produção técnica e tecnológica de recursos/produtos educacionais que possam ser utilizados por professores e outros profissionais em diversos espaços, formais ou não formais (Brasil, 2023).

Em termos de concepção e bases conceituais, verifica-se que o conceito de produto educacional é abrangente e contempla uma diversidade de materiais, que podem ser disponibilizados em diferentes formatos (impressos, eletrônicos ou digitais), "podendo ser um artefato real ou virtual ou, ainda, um processo [...] produzido de modo individual (discente ou docente) ou coletivo" (Brasil, 2019, p. 16).

Perante isso, a fim de ampliar a compreensão sobre esses recursos, apresenta-se, a seguir, sua definição conforme detalhado pela CAPES (2019).

> *[...] o resultado de um processo criativo gerado a partir de uma atividade de pesquisa, com vistas a responder a uma pergunta ou a um problema ou, ainda, a uma necessidade concreta associados*

> *ao campo de prática profissional, podendo ser um artefato real ou virtual, ou ainda, um processo (Brasil, 2019, p.16).*

Dessa forma, compreende-se sua importância para o desenvolvimento de um processo criativo e inovador, com o objetivo de responder a perguntas e problemas do campo educacional, além de contribuir para a tomada de decisão, tanto no planejamento quanto na intervenção direta no processo de ensino (Kaplún, 2003).

Quanto à tipologia, os produtos educacionais podem enquadrar-se nas seguintes categorias: material didático/instrucional; curso/oficina de formação profissional; tecnologia social; software/aplicativo; eventos organizados; acervo; produto de comunicação; manual/protocolo; carta, mapa ou similar, dentre outros (Brasil, 2023).

No ProfEPT, faz-se necessário o desenvolvimento de um desses recursos, além da realização de sua aplicação prática no contexto de investigação da Educação Profissional e Tecnológica (EPT), a fim de avaliar e validar sua eficácia no âmbito educacional. Cabe ressaltar que os produtos desenvolvidos envolvem a definição do público-alvo, caracterização, concepção e estratégias pedagógicas, seguindo diversas etapas, desde a pré-concepção da pesquisa até a possibilidade de replicabilidade desses produtos em outros contextos. Todas essas possibilidades de materiais educativos devem ser condizentes com o contexto ao qual se destinam e sustentadas em bases teóricas e científicas.

Kaplún (2003) reafirma tal perspectiva ao afirmar que “precisamos pensar no produto educacional como um objeto que facilita uma experiência de aprendizagem, ou seja, uma experiência de mudança”.

Para fins de avaliação, a CAPES/MEC estabeleceu uma série de critérios que contemplam: aderência ao proposto pelo programa (linha, projeto e área); finalidade do produto educacional; impacto (resultados e benefícios percebidos pela sociedade); replicabilidade (possibilidade de ser reproduzido, mesmo com adaptações, em contextos distintos daquele em que foi originalmente desenvolvido); abrangência territorial (local, regional, nacional ou internacional); nível de inovação (alto, médio, baixo ou sem inovação aparente), dentre outros (Brasil, 2023).

Diante disso, constata-se que, para a produção de materiais educativos, há uma série de procedimentos a serem adotados, pois são essenciais para a manutenção da qualidade e da coerência em sua elaboração. Logo, a simples confecção de um documento não o caracteriza, por si só, como um produto educacional. Todas essas etapas e critérios avaliativos contribuem para que as pesquisas profissionais e científicas avancem na qualidade dos materiais produzidos, além de favorecerem melhorias efetivas no processo de ensino-aprendizagem.

2.3 Tecnologia digitais e as novas práticas de ensino

A sociedade contemporânea está profundamente imersa em tecnologias. A expansão da Internet marcou o início de uma nova era, na qual a comu-

nicação tornou-se mais rápida e eficiente. De acordo com Eugênio (2020), as tecnologias digitais oferecem diversas e inovadoras formas de interação com o mundo. No campo educacional, os impactos têm sido significativos e essenciais, pois possibilitaram o acesso mais ágil às informações, a criação de ferramentas educativas digitais e o desenvolvimento do ensino a distância, entre outros aspectos.

A ampla disseminação do ciberespaço tem alterado, e continua a transformar, o comportamento e o pensamento da sociedade. Na sala de aula, por exemplo, os alunos organizam seu pensamento tanto de forma analógica quanto digital, o que torna a interação mais dinâmica. Essa característica é intensificada pela influência das mídias, uma vez que, como apontam Sousa e Amaral (2024), a maioria dos estudantes são nativos digitais, familiarizados desde cedo com as ferramentas tecnológicas.

Por um lado, muitos professores — embora não todos, já que existe uma geração de docentes nativos digitais, especialmente entre os que estão no início de carreira — demonstram pouca familiaridade com essas ferramentas. Isso pode ocorrer tanto pelo fato de terem nascido em uma época em que tais tecnologias não eram amplamente disseminadas quanto pela falta de oportunidade para aprender a utilizá-las no contexto educacional (Aureliano; Queiroz, 2023). Como resultado, "a interação entre professor e aluno nem sempre ocorre, principalmente na velocidade e frequência com que o nativo digital experimenta fora do ambiente escolar" (Fey, 2011, p. 3).

Por outro lado, os estudantes, principalmente os mais jovens, já nasceram imersos nesse contexto de hiperconectividade, estando habituados ao uso constante de recursos digitais (Eugênio, 2020). Há, portanto, uma disparidade no que se refere ao domínio tecnológico dos alunos e ao preparo técnico-pedagógico de parte dos docentes, o que gera, consequentemente, um distanciamento nas relações de ensino-aprendizagem.

Diante desse cenário, o professor, sendo ele imigrante digital, precisa adentrar o universo de seus alunos e rever sua postura em relação ao uso de tecnologias na sala de aula, de modo a enriquecer a interação e, consequentemente, os processos de ensino e aprendizagem. Nesse sentido, Alves (2015, p. 2) afirma: "precisamos aprender com a tecnologia. É necessário que sejamos capazes de promover o mesmo engajamento que a tecnologia promove".

Além disso, Tolomei (2017) observa que os alunos dessa geração, muitas vezes, demonstram desinteresse pela forma como são ensinados, uma vez que geralmente há uma discrepância entre a realidade que vivenciam em seu cotidiano e os métodos de ensino utilizados, que ainda são, em sua maioria, abstratos e descontextualizados. Nesse contexto, Alves (2015, p. 2) acrescenta:

> *A aprendizagem e a tecnologia têm muita coisa em comum, afinal, ambas buscam simplificar o complexo. A grande diferença entre esses dois campos está na velocidade. Enquanto a tecnologia evolui muito rapidamente, parecemos insistir na utilização de apresentações de PowerPoint intermináveis que só dificultam o*

> *aprendizado, dispersando a atenção de nossos aprendizes que encontram um universo bem mais interessante em seus smartphones (Alves, 2015, p.2).*

Em outras palavras, a tecnologia oferece valiosas lições para os professores, e a sala de aula deve ser transformada em um espaço tão interessante, motivador e envolvente quanto às ferramentas tecnológicas, e, por que não, divertido também? A incorporação das TICs pelos docentes é fundamental para aprimorar o ensino e a comunicação entre professor e aluno na sala de aula. Nesse contexto, Fey (2011, p. 5) observa:

> *Fora do ambiente escolar, na interação com as TICs o aluno possui o controle da interação e recebe respostas imediatas. Navega na Internet em caso de dúvidas. Troca ideias com seus colegas em rede. Por outro lado, na sala de aula tradicional, embora a interação seja possível, ela é bem difícil de acontecer, por uma série de fatores, tais como, o número de alunos, pressupostos epistemológicos e pedagógicos do professor, material didático disponível, proposta pedagógica da escola, etc (Fey, 2011, p. 5).*

Atualmente, com os alunos constantemente bombardeados por informações quase simultâneas, a ideia de que apenas o professor possui todo o conhecimento já não se sustenta. Logo, é responsabilidade tanto do educador quanto da instituição adotar novas abordagens de ensino, que coloquem o estudante como o protagonista autônomo do seu próprio processo de aprendizagem. Segundo Fey (2011, p. 4), "embora a transmissão de informações ainda possa ser necessária, novas estratégias de ensino, mediadas pelas TICs, devem ser implementadas". A escola precisa evoluir com as mudanças da sociedade, pois reflete essas transformações.

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), é crucial "criar e aplicar situações e procedimentos que motivem e envolvam os alunos no processo de aprendizagem" (Brasil, 2017, p. 17). Em outras palavras, é essencial uma educação inovadora e estimulante, para que os alunos se engajem mais profundamente no ensino e aprendam de maneira mais significativa. Uma abordagem educacional tradicional já não é adequada em uma sociedade altamente conectada.

Em vista do exposto, diante desse contexto de mudança educacional mediada pelas tecnologias, é importante destacar que a simples inserção de recursos tecnológicos não garante, por si só, a efetividade do processo educativo. Conforme Heinsfeld e Pischetola (2019), há uma ideia limitada quanto à inserção de tecnologias na sala de aula. Muitas vezes, as tecnologias são incluídas no ambiente escolar apenas como forma de inclusão digital. Entretanto, pouco se estuda e compreende sobre suas funções e usos de forma significativa. Assim, há a percepção equivocada de que basta inserir tecnologias para que a educação se torne tecnológica, desconsiderando o sujeito, sua história e o ambiente sociocultural que também compõem a aprendizagem.

Nota-se, portanto, que há uma descontextualização do ensino em relação à presença da tecnologia, tornando-o cada vez mais tecnicista e utilitarista, centrado apenas em resultados quantitativos. Pensar que a tecnologia,

isoladamente, possa transformar a educação é uma ilusão. Para que essa transformação aconteça de forma genuína, é necessário compreender as tecnologias como artefatos socioculturais, inseridos em um contexto social, cultural e histórico específico. Dessa maneira, elas podem, de fato, auxiliar na resolução de problemas complexos, respeitando as particularidades de cada realidade educacional (Heinsfeld; Pischetola, 2019).

Portanto, além do investimento em infraestrutura e ferramentas tecnológicas, torna-se imprescindível investir na formação docente. Só assim a tecnologia poderá ser utilizada de forma verdadeiramente pedagógica, alinhada às metodologias ativas e aos objetivos de uma educação significativa e transformadora, para que seja possível auxiliar no desenvolvimento de alunos proativos, criativos e independentes.

2.4 Metodologias ativas

As metodologias ativas são estratégias que potencializam a participação e o aprendizado dos educandos e vêm se adequando à realidade da sociedade atual,principalmente ao ambiente educacional na qual estão inseridas (Witt; Kemczinski, 2020). De acordo com Moran (2015, p. 18), "as metodologias ativas são pontos de partida para alcançar processos mais avançados de reflexão, de integração cognitiva, de generalização, de reelaboração de novas práticas". O rompimento com práticas tradicionais e a adesão a modelos inovadores é fundamental para uma aprendizagem mais rica e estimulante. À vista disso, acrescenta Bernini (2017, p. 109):

> *As metodologias ativas buscam promover abordagem centrada no aluno com recursos que atendam às necessidades dos alunos de programas, técnicas, horários flexíveis, respeitando o ritmo individual de trabalho, de assimilação do conhecimento, respeitando a atividade grupal, com tarefas e técnicas diversificadas (Bernini, 2017, p.109).*

Nesse sentido, o professor deixa de ser transmissor para tornar-se orientador. Consoante a isso, Volpato (2017, p. 165) menciona que, "ao professor cabe orientar e assistir. Faz-se necessário que se estabeleça uma ação colaborativa, participativa e de construção conjunta". O docente assume o papel de mediador no processo de ensino-aprendizagem com as metodologias ativas. Os alunos tornam-se protagonistas deste processo. E os conteúdos, antes rasos e fragmentados, são aplicados de forma contextualizada e visando à prática (Moran, 2015).

À vista disso, vale enfatizar que, embora o foco das metodologias ativas seja colocar o aluno como ator principal de sua própria aprendizagem, no contexto escolar esse protagonismo não ocorre de forma isolada. A aprendizagem do estudante depende diretamente da mediação do professor, responsável por planejar os conteúdos a serem ensinados e aprendidos. Portanto, o aluno não é protagonista sozinho de sua trajetória escolar; seu desenvolvimento é influenciado pela atuação de professores, colegas, pedagogos e demais profissionais envolvidos no processo educativo (Barbosa; Moura, 2013).

Além disso, o uso de metodologias ativas contribui para a formação de um novo perfil de aluno, especialmente quando associado aos recursos das TICs, pois pode facilitar o processo de aprendizagem, flexibilizar a comunicação e possibilitar o acesso a plataformas que agregam valor ao ensino, entre outros benefícios. Nesse sentido, Bernini (2017, p. 108) acrescenta que, "não existe de fato uma tecnologia que seja melhor ou mais indicada para uma ou outra metodologia de ensino, existe sim a intenção de uso e como o recurso pode favorecer a atividade".

Desse modo, a transformação da sala de aula e do estudante por meio do uso de metodologias ativas não começa, especificamente, pela escolha do método ou da tecnologia a ser utilizada, mas sim pela mudança de postura do professor e pela clareza quanto aos objetivos pretendidos com o uso de determinado método de ensino (Bernini, 2017). Esse método deve estar fundamentado em capacidades cognitivas, sociais e pessoais, pois é dessa forma que a sociedade do conhecimento se configura. Já não faz sentido insistir apenas na transmissão de informações por parte dos professores, quando é possível aprender a qualquer momento, de maneira acessível e com diferentes interlocutores (Moran, 2015).

Dessa maneira, é necessário que as salas de aula sejam redesenhadas, de modo a favorecer uma participação mais ativa dos alunos. Nesse sentido, Volpato (2017, p. 166) afirma que "com estas metodologias, o ser aluno é desafiado a agir, a construir conteúdos, a construir o conhecimento. Portanto, passa da inatividade à ação." Com o uso das metodologias ativas, é possível inserir na sala de aula modelos mais flexíveis, contextualizados, colaborativos e envolventes. Além disso, promove-se uma aprendizagem tanto individualizada quanto coletiva, ambas essenciais no processo de ensino-aprendizagem.

Além disso, segundo o próprio Moran (2015), a aplicação de desafios, atividades e jogos em sala de aula, quando bem planejados e acompanhados, pode favorecer uma aprendizagem mais significativa. Tudo dependerá do objetivo pedagógico que o docente pretende alcançar ao escolher determinada abordagem. À vista disso, vale mencionar algumas metodologias ativas que podem ser adotadas no ambiente escolar: aprendizagem baseada em projetos; estudo de caso; aprendizagem baseada em problemas; sala de aula invertida; ensino híbrido; gamificação, entre outras (Barbosa; Moura, 2013).

Em contraponto, para finalizar a discussão até aqui desenvolvida, é crucial enfatizar que, apesar de as metodologias ativas serem amplamente valorizadas e incentivadas no processo de aprendizagem, é necessário reconhecer que existem limitações e desafios que comprometem sua efetividade na realidade escolar. Moran (2015) observa que o número de docentes que as utilizam ainda é reduzido. Isso ocorre, em grande parte, devido à sobrecarga de trabalho, que dificulta o investimento em formação continuada, e também à acomodação de alguns profissionais, que acabam por reproduzir modelos prontos, deixando de explorar sua criatividade e enfrentar novos desafios. Ademais, há professores que resistem à mudança por acreditarem que as metodologias ativas os tornariam meros coadjuvantes no processo educativo, enfraquecendo seu papel tradicional de transmissores de conhecimento.

Outro ponto crítico é que a simples adoção de métodos ativos não garante, por si só, uma aprendizagem verdadeiramente significativa. A efetividade dessas metodologias exige tempo adequado para planejamento, além da disponibilização de materiais didáticos e tecnológicos, considerando que muitas metodologias ativas dependem do uso de ferramentas digitais. No entanto, nem sempre as instituições possuem a infraestrutura necessária para oferecer esses recursos, especialmente em contextos escolares mais vulneráveis.

Assim sendo, a inserção de metodologias ativas, associadas às tecnologias, deve considerar a realidade educacional de cada espaço. Nem todos os estudantes conseguem se adaptar facilmente a essas abordagens, sendo necessário combiná-las com práticas tradicionais, que também têm seu valor e eficácia já provado historicamente, no processo de ensino-aprendizagem. Não se deve alimentar uma visão utópica de que as metodologias ativas são a solução única para os desafios educacionais, mas é preciso reconhecer que, quando bem contextualizadas, elas podem contribuir, ainda que de forma limitada, para a qualificação do processo educativo.

3. Metodologia

Com o intuito de alcançar os objetivos propostos e responder à questão de pesquisa que orienta este estudo, "Os produtos educacionais produzidos no âmbito do IFTO/Campus Palmas apresentam metodologias ativas associadas às tecnologias nas práticas de ensino-aprendizagem?", esta seção apresenta os procedimentos metodológicos adotados. São descritos os métodos utilizados, os instrumentos empregados para a coleta de dados, bem como uma breve contextualização do ambiente de investigação.

Em primeira análise, destaca-se que a pesquisa se caracteriza como de caráter qualitativo, segundo explica Minayo (1994, p. 21-22):

> *a pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares. [...] ela trabalha com um universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes. Esse conjunto de fenômenos humanos é entendido aqui como parte da realidade social, pois o ser humano se distingue não só por agir, mas por pensar sobre o que faz e por interpretar suas ações dentro e a partir da realidade vivida e partilhada com seus semelhantes (Minayo, 1994, p. 21-22).*

Além disso, a pesquisa é composta e fundamentada pela pesquisa bibliográfica. Nesse contexto, Gil (2010, p. 29) afirma que "a pesquisa bibliográfica é elaborada com base em material já publicado. Tradicionalmente, esta modalidade de pesquisa inclui material impresso, como livros, revistas, jornais, teses, dissertações e anais de eventos científicos". Assim, a primeira parte da pesquisa, o embasamento teórico, foi construída com base em fontes teóricas de livros, artigos científicos e dissertações.

Quanto aos objetivos do estudo, trata-se de uma pesquisa documental de natureza aplicada. A respeito disso, a pesquisa documental é um procedimento metodológico decisivo nas ciências humanas e sociais, uma vez que a

maioria das fontes escritas, ou não, constituem quase sempre a base do trabalho de investigação (Sá-Silva, Almeida e Guindani, 2009, p. 13). Portanto, este trabalho utiliza como fonte principal o repositório virtual denominado Observatório ProfEPT Campus Palmas, que contém os documentos necessários para a análise (Observatório, 2024).

O ambiente supracitado, utilizado para a análise documental, corresponde ao repositório virtual responsável por armazenar e divulgar os produtos educacionais elaborados no âmbito do Programa de Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT) do Instituto Federal do Tocantins (IFTO) – Campus Palmas. A escolha por esse repositório justifica-se por sua relevância e representatividade no campo da Educação Profissional e Tecnológica, considerando a expressiva produção acadêmica nele contida, voltada especialmente à inovação pedagógica, às metodologias ativas e ao uso de tecnologias no processo educacional.

Optou-se por delimitar a análise a uma única instituição, devido ao volume significativo de materiais disponíveis nos repositórios vinculados ao ProfEPT em nível nacional. Essa delimitação visa garantir maior profundidade, precisão e coerência na análise dos dados. Além disso, destaca-se a motivação pessoal dos pesquisadores, egressos do referido campus, o que despertou o interesse em contribuir com investigações científicas voltadas à realidade educacional da instituição em que foram formados.

O referido repositório abriga uma diversidade de produtos educacionais que abordam distintas temáticas, incluindo aqueles voltados ao uso de recursos tecnológicos aplicados ao ensino. Desde sua criação, em 2017, ano de implantação do programa de mestrado, até o presente momento, o acervo já totaliza 74 produtos educacionais disponíveis para consulta pública. Dessa forma, a análise documental contempla o período compreendido entre os anos de 2017 e 2024, intervalo que representa a consolidação e o amadurecimento das produções acadêmicas vinculadas ao programa.

Entretanto, seguindo o objeto de pesquisa deste trabalho, foi selecionado um total de 4 (quatro) produtos, por abordarem, em seu contexto, as metodologias ativas e as TICs empregadas na Educação Profissional e Tecnológica. E, seguindo Sousa, Oliveira e Alves (2021), na finalidade de aprimorar e atualizar o conhecimento por meio de uma investigação científica de obras já publicadas, a estrutura desta pesquisa se baseia na investigação e análise destes referidos 4 (quatro) produtos.

A estrutura metodológica empregada para o desenvolvimento do trabalho está configurada de acordo com a disposição delineada na Figura 1, aqual apresenta as 4 (quatro) etapas existentes e a sequência que foi trilhada para a realização do projeto.

Figura 1. Etapas do projeto

Fonte: Autores (2024).

Em um primeiro momento, foram examinados todos os produtos educacionais disponíveis no repositório institucional do programa de mestrado. Em seguida, foram selecionados apenas aqueles que demonstravam relação direta com alguma modalidade de metodologia ativa em sua concepção.

De posse desses materiais, realizou-se uma análise crítica, articulando-os com a literatura especializada, conforme delineado na revisão bibliográfica apresentada no referencial teórico. Por fim, foram sistematizadas as conclusões decorrentes dos achados da pesquisa, conforme representado no último elemento da Figura 1.

4. Resultados e Discussão

Adentrando aos materiais obtidos, conforme amostra de dados esplanada na parte metodológica deste documento, o Quadro 1 traz a apresentação geral dos produtos educacionais analisados neste artigo, juntamente com o objetivo de cada produto e o tipo de metodologia ativa empregada em sua estrutura didática.

Quadro 1 - Produtos Educacionais

	Título do Trabalho	Objetivo do Produto	Tipo de metodologia ativa	Tecnologia Utilizada
01	Sala de aula invertida: Roteiro didático: o uso da vídeo aula no ensino de sociologia	Analisar a sala de aula invertida no ensino de sociologia com o uso de metodologias ativas	Sala de aula invertida	Vídeoaula, Brainstorming, Google Forms, Google Classroom.
02	Produto Educacional: aplicativo FinCalc	Ensino de matemática financeira	Problematizadora	Aplicativo
03	Sequência didática interdisciplinar uma proposta a partir do uso de tecnologias digitais de informação e comunicação	Colaborar para a promoção do ensino e da aprendizagem de estudantes do Proeja, destacando as TDICs como recursos para realização de práticas pedagógicas integradas e interdisciplinares	Aprendizagem baseada em projetos	Website, Google Sala de Aula e Padlet.

04	Reflexões sobre metodologias ativas na formação continuada de professores na Educação Profissional e Tecnológica	Promover a formação continuada de professores sobre a utilização de metodologias ativas	Panorama geral sobre as metodologias ativas	Padlet, Kahoot e Gamificação

Fonte: Castro (2020), Silva (2020), Costa (2023), Marques (2024).

O primeiro produto educacional, intitulado "Sala de Aula Invertida: Roteiro Didático: O Uso da Vídeo Aula no Ensino de Sociologia", tem como objetivo central contribuir para a ampliação de práticas pedagógicas inovadoras no contexto da Educação Profissional e Tecnológica. Nesse sentido, o referido trabalho destaca o potencial da metodologia da sala de aula invertida como promotora de uma aprendizagem significativa para os discentes. Ademais, busca-se, com tal proposta, tornar as aulas de Sociologia mais dinâmicas e instigantes, por meio da adoção dessa abordagem metodológica (Castro, 2020).

Considerando esse panorama, o roteiro didático do produto em questão foi concebido a partir da percepção do pesquisador quanto à dificuldade de integração entre ensino e tecnologia, com o propósito de contribuir para o aprimoramento do processo de aprendizagem. Para tanto, optou-se pela implementação da metodologia da sala de aula invertida como estratégia de mediação pedagógica, associada a algumas tecnologias, dentre essas: Brainstorming, Google Forms, Google Classroom

Observou-se, assim, que o uso de videoaulas gravadas configura-se como um recurso recorrente nessa metodologia, possibilitando ao estudante o acesso prévio ao conteúdo, antes do encontro presencial com o docente. Dessa forma, o aluno adquire conhecimentos prévios que favorecem a utilização do momento presencial para esclarecer dúvidas, compartilhar saberes, levantar questionamentos, entre outras ações (Castro, 2020).

Ao final da pesquisa, a pesquisadora concluiu que a metodologia da sala de aula invertida é uma ferramenta tecnológica que potencializa o aprendizado dos estudantes. Mais de 75% dos educandos aprovaram a eficiência da metodologia, pois se sentiram mais preparados para o encontro presencial. Além disso, afirmaram que as videoaulas são importantes no momento de revisão de conteúdos, obtenção de novos conhecimentos e para tornar a aula mais produtiva. Por fim, foi constatado pela pesquisadora que não houve desaprovação de nenhum estudante quanto à metodologia da sala de aula invertida (Castro, 2020).

Em relação ao segundo produto educacional apresentado, o aplicativo FinCalc, referenciado na segunda linha da Tabela 1, trata-se de um "Software/Aplicativo", o qual gera como resultado um "artefato virtual", seguindo a nomenclatura especificada por Brasil (2023). O modelo sistemático do produto cria um ambiente online que simula situações reais, apresentando problemas a serem solucionados com o emprego da matemática financeira. Com

isso, podemos notar a presença da metodologia ativa, que faz uso do modo pedagógico problematizador para estruturar o seu exercício didático.

Conforme descreve o próprio autor do produto, "o estudante é estimulado a assumir uma postura ativa em seu processo de aprender, buscando a autonomia e uma aprendizagem significativa" (Silva, 2020). Com essa postura, o produto segue no sentido de atingir os resultados esperados de uma metodologia ativa, conforme especificado por Moran (2015), ao lograr resultados mais avançados em reflexão sobre o conteúdo abordado, o que, consequentemente, servirá como atividade a ser empregada não só no ambiente laboral, mas de forma abrangente na vida do indivíduo.

Nota-se também que, por sua essência, este produto já está vinculado a novas práticas de ensino, fazendo uso de tecnologias recentes, como a utilização de softwares e aplicativos voltados para o aprendizado. Dessa forma, o referido produto está relacionado com as indicações feitas por diversos pesquisadores (Alves, 2015; Eugenio, 2020; Fey, 2011), discutidos no referencial teórico deste documento, no tópico que aborda as tecnologias e novas práticas de ensino, em relação à necessidade de se voltar a educação para a predisposição histórico-cultural dos alunos.

O terceiro produto educacional listado, "Sequência didática interdisciplinar: uma proposta a partir do uso de tecnologias digitais de informação e comunicação", tem como objetivo expandir as oportunidades de aprendizado dos estudantes em relação às carreiras do futuro, além de proporcionar acesso a diversos recursos educacionais, permitindo que eles apliquem os conhecimentos adquiridos para aumentar as oportunidades de emprego e simplificar a vida cotidiana (Costa, 2023). Diante disso, observa-se que a pesquisadora se preocupa com o acesso dos alunos do Proeja às TDICs, visto que o mundo já não é o mesmo de anos atrás, e a tecnologia transformou e continua transformando todas as áreas da sociedade. Assim, é necessário que o ensino acompanhe e se atualize com essas mudanças (Fey, 2011).

Segundo Costa (2023), as sequências didáticas que compõem o produto educacional são de natureza interdisciplinar, baseadas na teoria da aprendizagem de Vygotsky e na pedagogia de Paulo Freire, além de autores da área das TDICs e da educação profissional e tecnológica. Como metodologia ativa para a execução da pesquisa, utilizou-se a aprendizagem baseada em projetos. O docente desenvolveu questões problematizadoras em torno do tema "os jovens e o mundo do trabalho". Ao longo das aulas, os estudantes criaram um perfil profissional no Instagram para divulgarem seus trabalhos.

Com isso, a pesquisadora analisou que o uso de tecnologias digitais, a exemplo do Google Sala de Aula e Padlet, pode auxiliar a vida profissional e pessoal dos estudantes do Proeja. Ela afirma, ainda, que é uma forma de desenvolver atividades integradas e interdisciplinares, inovar as práticas de ensino, possibilitar o acesso a novos conhecimentos e motivar os alunos a aprenderem conteúdos da matriz curricular do curso. Portanto, a metodologia de aprendizagem baseada em projetos foi avaliada de forma positiva pela pesquisadora, pois auxilia na aprendizagem significativa dos estudantes (Costa, 2023).

Por fim, temos o produto educacional intitulado "Reflexões sobre metodologias ativas na formação continuada de professores na Educação Profissional e Tecnológica". A pesquisa, conforme Marques (2024), apresenta um roteiro que visa contribuir para pesquisas e apoiar docentes no aprimoramento das práticas pedagógicas, disponibilizando materiais e projetos pedagógicos para auxiliar nas práticas educativas. Assim, o estudo buscou incentivar os docentes da Educação Profissional e Tecnológica (EPT) a utilizarem metodologias ativas em suas aulas associadas às tecnologias, dentre essas: Padlet, Kahoot e Gamificação. Marques (2024) afirma que, por meio desses métodos, as aulas podem se tornar mais dinâmicas e criativas, tornando os estudantes protagonistas de seu aprendizado.

Para a construção do produto educacional mencionado, o pesquisador promoveu uma formação continuada com 26 professores da EPT. Os resultados mostraram que 96% dos docentes conhecem as metodologias ativas, mas apenas 25% as utilizam frequentemente em suas aulas. Além disso, 92% dos professores afirmaram que as metodologias ativas facilitam as práticas no cotidiano. No entanto, 46% apontaram que a principal dificuldade na aplicação é o tempo necessário para a elaboração das aulas, e 42% enfrentam resistência dos alunos. Outros destacaram a falta de conhecimento sobre esses métodos como um obstáculo. No questionário final, os professores ressaltaram que, apesar das barreiras para a introdução e desenvolvimento de métodos ativos, as metodologias ativas são formas valiosas de ensino, pois estimulam o protagonismo dos alunos e promovem a aprendizagem.

Portanto, a partir da análise destes quatro produtos educacionais, constata-se que o uso de metodologias ativas de ensino é crucial por promover um aprendizado mais engajado e significativo, seja na formação dos estudantes, seja na formação continuada dos profissionais da educação. Esse método de ensino coloca os alunos no centro do processo educacional, aumentando a motivação e o interesse ao permitir que participem ativamente na construção do conhecimento. Elas também desenvolvem capacidades essenciais, como pensamento crítico, resolução de problemas, colaboração e comunicação, tornando o aprendizado mais dinâmico e aplicável a situações reais.

No entanto, ao realizar a análise da proporção da totalidade dos produtos educacionais em relação àqueles que tratam sobre metodologias ativas, encontra-se um número bastante tímido. Como expresso anteriormente na metodologia, o repositório contava com 74 produtos, sendo que somente os quatro trabalhos abordados neste artigo estavam relacionados com metodologias ativas. Com esses valores, temos uma porcentagem de apenas 5,41% de produtos voltados ao estudo dessas metodologias, o que se revela aquém do esperado para o contexto educacional contemporâneo, no qual, ao longo deste trabalho, foram evidenciados os diversos benefícios trazidos por essa linha pedagógica.

5. Considerações finais

As metodologias ativas, atreladas às tecnologias, fomentam a autonomia e a responsabilidade dos alunos sobre sua própria educação, preparando-os para a aprendizagem ao longo da vida e para o mundo do trabalho. A diver-

sidade de estratégias de ensino oferecidas por essas metodologias permite atender às necessidades individuais e específicas dos estudantes, proporcionando, assim, uma experiência educacional mais inclusiva e eficaz. A combinação de feedback contínuo e atividades práticas garante que os alunos estejam melhor preparados para enfrentar desafios e resolver problemas complexos.

Em conclusão, a análise dos quatro produtos educacionais destaca a importância das metodologias ativas de ensino na promoção de um aprendizado mais engajado e significativo. A aplicação dessas metodologias — como a sala de aula invertida, o método problematizador e a aprendizagem baseada em projetos associada ao uso de tecnologias digitais — demonstra que colocar os alunos no centro do processo educacional aumenta sua motivação e o interesse pelo processo de aprendizagem. Assim, eles participam ativamente da construção do conhecimento, desenvolvendo aptidões as quais são fundamentais para o desenvolvimento omnilateral do público discente.

Além disso, esses métodos tornam o aprendizado mais dinâmico e aplicável às mais diversas situações reais de ensino e aprendizagem. A integração de tecnologias e novas práticas de ensino não apenas moderniza o processo educacional, mas também prepara os alunos para os desafios do mercado de trabalho e da vida cotidiana. Portanto, as metodologias ativas são fundamentais para inovar e tornar o ensino mais eficiente, inclusivo e relevante para o contexto educacional atual.

6. Referências

ALMEIDA, E. C. F.; MACHADO, A. F. V.; MIRANDA, P. R. Rolê no IF: um aplicativo em favor da inclusão e contra a evasão no Ensino Médio Integrado. Educitec, Manaus, v. 5, n. 12, p. 100-116, dez. 2019. Disponível em: https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/794 Acesso em: 05 jun. 2024.

ALVES, F. Gamification: como criar experiências de aprendizagem engajadoras: um guia completo do conceito à prática. São Paulo: DVS Editora, 2015.

AURELIANO, F. E. B. S.; QUEIROZ, D. E. As Tecnologias Digitais como Recurso Pedagógico no Ensino Remoto: implicações na formação continuada e nas práticas docentes. Educação em Revista , [S. l.], v. 39, n. 39, 2023. Disponível em: https://periodicos.ufmg.br/index.php/edrevista/article/view/39080. Acesso em: 10 jul. 2024.

BARBOSA, E. F.; MOURA, D. G. Metodologias ativas de aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica. Boletim Técnico do Senac, [S. l.], v. 39, n. 2, p. 48–67, 2013. DOI: 10.26849/bts.v39i2.349. Disponível em: https://www.bts.senac.br/bts/article/view/349. Acesso em: 14 jul. 2024.

BERNINI, D. S. D. Uso das TICs como ferramenta na prática com metodologias ativas. In: DIAS, S. R.; VOLPATO, A. N. (orgs.). Práticas inovadoras em metodologias ativas. Florianópolis: Contexto Digital, 2017. p. 102 - 118. Disponível em:<https://www.saojose.br/wp-content/uplo-

ads/2018/09/praticas_inovadoras_em_m etodologias_ativas.pdf>. Acesso em: 17 jun. 2024.

BRANCO, E.M. et al. Evasão Escolar: desafios para permanência dos estudantes na educação básica. Revista Contemporânea de Educação, Rio de Janeiro. v. 15, n. 33, mai/ago. 2020. Disponível em: http://dx.doi.org/10.20500/rce.v15i34.34781 Acesso em: 17 jun. 2024.

BRASIL, Base Nacional Comum Curricular: educação é a base. Brasília: Ministério da Educação, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 17 jun. 2024.

BRASIL, CAPES. Documento Orientador de APCN Área 46: Ensino. Brasília, 2023. Disponível em: https://www.gov.br/capes/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/avaliacao/sobre-a-avaliacao/areas-avaliacao/sobre-as-areas-de-avaliacao/colegio-de-ciencias-exatas-tecnologicas--e-multidisciplinar/multidisciplinar/Ensino_Documento_Orientador_APCN_2023.pdf Acesso em: 17 jun. 2024.

CASTRO, I. A. Sala de aula invertida: Roteiro Didático: o uso da vídeo aula no ensino de sociologia. Produto Educacional vinculado à Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, Palmas, 2020. 35 p. : il. color. Disponível em: https://portal.ifto.edu.br/profept/produtos-educacionais/produto-educacional-ibanes-castro.pdf/view Acesso em: 25 jun. 2024.

CIAVATTA, M. O ensino integrado, a politecnia e a educação omnilateral. Por que lutamos? Trabalho & Educação, Belo Horizonte, v. 23, n. 1, p. 187-205, jan./ abr. 2014.

COSTA, M.V. F. M. Sequência didática interdisciplinar: uma proposta a partir do uso de tecnologias digitais de informação e comunicação. Produto Educacional vinculado à Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, Palmas, 2023. 35 p. : il. color. Disponível em: https://portal.ifto.edu.br/profept/produtos-educacionais/produto-educacional_madalena_18_12_2023.pdf/view Acesso em: 25 jun. 2024

EUGENIO, T. Aula em jogo: descomplicando a gamificação para educadores. São Paulo: Évora, 2020.

FEY, A. F. A linguagem na interação professor-aluno na era digital: considerações teóricas. Revista Tecnologias na Educação. v. 3, p. 1-8, jul. 2011.

FONTE, S. S. D. Formação no e para o Trabalho. Educação Profissional e Tecnológica em Revista, [S. l.], v. 2, n. 2, p. 6-19, 2018. DOI: 10.36524/profept.v2i2.383. Disponível em: https://ojs.ifes.edu.br/index.php/ept/article/view/383. Acesso em: 2 jul. 2024.

FREITAS, R. C. O. Palestra: Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica em Rede Nacional. Seminário de Alinhamento do ProfEPT. São Paulo/SP: Instituto Federal de São Paulo, 10 de março de 2017.

FREITAS, R.; ALTOÉ, R. O protagonismo dos Produtos/Processos Educacionais em Dissertações de Mestrados Profissionais da Área de Ensino. Educação Profissional e Tecnológica em Revista, [S. l.], v. 7, n. 1, p. 68–93, 2023. Disponível em: https://ojs.ifes.edu.br/index.php/ept/article/view/2076.. Acesso em: 14 jul. 2024.

FREITAS, R. Produtos Educacionais na Área de Ensino da CAPES: o que há além da forma? Educação Profissional e Tecnológica em Revista, [S. l.], v. 5, n. 2, p. 5–20, 2021. DOI: 10.36524/profept.v5i2.1229. Disponível em: https://ojs.ifes.edu.br/index.php/ept/article/view/1229.. Acesso em: 10 jul. 2024.

FREIBERGER, R. M.; BERBEL, N. A. N. A importância da pesquisa como princípio educativo na atuação pedagógica de professores de educação infantil e ensino fundamental. Cadernos de Educação, n. 37, 11. Disponível em: https://periodicos.ufpel.edu.br/index.php/caduc/article/view/1587 Acesso em: 14 jul. 2024.

GRAMSCI, A. Cadernos Do Cárcere. Volume 2: Os Intelectuais. O Princípio Educativo. Jornalismo. Trad. De Carlos Nelson Coutinho 3ª Edição Rio De Janeiro: Civilização Brasileira, 2004.

HEINSFELD, Bruna Damiana; PISCHETOLA, Magda. O discurso sobre tecnologias nas políticas públicas em educação. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 45, p. 1-18, 2019.

OBSERVATÓRIO. Repositório Local do Programa de Mestrado em Educação Profissional. 2024. Disponível em: https://portal.ifto.edu.br/profept/produtos-educacionais. Acesso em: 19 jun. 2024

KAPLÚN, G. Material Educativo: a experiência do aprendizado. Comunicação e Educação, São Paulo, v. 27, p. 46-60, maio/ago, 2003. Disponível em:

https://revistas.usp.br/comueduc/article/view/37491 Acesso em: 19 jun. 2024.

MARQUES, V. S. Reflexões sobre metodologias ativas na formação continuada de professores na Educação Profissional e Tecnológica. Produto Educacional vinculado à Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, Palmas, 2024. 46 p. : il. color. Disponível em: https://portal.ifto.edu.br/profept/produtos-educacionais/produto-educacional-cp.pdf/view. Acesso em: 25 jun. 2024

MORAN, J. M. Mudando a educação com metodologias ativas. In: Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. Coleção Mídias Contemporâneas. 2015. Disponível em: http://www2.

eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf. Acesso em: 28 jun. 2024.

RAMOS, M. N. Ensino Médio Integrado: Ciência, trabalho e cultura na relação entre educação profissional e educação básica. In: Jaqueline Moll et.al. Educação profissional e tecnológica no Brasil contemporâneo: Desafios, tensões e possibilidades. Porto Alegre: Artmed, 2010. 312 p.

SÁ-SILVA, J. R; ALMEIDA, C. D. de; GUINDANI, J. F.Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. Revista Brasileira de História & Ciências Sociais, São Leopoldo, v. 1, n. 1, p. 1-15, jan./jul. 2009. Disponível em: <http://www.rbhcs.com/index_arquivos/Artigo.Pesquis a%20documental.pdf>. Acesso em: 21 jun. 2024.

SAVIANI, D. Trabalho e educação: fundamentos ontológicos e históricos. Revista Brasileira de Educação. [online]. 2007, vol.12, n.34, pp.152-165. ISSN 1413-2478.

SILVA, J. Aplicativo FinCalc. Produto Educacional vinculado à Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, Palmas, 2020. 14 p. : il. color. Disponível em: https://portal.ifto.edu.br/profept/produtos-educacionais/produto-educacional-josenilma-da-silva.pdf/view. Acesso em: 25 jun. 2024

SOUSA, A. S.; OLIVEIRA, S. O.; ALVES, L. H. A pesquisa bibliográfica: princípios e fundamentos. Cadernos da Fucamp, Monte Carmelo, v. 20, n. 43, p. 64-83, 2021. Disponível em: https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/cadernos/article/view/2336. Acesso em: 01 jul. 2024.

SOUSA, R. T. de; AMARAL, C. L. C. As novas gerações de alunos: desafios e oportunidades na educação do século XXI. Revista Foco, [S. l.], v. 17, n. 8, p. e6007, 2024. DOI: 10.54751/revistafoco.v17n8-130. Disponível em: https://ojs.focopublicacoes.com.br/foco/article/view/6007. Acesso em: 01 jul. 2024.

TOLOMEI, B.V. A Gamificação como Estratégia de Engajamento e Motivação na Educação. EAD EM FOCO , v. 7, p. 145-156, 2017.

WITT, D. T.; KEMCZINSKI, A. Metodologias de Aprendizagem Ativa Aplicadas à Computação: Uma Revisão da Literatura. Informática na educação: teoria & prática, Porto Alegre, v. 23, n. 1 Jan/Abr, 2020. DOI: 10.22456/1982-1654.90319. Disponível em: https://seer.ufrgs.br/index.php/InfEducTeoriaPratica/article/view/90319. Acesso em: 30 maio. 2025.

ZACHARIAS, V. R. de C. Letramento digital: desafios e possibilidades para o ensino. In.: COSCARELLI, Carla Viana. Tecnologias para aprender. (Org.) - 1 ed., São Paulo: Parábola Editorial, 2016, p - p. 15 - 29.

SisCogni: Um aplicativo para suporte aos professores da educação infantil na implementação da inclusão de alunos com necessidades especiais

SisCogni: An application to support early childhood education teachers in implementing the inclusion of students with special needs

Israel de Santanna Nascimento[1], André Luiz de Castro Leal[1]

[1]Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ - BR-465, Km 7 Seropédica, RJ

{israelnascimento.nave, andrecastr}@gmail.com

Resumo. Objetivo: Criação de plataforma digital com recursos de jogos e gestão de conteúdos para professores no acompanhamento do desenvolvimento cognitivo de alunos com necessidades especiais. Metodologia: Baseou-se em Design Science e por pesquisa bibliográfica, foi feito um entendimento maior do problema e mapeado os principais requisitos do software. Resultados: A partir dos requisitos iniciais descobertos na literatura e associada a entrevistas com grupo de professores da educação infantil do município do Rio de Janeiro, foram desenvolvidos protótipos, validados e aplicado questionário a um grupo de professores com obtenção de 57 respostas sobre se os artefatos desenvolvidos atenderiam as necessidades de registro e acompanhamento. O software foi desenvolvido e validado com coleta de respostas de 10 professores. Conclusão: O uso da plataforma no acompanhamento do ensino-aprendizado de alunos que participaram das atividades de forma lúdica com jogos de memória e matemáticos, facilitou a observação, as anotações e concebeu histórico de atividades dos alunos possibilitando assim análise a posteriore da prática pedagógica.

Palavras-Chave: Sala de Recursos Multifuncionais. Jogos Cognitivos. Inclusão de Alunos com Necessidades Especiais. Software.

Abstract. *Objective: Creation of a digital platform with game resources and content management for teachers to monitor the cognitive development of students with special needs. Methodology: Based on Design Science and bibliographic research, a greater understanding of the problem was achieved and the main requirements of the software were mapped. Results: Based on the initial requirements discovered in the literature and associated with interviews with a group of early childhood education teachers from the city of Rio de Janeiro, prototypes were developed, validated and a questionnaire was applied to a group of teachers, obtaining 57 responses on whether the developed artifacts would meet the needs of recording and monitoring.*

The software was developed and validated by collecting responses from 10 teachers. Conclusion: The use of the platform to monitor the teaching-learning of students who participated in the activities in a playful way with memory and math games, facilitated observation, note-taking and created a history of students' activities, thus enabling a subsequent analysis of pedagogical practice.

Keywords: *Multifunctional Resource Room. Cognitive Games. Student Inclusion. with Special Needs. Software.*

Recebido em maio de 2025 • Aceito em junho de 2025 • Editora responsável: Gabriela Trindade Perry

1. Introdução

À medida que a sociedade se torna mais consciente sobre a necessidade de uma educação de qualidade, equitativa e acessível a todos, a inclusão de alunos com necessidades especiais tornou-se um tema amplamente discutido no contexto educacional (Bueno, 1993) (Carvalho, 1998). Com a inclusão de pessoas com necessidades especiais na rede regular de ensino surgiram novos desafios exigindo que as escolas se adaptem às necessidades desses alunos para assegurar seu desenvolvimento e seus direitos (Carvalho, 1998). Para implementação efetiva da educação inclusiva, não basta a presença física e sim a inclusão de práticas pedagógicas e estratégias que permitam que esses alunos tenham acesso ao currículo escolar, bem como participação ativa no processo de aprendizagem. (Varela et al. 2024)

Nesse sentido, por meio do Decreto nº 7611/2011 foram instituídas as Diretrizes Operacionais da Educação Especial para o Atendimento Educacional Especializado, cujo objetivo é possibilitar o acesso ao currículo pelo atendimento às necessidades educacionais específicas dos alunos com deficiência, com transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação, público da educação especial, devendo a sua oferta constar do projeto pedagógico da escola (Decreto nº 7.611/2011).

O Atendimento Educacional Especializado (AEE) permite aos gestores escolares o desenvolvimento e implantação de recursos de acessibilidade e pedagógicos, que consideram as potencialidades de cada aluno (Paraná, 1998). Pode ser considerado um atendimento complementar e/ou suplementar à formação, de modo a promover autonomia e independência do estudante na vida escolar e pessoal. A variedade de habilidades e dificuldades presentes nesse contexto requer uma abordagem diferenciada, o que pode ser um desafio para os professores. Com isso, Silva (2011) define que o sucesso da inclusão escolar depende da adaptação das práticas pedagógicas e do trabalho colaborativo entre educadores, gestores e especialistas.

> *O sucesso da inclusão escolar está intimamente ligado à capacidade da escola de adaptar suas práticas pedagógicas e de criar um ambiente que favoreça a participação ativa de todos os alunos. Isso exige um trabalho conjunto entre professores, gestores e profissionais especializados para garantir que o currículo seja*

> *acessível a todos e que os alunos com necessidades especiais recebam o suporte necessário para superar as barreiras de aprendizagem. A formação contínua dos educadores é crucial para a implementação efetiva dessas práticas inclusivas. (SILVA 2011, apud VARELLA et al. 2024, p. 2106).*

À vista disso, a tecnologia apresenta-se como ferramentas auxiliar que pode ser adaptada para atender às necessidades dos alunos com necessidades especiais (Varella et al. 2024). Trata-se de uma estratégia que promove participação efetiva e autonomia aos alunos no processo de aprendizagem (Oliveira, 2014). Tal inclusão pode ser implementada por meio de materiais didáticos adaptados, softwares entre outros (Paraná, 1998) (Ramos (2013).

A Portaria nº 13, de 24 de abril de 2007, iniciou a implementação do Programa de Implantação de Salas de Recursos Multifuncionais. Conforme o parágrafo único do Artigo 1º, essas salas são "um espaço organizado com equipamentos de informática, ajudas técnicas, materiais pedagógicos e mobiliários adaptados, para atendimento às necessidades educacionais especiais dos alunos". O AEE deve ser realizado prioritariamente na sala de recursos multifuncionais em turno inverso ao do ensino regular.

O programa de implantação dessas salas inclui um documento orientador que, entre outras questões, define a composição da sala, incluindo o computador como um dos materiais necessarios, assim também evitando uso indiscriminado de tecnologias digitais pelas crianças (Brant et al., 2017) (Oliveira, 2014). Sobre o uso indiscriminado das tecnologias Brant et al. (2017) citam que há implicações afetivas, principalmente na relação com a família; sociais, abordando questões que afetam as relações sociais reais e virtuais; e cognitivas, destacando as funções cerebrais modificadas e os efeitos para a aprendizagem o que implicam em conflitos familiares, decorrentes do distanciamento e da ausência de diálogo; a predominância de relações superficiais e de falsa intimidade e a ilusão de que tudo é possível; dificuldades de aprendizagem decorrentes da dependência da internet, transtornos de ansiedade e déficit de atenção.

Em uma sala de recursos com inclusão digital, um software pensado para a inclusão de crianças na escolar e com acompanhamento dirigido por adultos, além de métodos de ensino assertivos, pode ser uma ferramenta auxiliar valiosa para os professores. Quando esse trabalho é realizado de maneira organizada, pode trazer bons resultados e gerar nas crianças um interesse maior pela aprendizagem (Varella et al., 2024)

A partir da inclusão de pessoas com necessidades especiais na rede regular, novos desafios foram surgindo, levando as escolas a se adequarem às necessidades dos alunos para garantir os desenvolvimento e direitos. A diversidade de habilidades e dificuldades encontradas nesse contexto requer uma abordagem diferenciada, que muitas vezes se torna desafiadora para o docente Silva (2011). A motivação dos alunos em relação aos estudos em sala de aula é uma preocupação crescent (Togashi; Walter, 2016). É observado que as crianças estão apresentando níveis cada vez mais baixos de motivação, e atribuem isso ao crescente fascínio por brinquedos avançados e videogames,

que acabam interferindo no processo de aprendizagem e relegando a escola a um segundo plano (Knüppe, 2006).

Segundo Ramos (2013) afirma que a utilização de jogos no trabalho pedagógico favorece a transformação do exercício e do desenvolvimento dos aspectos cognitivos em uma experiência mais lúdica e prazerosa, ao mesmo tempo em que aproveita os benefícios amplamente reconhecidos que os jogos oferecem para o desenvolvimento infantil. Atualmente, a tecnologia pode desempenhar um papel significativo na motivação infant-juvenil (Kadooka; Melissa, 2018). Em primeiro lugar, muitas crianças já são tecnologicamente ativas em suas vidas cotidianas, utilizando dispositivos como tablets, smartphones e computadores. Essa familiaridade com a tecnologia pode ser aproveitada como uma oportunidade para as engajarem no processo de aprendizagem, principalmente se companhada por adultos administrando o uso indiscriminado dos aparatos digitais para que possam promover aprendizado, desenvolver atenção, coordenação motora ou outros mecanismos benéficos às crianças (Brant et al., 2017).

Para as crianças que não são tão familiarizadas com a tecnologia, a introdução de acesso tecnológico na escola pode ser especialmente potencializadora de habilidades cognitivas e motoras. Isso oferece a elas a oportunidade de adquirir habilidades digitais essenciais para o mundo atual, ao mesmo tempo em que permite uma abordagem de ensino mais envolvente e interativa (Kadooka; Melissa, 2018).

Com base nesse cenário de legislação e também da percepção científica sobre benefícios do uso de jogos no processo ensino aprendizado, o presente trabalho buscou constuir e aplicar uma plataforma que inclui a edição de conteúdos de anotações docentes sobre alunos com necessidades especiais associada a aplicação de jogos na educação, aliados as práticas docentes e metodologias adequadas de ensino, podem influenciar beneficamente o processo de aprendizado nas salas de aulas de recursos multifuncionais.

As funcionalidades foram levantadas e construídas a partir da visão e expectativas dos próprios doecentes, coletadas por entrevistas e questionário, como também o esforço do trabalho concentrou na analise dos resultados obtidos a partir da execução e uso da plataforma e apresentada aos professores participantes que apresentaram seus feedbacks. A plataforma construída proporciona a oportunidade de uso de forma off-line, ou seja, sem conexão à internet, o que beneficia escolas com problemas de infraestrutura de acesso. De acordo com Ramos e Rocha (2016), este foi um dos principais causadores de problemas e frustração na utilização dos jogos nas salas, seguido da qualidade dos equipamentos como tablets utilizados, tendo em vista que nem sempre as escolas possuem uma boa infraestrutura.

2. Fundamentação Teórica

A portaria nº 13, de 24 de abril de 2007 é um marco importante na educação inclusiva do Brasil, pois foi ela que instituiu o programa de implantação de salas de recursos multifuncionais, uma medida que representa uma ação fundamental para a construção de um sistema educacional inclusivo, asse-

gurando o acesso a uma educação de qualidade (Ministério da Educação, 2010) com objetivo de:

> *Apoiar a organização e a oferta do Atendimento Educacional Especializado – AEE, prestado de forma complementar ou suplementar aos estudantes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento, altas habilidades/superdotação matriculados em classes comuns do ensino regular, assegurando-lhes condições de acesso, participação e aprendizagem (MEC, 2018)*

Conforme seu artigo 1º parágrafo único, essas salas são adaptadas para o atendimento às necessidades educacionais especiais dos alunos, com equipamentos, mobiliários e materiais didáticos e pedagógicos adaptados para suas necessidades.

> *As salas de recursos multifuncionais cumprem o propósito da organização de espaços, na própria escola comum, dotados de equipamentos, recursos de acessibilidade e materiais pedagógicos que auxiliam na promoção da escolarização, eliminando barreiras que impedem a plena participação dos alunos público-alvo da educação especial, com autonomia e independência, no ambiente educacional e social. (MEC, 2010)*

Existem dois tipos de salas de recursos, nomeados “Tipo I” e “Tipo II”. Para ser aderente aos recursos do programa, os sistemas de ensino devem seguir alguns critérios, entre eles: ser uma escola da rede pública de ensino regular; disponibilizar de espaço físico para o funcionamento da sala; ter professor para atuação no AEE; Para escolas do “Tipo I”, deverá ter matrícula de aluno que seja do público alvo da educação especial matriculado em classe comum; Para escolas do “Tipo II”, deverá ter matriculado alunos cegos em classe de ensino comum.

Os recursos disponibilizados para as salas seguem a seguinte especificação técnica:

Quadro 1: Sala Tipo I.

Equipamentos	**Quantidade**	**Item**
	02	Microcomputadores
	01	Laptop
	01	Estabilizador
	01	Scanner
	01	Impressora laser
	01	Teclado com colmeia
	01	Acionador de pressão
	01	Mouse com entrada para acionador
	01	Lupa eletrônica

Mobiliários	**Quantidade**	**Item**
	01	Mesa redonda
	04	Cadeiras
	01	Mesa para impressora
	01	Armário
	01	Quadro branco
	02	Mesas para computador
	02	Cadeiras
Materiais didáticos	**Quantidade**	**Item**
	01	Material Dourado
	01	Esquema Corporal
	01	Bandinha Rítmica
	01	Memória de Numerais I
	01	Tapete Alfabético Encaixado
	01	Software Comunicação Alternativa
	01	Sacolão Criativo Monta Tudo
	01	Quebra Cabeças – sequência lógica
	01	Dominó de Associação de Ideias
	01	Dominó de Frases
	01	Dominó de Animais em Libras
	01	Dominó de Frutas em Libras
	01	Dominó tátil
	01	Alfabeto Braille
	01	Kit de lupas manuais
	01	Plano inclinado – suporte para leitura
	01	Memória Tátil

Fonte: MEC, 2010.

Já para as salas Tipo II, além de todos os recursos disponibilizados pela sala Tipo I, também são disponibilizados recursos especiais para deficientes visuais. A relação de itens adicionais se encontra no Quadro 2.

Quadro 2: Sala Tipo II.

Quantidade	**Equipamentos e Matérias Didático/Pedagógico**
01	Impressora Braille – pequeno porte
01	Máquina de datilografia Braille
01	Reglete de Mesa
01	Pungão
01	Soroban
01	Guia de Assinatura
01	Kit de Desenho Geométrico
01	Calculadora Sonora

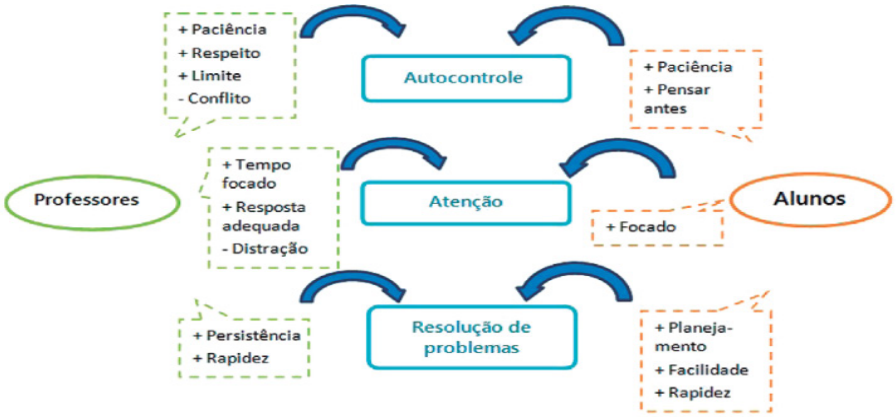
Fonte: MEC, 2010.

2.1 Jogos Cognitivos

Segundo Ramos (2013), jogos cognitivos são jogos que trabalham de maneira concomitante nos conceitos de jogo, diversão e cognição. Dentro deste contexto destacado, a cognição é considerada como "a aquisição, o armazenamento, a transformação e aplicação do conhecimento", envolvendo processos mentais como memória, percepção e raciocínio lógico. Dentro do contexto pedagógico, para Ramos (2013), os jogos podem contribuir de uma maneira mais lúdica e prazerosa na evolução do processo cognitivo.

Em resultado obtido em 2016, Ramos e Rocha exemplificam como alunos e professores de uma escola de Santa Catarina perceberam as intervenções através de jogos da "Escola do Cérebro" após 4 semanas de intervenção, concluindo que "o uso de jogos eletrônicos pode influenciar nas habilidades cognitivas [...]".

Figura 1. Potencialização de habilidades.



Fonte: Ramos e Rocha (2016).

2.2 Atendimento Educacional Especializado

Durante muito tempo, era considerado que para alunos com necessidades especiais, o mais apropriado era uma educação paralela à educação comum (Ministério da Educação, 2008). Com a Declaração de Salamanca, promulgada na Espanha em junho de 1994 através da Conferência Mundial de Educação Especial, foi estabelecido o princípio de que as escolas devem educar todos os alunos, independente de suas características.

> *O princípio que orienta esta Estrutura é o de que escolas deveriam acomodar todas as crianças independentemente de suas condições físicas, intelectuais, sociais, emocionais, linguísticas ou outras. Aquelas deveriam incluir crianças deficientes e superdotadas, crianças de rua e que trabalham, crianças de origem remota ou de população nômade, crianças pertencentes a minorias linguísticas, étnicas ou culturais, e crianças de outros grupos desavantajados ou marginalizados. (Declaração de Salamanca, 1994)*

O AEE é uma prática que visa garantir a inclusão de alunos com necessidades especiais no sistema de ensino regular. No Brasil, o termo é citado em diversos dispositivos legais, como por exemplo, a Constituição Federal de

1988 e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 1996. Entretanto, a definição de AEE surge a partir de 2011, com o decreto 7.611/2011, sendo compreendido como o conjunto de atividades, recursos de acessibilidade e pedagógicos, prestado de maneira "complementar à formação dos estudantes com deficiência (deficiência física, deficiência visual ou deficiência auditiva), transtornos globais do desenvolvimento (autismo, síndrome de Asperger ou psicose infantil), como apoio permanente e limitado no tempo e na frequência dos estudantes às salas de recursos multifuncionais" ou "suplementar à formação de estudantes com altas habilidades ou superdotação".

O decreto de 2011 também define em seu artigo 3º os objetivos do AEE, podendo ser citado entre eles "garantir a transversalidade das ações da educação especial no ensino regular", indo de encontro com a Declaração de Salamanca.

2.3 Ferramentas e Tecnologias Utilizadas no Trabalho

Nessa seção serão descritas e exemplificadas as linguagens e ferramentas utilizadas na construção da plataforma. O Quadro 3 trás um primeiro resumo sobre essas ferramentas.

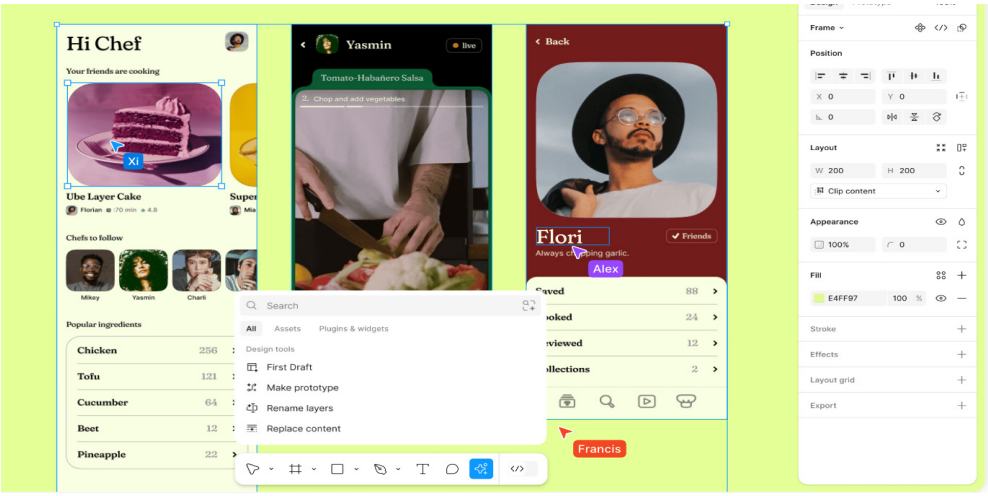
Quadro 3: Resumo das ferramentas utilizadas na construção da plataforma e seus propósitos.

Ferramenta	**Propósito**
Figma	Criação dos protótipos.
Visual Studio Code	Uma plataforma de desenvolvimento de software utilizada para a escrita dos códigos fonte dos programas da plataforma digital.
Github	Plataforma de armazenamento de arquivos digitais que permitem a utilização compartilhada dos códigos fonte e demais artefatos projeto.
Javascript/ Typescript	Linguagem de programação utilizada para desenvolvimento da plataforma.
Electron	Biblioteca digital de funcionalidades utilizada no desenvolvimento da plataforma para permite o seu uso sem conexão à internet.
JavaScript Object Notation	Por onde foi possível criar um catálogo em arquivo digital com seções estruturadas dos jogos para a plataforma.
Firestore	Banco de dados.
Material Design	Biblioteca digital de componentes visuais disponível para construção das telas da plataforma.
Canvas API	Biblioteca digital de componentes para desenho de objetos geométricos, imagens e textos personalizados para os jogos da plataforma.

Figma é uma ferramenta disponível na web de design colaborativo. Utilizada por diversas grandes empresas como por exemplo "Netflix" e "Spotify", a ferramenta permite criar o desenho das telas e seu protótipo de navegação, entre outras funcionalidades, permitindo que múltiplas pessoas colaborem

no mesmo projeto. O Figma foi utilizado neste projeto para desenvolver um protótipo navegável, mostrando funcionalidades do sistema antes do mesmo ser codificado.

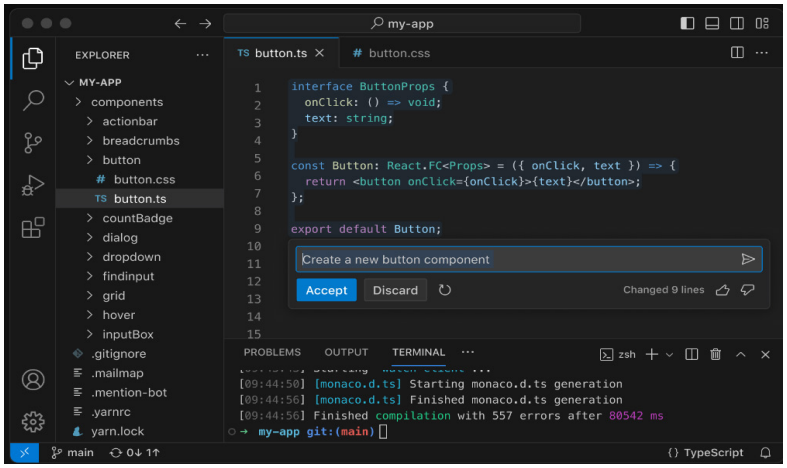
Figura 2. Tela do Figma.



Fonte: FIGMA.

O **Visual Studio Code** (VSCode) é uma ferramenta de edição de código fonte disponibilizado no mercado pela Microsoft. Disponível para computador, tem suporte nativo para auxiliar no desenvolvimento de programas com JavaScript, TypeScript e Node.js, porém, seu principal diferencial se encontra nas mais de 60000 extensões disponíveis criadas por seus usuários, que podem aumentar e customizar ainda mais suas funcionalidades de acordo com necessidades de uso. O VSCode foi utilizado para escrever o código fonte do projeto.

Figura 3. Imagem mostrando o VSCode.



Fonte: VSCode.

Git, Github, é um sistema de controle de versão gratuito de código aberto, criado por Linus Torvalds, criador do sistema operacional Linux, em 2005, que rastreia as modificações feitas nos arquivos. Github é uma plataforma baseada em nuvem mantida pela Microsoft, que visa ser uma plataforma onde se pode “guardar, compartilhar e trabalhar com outros desenvolvedo-

res para escrever código" através do git. Estas ferramentas foram utilizadas no trabalho para realizar o rastreio local das alterações de código.

JavaScript é uma linguagem de programação "de alto nível, dinâmica, interpretada e não tipada" que a maioria dos sites modernos utilizam. Atualmente todos os navegadores modernos incluem um interpretador JavaScript (Flanagan, 2011). Apesar de ser muito conhecida como "a linguagem da web", o JavaScript também pode ser utilizado em diversos outros ambientes (Mozilla, 2022), como por exemplo em servidores através do node.js, para desenvolvimento mobile através do react-native além de outras situações. O JavaScript é a principal base tecnológica deste trabalho, pois foi a linguagem utilizada para escrever quase todo o código através do Typescript, conforme veremos nos próximos tópicos.

Electron é um framework, código capaze de abstrair o desenvolvimento de sistemas, através de recursos reutilizáveis, de código aberto mantido pela OpenJS Foundation capaz de desenvolver aplicações para computador nativas utilizando com base o desenvolvimento web. Ele funciona adicionando capacidades do navegador Google Chrome® e Node.js ao compilar o projeto, permitindo assim que os usuários consigam instalar em seu computador Windows, macOS ou Linux projetos com interfaces que utilizem desenvolvimento web para serem desenvolvidas, porém abrindo sem a necessidade de um navegador.

Existe dentro do Electron o chamado Inter-process communication (IPC) a comunicação entre o processo principal (main process) e o processo renderizado (renderer process) que tem diferentes responsabilidades dentro do Electron. Em resumo, o main process é o processo responsável pela comunicação com o sistema operacional. Ele pode por exemplo abrir janelas, ler arquivos, exibir um alerta nativo. Já o renderer process é o responsável pela parte de renderização do Electron utilizando códigos escritos para navegador, através do Chromium.

Segundo seu site oficial, Electron é utilizado por diversos grandes produtos, como alguns citados anteriormente neste trabalho (Figma e VSCode), além de outros como por exemplo o Microsoft Teams, Trello e o WhatsApp, produtos já consolidados no mercado. O Electron foi utilizado neste trabalho para desenvolver o aplicativo para computador que funcione sem necessidade de conexão com internet. A contextualização do IPC é importante, é através dele que os jogos são carregados para o usuário, através de um JSON.

TypeScript é um superset, "superconjunto", adiciona novos recursos na linguagem, mantido pela Microsoft, que adiciona a possibilidade dos desenvolvedores utilizarem a mesma base sintaxe do JavaScript, mas adicionando tipagem em cima dela. Segundo seu site oficial, todo "TypeScript vira um código JavaScript utilizando a tecla deletar". Com base em conhecimentos consolidados da área, trabalhar com uma linguagem fortemente tipada como TypeScript traz muito mais segurança e facilidade no desenvolvimento, possibilitando por exemplo erros serem identificados em tempo de compilação e facilidade de entendimento em quais propriedades são esperadas em um objeto. Por isso, foi escolhida a utilização do TypeScript no sistema, tanto para o

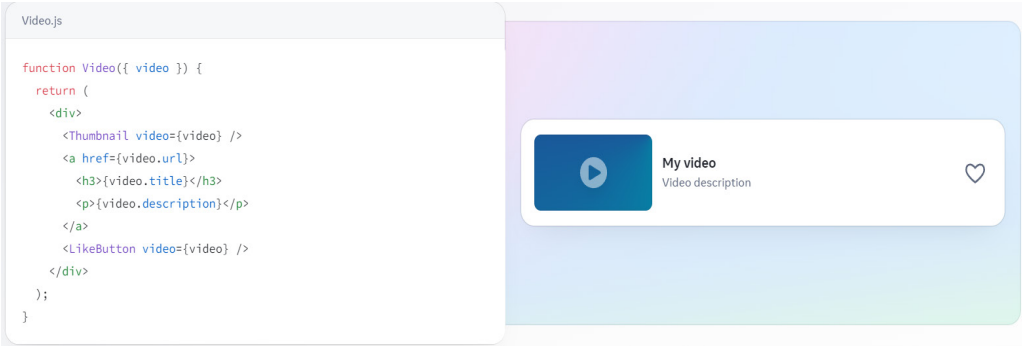
desenho das páginas com React, juntamente com Electron para a compilação do programa e nos jogos com HTML5 com Canvas.

Figura 4. Códigos Typescript e JavaScript (delete key).

Fonte: Typescript.

React é uma biblioteca JavaScript mantida pela Meta, que o objetivo é criar interface completa de maneira facilitada, através de combinações de pequenos componentes descritos com códigos JavaScript. Cada componente é responsável por renderizar uma parte de outros componentes ou de uma tela por completo. O react foi utilizado no projeto para renderizar as páginas que os usuários irão interagir

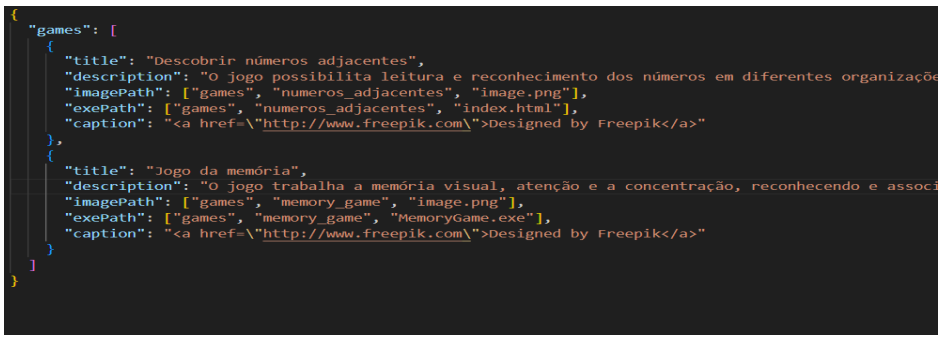
Figura 5. Trecho código React.



Fonte: React.

JavaScript Object Notation (popularmente conhecido como JSON) é um formato de arquivo padronizado para representar dados estruturados. Muito utilizado nos dias de hoje para comunicação de dados entre sistemas (por exemplo um sistema cliente-servidor). Seu formato é o mesmo de um objetivo JavaScript, mas pode funcionar de maneira independente dele, como por exemplo em código Python ou código Kotlin. Com uma estrutura simples, foi utilizado para salvar de maneira facilitada o catálogo de jogos do sistema.

Figura 6. Exemplo de JSON.



O Firestore é um banco de dados NoSQL baseado em nuvem, para armazenar e sincronizar dados via cliente ou via servidor. Ele oferece suporte, entre outras funcionalidades, à modelar dados em formato de objetos e cache local, ou seja, o sistema não deixará de funcionar caso o usuário esteja sem rede ou tenha alguma intercorrência durante o seu uso, com o Firestore se encarregando de maneira transparente à sincronizar os dados as mudanças realizadas enquanto o usuário estava sem rede, após a conexão com a rede retornar.

As regras de segurança do Firestore permitem que o acesso aos dados seja configurado pensando na privacidade do usuário, permitindo por exemplo que somente usuário autenticado acesse determinado objeto.

Figura 7. Exemplo de regra de segurança no Firestore.

```
// Allow read/write access on all documents to any user signed in to the application
service cloud.firestore {
  match /databases/{database}/documents {
    match /{document=**} {
      allow read, write: if request.auth != null;
    }
  }
}
```

Fonte: Firestore.

O Firestore foi utilizado como banco de dados do projeto, armazenando os dados de alunos, relatórios entre outros dados que devem ser persistidos.

Material Design é um sistema de padronização de elementos visuais mantido pelo Google, com componentes planejados nas boas práticas de criação de interface, indicando por exemplo como estilizar botões e textos. MUI é uma biblioteca de código aberto para React que abstrai os componentes do Material Design para componentes escritos em React, utilizado por grandes empresas como Amazon, Netflix e Spotify. O MUI foi utilizado no projeto para utilização dos componentes customizáveis do Material Design na interface do usuário.

Canvas API provê meios de desenhar gráficos no navegador através de JavaScript. Com ele é possível desenhar objetos como retângulos, imagens, textos entre outras estruturas visuais, além de ser possível animá-las. Seus métodos oferecem muitas possibilidades para criar jogos com HTML. O canvas foi utilizado no projeto para criação de jogos utilizando sua API.

3. Metodologia

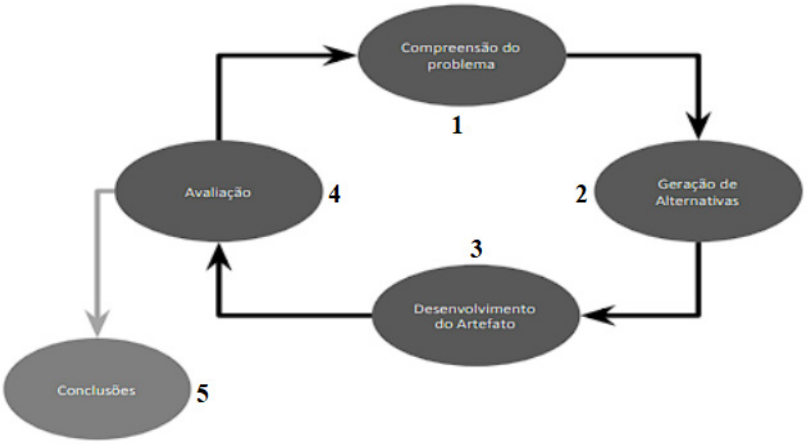
O presente trabalho tem como base metodológica a Design Science Research (DSR). Trata-se de um método que vem se popularizando na área de Sistemas de Informação, principalmente a partir da obra de Simon “As ciências do artificial” em 1969. Segundo Simon, esse é um paradigma de pesquisa pragmático, que requer a criação de artefatos inovadores para solucionar desafios concretos do mundo real. Ainda de acordo com o autor, artefato é tudo aquilo que não é natural, ou seja, algo que seja construído pelo humano.

A adoção da DRS se justifica neste trabalho justamente pela sua natureza de buscar criar um artefato para alterar o mundo real. Para Santos:

> *A adoção do método de pesquisa 'Design Science' é adequada em um projeto de pesquisa quando há a criação de um artefato para a promoção de melhorias no mundo real presente ou futuro, aplicado em contexto de cooperação ou não com os atores envolvidos, sendo a efetividade do artefato em alcançar tais melhorias o foco do estudo. (Santos, pg. 76, 2018)*

De acordo com Lacerda et al. (2013), a abordagem prescritiva da DSR permite a proposição e avaliação iterativa de soluções. Nesse contexto, o presente trabalho seguirá a operacionalização proposta por Santos (2018).

Figura 8. Ciclo de Etapas da Pesquisa em Design Sciense.



Fonte: SANTOS, 2018 (Adaptado).

3.1 Compreensão do Problema

Nessa fase inicial, foi realizada uma análise para identificar as necessidades e desafios associados a como um aplicativo pode ajudar a comunidade escolar a melhorar a perspectiva de um aluno com necessidade especial. Seguindo a ideia da metodologia e os objetivos do trabalho, deu-se início à primeira etapa deste trabalho. Foi feita uma revisão da literatura em diversos autores sobre o tema do projeto.

Dessa forma, foi possível encontrar e extrair informações importantes para a fase de geração de alternativas, podendo ser citado, por exemplo, a ideia de que um programa para computador seria mais interessante do que um aplicativo para celular, dado o plano de implantação de salas de recursos. Outra informação importante foi a ideia de o programa funcionar prioritariamente sem necessidade de conexão à internet, dado o resultado da publicação de Ramos e Rocha em 2016.

Para assegurar que o sistema atenda plenamente às necessidades dos usuários, é imprescindível compreender suas demandas e expectativas. Dessa forma, foi feito uma conversa inicial junto aos professores da educação infantil do município do Rio de Janeiro para analisar informações sobre suas

principais demandas em relação ao processo ensino-aprendizado na sala de aula de recursos multifuncionais.

3.2 Geração de Alternativas

Nesta etapa, foi feita utilização de técnicas criativas para discutir como o problema e suas necessidades podem ser sanados. Foram utilizadas ferramentas como por exemplo, criação de protótipos. Além disso, foi feito também uma revisão da literatura de engenharia de software, a fim de entender quais ferramentas da área podem ajudar na geração do artefato e detalhar seus requisitos funcionais e não funcionais. Foi realizada também uma pesquisa com potenciais usuários (professores de sala de recursos), a fim de entender se a alternativa sugerida atende suas necessidades.

Nesse ponto foi gerado pelo alguns dos principais requisitos do sistema. Para Sommerville (2011), "requisitos de um sistema são as descrições do que o sistema deve fazer, os serviços que oferecem e as restrições de seu funcionamento. Ainda de acordo com o autor, existem dois tipos de requisitos de software: requisitos funcionais e requisitos não funcionais, sendo o objetivo do primeiro descrever o que o sistema deve fazer e o segundo define restrições sobre como o sistema é implementado.

Podemos descrever, por exemplo em um sistema de loja virtual, um requisito funcional como "O sistema deverá permitir que o usuário compre com cartão de crédito". Neste mesmo exemplo, um requisito não funcional poderia ser: "Todos os dados de pagamento deverão ser criptografados antes da transmissão dos mesmos".

Com essas definições em mente, o quadro abaixo mostra uma parte não exaustiva de alguns dos requisitos do sistema deste trabalho (Quadro 4).

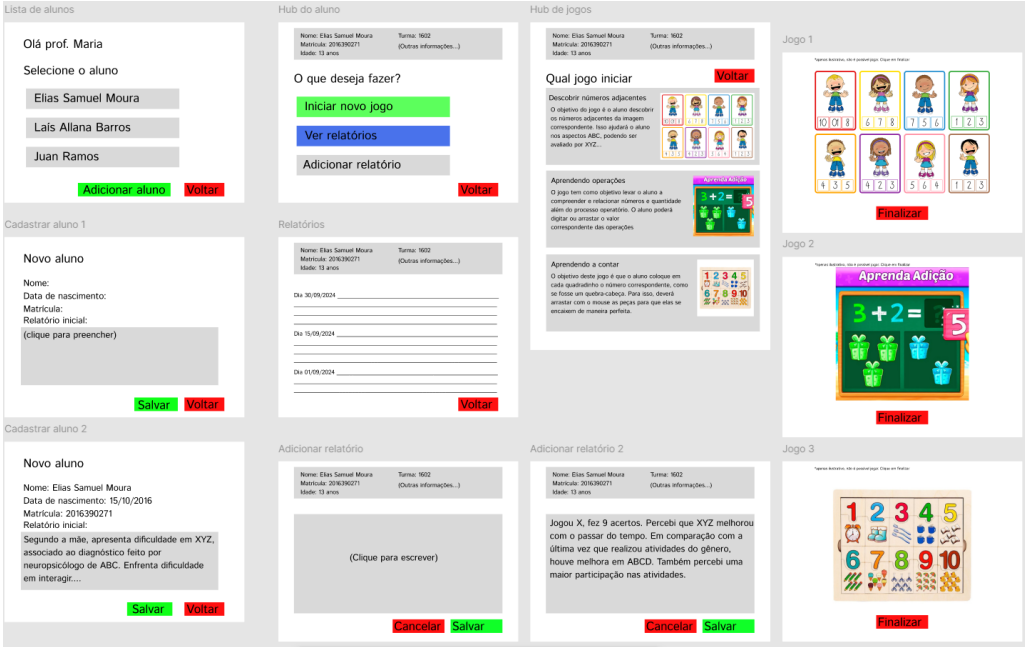
Quadro 4: Requisitos funcionais do sistema.

Requisitos preliminaries do sistema
1 - Deverá funcionar em computadores.
2 - Deverá funcionar de maneira prioritariamente sem necessidade de conexão.
3 - Deverá conter informações que auxiliem professores de sala de recursos.
4 - Deverá conter uma central de jogos.

Dado os requisitos levantados através da revisão da bibliografia, foi desenvolvido um protótipo navegável no Figma. Dessa forma, foi aplicado um questionário junto a um grupo de professores de salas de recurso de escolas

municipais do Estado do Rio de Janeiro para analisar, antes do início da codificação, se o sistema atende plenamente às suas demandas e expectativas.

Figura 9. Protótipo no Figma.



3.3 Desenvolvimento do Artefato

Após o estudo das ferramentas, além da validação pela pesquisa com professores, o desenvolvimento do artefato foi iniciado, a partir das análises feitas. Nesta etapa o sistema foi codificado seguindo os critérios definidos na etapa de Geração de alternativas.

3.4 Avaliação

Com o artefato gerado na etapa anterior, foi realizada uma avaliação para entender se o desenvolvimento do programa foi executado com sucesso ou não. Foi utilizado de testes qualitativos, a fim de saber se o artefato gerado condiz com o necessitado para a solução do problema.

Após a elaboração da versão final do artefato, foi aplicado um segundo formulário para validação da plataforma com alguns professores participantes do primeiro questionário, com objetivo de entender se o artefato desenvolvido atenderia as necessidades da prática pedagógica inclusiva dos professores de salas de recursos multifuncionais, discutido em maiores detalhes na seção na seção 6 deste documento.

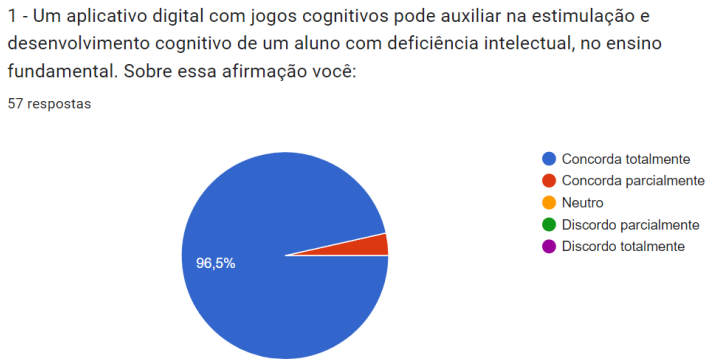
3.5 Aplicação de Pesquisa Junto a Professores – Levantamento de Demandas

Foi enviado para um grupo de professores de sala de recursos uma pesquisa quanti-qualitativa convidando-os a navegar pelo protótipo e após isso, responder alguns questionamentos, onde foram obtidas 57 respostas ao todo. Ao realizar a pesquisa, os respondentes concordaram com o Termo de

Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE, Anexo I). Após cada questão de natureza quantitativa, foi inserido um espaço em branco onde a pessoa poderia escrever algo adicional baseado na pergunta anterior caso desejasse.

A primeira resposta que os participantes da pesquisa foram convidados a dar foi: "Um aplicativo digital com jogos cognitivos pode auxiliar na estimulação e desenvolvimento cognitivo de um aluno com deficiência intelectual, no ensino fundamental. Sobre essa afirmação você:"

Figura 10. Questão 1 do questionário.

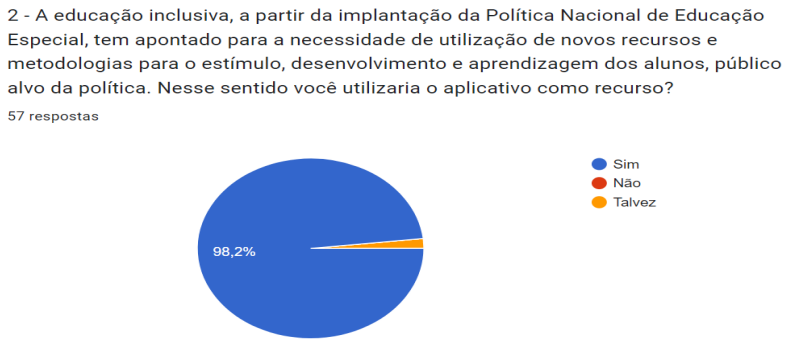


Nas respostas qualitativas, destaca-se as seguintes afirmações: "Os jogos digitais podem contribuir nas habilidades fonológicas, aprendizagem e socialização."; "A tecnologia quando bem utilizada como na proposta pedagógica ou cognitiva; só tem grandes contribuições."; "Nem todo aplicativo digital com jogos cognitivos auxiliam na estimulação e desenvolvimento cognitivo de qualquer pessoa e faixa etária (com ou sem deficiência intelectual), pois, depende dos estímulos e intensidade que possam resultar entre o que se quer estimular e o que é aplicado! Tem que se ter o cuidado e a atenção pra esses objetivos!".

Estes resultados sugerem que há uma grande concordância entre os pesquisados que os jogos podem de fato contribuir com o desenvolvimento dos alunos, confirmando a revisão da literatura feita anteriormente. A última afirmação destacada anteriormente, chama a atenção para a necessidade de certo cuidado que os profissionais deverão ter na hora de selecionar quais jogos aplicar com os alunos.

A pergunta número 2, diz respeito mais exclusivo ao protótipo realizado no Figma, a fim de avaliar se a alternativa estava no caminho certo.

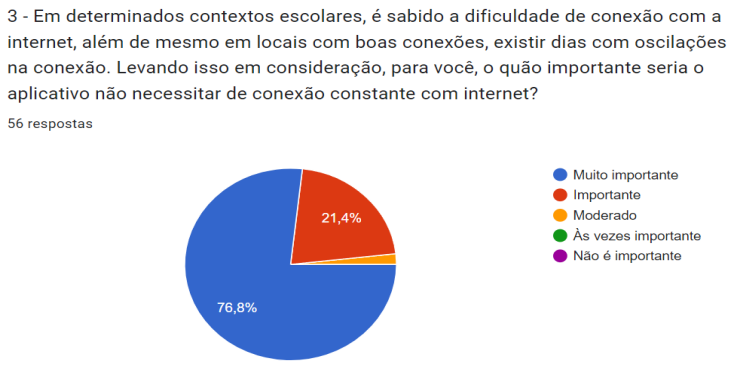
Figura 11. Questão 2 do questionário.



Percebe-se através destas respostas que a experiência proposta na prototipagem do Figma estava no caminho correto. Sobre as respostas qualitativas, podemos destacar que embora muitos usariam o programa, não seria com todos os alunos, devendo haver uma avaliação individual do profissional para saber se deve ou não utilizar o recurso com os estudantes.

A terceira pergunta buscava entender se o entendimento sobre a não necessidade de conexão constante com a internet era um fator importante.

Figura 12. Questão 3 do questionário.



Esses resultados sugerem que a não necessidade de conexão com internet é um fator relevante. Dentro do resultado qualitativo, podemos destacar professores que fazem “manobras”, como por exemplo rotear a internet do celular para o computador quando a internet da escola não funciona, além de destaque para que nem todos os locais têm acesso fácil à internet.

Outros dois questionamentos foram feitos de cunho qualitativo. O primeiro foi pedir para responderem sobre jogos utilizados com alunos. Entre jogos clássicos como quebra-cabeça, forca e jogo da memória, surgiram também plataformas de jogos que oferecem outros tipos de jogos mais específicos para determinadas condições, como por exemplo o Jade App (Figura 12), Wordwall (Figura 13) e outros...

O Jade APP é uma plataforma que oferece jogos voltados para crianças e adolescentes com autismo, dificuldades de aprendizagem e outros trans-

tornos, como dislexia e Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH). Desenvolvido por profissionais especializados no tratamento do autismo, o aplicativo visa estimular as funções cognitivas dos usuários de maneira lúdica e envolvente.

Figura 13. Tela do Jade App.

WordWall é uma ferramenta lúdica que permite que professores criem brincadeiras educativas personalizadas para seus alunos. É possível criar questionários, enquetes, competições entre outras atividades, que podem ser acessadas de maneira online, ou caso deseje, é possível também imprimir os jogos criados.

Figura 14. ela Wordwall.

Fonte: Wordwall.

O último campo da pesquisa foi aberto para que os participantes pudessem fazer comentários adicionais que julgassem importantes para a melhoria do aplicativo. As respostas revelaram uma preocupação comum entre os professores: a necessidade de tornar o aplicativo visualmente e sonoramente atrativo para as crianças. Entre os pedidos mais recorrentes, destacaram-se sugestões para que as cores, formas e sons fossem chamativos e estimulantes, de modo a capturar a atenção dos alunos e facilitar o processo de engajamento. Dessa forma, fica evidente que os jogos devem ser pensados não apenas em termos funcionais, mas também de estímulos visuais e auditivos, tornando a experiência mais imersiva e proveitosa para os alunos.

Em resumo, os professores participantes da pesquisa enfatizam o potencial dos jogos cognitivos no desenvolvimento dos alunos, mas com observa-

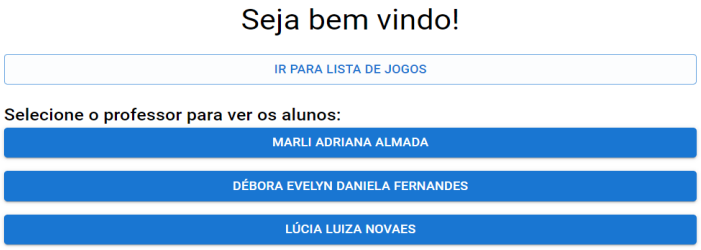
ções importantes, como por exemplo, a ideia de uma análise individual do aplicador sobre quando e quais jogos aplicar para determinado aluno.

4. O Aplicativo SisCogni

Com os resultados obtidos na etapa anterior, iniciou-se o desenvolvimento do sistema. As tecnologias utilizadas estão descritas em detalhes na seção 2.3. Espera-se que no final deste tópico, o leitor consiga uma compreensão de como o sistema funciona na visão do usuário. Importante ressaltar que para os fins deste estudo e das seções a seguir, que todos os nomes aqui utilizados a partir de agora são nomes fictícios e não representam a realidade da personificação dos atores envolvidos na pesquisa.

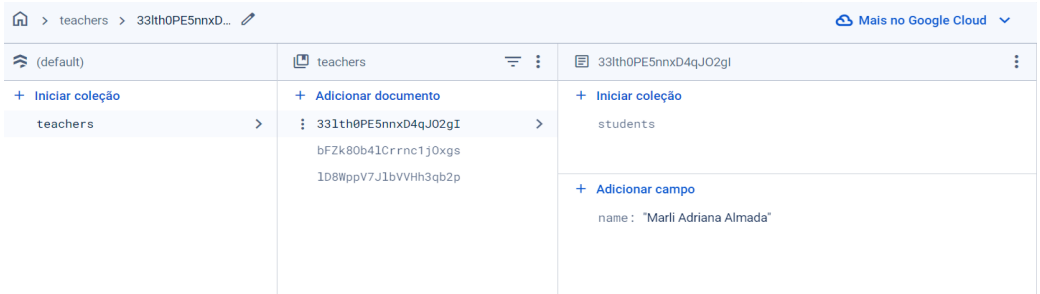
A página inicial é a principal página do sistema. Seu objetivo principal é apresentar a lista de professores de uma determinada escola, onde, após selecionado, irá apresentar a lista de alunos deste professor. Foi adicionado também um botão para que o usuário possa ir diretamente para a lista de jogos, sem precisar passar pelo fluxo de escolha de alunos.

Figura 15. Tela inicial do sistema.



Para o cadastro dos professores, foi escolhido cadastrá-los diretamente no banco de dados, para que não seja necessário, neste momento inicial, criar uma gestão administrativa. Para isso, foi utilizado o processo de cadastro diretamente no painel administrativo do Firestore.

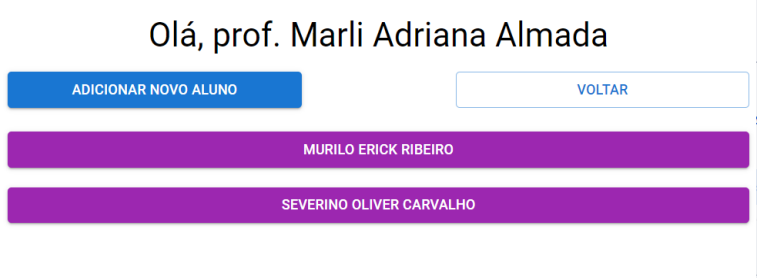
Figura 16. Console do Firestore.



Após o aluno ser selecionado, o usuário irá para a tela de seleção do aluno. Nesta tela, o objetivo principal é que o professor selecione um aluno para seguir para as próximas telas. Existe também uma função de adição de novo

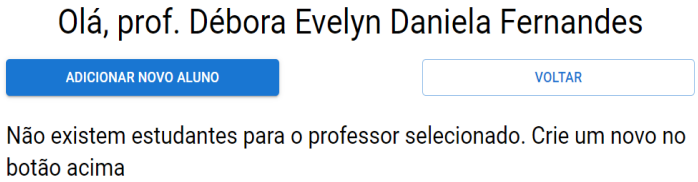
aluno, além de uma opção para voltar à tela anterior caso tenha, por exemplo, selecionado o professor errado.

Figura 17. Tela de seleção de aluno.



Caso o professor selecionado não tenha um aluno pré-cadastrado, é mostrado um texto indicando ser criado um novo aluno.

Figura 18. Tela de seleção de aluno caso o professor não tenha um aluno.



A tela de cadastro de alunos busca adicionar informações cadastrais (como por exemplo, nome, matrícula e data de nascimento). Além disso, é adicionado um campo aberto onde é possível que o professor possa adicionar um relatório inicial com informações relevantes do aluno, como por

exemplo o motivo do encaminhamento, histórico escolar entre outras informações que ele julgar útil.

Figura 19. Novo aluno sem preenchimento.

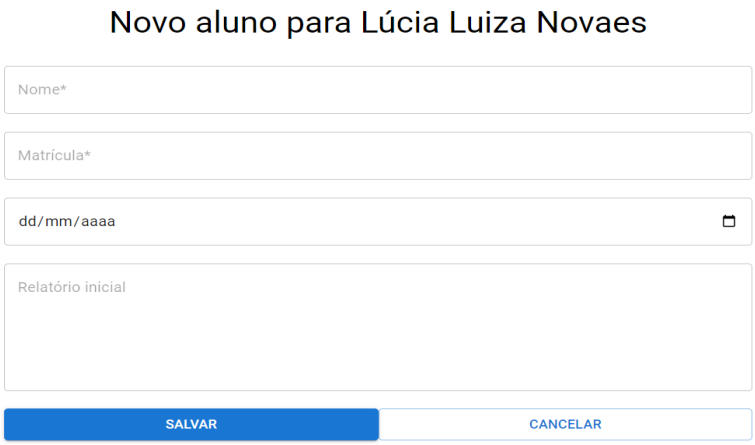
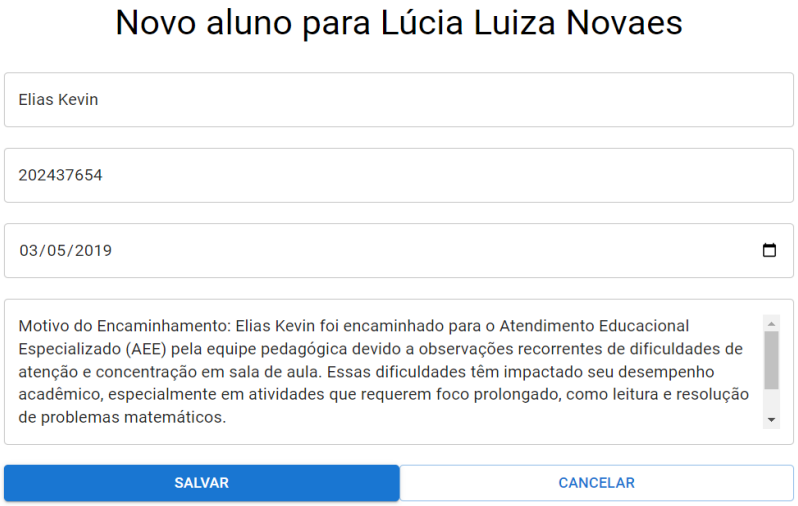


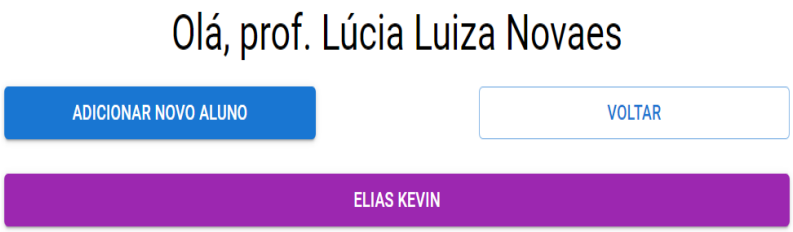
Figura 20. Novo aluno preenchido



Após salvar o cadastro, é voltado para a tela de seleção de alunos, com o nov

o aluno aparecendo na lista, conforme figura seguinte.

Figura 21. Aluno cadastrado pelo professor.



A tela a seguir tem como objetivo mostrar as informações do aluno selecionado. Aqui o usuário poderá iniciar um novo jogo para o aluno, editar o relatório dele com novas informações que achar necessário, além de ver

o relatório atual do aluno para entender a atual situação dele. Além disso, existe o componente react customizado nomeado “StudentsHeader”, que irá permear toda jornada após a seleção. Este componente recebe as informações do aluno e mostra as informações na tela (neste caso, nome, data de nascimento e matrícula).

Figura 22. Tela de detalhes do aluno.

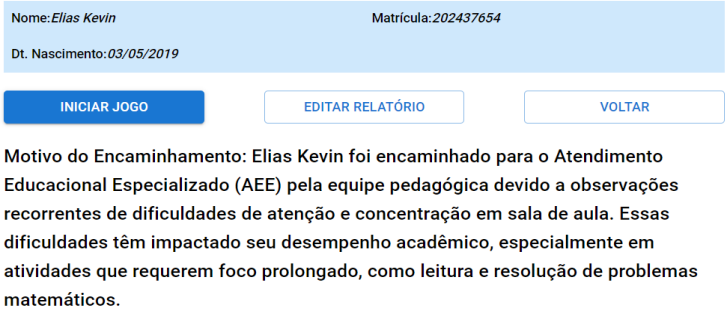


Figura 23. Parâmetros recebidos pelo StudentHeader.

```
export type Student = {
  id?: string;
  teacherId?: string;
  name: string;
  nascimento: string;
  matricula: string;
  report: string;
};
```

Na tela de edição de alunos, é onde os usuários poderão, quando julgarem necessário, adicionar novas informações relevantes no acompanhamento do aluno. Novamente o componente “StudentHeader” se encontra presente, a fim de deixar claro para qual aluno a edição está sendo feita. Após salvar, é retornado para a tela de detalhes do aluno, com as informações modificadas

Figura 24. Tela de edição.

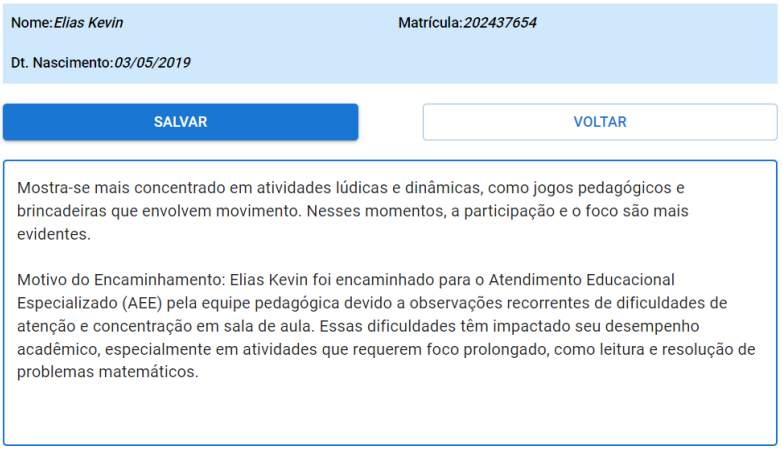
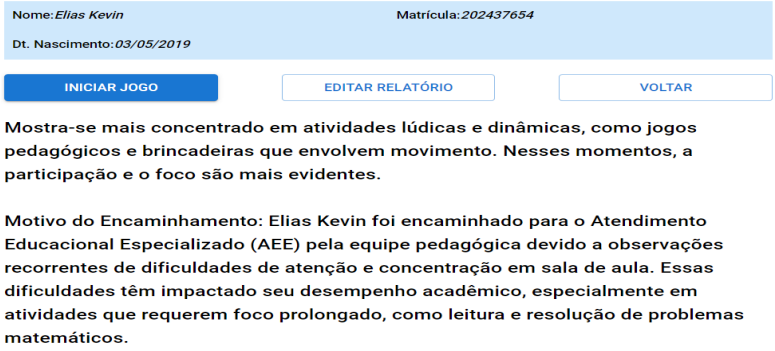


Figura 25. Tela de detalhes após a edição.



Após selecionar iniciar jogo, seja da tela inicial ou da tela de detalhes do aluno, o usuário cai na tela de lista de jogos, onde ele pode selecionar um jogo para ser iniciado. Caso venha à partir da tela de detalhes do aluno, o componente “StudentHeader” é mostrado novamente nesta tela, sendo escondido caso venha da tela inicial.

Na tela, é possível ver informações do jogo. Elas são carregadas a partir de um JSON, que está atrelado ao processo principal do Electron. Esse JSON, contém um array com os jogos disponíveis para serem jogados. As informações de um jogo que pode ser cadastrado neste array são: título do jogo, descrição do jogo, imagem do jogo, uma legenda que pode ser utilizado para renderizar componentes HTML, a fim de dar créditos por exemplo da biblioteca de imagem e áudio utilizadas e o caminho à partir que o jogo será executado.

Figura 26. Tela de detalhes dos jogos.

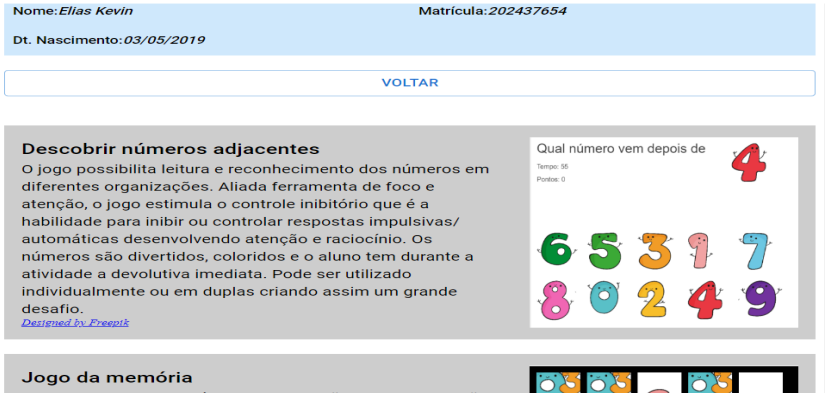


Figura 27. Exemplo de JSON que monta a tela.

```
1  {
2    "games": [
3      {
4        "title": "Descobrir números adjacentes",
5        "description": "O jogo possibilita leitura e reconhecimento dos números em diferentes organizaç
6        "imagePath": ["games", "numeros_adjacentes", "image.png"],
7        "exePath": ["games", "numeros_adjacentes", "index.html"],
8        "caption": "<a href=\"http://www.freepik.com\">Designed by Freepik</a>"
9      },
10     {
11       "title": "Jogo da memória",
12       "description": "O jogo trabalha a memória visual, atenção e a concentração, reconhecendo e asso
13       "imagePath": ["games", "memory_game", "image.png"],
14       "exePath": ["games", "memory_game", "MemoryGame.exe"],
15       "caption": "<a href=\"http://www.freepik.com\">Designed by Freepik</a>"
16     }
17   ]
18 }
19
```

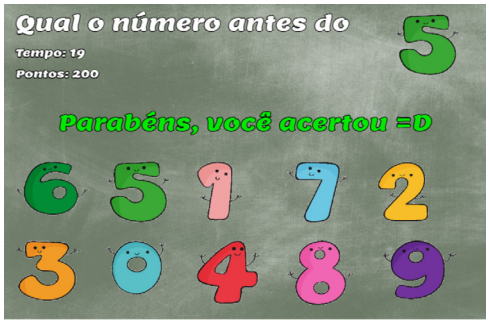
Após clicar em um jogo, o processo de renderização faz uma requisição para o processo principal iniciar o jogo através do caminho declarado no campo do elemento do array “exePath”.

4.1 Sobre os Jogos

Para fins deste estudo, foram desenvolvidos alguns jogos. Considerando as respostas do questionário aplicado, todos os jogos incluem sons, músicas e gráficos com objetivo de tornar chamativos para as crianças. Os devidos créditos estão na tela de créditos dos jogos. Abaixo, falaremos de alguns dos jogos desenvolvidos.

O Jogo do Antes e Depois, desenvolvido como parte deste projeto, consiste em apresentar um número sorteado aleatoriamente e solicitar que a criança selecione, usando o mouse, o número que vem antes ou depois desse número. Para aumentar a complexidade e o engajamento, a ordem dos números disponíveis para seleção também é embaralhada após cada escolha, exigindo da criança uma adaptação constante.

Figura 28. Jogo do antes e depois



O Jogo da Sequência Numérica consiste em acertar corretamente a sequência numérica de acordo com as regras ajustadas. Pode ser ajustado a quantidade de números (10, 20, 30, 40 ou 50) e escolher se deverá ser selecionado números pares, ímpares ou todos, além de definir se a sequência será em ordem crescente ou decrescente. Durante o jogo, os números aparecem de

forma aleatória na tela, e a criança deve selecionar o número correto dentro das regras estabelecidas. O jogo também inclui sons ao selecionar um número, além de registrar o tempo total, o número de acertos e erros.

Figura 29. Configurações disponíveis no jogo da sequência numérica

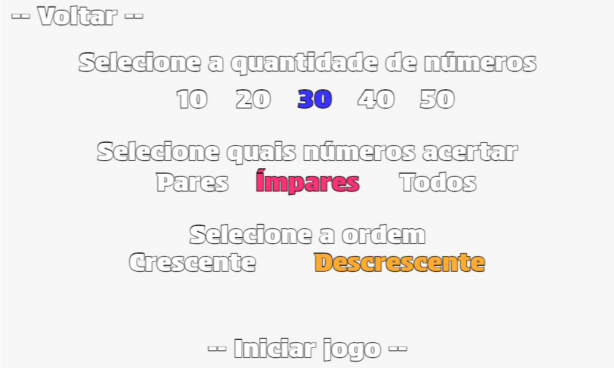
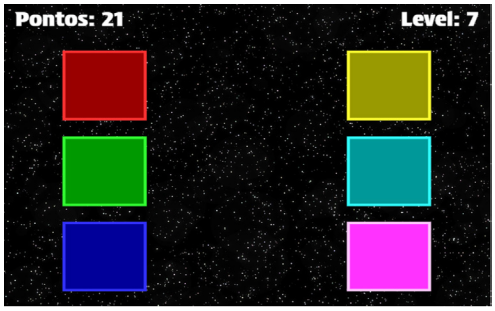


Figura 30. Jogo da sequência numérica

O Jogo Genius, baseado em um jogo clássico de mesmo nome, oferece três níveis de dificuldade: fácil (com 2 botões), médio (4 botões) e difícil (6 botões). O objetivo é que a criança repita uma sequência de cores e sons gerada pelo jogo, que se torna progressivamente mais longa à medida que a sequência é respondida com sucesso. Os sons e imagens mantém a criança engajada, promovendo um aprendizado lúdico e desafiador.

Figura 31. Jogo Genius



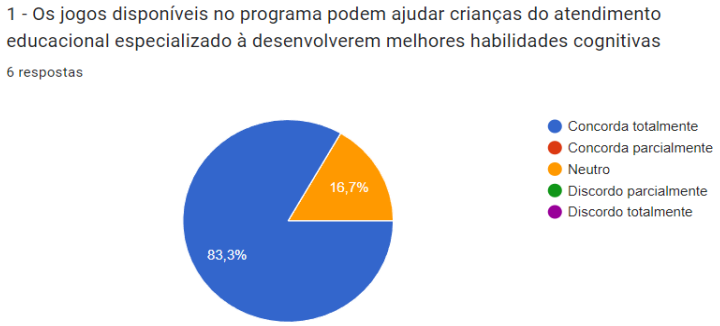
5. Resultados e Discussões

Após o desenvolvimento, o programa foi distribuído para 10 professores de salas de recursos da rede municipal do Estado do Rio de Janeiro. Junto com o programa, foi distribuído um novo questionário para fins de avaliação do sistema, onde foi possível obter 6 respostas. Os respondentes da pesquisa concordaram novamente com o TCLE, disponível no Anexo I deste trabalho.

5.1 Questionário de Avaliação do Sistema

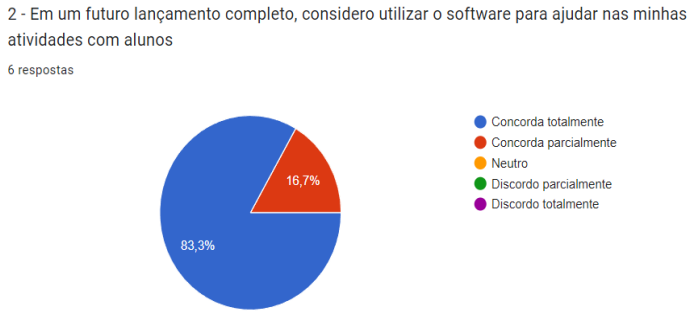
A primeira pergunta buscava entender se o programa desenvolvido atingiu seu objetivo de auxiliar o desenvolvimento das crianças no AEE.

Figura 32. Questão 1 do questionário de avaliação



Conforme respondido pelos professores, é possível concluir que o programa cumpriu seu objetivo, com 5 respostas totalmente positivas e uma neutra. Ainda dentro da avaliação de sucesso, foi perguntado se em um futuro lançamento completo, seria considerado pelos professores a utilização do programa, onde 100% dos respondes concordaram totalmente ou parcialmente.

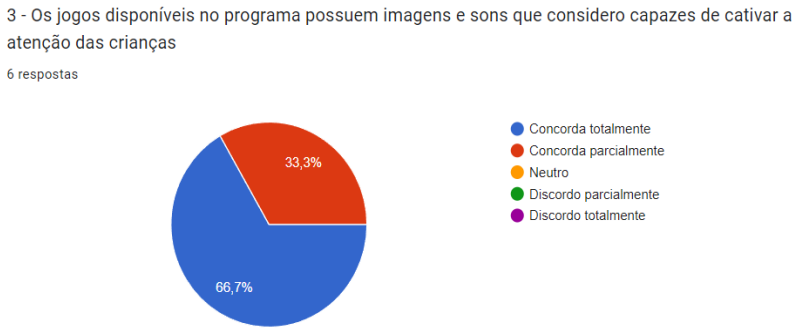
Figura 33. Questão 2 do questionário de avaliação



Os respondentes também foram convidados a dizer quais aspectos cognitivos podem ser devolvidos pelas crianças com o programa que utilizaram. Entre as respostas que eles deram, podemos destacar a atenção, indo de encontro com a pesquisa de Ramos e Rocha (2016).

Uma outra questão de cunho quantitativo buscava entender se os pedidos feitos pelos professores no primeiro questionário respondido, de ter imagens e sons cativantes para as crianças, foi atendido.

Figura 34. Questão 3 do questionário de avaliação



As respostas desta afirmação mostram que para a grande maioria dos professores, foi possível atender este pedido, embora com espaços para melhoria.

6. Conclusões

Este trabalho apresentou o desenvolvimento do SisCogni, uma plataforma digital de computador projetado para auxiliar professores da educação infantil na inclusão de alunos com necessidades especiais em salas de recursos multifuncionais. A definição do problema originou-se da necessidade de demonstrar como a tecnologia da informação pode contribuir para a manutenção e engajamento de alunos em seu desenvolvimento escolar.

A partir da definição do problema, evidencia-se a relevância desta pesquisa, cujo objetivo central foi desenvolver um programa, que inclui um aplicativo de registro de informações e jogos cognitivos que possam auxiliar os professores de sala de recursos multifuncionais na execução de suas atividades de ensino às crianças indicadas ao AEE. Lembrando que a plataforma foi desenvolvida com cunho educacional, com necessidade de acompanhamento e suprevisão do professor junto ao aluno envolvido e procura com isso fazer uso direcionado para apoio ao aprendizado contrário ao uso indiscriminado de telas pelas crianças (Brant et al., 2017).

Para atingir tal objetivo, foi realizada uma revisão de bibliografia especializada sobre o AEE, a implantação das salas de recursos multifuncionais, os jogos cognitivos e o referencial teórico relacionado às ferramentas e tecnologias a serem utilizadas no trabalho. A partir desta revisão, foi possível compreender o histórico e desenvolvimento do AEE como meio de aprimoramento da educação inclusiva e como a tecnologia pode contribuir para o desenvolvimento dos alunos.

O desenvolvimento do programa utilizou tecnologias modernas como TypeScript, Firebase, React e Electron e foi conduzido com base na metodologia de Design Science Research (DSR), que possibilitou a proposição e avaliação de soluções, conhecidas como artefatos. Esse processo foi essencial

para analisar junto aos professores da educação infantil do município do Rio de Janeiro, suas principais demandas em relação ao processo ensino-aprendizado na sala de aula de recursos multifuncionais.

Com base no referencial teórico, o primeiro formulário da pesquisa de campo de cunho qualitativo e quantitativo, foi respondido por professores da rede municipal do Rio de Janeiro para validar se os requisitos de sistema levantados estavam alinhados com o objetivo central do presente trabalho.

Todo o processo, desde o estudo bibliográfico até a construção do programa e dos jogos, foi cuidadosamente documentado e organizado ao longo deste texto, com o objetivo de fornecer uma solução eficaz e prática para o desafio da educação inclusiva. Dessa forma, resultou em uma plataforma com uma central de jogos cognitivos para apoiar o processo de aprendizagem dessas crianças. A validação da plataforma foi realizada por meio de um segundo questionário aplicado aos professores, o que demonstrou a eficácia do sistema em atender às necessidades da prática pedagógica inclusiva.

Podemos concluir após avaliação de resultados, que a plataforma digital construída auxilia os professores de uma sala de recurso multifunctional e vem de encontro com legislações vigentes na área de educação especial. Embora haja espaço para melhoria, a versão inicial do programa proposto pode auxiliar os professores e as crianças no seu desenvolvimento.

6.1 Limitações o Trabalho

Uma limitação foi com a distribuição do programa para os professores. Devido à necessidade de ter uma chave de assinatura que foge do orçamento do projeto, a fim de instalar o sistema nos computadores Windows, foi necessário que as instalações fossem feitas via pen drive, o que limitou a quantidade de respondentes na pesquisa de avaliação do sistema.

6.2 Tabalhos Futuros

Há ainda espaço para novas funcionalidades no sistema. Por exemplo, pode ser investigado uma solução que permita que os alunos acessem os jogos de casa ou em outros ambientes fora da sala de recursos multifuncionais. Estudos futuros podem investigar a viabilidade técnica e benefícios e prejuízos que isto poderia gerar.

7. Referências Bibliográficas

Bueno, J. G. S.. (1993). Educação especial brasileira. Integração/segrega-ção do aluno diferente. São Paulo: FAPESP.

Brant, L. C.; de Melo, M. D. C. B.; Faraco, C. M. F.; Vasconcelos, L. T.. (2017). Efeitos adversos das tecnologias informacionais e comunicacionais na produção do conhecimento em saúde. Gerais: Revista de Saúde Pública do SUS/MG, 2(1), 95-104.

Brasil (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília: Senado Federal.

Brasil. (1996) Ministério da Educação e do Desporto. 1996. Lei Federal nº 9394/96 de 23 de dezembro de 1996. Lei de diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: Diário Oficial.

Brasil (2007). Ministério da Educação. Programa de Implantação de Salas de Recursos Multifuncionais. Resolução nº 13, de 24 de abril.

Brasil (2008). Ministério da Educação. Política pública de educação especial na perspectiva da educação inclusiva. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/politicaeducespecial.pdf>. Acesso em: 01 março de 2025.

Brasil (2010). Ministério da Educação. Manual de orientação: Programa de implantação de Sala de Recursos multifuncionais. Brasília, DF.

Brasil (2011). Decreto nº. 7.611. Dispõe sobre a educação especial, o atendimento educacional especializado e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 17 de nov..

Brasil (2018). Ministério da Educação. Programa Implantação de Salas de Recursos Multifuncionais. Brasília, DF. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=17430&Itemid=480. Acesso em: 01 março de 2025.

Carvalho, E. N. S.. (1998). Educação dos alunos com necessidades especiais na rede regular de ensino: considerações sobre a operacionalização curricular. Mensagem da APAE. Brasília, out./dez., p. 30-32.

Figma. Figma Design. Página inicial. Disponível em: <https://www.figma.com/pt-br/design/>. Acesso em 23 de abr. de 2025

Flanagan, D. (2011). JavaScript: The Definitive Guide. O'Reilly Media.

Git. Git. Getting Started - A Short History of Git. Disponível em: <https://git-scm.com/book/en/v2/Getting-Started-A-Short-History-of-Git>. Acesso em 23 de abr. de 2025.

Github. Github Docs. About GitHub and Git. Disponível em: <https://docs.github.com/en/get-started/start-your-journey/about-github-and-git>. Acesso em 01 março de 2025.

Google. Firebase. Cloud Firestore. Disponível em: <https://firebase.google.com/docs/firestore?authuser=0>. Acesso em 30 de ago. de 2024.

Google. Material Design. Página inicial. Disponível em: <https://m3.material.io/>. Acesso em 01 março de 2025.

Jade. Jade App. Página inicial. Disponível em: <https://www.jadend.tech/jade-app>. Acesso em 01 março de 2025.

Kadooka, A.; Melissa Lepre, R.. (2018). Nativos Digitais: A influência das novas tecnologias no desenvolvimento moral infanto-juvenil. Journal of Child & Adolescent Psychology/Revista de Psicologia da Criança e do Adolescente, 9(2).

Knüppe, L. (2006). Motivação e desmotivação: desafio para as professoras do Ensino Fundamental. Educar em Revista, n. 27, p. 277–290, jan..

Lacerda, D. P.; Drech, A.; Proença, A.; Júnior, J. A. V. (2013). Design Science Research: método de pesquisa para a engenharia de produção. Gestão & Produção. vol.20 no.4 São Carlos 2013 Epub Nov 26.

Meta. React. Página inicial. Disponível em: <https://react.dev/>. Acesso em 23 de abr. de 2025.

Microsoft. TypeScript. Página inicial. Disponível em: <https://www.typescriptlang.org/>. Acesso em 01 março de 2025.

Microsoft. Visual Studio Code. Visual Studio Code documentation. Disponível em: <https://code.visualstudio.com/docs>. Acesso em 01 março de 2025.

Microsoft. Visual Studio Marketplace. Extensions for Visual Studio. Disponível em: <https://marketplace.visualstudio.com/>. Acesso em 01 março de 2025.

Mozilla. Mdn web docs. JavaScript. Disponível em: <https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Web/JavaScript>. Acesso em 01 março de 2025.

Mozilla. Mdn web docs. Working with JSON. Disponível em: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn/JavaScript/Objects/JSON>. Acesso em 01 março de 2025.

Mui. MUI. Página inicial. Disponível em: <https://mui.com/material-ui/>. Acesso em 01 março de 2025.

Oliveira, M. R. (2014). Revendo a discussão: do mito da tecnologia ao paradigma tecnológico. In R. H. Tavares, & S. D. Gomes (Eds.), Sociedade, educação e redes: desafios à formação crítica (1ª ed., pp. 155-172). Araraquara, SP: Junqueira&Marin.

Openjs Foundation. Electron. Inter-Process Communication. Disponível em: <https://www.electronjs.org/docs/latest/tutorial/ipc>. Acesso em 01 março de 2025.

Openjs Foundation. Electron. What is Electron?. Disponível em: <https://www.electronjs.org/docs/latest/>. Acesso em 01 março de 2025.

Openjs Foundation. Electron. Página inicial. Disponível em: <https://www.electronjs.org>. Acesso em 01 março de 2025.

Paraná (1998). Pessoa portadora de deficiência. Integrar é o primeiro passo. SEED/DEE.

Ramos, D. K., Rocha N. L. (2016). Avaliação do uso de jogos eletrônicos para o aprimoramento das funções executivas no contexto escolar. Rev. Psicopedagogia 2016;33(101):133-143 - 11

Ramos, D. K. (2013). Jogos Cognitivos Eletrônicos: Contribuições à aprendizagem no contexto escolar.Ciências & Cognição, v. 18, n. 1, 30 abr. 2013.

Santos,A. et al. (2018).Seleçãodométododepesquisa:guiaparapós-graduandoemdesigneáreas afins. Curitiba: Insight.

Simon, H. A. (1969).The Sciences of the Artificial. [s.l.] The MIT Press.

Sommerville, I. (2011). Engenharia de software.9. ed.São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

Togashi, C. M.; Walter, C. C. F. (2016). As Contribuições do Uso da Comunicação Alternativa no Processo de Inclusão Escolar de um Aluno com Transtorno do Espectro do Autismo.Revista Brasileira de Educação Especial,22(3), 351-366.doi: 10.1590/S1413-65382216000300004.

Unesco (1994). Declaração de Salamanca sobre princípios políticos e práticas na área das necessidades educativas especiais: aprovado por aclamação na cidade de Salamanca, em 10 de junho de 1994. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000139394>. Acesso em 01 março de 2025.

Varella, K. L. S. et al. (2024). A Inclusão de Alunos com necessidades especiais na Educação Regular: Análise Das Práticas e Estratégias que podem ser implementadas para garantir que Alunos Com Deficiências tenham acesso pleno ao Currículo. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, [S. l.], v. 10, n. 9, p. 2103–2110. DOI: 10.51891/rease.v10i9.15610. Disponível em: https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/15610. Acesso em 01 março de 2025

W3 Schools. W3 Schools. HTML Canvas Tutorial. Disponível em: <https://www.w3schools.com/graphics/canvas_intro.asp>. Acesso em 01 março de 2025.

Wordwall. Wordwall. Página inicial. Disponível em: <https://wordwall.net/pt>. Acesso em 01 março de 2025.

Anexo I - TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TEMA DO TRABALHO: Central de jogos cognitivos, aplicados na sala de recursos no ensino fundamental

Caro/a participante.

Você está sendo convidado a contribuir com uma pesquisa acadêmica. O texto abaixo contém todas as informações necessárias sobre a pesquisa. Leia atentamente. Caso tenha dúvidas, teremos prazer em esclarecê-las.

Se concordar, sua colaboração será muito importante para nós. Mas se não quiser participar ou se quiser desistir a qualquer momento, isso não causará qualquer prejuízo a você.

Este questionário é parte integrante de uma pesquisa que busca compreender como uma central de jogos cognitivos pode auxiliar no processo de aprendizagem. O objetivo dessa fase da pesquisa é a coleta de dados por meio de questionários. Os dados coletados somente serão utilizados para a pesquisa e nunca serão utilizados para prejudicar o respondente. O risco de participação na pesquisa consiste em um potencial incômodo com alguma das perguntas realizadas no formulário.

Caso você não se sinta bem ao responder o questionário, você poderá desistir da participação a qualquer hora. Basta interromper a participação neste estudo no momento em que desejar, sem necessidade de dar qualquer explicação. A sua desistência não causará nenhum prejuízo a você.

A participação neste estudo não terá custo algum para o respondente, bem como a sua participação não produzirá qualquer forma de pagamento pela participação.

As informações coletadas serão mantidas em sigilo nos arquivos do pesquisador durante um período máximo de 3 (três) anos, sendo divulgados em publicações científicas, nas quais nunca será mencionado o seu nome ou qualquer outro dado pessoal.

Caso você se interesse, podemos fornecer os resultados ao final deste estudo para seu conhecimento.

Você poderá contactar:

israelnascimento.nave@gmail.com

Gamificação e estado de Flow: O engajamento de crianças com TDAH por meio do jogo Alfagame

Gamification and state of Flow: The engagement of children with ADHD through the game Alfagame

Bianca Goulart dos Santos[1], Eduardo dos Santos Pereira[2]

[1]Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS - Av. Paulo Gama, 110, Centro.
[2] Faculdade Anhanguera – Rua Barão de Itapetininga – lado par, República, SP.

biancags@edu.nh.rs.gov.br, edu-perera@hotmail.com

Resumo. O estado de flow está relacionado ao engajamento e à concentração, sendo um fator relevante para o aprendizado e o desenvolvimento. A gamificação, como metodologia ativa, pode favorecer esse estado, especialmente quando aplicada em jogos adaptados às habilidades dos indivíduos. O jogo Alfagame e suas possibilidades dentro do conceito de Gamelingo se inserem nesse contexto, explorando como o uso de jogos pode contribuir para a aprendizagem de pessoas com TDAH. A pesquisa exploratória e qualitativa conduzida ao longo de 2024 investiga ambientes que estimulam o engajamento e o uso de jogos como ferramentas tecnológicas, considerando o equilíbrio entre desafios e habilidades.

Palavras-chave: Flow, TDAH, Gamificação, Alfagame, Gamelingo.

***Abstract**. The flow state is related to engagement and concentration, being a relevant factor for learning and development. Gamification, as an active methodology, can favor this state, especially when applied in games adapted to individuals' abilities. The Alfagame game and its possibilities within the Gamelingo concept are part of this context, exploring how the use of games can contribute to the learning of people with ADHD. An exploratory and qualitative research conducted throughout 2024 investigates environments that encourage engagement and the use of games as technological tools, considering the balance between challenges and skills.*

***Keywords**: Flow, ADHD, Gamification, Alfagame, Gamelingo.*

Recebido em outubro de 2024 • Aceito em março de 2025 • Editor responsável: Marcelo Magalhães Foohs

1. Introdução

O estado de flow, conforme desenvolvido pelo psicólogo Mihaly Csikszentmihalyi (2007), refere-se a uma experiência de profundo engajamento que ocorre quando indivíduos se dedicam a atividades, como jogos, sentindo-se totalmente presentes e concentrados. Csikszentmihalyi descreve esse estado como uma condição ideal, onde o fluxo permite que realizemos tarefas desafiadoras com prazer e eficiência, utilizando nossas habilidades ao máximo. Nesse estado, somos capazes de deixar de lado distrações externas e experimentar uma harmonia entre desafio e habilidade, resultando em uma experiência altamente gratificante.

Segundo Kamei (2010), o flow é alcançado quando o indivíduo ama o que faz e compreende seu propósito. Essa conexão intensa com a atividade resulta em um foco total, onde nada mais importa. Kamei enfatiza que ambientes que favorecem essa experiência podem levar à satisfação e estabilidade do indivíduo, contribuindo para seu bem-estar físico, social e psicológico.

Esse conceito é relevante para pessoas com TDAH. Ao se engajarem em atividades desafiadoras, mas, adaptadas às suas habilidades, esses indivíduos podem vivenciar uma sensação de realização e prazer, essenciais para seu desenvolvimento e aprendizado. A proposta deste artigo é utilizar a metodologia ativa de gamificação como possibilitadora da ativação do estado de Flow em sujeitos com Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade.

A APA (American Psychological Association) em 2025, explica em seu site que o TDAH é uma condição comportamental que torna desafiador focar nas solicitações e rotinas diárias. Pessoas com TDAH normalmente têm dificuldade para se organizar, manter o foco, fazer planos realistas e pensar antes de agir. Eles podem ser inquietos, barulhentos e incapazes de se adaptar a situações de mudança.

Desta forma, se contextualiza essas dificuldades ressaltadas e busca-se explanar-las por meio do jogo Alfagame e suas possibilidades de Gamelingo. Racilan (2020) aponta que usar jogos como contexto para a aprendizagem, sem necessariamente aprender sobre o jogo em si, pode ser uma abordagem a ser explorada. Por exemplo, o xadrez pode ser utilizado como estímulo para o design de algoritmos. A experiência lúdica proporcionada pelos jogos tem o potencial de gerar aprendizagens que vão além do próprio jogo. Através da jogabilidade, os jogadores são motivados a buscar conhecimento que ultrapassa a narrativa do jogo.

A metodologia adotada para a pesquisa é exploratória e de abordagem qualitativa, fundamentada na pesquisa bibliográfica por meio de uma análise detalhada de estudiosos que investigaram o tema, além de artigos científicos disponíveis em meios eletrônicos. Foi considerado como critério principal a atualização das informações presentes nos periódicos. A pesquisa foi conduzida entre janeiro e novembro de 2024.

Assim, ao integrar as pesquisas sobre o conceito de flow com as necessidades de crianças e adolescentes com TDAH, reconhecemos a importância de ambientes que incentivam o engajamento. O jogo pode ser uma ferramenta tecnológica que permite a esses sujeitos vivenciarem o flow, equilibrando

desafios e habilidades, favorecendo seu desenvolvimento e estimulando sua capacidade de aprender.

2. TDAH e a Psicopedagogia

Conforme informa a Psicopedagoga Fernanda Amorim no site do IPDA (Instituto Paulista de Déficit de Atenção), o TDAH é uma alteração na capacidade de controle voluntário da atenção. Pessoas com TDAH conseguem prestar atenção como qualquer outra, porém, diferem no controle voluntário do foco atencional. Enquanto indivíduos neurotípicos podem manter a concentração em um determinado estímulo, aqueles com TDAH dependem do tipo de estimulação externa ou interna. O que ocorre ao redor ou nos pensamentos influencia diretamente se a pessoa irá se concentrar ou se dispersar.

Fernanda ainda afirma que o hiperfoco não é incompatível com o TDAH; pelo contrário, está diretamente relacionado à experiência de prazer. Como resultado, a atenção é capturada por estímulos mais intensos, empolgantes ou de grande relevância emocional. Cardoso et al. (2021) destacam que indivíduos com TDAH vêm experimentando os benefícios dos jogos digitais no processo de estimulação cognitiva e aprendizagem durante o tratamento. Os jogos digitais são considerados artefatos culturais que favorecem a aprendizagem e contribuem para o desenvolvimento cognitivo.

Essa perspectiva pode ser conectada aos conceitos de desenvolvimento de Vygotski, especialmente à Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP). Segundo Vygotsky (1978, p. 86), a ZDP define a distância entre o nível real de desenvolvimento, determinado pela capacidade de resolver problemas de forma independente, e o nível potencial de desenvolvimento, alcançado por meio da orientação de um adulto ou da colaboração com pares mais experientes. Vygotski (1997) ressalta que o desenvolvimento humano resulta da interação entre fatores orgânicos e culturais, possibilitando o surgimento de funções psicológicas superiores. A mediação social e a colaboração são fundamentais para o aprendizado, pois permitem que indivíduos avancem em suas capacidades.

Nesse contexto, a psicologia do estado de ***flow***, proposta por Mihaly Csikszentmihalyi, torna-se relevante. Esse conceito descreve um estado mental no qual a pessoa está completamente imersa e envolvida em uma atividade, experimentando alta concentração e satisfação. O ***flow*** ocorre quando há equilíbrio entre o desafio da tarefa e as habilidades do indivíduo, criando um ambiente favorável ao aprendizado e ao desenvolvimento cognitivo. Csikszentmihalyi (2007) argumenta que a motivação e o engajamento estão diretamente relacionados a essa dinâmica.

A teoria do ***flow*** estabelece que esse estado de imersão total ocorre quando há um equilíbrio entre desafio e habilidade. Esse estado mental influencia diretamente a motivação, pois as emoções predominantes experimentadas pelo indivíduo estão relacionadas ao nível de desafio enfrentado em comparação com suas habilidades e conhecimentos para realizar a tarefa. Neurobiologicamente, a dopamina desempenha um papel determinante no estabelecimento dos aspectos recompensadores e reforçadores do comportamento

(Wise, 2004). O nucleus accumbens é frequentemente considerado um componente central do sistema de recompensa dopaminérgico do cérebro e está associado à ativação de emoções como prazer, esperança, otimismo e desejo (Buckholtz et al., 2010; Salamone, 1994). Várias áreas cerebrais subcorticais também participam da mediação dos aspectos gratificantes das atividades (Robbins & Everitt, 1996).

Dadas as características do sistema de recompensa do cérebro, parece razoável atribuir a ele um papel na experiência do ***flow***. Embora pesquisas específicas sobre essa relação ainda sejam escassas, há suporte empírico para essa conexão (De Manzano et al., 2013). Os efeitos positivos do ***flow*** também se estendem à saúde mental, ajudando a reduzir estresse e ansiedade. A concentração profunda na atividade desvia a atenção das preocupações externas, promovendo uma sensação de bem-estar e felicidade. Dessa forma, experiências de ***flow*** proporcionam momentos gratificantes e fortalecem o equilíbrio emocional.

No contexto educacional, especialmente em ambientes gamificados, a experiência de ***flow*** pode ser potencializada pela ativação do sistema de recompensa, promovendo maior envolvimento e persistência nas atividades. Alinhar desafios ao nível de habilidade dos estudantes e oferecer reforços positivos, como feedback imediato e estímulos motivacionais, torna a aprendizagem mais prazerosa. O estado de ***flow*** pode ser visto como um objetivo ideal de aprendizado, no qual crianças e adolescentes, ao se engajarem em atividades que desafiam suas habilidades, experimentam um desenvolvimento cognitivo.

Por fim, ao relacionar a psicologia do estado de ***flow*** com a teoria de Vygotsky, percebe-se que ambientes que incentivam a mediação e a interação social oferecem às crianças oportunidades de vivenciar esse estado, potencializando seu aprendizado e desenvolvimento. O jogo, por sua natureza interativa e desafiadora, destaca-se como um meio para equilibrar desafios e habilidades, favorecendo o desenvolvimento integral dos sujeitos com TDAH. As fases do estado de ***flow*** estão representadas na imagem a seguir.

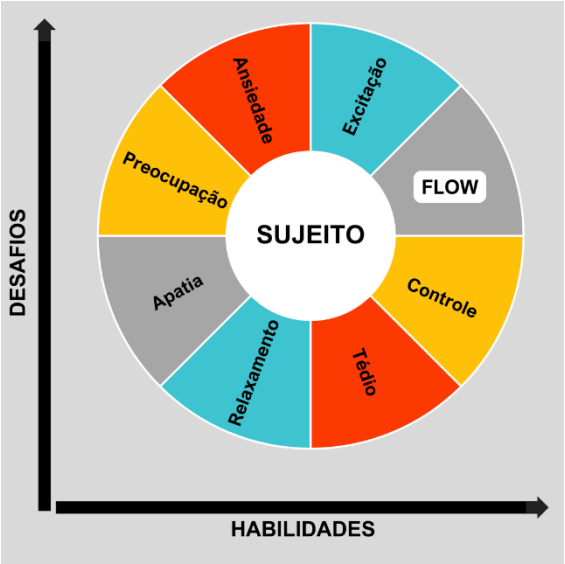


Figura 1. Gráfico estado de flow adaptado de Mihaly Csikszentmihalyi.

O Círculo do Flow pode ser especialmente útil ao planejar atividades gamificadas para crianças com TDAH. Quando os desafios são muito altos em relação às habilidades da criança, isso pode gerar ansiedade e frustração, o que é comum para crianças com TDAH. Por exemplo, se uma criança está aprendendo a formar palavras e é de repente desafiada a escrever frases complexas, ela pode sentir-se incapaz de acompanhar. Nesse caso, é essencial dividir o desafio em etapas menores e mais simples, como ensinar as vogais primeiro, utilizando recursos visuais e sonoros para apoiar a aprendizagem. Por outro lado, quando os desafios são baixos demais, as crianças com TDAH podem se sentir entediadas, pois não há estímulo suficiente para mantê-las engajadas. Nesse caso, aumentar gradualmente a dificuldade das tarefas pode reavivar o interesse da criança, como, por exemplo, introduzir atividades que envolvam a formação de frases curtas ao invés de apenas reconhecimento de palavras.

Quando o equilíbrio entre desafio e habilidade é alcançado, a criança se encontra em um estado de ***flow***, onde a concentração é total e a motivação é elevada. Isso pode ser observado quando o jogo educativo propõe desafios que a criança pode vencer com algum esforço, mas sem ser excessivamente difícil, o que cria uma sensação de conquista e prazer. Nesse ambiente, a criança se sente capaz de aprender e é mais provável que se mantenha envolvida e motivada durante o processo.

A gamificação potencializa esse estado de ***flow*** ao incorporar elementos que mantêm o foco da criança, como feedback imediato, recompensas e a progressão de desafios. O uso de pontos, medalhas e outros sistemas de reforço positivo são formas eficazes de manter o engajamento e a motivação da criança com TDAH. A personalização do desafio, adaptando-o de acordo com o progresso da criança, é outra característica da gamificação que favorece o ***flow***, pois oferece um ambiente em que o aprendizado ocorre dentro da zona de desenvolvimento ideal da criança.

Além disso, o ambiente gamificado pode ser estruturado de forma a promover a autonomia da criança, permitindo-lhe escolher os desafios a serem enfrentados dentro de limites estabelecidos. Essa liberdade de escolha, somada à capacidade de avançar conforme seu desempenho, fortalece o envolvimento da criança com o jogo e estimula o desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais.

Portanto, aplicar o Círculo do Flow na gamificação da alfabetização de crianças com TDAH resulta em um processo de aprendizagem mais eficaz e prazeroso, pois ajusta os desafios à capacidade de cada criança, criando um ciclo de motivação e envolvimento contínuo. Isso não só favorece o desenvolvimento cognitivo, mas também promove um ambiente mais inclusivo e dinâmico para a aprendizagem.

2.1 Construção da Gamificação

Pesquisadores investiram significativamente em estudos para compreender o que torna os jogos envolventes. A partir do reconhecimento dos jogos como uma ferramenta capaz de promover benefícios comportamentais e cognitivos, surgiram novas abordagens instrucionais combinadas ao conceito de jogabilidade, colocando o mero entretenimento como propósito secundário (PRENSKY, 2002; MICHAEL; CHEN, 2005; ALVES, 2015).

Segundo a proposta de Werbach e Hunter (2012), o desenvolvimento de um jogo deve iniciar com a definição das dinâmicas do jogo, ou seja, as interações e experiências que se deseja proporcionar aos jogadores. Após essa etapa, é importante refletir sobre as mecânicas que melhor se adequam ao conceito do jogo, ou seja, as regras e estruturas que possibilitaram essas dinâmicas. Essa abordagem assegura que o jogo seja coerente e envolvente, proporcionando uma experiência significativa para os jogadores. Como mostra a imagem abaixo.

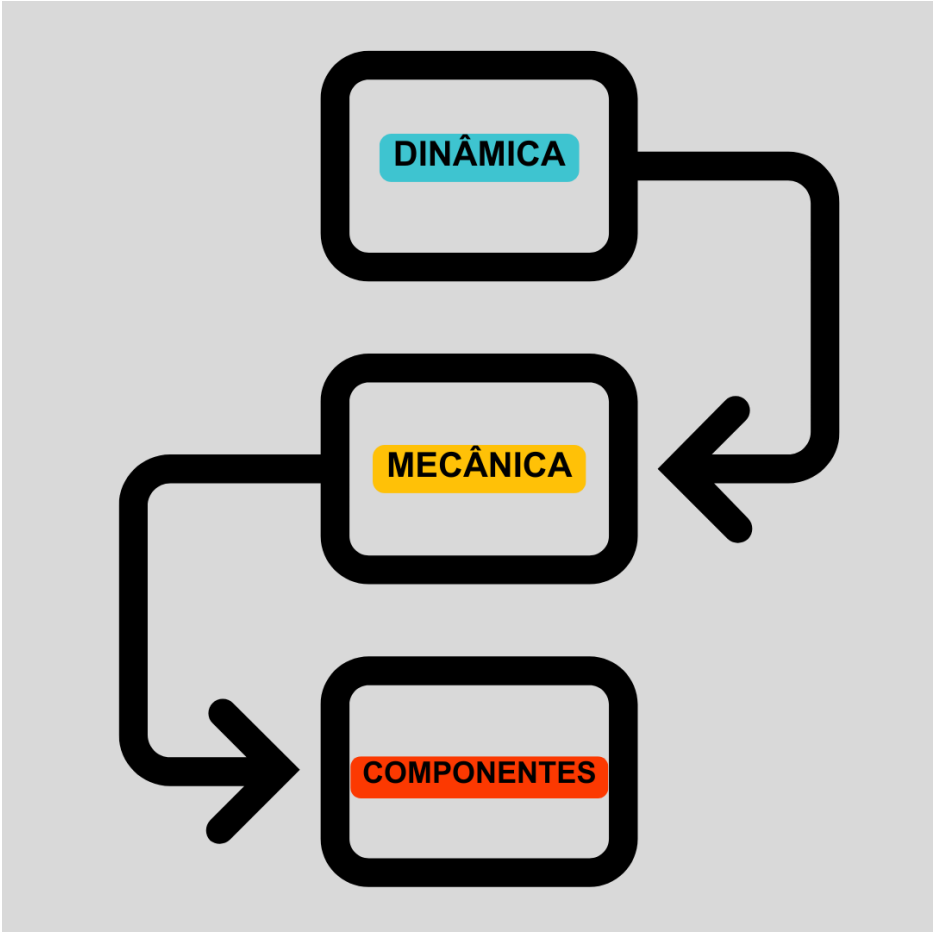


Figura 2. Etapas da gamificação adaptado de Werbach e Hunter.

As dinâmicas do jogo são fundamentais para garantir a harmonia e a imersão dos jogadores. A narrativa, por exemplo, estrutura a experiência, proporcionando um início, meio e fim que dão sentido ao jogo. A progressão, por sua vez, é crucial, pois permite que o jogador perceba sua evolução e saiba se está avançando no jogo e, consequentemente, no aprendizado. Para manter a motivação, é essencial que o jogador experimente emoções, geradas principalmente por recompensas ao atingir metas específicas. Além disso, o relacionamento entre as equipes se mostra vital durante as atividades, tornando a interação um elemento central.

As mecânicas do jogo referem-se às ações que impulsionam o movimento dentro da experiência lúdica. Os desafios, que são as tarefas a serem realizadas pelos jogadores ou equipes para alcançar a vitória, desempenham um papel importante. A introdução do elemento sorte, com sua capacidade de trazer surpresa e imprevisibilidade, enriquece ainda mais a experiência. As dinâmicas de cooperação e competição promovem a interação entre os jogadores e incentivam a troca de conhecimentos. O feedback, fundamental nesse processo, permite que os jogadores acompanhem sua evolução e identifiquem áreas que necessitam de melhoria.

Durante o jogo, os jogadores têm a oportunidade de adquirir recursos, que podem ser acumulados para uso futuro. As recompensas, como distinti-

vos ou estrelas, são entregues ao jogador ao completar determinadas atividades e podem ser trocadas por pontos extras. As transações, que envolvem mudanças de fase, permitem que o jogador progrida de conteúdos mais fáceis para desafios mais complexos. O sistema de turnos, por sua vez, permite que haja jogadas alternadas entre os jogadores ou equipes, enquanto os estados de vitória representam a chegada dos jogadores ou equipes vencedoras.

Os componentes do jogo também desempenham um papel crucial na experiência. Avatares, que são representações visuais dos jogadores ou equipes, ajudam a criar uma identidade dentro do jogo. As coleções, por sua vez, permitem que os jogadores acumulem objetos ao longo do jogo, trazendo benefícios posteriores. O desbloqueio de conteúdos exige que os jogadores realizem atividades específicas para acessar níveis mais avançados, o que cria uma sensação de progressão contínua. O placar, fundamental para acompanhar a posição do jogador em relação aos outros, e os níveis, que estruturam a progressão do jogo, permitem que os jogadores avancem à medida que adquirem novos conhecimentos. Por fim, a investigação ou exploração envolve realizar ações para alcançar resultados determinados, enriquecendo ainda mais a experiência lúdica.

No contexto educacional, Alves (2015) distingue dois tipos principais de gamificação. O primeiro é a gamificação de conteúdo, que adapta o conteúdo educacional à narrativa de um jogo. Esse tipo de gamificação pode incluir elementos como desafios, storytelling e personagens, tornando o processo de aprendizado mais envolvente e significativo para os alunos. O segundo tipo é a gamificação estrutural, que se refere à criação de uma estrutura gamificada destinada a mobilizar o consumo de conteúdos preexistentes. Flora destaca que essa estrutura deve ter um significado mais profundo, indo além da simples acumulação de pontos e distintivos. O objetivo é proporcionar uma experiência educacional enriquecedora e motivadora, que realmente contribua para o aprendizado dos estudantes.

De acordo com Alves (2015), o processo de implementação de um projeto gamificado pode ser dividido em várias etapas essenciais. Na Etapa 1, é necessário definir os objetivos do projeto. Isso envolve determinar como será conduzida a avaliação final, os recursos disponíveis, o perfil do público-alvo e o contexto sociocultural em que o projeto será inserido. Na Etapa 2, a experiência deve ser arquitetada de forma abrangente, contemplando todos os elementos necessários para o sucesso do projeto. Essa fase abrange desde a divulgação até a implementação prática, garantindo um planejamento adequado. A Etapa 3 é dedicada ao momento de aprender, quando a aprendizagem efetivamente se materializa. Nessa etapa, os aprendizes aplicam o que aprenderam, o que é essencial para a aplicação do conhecimento, sem ser superior às etapas anteriores.

A Etapa 4 foca na transferência dos conhecimentos adquiridos, os quais são aplicados na vida cotidiana. Os resultados são alcançados por meio da prática, utilizando as estratégias e ferramentas desenvolvidas na arquitetura do projeto. Na Etapa 5, é importante garantir que a performance seja eficaz, oferecendo apoio e suporte para facilitar a mudança de hábitos entre os participantes.

Na Etapa 6, a análise do impacto das ações realizadas se torna fundamental. Avaliar esses resultados é essencial para conferir valor e reconhecimento ao trabalho, e é importante que essas informações sejam documentadas. Por fim, a Etapa 7 enfatiza novamente a importância de analisar o impacto das ações, reforçando a necessidade de registrar e documentar os resultados obtidos, o que contribui para a valorização do trabalho realizado.

Na próxima seção, serão abordados esses elementos no planejamento da Alfagame.

2.2 Gamelingo do Alfagame

Considerando o referencial teórico apresentado, a seguir, analisaremos o planejamento no gamelingo da Alfagame. O conceito de "gamelingo" refere-se à intersecção entre design de jogos e a linguagem dos jogos, destacando como os elementos de game design se comunicam e cativam os jogadores. Para isso, é necessário compreender como esses elementos interagem de forma eficaz para criar experiências de aprendizagem significativas e envolventes.

A gamificação, definida por Kapp (2012) como a utilização de mecânicas, estética e pensamento baseado em jogos para engajar pessoas, motivar ações, promover a aprendizagem e resolver problemas, tem sido amplamente adotada como uma abordagem educacional. Contudo, gamificar objetos de aprendizagem é um desafio significativo, que exige mais do que apenas a incorporação de jogos em contextos educacionais. Leffa (2020) destaca que os estudiosos da gamificação devem aprofundar suas investigações para expandir a compreensão desse fenômeno, explorando os atributos e princípios dos jogos que se mostram mais relevantes para o aprendizado, e que vão além da mera aplicação de métodos tradicionais, como a aprendizagem baseada em projetos (PBL). Assim, as pesquisas em gamificação têm se dedicado não apenas à implementação de elementos de jogos, mas também ao impacto desses elementos no processo de aprendizagem dos estudantes.

Nesse contexto, o gamelingo da Alfagame tem como objetivo central engajar os jogadores, facilitando um processo de aprendizagem mais profundo e significativo. Para sujeitos com TDAH, esse engajamento deve ser ainda mais cuidadoso, uma vez que essas crianças e adolescentes enfrentam desafios relacionados à concentração e ao controle voluntário da atenção. A gamificação no ambiente Alfagame visa justamente superar esses obstáculos, utilizando os elementos lúdicos de maneira estratégica para estimular a curiosidade e o desenvolvimento de novas habilidades, ajudando a manter o foco e a motivação.

Para indivíduos com TDAH, a aprendizagem não ocorre de forma linear e requer estímulos constantes para manter a atenção voltada para a tarefa em questão. O design do jogo educacional na Alfagame, por sua vez, integra desafios adaptados às habilidades do jogador, garantindo que a dificuldade seja ajustada para não causar frustração nem tédio. Isso é essencial para que o estado cognitivo de flow seja alcançado. O flow, como ilustrado por Csikszentmihalyi (2007), é um estado mental de imersão total, onde o jogador se sente completamente envolvido na atividade, gerando satisfação e

prazer. Esse estado é ideal para o aprendizado, pois favorece a concentração profunda, o que é crucial para sujeitos com TDAH que muitas vezes se veem distraídos por estímulos externos.

A criação de um ambiente favorável à descoberta e à imersão é, portanto, um dos principais objetivos do gamelingo da Alfagame. Isso é conseguido não apenas pela inserção de mecânicas e dinâmicas que promovem o engajamento, mas também pela integração de feedback contínuo e recompensas que reforçam as conquistas, permitindo que os jogadores se sintam reconhecidos por seus avanços. Tais características são fundamentais para manter o interesse e garantir que os jogadores com TDAH permaneçam motivados durante o processo de aprendizagem.

Além disso, a Alfagame incorpora o conceito de "progressão", garantindo que os jogadores possam visualizar seu progresso de forma clara, o que é especialmente importante para crianças e adolescentes com TDAH, que podem ter dificuldades em perceber o impacto de seus esforços. Esse processo de visualização, aliado à implementação de sistemas de recompensa e à constante adaptação dos desafios, assegura que a experiência de aprendizado seja tanto prazerosa quanto eficaz.

Em suma, o gamelingo da Alfagame é projetado para ser uma ferramenta de aprendizado dinâmica e interativa, focada no engajamento dos sujeitos com TDAH. Através da integração cuidadosa de mecânicas, feedback e recompensas, busca-se criar um espaço educativo onde o aprendizado não só ocorre, mas também se torna uma experiência envolvente e significativa. O videogame educacional, assim, transcende a simples interação com o jogo e cria um ambiente onde a descoberta e a aprendizagem fluem de maneira natural, favorecendo a imersão e o desenvolvimento cognitivo. Esse processo é fundamental para que os jogadores experimentem o estado de flow, um fator determinante para o sucesso educacional, especialmente no caso dos indivíduos com TDAH.

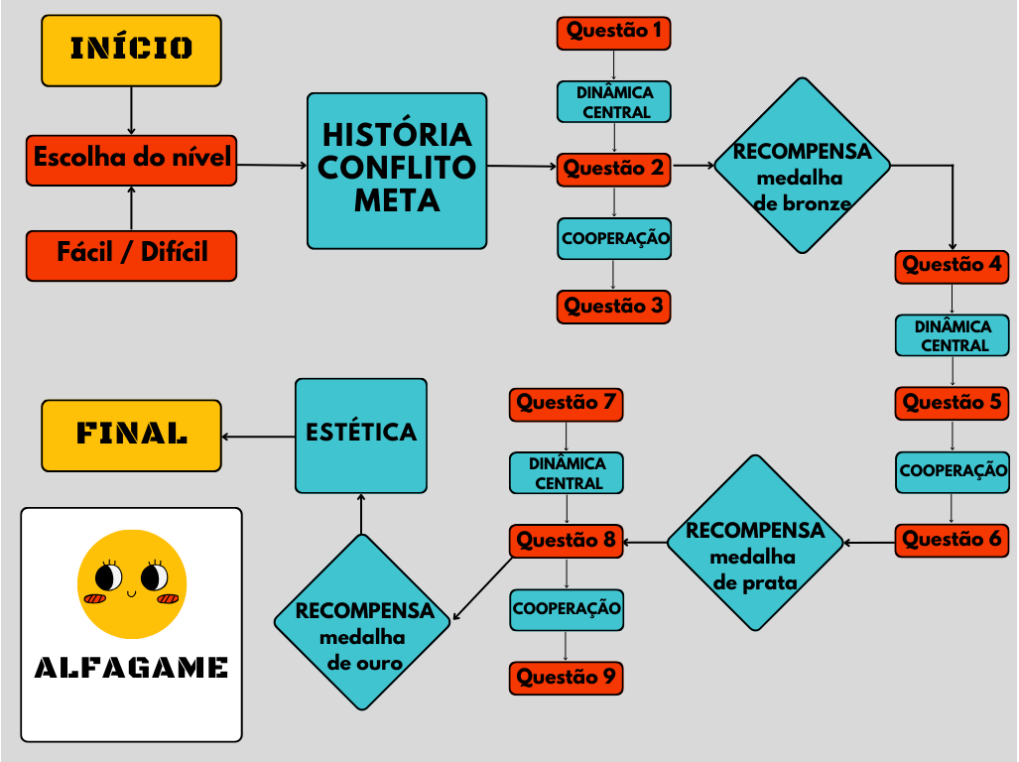


Figura 3. Arquitetura do Gamelingo adaptado de Alves (2015).

Para a arquitetura do jogo da Alfagame, começamos definindo a meta principal: ajudar a personagem a completar seu dever de casa. Esta missão vai além de apenas um objetivo claro; ela cria um sentido de propósito e direcionamento para o jogador, estimulando-o a se envolver ativamente na narrativa e a se dedicar à tarefa. No caso de sujeitos com TDAH, a definição de um objetivo bem estruturado é essencial, pois oferece foco e clareza, combatendo a tendência de distração. Essa clareza de propósito facilita a concentração, permitindo que o jogador se concentre na tarefa sem se perder em estímulos externos.

A dinâmica central do jogo gira em torno da interação com perguntas relacionadas ao tema do dever de casa. Para avançar, os jogadores precisam responder corretamente, o que promove o aprendizado ativo e a retenção de informações. Esse formato interativo é especialmente eficaz para crianças com TDAH, pois elas geralmente se beneficiam de atividades que envolvem ação e estímulo constante. O processo de aprender através de desafios diretamente ligados a um objetivo, como o dever de casa, cria um ciclo contínuo de engajamento, onde o jogador está constantemente focado em alcançar a próxima etapa, sem perder o foco na tarefa.

A mecânica do jogo é estruturada em torno da conquista de medalhas. Cada vez que um jogador responde corretamente a uma pergunta, ele é recompensado com uma medalha, sendo a medalha de ouro a recompensa máxima que simboliza a conclusão bem-sucedida do dever de casa. Essa abordagem de gamificação não apenas torna o processo de aprendizagem mais envolvente, mas também fornece um feedback positivo imediato, fun-

damental para o reforço da autoestima e da motivação dos jogadores. Para sujeitos com TDAH, o feedback rápido é crucial, pois ele mantém a atenção voltada para os resultados e reforça o comportamento desejado. A medalha de ouro, como recompensa máxima, cria uma sensação de realização e satisfação, elementos vitais para manter a motivação em alta.

Os elementos do jogo são cuidadosamente organizados em três categorias principais: estética, cooperação e recompensa. A estética do jogo é projetada para criar um ambiente visual atraente e imersivo, que captura a atenção do jogador e torna a experiência mais agradável. Para indivíduos com TDAH, a estética não deve apenas ser agradável, mas também estratégica. Cores vibrantes, animações suaves e uma interface visualmente estimulante podem ajudar a manter o foco do jogador, ao mesmo tempo em que proporcionam um estímulo sensorial positivo. Uma estética envolvente, que reforça a narrativa do dever de casa, mantém o jogador mais tempo concentrado, reduzindo a tentação de desviar a atenção para distrações externas.

A cooperação é incentivada através de desafios em grupo, onde jogadores podem se unir para resolver questões e ajudar uns aos outros. A cooperação promove um senso de comunidade e colaboração, elementos que são importantes para indivíduos com TDAH, pois ela pode reduzir a pressão individual e permitir a troca de ideias e soluções, criando um ambiente mais dinâmico e inclusivo. A colaboração social também oferece apoio emocional e intelectual, o que pode ser especialmente valioso para estudantes com dificuldades de concentração e impulsividade.

Por fim, o sistema de recompensas é um aspecto crucial da experiência de jogo. Além das medalhas, os jogadores podem desbloquear itens ou funcionalidades extras ao longo do percurso, como novas fases, habilidades ou avatares personalizados, o que aumenta a motivação e o engajamento. Para sujeitos com TDAH, a introdução gradual de novos elementos ou funcionalidades mantém a experiência interessante e evita a monotonia, um fator que pode levar à perda de interesse. A recompensa, além de reforçar o progresso, mantém a curiosidade do jogador acesa, incentivando-o a continuar a jogar e aprender de forma contínua.

A combinação desses elementos – uma meta clara, dinâmicas desafiadoras, mecânicas recompensadoras, estética envolvente e cooperação – cria um ambiente propício ao aprendizado. Para crianças e adolescentes com TDAH, esse ambiente de aprendizagem transforma a tarefa tradicionalmente considerada chata ou difícil, como o dever de casa, em uma aventura educativa. Ao incorporar essas dinâmicas lúdicas, o jogo oferece não apenas uma maneira eficaz de aprender, mas também uma forma de manter o foco e a motivação. Isso resulta em um aprendizado mais prazeroso e significativo, onde a experiência de estudar não é apenas uma obrigação, mas uma oportunidade para crescimento e realização pessoal.

3. Considerações Finais

A proposta do gamelingo da Alfagame, como ferramenta pedagógica adaptada para crianças e adolescentes com TDAH, integra conceitos da psi-

cologia cognitiva, como o estado de flow, e teorias pedagógicas como a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) de Vygotsky, essa metodologia ativa busca proporcionar um ambiente de aprendizagem imersivo e motivador, onde o equilíbrio entre desafios e habilidades é constantemente ajustado, favorecendo o engajamento e a concentração dos estudantes.

A característica central da Alfagame é a aplicação da gamificação para promover o engajamento, elemento essencial no processo de aprendizagem de estudantes com TDAH. A inclusão de mecânicas de jogo como recompensas, feedback constante, desafios graduais e progressão dentro do jogo, somadas a uma estética envolvente, contribui para a criação de um ciclo contínuo de envolvimento e prazer, possibilitador da retenção de informações e para o desenvolvimento de habilidades cognitivas. Essa proposta atende à necessidade de foco e controle da atenção e transforma o aprendizado em uma experiência prazerosa e significativa, superando a dificuldade de manter a concentração em tarefas acadêmicas tradicionais.

No entanto, a implementação da Alfagame também revela algumas lacunas que exigem investigação e aprimoramento contínuos. A avaliação do impacto a longo prazo da gamificação na aprendizagem e no comportamento dos alunos com TDAH é um aspecto que necessita de mais estudos. Embora os jogos digitais proporcionem um ambiente altamente estimulante e motivador, é fundamental entender como o uso contínuo de tais ferramentas influencia o desenvolvimento cognitivo e social ao longo do tempo e se seus benefícios permanecem a longo prazo.

Além disso, a diversificação das abordagens gamificadas e a personalização das experiências de aprendizagem são áreas que podem ser mais exploradas. A Alfagame, como uma ferramenta tecnológica, ainda pode se expandir para incluir diferentes tipos de jogos e estilos de aprendizado, atendendo a uma maior variedade de preferências dos estudantes com TDAH. A possibilidade de adaptar os jogos para os diferentes níveis e características de cada criança, considerando as especificidades do transtorno, é uma oportunidade importante para garantir que todos se beneficiem do jogo.

Por fim, a personalização das atividades e a adaptação do conteúdo para as diferentes manifestações do TDAH são aspectos que devem ser constantemente aprimorados. A Alfagame deve ser capaz de ajustar a dificuldade das tarefas, com base nas características individuais de cada aluno, respeitando os diferentes graus de intensidade do transtorno. A flexibilidade no design do jogo, permitindo que os estudantes escolham seu próprio ritmo e suas próprias metas, garante um ambiente de aprendizagem inclusivo, onde todos possam progredir de acordo com suas capacidades.

Em síntese, a Alfagame representa um avanço na gamificação educacional. No entanto, para maximizar seu impacto, é necessário realizar ajustes contínuos, explorando novas tecnologias, aprofundando a integração socioemocional, ampliando a personalização e garantindo a colaboração entre educadores, estudantes e famílias. Ao atender essas lacunas, será possível criar um ambiente de aprendizagem ainda mais dinâmico, proporcionando uma experiência educativa mais significativa para crianças e adolescentes com TDAH.

4. Referências Bibliográficas

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. **Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais: DSM-5-TR**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2022.

AMERICAN PSYCHOLOGICAL ASSOCIATION (APA). **ADHD**. Disponível em: https://www.apa.org/topics/adhd. Acesso em: 29 jan. 2025.

AGUNE, P.; RODRIGUES, V. G.; KUNINARI, R. F.; ZANESKI, M.; ARAÚJO, M. V.; NOTARGIACO-MO, P. **Gamificação associada à Realidade Virtual no Ensino Superior: Uma revisão sistemática**. In: SBC – Proceedings of SBGames 2019, XVIII SBGames, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2019. Disponível em: https://www.sbgames.org/sbgames2019/files/papers/WorkshopG2/199959.pdf.

ALVES, Flora. **Gamification: como criar experiências de aprendizagem engajadora: um guia completo do conceito à prática**. 2. ed. ver. e ampl. São Paulo: DVS Editora, 2015.

CSIKSZENTMIHALYI, Mihaly. **Flow: the psychology of optimal experience**. New York: HarperCollins, 2007.

HIPERFOCO E TDAH. Disponível em: https://dda-deficitdeatencao.com.br/tdah/hiperfoco.html. Acesso em: 29 jan. 2025.

KAPP, Karl M. **Gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education**. San Francisco: Pfeiffer, 2012.

LEFFA, V. J. **Gamificação no ensino de línguas**. Perspectiva - Revista do Centro de Ciências da Educação, v. 38, n. 2, p. 1-14, 2020. DOI: http://dx.doi.org/10.5007/2175-795X.2020.e66027.

NACKE, L. E.; DETERDING, S. **The maturing of gamification research**. Computers in Human Behavior, [S.l.], v. 71, p. 450-454, jun. 2017. DOI: http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2016.11.062.

PIMENTEL, Fernando. **A relação entre jogos digitais e TDAH: um mapeamento sistemático dos estudos nas línguas portuguesa e espanhola**. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Fernando-Pimentel-5/publication/355351442_A_relacao_entre_jogos_digitais_e_TDAH_um_mapeamento_sistematico_dos_estudos_nas_linguas_portuguesa_e_espanhola/links/616b331a039ba268445205f7/A-relacao-entre-jogos-digitais-e-TDAH-um-mapeamento-sistematico-dos--estudos-nas-linguas-portuguesa-e-espanhola.pdf. Acesso em: 29 jan. 2025.

PMC. **Hiperfoco e TDAH**. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7983950/. Acesso em: 29 jan. 2025.

RACILAN, Marcos. **Jogos digitais, tecnologias móveis e aprendizagem de línguas: uma avaliação dos elementos de jogos em disposi-**

tivos móveis. 2019. Tese (Doutorado) – Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2019. DOI: http://dx.doi.org/10.1590/1984-6398202017555.

VIGOTSKI, L. S. **Obras escogidas: V. Fundamentos de defectología**. Madrid: Visor, 1997.

Mapa Socioafetivo: funcionalidade para a recomendação de Estratégias Pedagógicas baseadas em Cenários Socioafetivos

Socioaffective Map: functionality for recommending Pedagogical Strategies based on Socioaffective Scenarios

Jacqueline Mayumi Akazaki[1], Letícia Sophia Rocha Machado[1,2], Patricia Alejandra Behar[1,2], Leandro Krug Wives[1,3], Gabriel Ferrugem Lima[3], Mateus Emer Fauri[3]

[1]Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) Av. Paulo Gama, 110 - Anexo III (Prédio 12105) – 3º andar – Porto Alegre, RS
[2] Programa de Pós-Graduação em Educação – UFRGS Av. Paulo Gama, s/nº, Prédio 12201 - 7° andar – Porto Alegre, RS
[3] Instituto de Informática – UFRGS Av. Bento Gonçalves, 9500 - Agronomia, Porto Alegre - RS

{jacquelineakazaki, gabriel.ferrugem.lima, faurimateus}@gmail.com, leticiarmachado@ufrgs.br, pbehar@terra.com.br, wives@inf.ufrgs.br

Resumo. O presente estudo tem como objetivo apresentar a construção da funcionalidade Mapa Socioafetivo para a recomendação de Estratégias Pedagógicas baseadas em Cenários Socioafetivos de estudantes em um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). A metodologia adotada foi organizada em cinco passos: definição do processo de software, levantamento e especificação dos requisistos, análise e projeto de aplicação, implementação e, teste de software. Como resultado, foi desenvolvido o Mapa Socioafetivo para o AVA ROODA. No entanto, como foi criada uma Interface de Programação de Aplicações, ele pode ser utilizado em outros AVAs.

Palavras-chave: Ambiente Virtual de Aprendizagem, Cenários Socioafetivos, Estratégias Pedagógicas, Recomendação.

Abstract. *The present study aims to present the construction of the Socioaffective Map functionality for the recommendation of Pedagogical Strategies based on Socio-affective Scenarios of students in a Virtual Learning Environment (VLE). The methodology adopted was organized in five steps: definition of the software process, survey and specification of requirements, analysis and application design, implementation and software testing. As a result, the Socio-affective Map was developed for the ROODA VLE. However, since an Application Programming Interface was created, it can be used in other VLEs.*

Keywords: *Virtual Learning Environment, Socio-affective Scenarios,*

Pedagogical Strategies, Recommendation.

Recebido em outubro de 2024 • Aceito em abril de 2025 • Editora responsável: Gabriela Trindade Perry

1. Introdução

A Educação a Distância (EaD) permite a flexibilidade de tempo e local, apesar de ser mais difícil reconhecer a linguagem corporal, expressão facial ou tom de voz e as interações entre os participantes. Assim, entende-se que é fundamental incentivar as trocas sociais e compreender as necessidades afetivas dos discentes na EaD. Desta forma, implementar recursos que considerem os aspectos afetivos e sociais do estudante pode auxiliar na prevenção da evasão e colaborar com a personalização do seu aprendizado, são desafios a serem superados nesta modalidade (Barvinski, 2020).

Na EaD são utilizadas plataformas, denominadas de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), que servem de suporte para as aulas, permitindo a interação entre os discentes e docentes. Nos AVAs são produzidas e armazenadas grandes quantidades de dados institucionais. Contudo, ainda existe uma carência de ferramentas que ofereçam informações baseadas nos aspectos sociais e afetivos dos alunos (Barvinski et al., 2021).

O AVA usado neste trabalho é a Rede cOOperativa de Aprendizagem (abreviado: ROODA) e a escolha ocorreu por ser uma das plataformas institucionalizadas em uma Universidade Pública Brasileira. Além disso, no ROODA é possível coletar os dados das atividades de ensino (disciplinas) e extensão (cursos e projetos), bem como analisar a atuação dos estudantes por meio dos Mapa Social e Mapa Afetivo. O Mapa Social considera quantitativamente a interação dos participantes (Behar et al., 2019). Por outro lado, o Mapa Afetivo analisa qualitativamente a escrita do discente (Longhi, 2011). Nesse sentido, entende-se que, considerar o perfil socioafetivo do estudante é essencial para compreender sua trajetória no virtual e, planejar ações condizentes aos seus interesses e às suas necessidades. Entretanto, percebe-se a ausência de estudos que analisem os discentes por meio desses dois elementos (Behar et al., 2022). Nesse contexto, a partir das informações socioafetivas, o docente pode visualizar seus discentes e personalizar o ensino ao aplicar estratégias baseadas em seus perfis.

O presente estudo tem como objetivo apresentar o desenvolvimento da funcionalidade Mapa Socioafetivo para a recomendação de Estratégias Pedagógicas baseadas em Cenários Socioafetivos de estudantes em um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). Neste sentido, esta pesquisa busca, por intermédio do Mapa Socioafetivo, auxiliar o professor a conhecer a sua turma e entender quem são os seus estudantes e, embasado nessa informação, aplicar Estratégias Pedagógicas mais eficazes e eficientes.

Portanto, o artigo está organizado em sete seções. Na próxima são explanados o AVA ROODA, o Mapa Social e o Mapa Afetivo. Na terceira, são abordados os Cenários Socioafetivos utilizando Learning Analytics. Na quarta seção são explicados os conceitos de Estratégias Pedagógicas. Na quinta,

é apresentada a metodologia. Na sexta seção são mostrados e discutidos os resultados. Por fim, são elencadas as conclusões.

2. Ambiente Virtual de Aprendizagem ROODA: Mapa Social e Mapa Afetivo

O AVA ROODA é centrado no usuário possibilitando aos alunos o acesso à materiais e funcionalidades, bem como disponibiliza espaços de trocas e envio de atividades. O ROODA possui mais de 20 ferramentas, incluindo os Mapa Social e Mapa Afetivo.

O Mapa Social é um recurso que possibilita, a partir das interações dos participantes nas funcionalidades de comunicação: Bate-papo, Biblioteca, Contatos, Fórum e Webfólio no ROODA, a geração de sociogramas que permitem, acompanhar as relações estabelecidas no AVA (Behar et al., 2019). Por meio desses sociogramas, pode-se identificar as influências, os vínculos e as preferências que existem dentro de -um grupo. As cores determinam o perfil de cada usuário (estudantes em azul, professores em laranja, monitores em verde e alunos evadidos em vermelho), ilustrado na Figura 1.

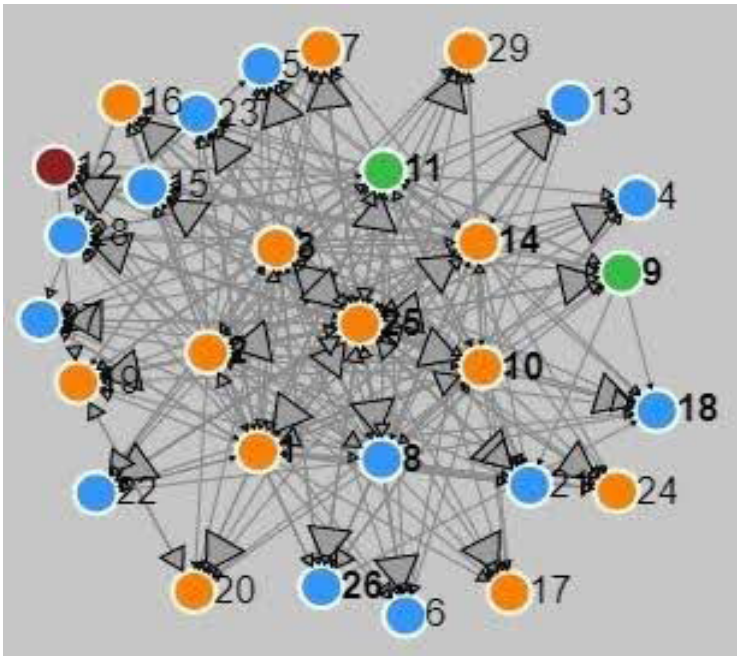


Figura 1. Mapa Social. Fonte: **https://ead.ufrgs.br/rooda/**.

Desta forma, o Mapa Social atualmente possui seis indicadores, que são:

- Ausência: o estudante entra no AVA e não retorna às solicitações de contato da turma.
- Colaboração: o discente inseri arquivos, conteúdos, imagens, páginas e links.
- Distanciamento pela turma: o aluno envia mensagens e publica no AVA, mas não recebe retorno dos pares.
- Evasão: o estudante nunca acessou a atividade em questão, não estabelecendo trocas.
- Grupos Informais: o discente realiza trocas de mensagens entre três ou mais sujeitos, podendo ser assim verificada a existência de grupos entre os participantes.
- Popularidade: o aluno mantém uma frequência maior de interações em relação ao restante da turma, com base em uma média entre todos os indivíduos, destacando aqueles que estão acima.

Complementarmente, o Mapa Afetivo possui o propósito de auxiliar na detecção dos estados afetivos dos estudantes. Ele inter-relaciona a subjetividade em texto, os traços de personalidade e os fatores motivacionais para a inferência e o reconhecimento dos estados de ânimo. Esse processo considera as funcionalidades de comunicação Bate-papo, Diário de Bordo e Fórum. Desta maneira, os estados de ânimo do estudante são analisados qualitativamente no ROODA e representados graficamente, possibilitando o acompanhamento do seu percurso pelo professor (Longhi, 2011), apresentado na Figura 2.

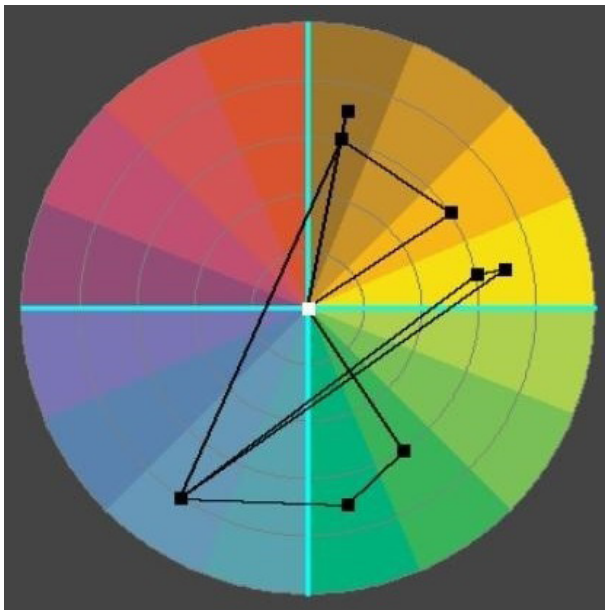


Figura 2. Mapa Afetivo. Fonte: **https://ead.ufrgs.br/rooda/**.

O Mapa Afetivo é formado por quatro estados de ânimo, como visto na Figura 2, sendo eles:

- Satisfeito (cor amarelo): evidencia que o discente revela orgulho, entusiasmos, satisfação e alegria pela realização da atividade.
- Animado (cor verde): aponta que o estudante de algum modo expressa esperança, interesse, serenidade ou surpresa para enfrentar os desafios da aprendizagem.
- Desanimado (cor azul): sugere que o aluno, demonstra culpa, medo, vergonha e tristeza por não conseguir acompanhar as tarefas.
- Insatisfeito (cor vermelho): manifesta ou tenta não transparecer irritação, desprezo, aversão e inveja.

No âmbito da Educação, considerar a afetividade torna-se essencial, uma vez que, além de estar relacionada à interação social, contribui para favorecer os aspectos cognitivos na construção do conhecimento (Piaget, 2014). Para Longhi et al. (2021, p. 32), "apesar de haver uma trajetória consolidada sobre a temática na modalidade presencial, na EaD, ela ainda não é abordada significativamente".

Diante desse cenário, o entendimento das necessidades e dos interesses dos usuários pode servir para delinear seus perfis sociais e afetivos. Na próxima seção, são explicados o conceito de Cenários Socioafetivos utilizando Learning Analytics.

3. Cenários Socioafetivos utilizando *Learning Analytics*

Neste trabalho, os Cenários Socioafetivos são compostos pelas análises dos diferentes tipos de perfis de discentes no AVA. A escolha pelo nome "Cenários" foi relacionada aos sinônimos da palavra: situação, circunstância, contexto, quadro e panorama (Aurélio, 2025). Além disso, o termo foi identificado no trabalho de Paiva et al. (2015), que encontrou quatro cenários pedagógicos com base nas diferentes maneiras como os estudantes realizam as trocas com o ambiente de aprendizagem, podendo ser colaborativo, gamificação, pedagógico e social.

Adicionalmente aos trabalhos desenvolvidos nos Mapa Social e Mapa Afetivo, as autoras Akazaki, Machado e Behar (2022) fizeram o cruzamento, utilizando Learning Analytics (LA), dos estados de ânimo com os indicadores sociais, resultando nos Cenários Socioafetivos.

A LA é a medida, coleta, análise e relatório de dados sobre os discentes e seus contextos, para compreensão e otimização da aprendizagem e dos ambientes em que ela ocorre (Siemens, 2012).

Os Cenários Socioafetivos usando LA foram definidos com base em dados de interação e inserções textuais de 285 alunos, mapeados em 13 estudos, divididos em cinco cursos de extensão, duas disciplinas de pós-graduação e seis de graduação que foram realizados no AVA ROODA nos anos de

2019 e 2020. Deste modo, foram encontrados um total de 57 Cenários Socioafetivos (um exemplo é: Animado e Popularidade), sendo que 14 não possuíam um dos indicadores, social ou afetivo. Assim, por meio da LA foi possível descobrir dois novos indicadores, o Indefinido Afetivo e o Indefinido Social (Akazaki, Machado e Behar, 2022).

O Indefinido Afetivo corresponde ao sujeito que não está presente em nenhum dos estados de ânimo em determinada semana, ou seja, ele não está Satisfeito, Animado, Desanimado ou Insatisfeito. Em contrapartida, o Indefinido Social representa o indivíduo que não apareceu em nenhum indicador social, contudo ele é presente, não colaborativo, não pertence a nenhum grupo informal, não é distanciado pela turma, não evadiu e não é popular. Nesse sentido, é necessário que haja uma revisão das funcionalidades Mapa Social e Mapa Afetivo para abarcar esses estudantes. É importante salientar que um discente só pode estar presente em um indicador afetivo em determinada semana, pois é feito a variação do estado de ânimo e é determinado o seu posicionamento no Mapa Afetivo. No entanto, o aluno pode estar em mais de um indicador social, porque o Mapa Social faz uma análise quantitativa dos dados (Akazaki, Machado e Behar, 2022).

Portanto, as funcionalidades que compõem o AVA ROODA são fundamentais como espaços pedagógicos, pois são por meio delas que o professor pode dinamizar sua disciplina ou curso, dar suporte ao estudante de forma a promover a construção do aprendizado. Assim, a partir dos Cenários Socioafetivos utilizando Learning Analytics, o docente pode conhecer o perfil dos seus discentes e recomendar Estratégias Pedagógicas, com o objetivo de personalizar o ensino e o aprendizado, como abordado a seguir.

4. Estratégias Pedagógicas basedas em Cenários Socioafetivos

As Estratégias Pedagógicas (EP) não apresentam uma teoria de base claramente definida na literatura, sendo alvo de diversas interpretações que tendem a ser abrangentes ou estão relacionadas com determinados paradigmas de ensino. As EP englobam várias perspectivas, pois podem se referir a métodos, as técnicas e práticas que atuam como recursos com o propósito de atingir os objetivos pedagógicos.

O docente ao colocar em práticas as EP, deve considerar que cada aluno aprende em um ritmo diferente dos demais, sendo necessário conhecer o desenvolvimento prévio do estudante e seu contexto (Amaral, 2017). Para Ribeiro (2019), quando o professor define EP, de acordo com o perfil dos discentes, ele consegue minimizar as dificuldades que, muitas vezes, ocorrem nos AVAs. Portanto, o desenvolvimento de EP deve ter como foco a compreensão do estudante participante de uma disciplina e, o objetivo que se deseja alcançar.

As autoras Barvinski ***et al***. (2021), estabeleceram critérios a serem seguidos para que uma EP seja adequada em termos de estrutura, linguagem e direcionamento das ações, que são: ação, recurso, linguagem direta e autoavalição. Em continuidade a pesquisa de Barvinski ***et al.*** (2021), as pesqui-

sadoras Akazaki ***et al.*** (2022) elaboraram, a partir desses quatro critérios e dos 57 Cenários Socioafetivos, um total de 342 Estratégias Pedagógicas. Essas foram desenvolvidas para cada uma das seis funcionalidades (Bate-papo, Biblioteca, Contatos, Diário de Bordo, Fórum e Webfólio) utilizadas para gerar os Mapa Social e Mapa Afetivo. Na Figura 3 é apontado como foi realizado o processo.

Figura 3. Quantidade de Estratégias Pedagógicas baseadas em Cenários Socioafetivos criadas. Fonte: elaborado pelas autoras (2025).

As 342 EP baseadas em Cenários Socioafetivos foram elaboradas por 15 docentes especialistas em EaD com formação em pós-graduação e experiência no RODA. Para avaliar as Estratégias Pedagógicas foram convidados os mesmos 15 professores que participaram da fase de criação, pois eles estavam familiarizados com a construção e adequação dos elementos que as EP deveriam possuir.

Desta forma, 14 avaliadores aceitaram colaborar analisando e apontando modificações. Assim, essas 342 EP elaboradas e avaliadas foram inseridas no Mapa Socioafetivo. Um exemplo de EP baseada no Cenário Socioafetivo Animado e Ausente para a funcionalidade Bate-Papo é: "***O estudante demonstrou estar Animado e Ausente. É provável com estas características que o sujeito, apesar de estar animado, utiliza pouco as funcionalidades de comunicação do ambiente. Uma forma possível de aumentar a sua interação é instigá-lo a realizar trocas sociais com os colegas por meio da comunicação síncrona em uma sala de Bate-papo. Essa estratégia irá possibilitar o compartilhamento dos interesses, confiança e ansiedades desse sujeito com os colegas, permitindo uma aproximação com os outros estudantes, além da possibilidade de você, professor, analisar os motivos que levaram a sua ausência no Ambiente Virtual de Aprendizagem. É importante que após a aplicação da estratégia pedagógica você realize uma autoavaliação sobre o processo e adote, se necessário, novas ações adequadas ao perfil do estudante***".

Portanto, o uso de Estratégias Pedagógicas requer que o docente proponha ações que incentivem a comunicação, a interação e o compartilhamento de emoções no AVA. Assim, as EP devem estar ligadas a situações desafiadoras e a resolução de problemas. Nesse sentido, considerando os Mapa Social, Mapa Afetivo, os Cenários Socioafetivos utilizando ***Learning Analyti-***

cs e as Estratégias Pedagógicas, a seguir é conceituada a metodologia empregada para a realização do presente estudo.

5. Metodologia

A pesquisa teve como objetivo apresentar a construção da funcionalidade Mapa Socioafetivo para a recomendação de Estratégias Pedagógicas baseadas em Cenários Socioafetivos de estudantes em um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). O planejamento e desenvolvimento foram organizados em cinco passos propostos por Beck et al. (2001), conforme elencado na Figura 4.

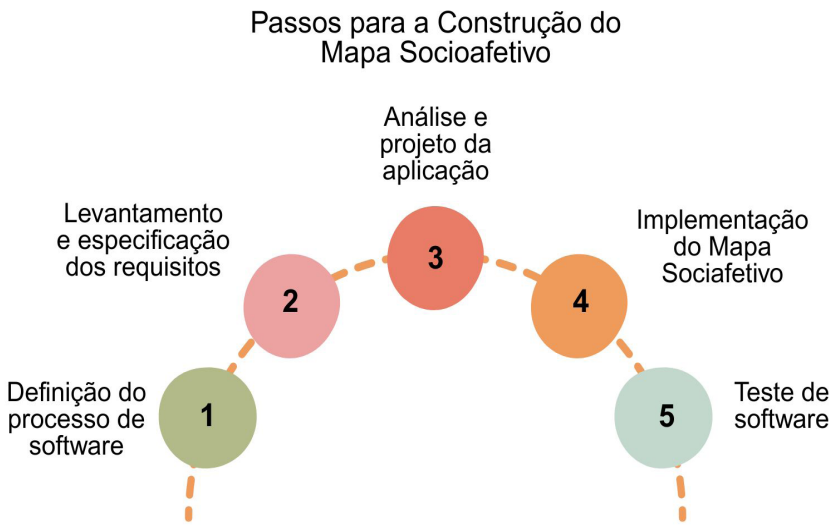


*Figura 4. Passos para a construção do Mapa Socioafetivo. Fonte: elaborado pelas autoras (2025) baseado em Beck **et al**. (2001).*

Deste modo, com base na Figura 4, são indicados e detalhados os cinco passos a seguir:

- **Passo 1 - Definição do processo de software:** nesse passo, foi adotado o método ágil de software, sendo empregado o SCRUM. Ele prioriza os aspectos de maior visibilidade do projeto, gerencia e controla a produção de softwares e melhora a colaboração entre os membros da equipe. No SCRUM, cada iteração é conhecida como *sprint*, no qual é associado um conjunto de tarefas. Na sua essência, o processo consiste em regras, procedimentos,

práticas inter-relacionadas entre si, visando à melhoria do ambiente de desenvolvimento (Hunt, 2006, Subramaniam; Hunt, 2006).

- **Passo 2 - Levantamento e especificação dos requisitos:** nesse foi feito um protótipo antes de sua modelagem ou implementação, possuindo os gráficos do Mapa Socioafetivo.
- **Passo 3 - Análise e projeto da aplicação:** esse a finalidade de selecionar a linguagem de programação e a arquitetura de software para o Mapa Socioafetivo.
- **Passo 4 - Implementação do Mapa Socioafetivo:** nesse passo, foi criado um banco de dados afetivos, que capturou os estados de ânimo dos estudantes por meio de um minerador de subjetividade de texto.
- **Passo 5 - Teste do software:** essa fase teve como propósito certificar que a funcionalidade agiu de maneira correta. Assim, foram realizados testes iniciais para detectar possíveis erros e, posteriormente, liberar o protótipo para uso.

Desta maneira, o Mapa Socioafetivo foi planejado e desenvolvido seguindo os cinco passos propostos por Beck ***et al.*** (2001). A seguir são discutidos os resultados.

6. Análise e Discussão dos Resultados

Como resultados, foi construído o Mapa Socioafetivo, implementado, inicialmente, no AVA RODA. Os cinco passos definidos na metodologia foram usados para a elaboração da funcionalidade, descritos a seguir:

Passo 1 - Definição do processo de software: para organização das tarefas e controle do andamento de cada uma delas, foi utilizado o Trello (https://trello.com/pt-BR) como suporte, em que as atividades foram classificadas em Do (fazer), Doing (fazendo) e Done (pronto). Além disso, foi usado o Git (https://git-scm.com) para controle de versões e registro do histórico de edições dos arquivos, e o GitHub (https://docs.github.com/pt/get-started) para hospedagem de código-fonte.

Passo 2 - Levantamento e especificação dos requisitos: foi feito um protótipo antes de sua modelagem ou implementação, possuindo os gráficos do Mapa Socioafetivo. Na Figura 5, é mostrada sua tela inicial.

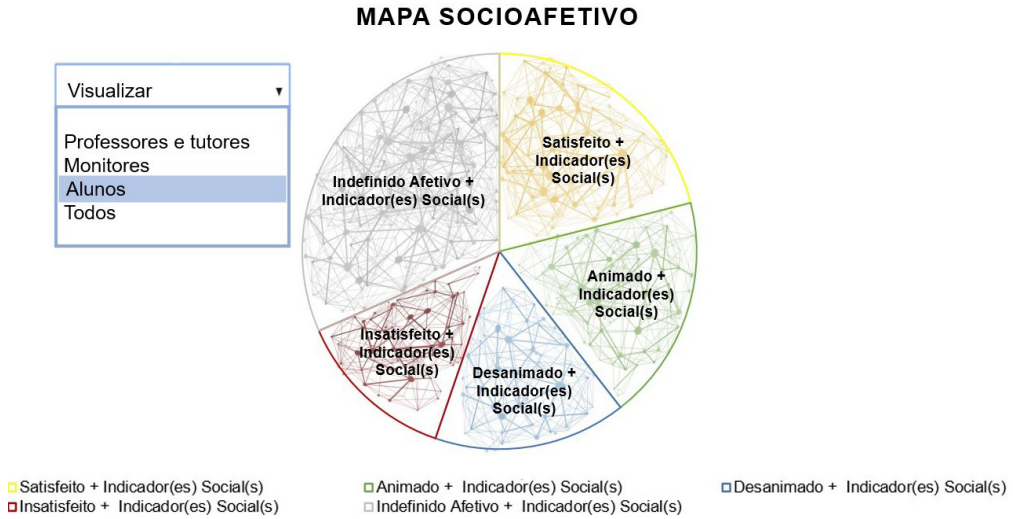


Figura 5. Protótipo da tela inicial do Mapa Socioafetivo. Fonte: elaborado pelas autoras (2025).

Na tela inicial, Figura 5, são exibidos os cinco grupos de Cenários Socioafetivos. As "fatias de cada pizza" do gráfico são calculadas por semana, sendo que cada uma delas corresponde à quantidade de estudantes presentes naqueles grupos de Cenários.

Na sequência, a segunda tela estava relacionada a um grupo de Cenários Socioafetivos específico, como o Animado e Indicador(es) Social(is), conforme Figura 6.

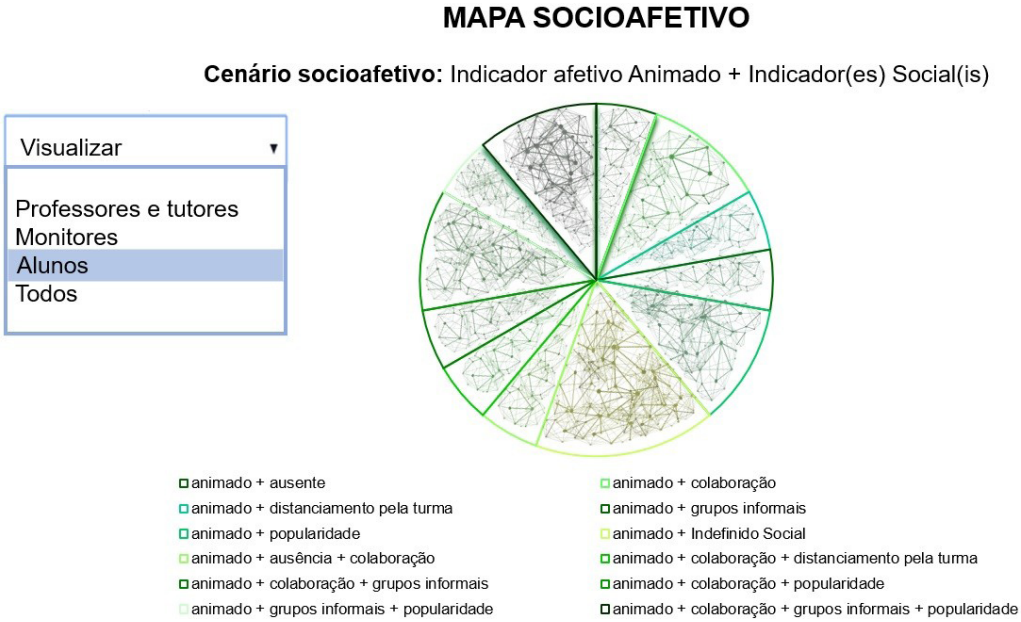


Figura 6. Tela dos Cenários Socioafetivos: Animado e Indicador(es) Social(is). Fonte: elaborado pelas autoras (2025).

Na Figura 6, é possível perceber os 12 Cenários para o Animado e seu(s) Indicador(es) Social(is). Cada "fatia da pizza" representa o número de alunos, caso não haja discentes em algum dos Cenários, este não é ilustrado.

Nesse contexto, a terceira tela apresenta o Cenário Socioafetivo específico, ou seja, Animado e Distanciamento pela turma, exibindo a quantidade de interações sociais no "eixo x" e o nível do indicador afetivo (baixo, médio ou alto) no "eixo y". Desse modo, quanto mais trocas sociais e o nível do indicador afetivo dos estudantes, maior a circunferência, como exemplificada na Figura 7.

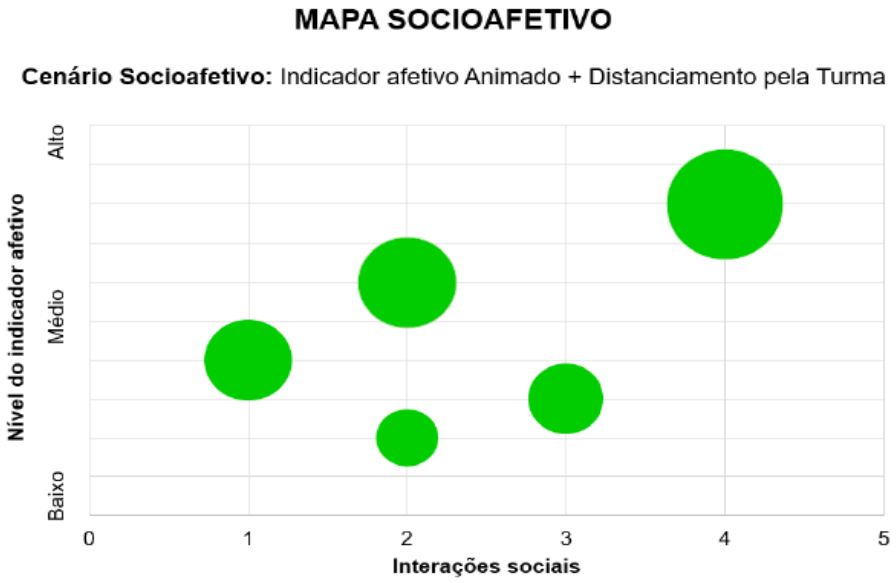


Figura 7. Tela dos Cenários Socioafetivos: Animado e Distanciamento pela turma. Fonte: elaborado pelas autoras (2025).

Assim, o professor pode clicar em uma circunferência da Figura 7, escolher um discente e são mostradas as suas seis EP daquela semana, como elencado na Figura 8.

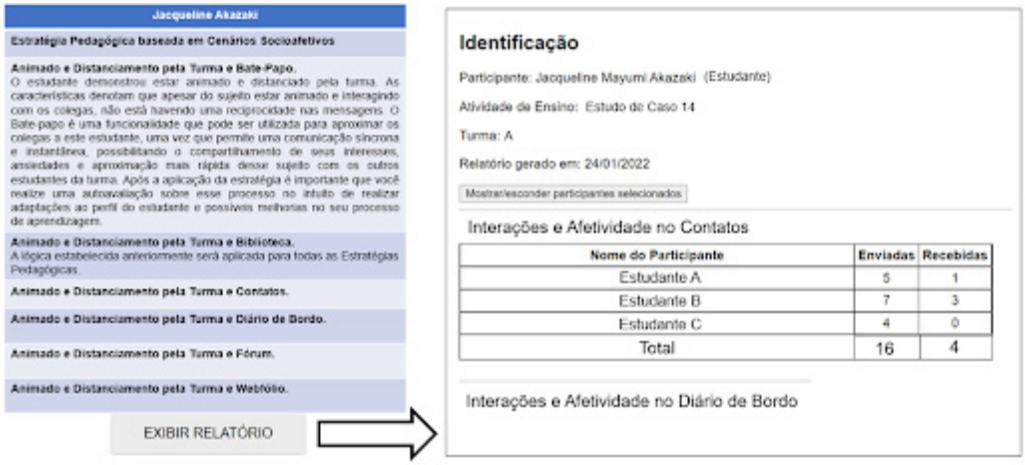


Figura 8. Tela das Estratégias Pedagógicas baseadas em Cenários Socioafetivos. Fonte: elaborado pelas autoras (2025).

Com base na Figura 8, essas eram as funcionalidades iniciais do Mapa Socioafetivo. Em seguida, o "passo 3" foi realizado.

Passo 3 - Análise e projeto da aplicação: a linguagem de programação usada para o Mapa Socioafetivo foi o ***Ruby*** (https://www.ruby-lang.org/pt/) e sua escolha foi realizada pelo bolsista de graduação que fez o seu desenvolvimento.

Neste trabalho, foi empregado o ***framework Ruby on Rails***, estando, nele, a parte estrutural do Mapa Socioafetivo. A escolha deveu-se ao fato de ser possível criar aplicações web utilizando a linguagem ***Ruby***, suportada por banco de dados e de acordo com o padrão de arquitetura ***Model - View - Controller*** (MVC). Nesse contexto, o Mapa Socioafetivo utiliza a arquitetura MVC, ou seja, o ***Controller*** realiza a comunicação com o banco de dados, que devolve do ***Model*** para o ***Controller*** as informações necessárias para um dos gráficos. Assim, o ***Controller*** retorna para a ***View*** os dados para que o usuário possa manipular os gráficos, como ilustrado na Figura 9.

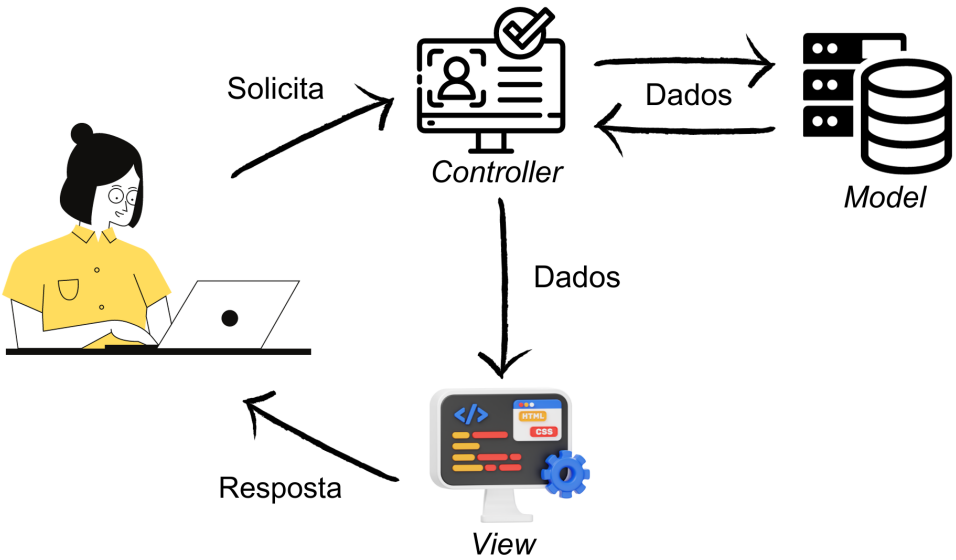


Figura 9. Esquema do padrão da arquitetura Model-View-Controller. Fonte: elaborado pelas autoras (2025).

Com base na Figura 9, os gráficos mostrados na View foram desenvolvidos em JavaScript com a biblioteca Chart.js. O JavaScript (https://www.javascript.com) permite a criação de páginas web interativas e possui Application Programming Interface (API). O Chart.js (https://www.chartjs.org) é uma biblioteca do JavaScript gratuita e de código aberto, que é considerada uma das melhores maneiras de visualizar os dados. Os gráficos são responsivos, isto é, adaptam-se automaticamente ao tamanho das telas em que estão sendo exibidos. Ademais, são interativos e clicáveis, possuindo uma API intuitiva e documentada.

O Mapa Socioafetivo usou o banco de dados PostgreSQL (https://www.postgresql.org), que é uma ferramenta que atua como sistema de gerenciamento de banco de dados relacionados, permitindo a implementação da linguagem SQL e possibilitando trabalhar com padrões de ordenação dos dados.

Passo 4 - Implementação do protótipo do Mapa Socioafetivo: foi criado um banco de dados afetivos, que capturou os estados de ânimo dos estudantes por meio de um minerador de subjetividade de texto. O minerador usa uma Natural Language Processing (NLP), no qual seus principais avanços de pesquisa aconteceram com o uso de Machine Learning, que é um ramo da Inteligência Artificial que desenvolve sistemas que aprendem a partir de dados e realizam generalizações. Nesse cenário, um tipo de Machine Learning é o Aprendizado Profundo, em que redes neurais artificiais são compostas por várias camadas de entrada, oculta e saída. Para realizar essa fase, foi usado o Google Colab (https://colab.google/).

A linguagem de programação de NLP empregada foi o Python, que é interativa e facilita o desenvolvimento e teste de código novo. Além disso, muitas bibliotecas e kits de ferramentas de NLP estão disponíveis em Python, razão pela qual muitos projetos são desenvolvidos nessa linguagem. A biblioteca usada para a criação de redes foi o Pythorch (https://pytorch.

org/) e o TensorFlow (https://www.tensorflow.org/?hl=pt-br), pois são as mais populares para Aprendizado Profundo, elas suportam eficientemente arquiteturas complexas, como o BERTimbau, empregado neste trabalho, que é projetado para realizar várias tarefas de NLP, como classificação de texto, análise de sentimento, entre outras. Cabe destacar que a escolha por essas bibliotecas, também aconteceu por meio de entrevista com dois especialistas professores da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, na área de mineração de palavras afetivas. Nessa etapa, foi necessário definir o estado de ânimo no texto do estudante entre Satisfeito, Animado, Desanimado, Insatisfeito e Indefinido Afetivo. Assim sendo, foi criada uma base de dados de treinamento de frases, sendo elaborado um total de 3.032 divididas entre positivas, afirmativas, interrogativas e exclamativas, não sendo criadas as negativas.

A partir do banco de frases de treinamento, a rede neural foi separada em duas, a primeira que classifica se existe ou não algum estado de ânimo (Definido ou Indefinido) e a segunda, que, caso seja definido, determina um estado de ânimo entre as quatro possibilidades (Satisfeito, Animado, Desanimado e Insatisfeito). Para juntar essas duas redes, foi necessário utilizar um pipeline, que é a segmentação de instruções. Portanto, foi necessário usar a técnica de pré-processamento de NLP denominada Tokenização. Ela divide o texto bruto, isto é, uma frase ou documento, em uma sequência de tokens, como palavras ou partes de subpalavras. Portanto, considerando a confiança da primeira rede neural e da segunda, foram unidas para o resultado final. Após a criação da base de dados de treinamento personalizado para as duas redes que foram desenvolvidas e refinado o modelo pré-treinado do BERTimbau para uma tarefa específica, no nosso caso, classificar os estados de ânimo no texto, eles foram salvos.

Na sequência, foi usada a biblioteca Chart.js para criar os três gráficos interativos, apresentados separadamente um em cada tela do Mapa Socioafetivo. O primeiro possuía a porcentagem dos estudantes em cada grupo de Cenários Socioafetivos, mostrado em formato de “pizza”, sendo que “cada fatia” representava a quantidade de alunos presentes naquele momento em determinado Cenário, conforme Figura 10.

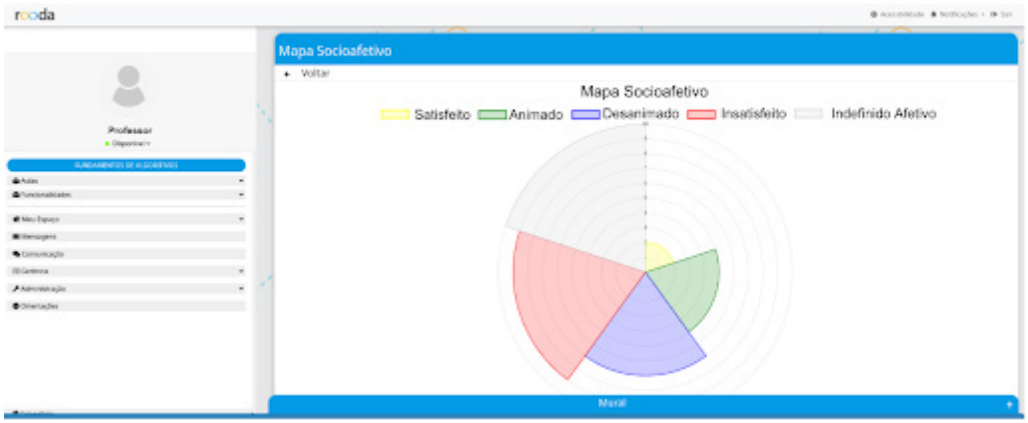


Figura 10. Tela inicial do Mapa Socioafetivo. Fonte: elaborado pelas autoras (2025).

Neste contexto, com base na Figura 10, é possível que o docente escolha a opção que pretende visualizar graficamente, sendo estes divididos em cinco partes: Satisfeito e Indicador(es) Social(is) na cor amarelo; Animado e Indicador(es) Social(is) em verde; Desanimado e Indicador(es) Social(is) em azul; Insatisfeito e Indicador(es) Social(is) em vermelho e; Indefinido Afetivo e Indicador(es) Social(is) na cor cinza.

O segundo gráfico, em formato de “pizza”, exibe as porcentagens de cada grupo de Cenários escolhidos. O professor pode selecionar uma categoria e ver todos os alunos presentes nela, como, por exemplo, no Insatisfeito e Indicador(es) Social(is) há 9 possíveis perfis que podem ser encontrados. Esses são: 1) Insatisfeito e Ausência; 2) Insatisfeito e Colaboração; 3) Insatisfeito e Indefinido Social; 4) Insatisfeito e Ausência e Colaboração; 5) Insatisfeito e Colaboração e Distanciamento pela turma; 6) Insatisfeito e Colaboração e Popularidade; 7) Insatisfeito e Colaboração e Grupos Informais; 8) Insatisfeito e Grupos Informais e Popularidade e; 9) Insatisfeito e Colaboração e Grupos Informais e Popularidade, apresentados na Figura 11.

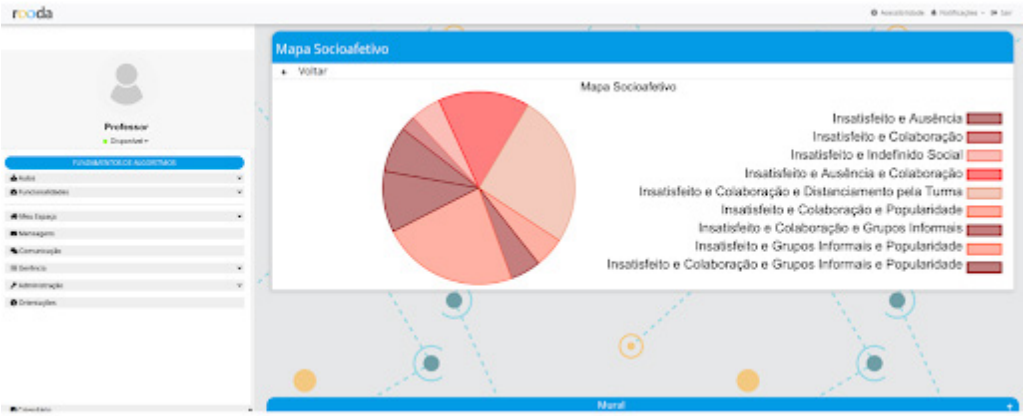


Figura 11. Tela dos Cenários Socioafetivos do Insatisfeito e Indicador(es) Social(is). Fonte: elaborado pelas autoras (2025).

Caso o docente queira uma pesquisa mais específica, consegue examinar os participantes que fazem parte de determinado Cenário, tal como Insatisfeito e Ausência e Colaboração, ilustrados na Figura 12.

Figura 12. Tela do Cenário Socioafetivo: Insatisfeito e Ausência e Colaboração. Fonte: elaborado pelas autoras (2025).

Deste modo, conforme Figura 12, a linha "x" representa a quantidade de interações sociais que cada estudante teve no período escolhido de uma semana. Por outro lado, a coluna "y" significa o nível do indicador afetivo de cada discente, que pode ser "baixo", "médio" ou "alto" e quanto maior a quantidade de interações e nível, maior a circunferência. É importante salientar, que a informação do nível está presente no Mapa Afetivo, assim, foi feita uma readaptação para o Mapa Socioafetivo.

Na sequência, o docente pode clicar em um aluno, neste caso na "Ana" e visualizar as seis EP dela naquela semana ou fechar a tela, exibidas na Figura 13.

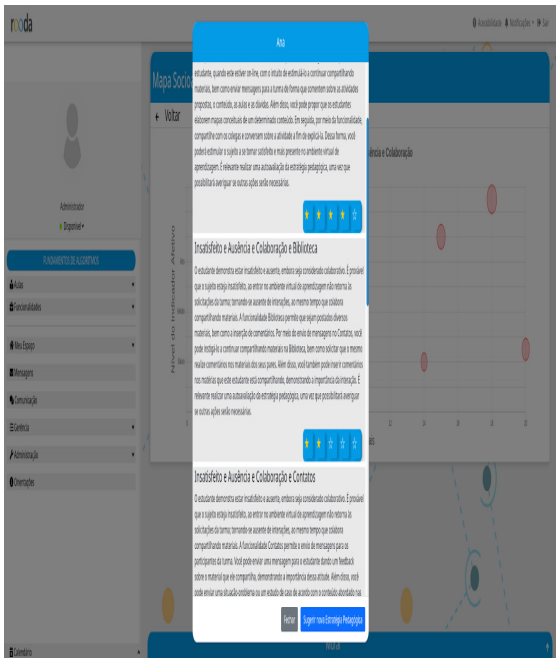


Figura 13. Tela das Estratégias Pedagógicas recomendadas baseada no Cenário Socioafetivo: Insatisfeito e Ausência e Colaboração. Fonte: elaborado pelas autoras (2025).

Além disso, o professor consegue visualizar a quantidade de “estrelas” que àquela determinada Estratégia recebeu e pode contribuir colocando sua avaliação também. É importante pontuar que é feito o cálculo da média das notas e exibido para o docente.

Em continuidade, o professor pode clicar no botão de “Sugerir nova Estratégia Pedagógica” e é mostrada na Figura 14.

Figura 14. Tela de identificação das áreas do CNPq. Fonte: elaborado pelas autoras (2025).

Assim, o docente escolhe uma das áreas do CNPq para vincular a EP e clica no botão "Escrever Estratégia Pedagógica", exemplificada na Figura 15.

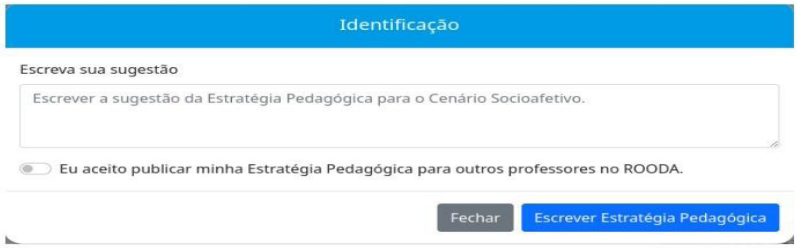


Figura 15. Tela de sugestão de escrita da Estratégia Pedagógica. Fonte: elaborado pelas autoras (2025).

Em seguida, baseado na Figura 15, o professor pode preencher este campo, marcar a opção de "Eu aceito publicar minha Estratégia Pedagógica para outros professores no ROODA" ou não e finalizar.

Passo 5 - Teste do software: esse foi disponibilizado para um grupo de oito pesquisadores que possuíam conhecimento no ROODA analisarem a funcionalidade Mapa Socioafetivo. Esse passo ainda está em andamento.

Portanto, após serem feitos testes, ele será liberado para uso em disciplinas e cursos de extensão para sua validação.

Na próxima seção são analisadas as conclusões.

7. Conclusões

A proposta do presente artigo foi apresentar o desenvolvimento da funcionalidade Mapa Socioafetivo para a recomendação de Estratégias Pedagógicas baseadas em Cenários Socioafetivos de estudantes em um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). O Mapa Socioafetivo é composto por 57 Cenários Socioafetivos utilizando ***Learning Analytics*** e 342 Estratégias Pedagógicas. O seu planejamento e desenvolvimento foi baseado em cinco passos, sendo eles: definição do processo de software; levantamento e especificação dos requisitos; análise e projeto de aplicação; implementação e, por fim, teste do software. O Mapa Socioafetivo foi programado usando a linguagem ***JavaScript*** com a biblioteca ***Chart.js*** e o sistema de gerenciamento de dados PostgreSQL.

Como resultado, foi criado o Mapa Socioafetivo. A importância do desenvolvimento de uma funcionalidade no AVA está relacionada às informações socioafetivas de seus alunos, que o professor pode ter de maneira visual e intervir pedagogicamente considerando as necessidades e interesses de seus discentes, com o intuito de minimizar a evasão.

Como limitação, o passo de teste de software ainda não foi finalizado, ou seja, podem surgir alterações de melhorias com base no apontamento dos pesquisadores convidados para avaliação do Mapa Socioafetivo.

A possibilidade de trabalho futuro será a validação do Mapa Socioafetivo em disciplinas e cursos de extensão no ROODA e posteriormente, disponibilizar a Interface de Programação de Aplicações para outros AVA.

Agradecimento

“Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq”.

“O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001”.

8. Referências

Akazaki, J. M., Machado, L. R., Behar, P. A. (2022). “Learning Analytics to Identify the Socio-affective Scenarios in a Virtual Learning Environment”. In: KES International Conference on Smart Education and E-Learning. Singapore: Springer Nature Singapore, p. 199-208. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-19-3112-3_19.

Akazaki, J. M., Slodkowski, B. K., Machado, L. R., Miranda, K. F. S., Grande, T. P. F., Behar, P. A (2022). “Pedagogical Strategies Based on Socio-

-affective Scenarios: An Outlook Based on Personalized Teaching in a Virtual Learning Environment". Informatics in Education. Lituânia: Universidade de Vilnius. v. 21, n. 4, p. 571–588. Disponível em: https://doi.org/10.15388/infedu.2022.23.

Amaral, C. B. D. (2017). "Estratégias pedagógicas para o ensino fundamental: um enfoque na dimensão socioafetiva". Tese (Doutorando em Educação), Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil, p. 255. Disponível em: https://lume.ufrgs.br/handle/10183/157561.

Aurélio. (2025). "Dicionário Online". Disponível em: https://www.dicio.com.br/aurelio-2/.

Barvinski, C. A. (2020). "MREPSA: modelo de recomendação de estratégias pedagógicas baseado em aspectos socioafetivos do aluno em ambiente virtual de aprendizagem". Tese (Doutorado em Informática na Educação), Centro Interdisciplinar de Informática na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil, p. 245. Disponível em: https://lume.ufrgs.br/handle/10183/219371.

Barvinski, C. A., Slodkowski, B. K., Akazaki, J. M., Machado, L. R., Longhi, M. T., Behar, P. A. (2021). "Os Aspectos Socioafetivos do Alunos e a Recomendação de Estratégias Pedagógicas". In: Challenges 21, Desafios do Digital: Livro de Resumos, v. 1, p. 270 – 282. Disponível em: https://www.nonio.uminho.pt/challenges/publicacoes/.

Beck, K. *et al.* (2011). "Manifesto for agile software development". Disponível em: http://agilemanifesto.org/.

Behar, P. A. e colaboradores (2019). Recomendação Pedagógica em Educação a Distância. Porto Alegre: Penso Editora.

Behar, P. A., Machado, L. R. Longhi, M. T. (2022). "Competências socioafetivas em ambientes virtuais de aprendizagem: uma discussão do conceito". RENOTE: Novas Tecnologias na Educação, v. 20, n. 1, p. 389-398. Disponível em: https://doi.org/10.22456/1679-1916.126686.

Hunt, J. (2006). Agile software construction. Londres: Springer.

Longhi, M. T. (2011). "Mapeamento de aspectos afetivos em um ambiente virtual de aprendizagem". Tese (Doutorado em Informática na Educação), Centro Interdisciplinar de Informática na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil, p. 273. Disponível em: https://lume.ufrgs.br/handle/10183/39578.

Longhi, M. T. *et al.* (2021). Aspectos Socioafetivos na Educação a Distância: um olhar sobre o Engajamento e a Evasão. Araranguá: Hard Tech Informática.

Paiva, R. O. A. *et al.* (2015). "Improving pedagogical recommendations by classifying students according to their interactional behavior in a gamified learning environment". In: Proceedings of the 30th Annual

ACM Symposium on Applied Computing, p. 233 - 238. Disponível em: https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/2695664.2695874.

Piaget, J. (2014). Relações entre a afetividade e a inteligência no desenvolvimento mental da criança. SALTINI, C. J. P. e CAVENAGHI, D. B. (Trad.). Rio de Janeiro: Wak.

Ribeiro, A. C. R. (2019). "MP-SocioAVA: modelo pedagógico com foco nas interações sociais em um ambiente virtual de aprendizagem". Tese (Doutorado em Educação), Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil, p. 254. Disponível em: https://lume.ufrgs.br/handle/10183/201307.

Siemens, G. (2012). "Learning analytics: envisioning a research discipline and a domain of practice". In: Proceedings of the 2nd international conference on learning analytics and knowledge, p. 4 - 8.

Subramaniam, V. and Hunt, A. (2006). Practices of an agile developer: Working in the real world. Pragmatic Bookshelf.

Debate de Teses Inclusivo: um modelo de arquitetura pedagógica para a aprendizagem cooperativa entre adultos autistas e não autistas sobre a neurodiversidade e neurodivergência

Inclusive Thesis Debate: a pedagogical architecture model for cooperative learning between autistic and non-autistic adults on neurodiversity and neurodivergence

Priscila Beni[1], Priscila V. Bastos[1], Roges H. Grandi[1], Roberto P. Nascimento[1], Dante Barone[1], Daniela D. da S. Bagatini[2]

[1]Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação (PPGIE) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)
Av. Paulo Gama, 110 Anexo III - 3o andar – 90040-060 – Porto Alegre – RS – Brasil
[2]Programa de Pós-Graduação em Sistemas e Processos Industriais (PPGSPI) – Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC)
Av. Independência, B. Universitário – 96815-900 – Santa Cruz do Sul – RS – Brasil

priscila.beni.phd@gmail.com, priscila.bastos@restinga.ifrs.edu.br, roges.grandi@gmail.com, robertotpd@gmail.com, barone@inf.ufrgs.br, bagatini@unisc.br

InovaEduBr SUMMIT 2024
16 a 18 de Abril

Resumo. Este estudo propõe um modelo de Arquitetura Pedagógica (AP) denominado “Debate de Teses Inclusivo”, voltado à promoção da aprendizagem cooperativa sobre a neurodiversidade e neurodivergência. Baseado nas APs de Nevado et al. (2012) e Menezes et. al (2020), o modelo foi adaptado para atender às necessidades específicas de participantes autistas. Utilizando a plataforma Vidya Network, o debate integra a criação de mapas conceituais para proporcionar um ambiente visual e cooperativo de construção do conhecimento. As adaptações e a metodologia proposta tornam o modelo único e inclusivo. Acredita-se que o “Debate de Teses Inclusivo” possa ampliar a acessibilidade, promovendo a participação plena de autistas na construção de conhecimento sobre a neurodiversidade e neurodivergência, conceitos fundamentais que impactam o desenvolvimento de políticas públicas e práticas direcionadas às necessidades de pessoas autistas.

Palavras-chave: Neurodiversidade e Neurodivergência; Aprendizagem Cooperativa; Adulto Autista; Transtorno do Espectro Autista; Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

***Abstract**. This study presents a Pedagogical Architecture (PA) model called*

"Inclusive Thesis Debate," designed to foster cooperative learning on the concepts of neurodiversity and neurodivergence. The model, inspired by the PAs of Nevado et al. (2012) and Menezes et. al. (2020), was adapted to address the specific needs of autistic participants. Using Vidya Network platform, it integrates debate with the creation of conceptual maps, providing a collaborative and visually structured learning environment. The adaptations and methodology introduced make this model both innovative and inclusive. It aims to increase accessibility by facilitating the full participation of autistic individuals in knowledge creation on neurodiversity and neurodivergence, which are key concepts in shaping public policies, programs, and practices tailored to their needs.

***Keywords**: Neurodiversity and Neurodivergence; Cooperative Learning; Autistic Adult; Autism Spectrum Disorder; Sustainable Development Goals.*

Recebido em outubro de 2024 • Aceito em abril de 2025 • Editor responsável: Marcelo Magalhães Foohs

1. Introdução

O conceito de neurodiversidade tem-se consolidado como um dos temas mais discutidos no século XXI (Armstrong, 2017). Devido à sua amplitude e complexidade, especialmente no contexto das deficiências consideradas invisíveis (psicossociais), ele tem provocado, além de debates, o desenvolvimento de pesquisas em diversas áreas do conhecimento, fato que levou ao surgimento e à adoção de novos termos, como neurodivergência (Milton, 2012). O uso desses dois termos em áreas como a medicina, psicologia, educação e economia, muitas vezes de forma intercambiável como sinônimos, tem gerado confusões e polêmicas (Leadbitter et al., 2021). Tais ambiguidades têm dificultado o estabelecimento de um consenso sobre o significado de cada um deles (Leadbitter et al., ibid.). A distinção entre eles é essencial, pois somente a partir da compreensão de seus significados, pontos em comum e diferenças, será possível utilizá-los de maneira adequada em diferentes âmbitos, especialmente aqueles que envolvam o desenvolvimento e adoção de políticas públicas, ações, programas e práticas de suporte e inclusão (Leadbitter et al., 2021; Shah, 2022). Ademais, a falta de definições oficiais atua como uma barreira nas intervenções (tratamentos e terapias) de certos tipos de deficiências invisíveis, como o Transtorno do Espectro Autista (TEA) (Leadbitter et al., ibid.).

No contexto do TEA, é essencial estabelecer um consenso claro sobre os conceitos de neurodiversidade e neurodivergência, não apenas para garantir que as necessidades de pessoas autistas sejam adequadamente reconhecidas, mas também para assegurar que as intervenções sejam respeitosas e alinhadas com suas experiências reais (Leadbitter et al., 2021). Para tanto, é fundamental que as opiniões de pessoas autistas acerca desses conceitos sejam ouvidas e levadas em consideração (Leadbitter et al., ibid.). Recentemente, surgiu na área acadêmica a iniciativa de envolvê-las de forma mais ativa nas pesquisas, pois acredita-se que a cooperação e/ou colaboração de pessoas autistas seja fundamental para a construção de saberes que ajudem a romper um ciclo de vieses que frequentemente geram preconceitos que

dificultam a inclusão (Nicolaidis et al., 2015; Botha; Cage, 2022). Inclusive, o incentivo para que pesquisadores autistas atuem à frente no desenvolvimento de pesquisas sobre o TEA tem se tornado uma forte tendência, impulsionada pelo movimento "Nothing About Us Without Us" (Botha; Cage, 2022; Pellicano et al., 2014). Periódicos de alto impacto na área, como o Autism Research Review International, têm promovido diretrizes que apoiam e priorizam pesquisas com a cooperação de pessoas autistas, sejam como autores, colaboradores ou sujeitos de pesquisa, na construção de conhecimentos que impactem suas vidas. Organizações e instituições como a ONU argumentam que esse tipo de cooperação pode contribuir na promoção da igualdade de direitos e oportunidades na sociedade.

Na Educação, uma das formas de construir conhecimentos provindos de aprendizados cooperativos é por meio do uso de atividades fundamentadas em arquiteturas pedagógicas (AP), como o "debate de teses", cujo foco é facilitar o desenvolvimento de propostas pedagógicas alinhadas a tecnologias que possibilitem a aprendizagem cooperativa (Menezes et al., 2020). Com o apoio de ferramentas tecnológicas, a AP debate de teses possibilita que se aprenda e construa o conhecimento cooperativamente sobre um conceito a respeito do qual sujeitos com perfis e experiências diferentes possam ter visões distintas (Menezes et al., 2020). Na web, a ferramenta educacional Vidya Network integra a AP Debate de Teses com o uso de mapas conceituais, permitindo que os debatedores se posicionem sobre uma tese, façam revisões e réplicas, colaborem na construção de textos e criem mapas conceituais, identificando relações semânticas – como proximidade, distanciamento, identidade, hierarquia e composição de significados – entre os conceitos-chave selecionados (Grandi, 2024; Novak & Cañas, 2010; Cruse, 2006, 1986; Oliveira, 2002). A promoção da aprendizagem significativa de temas trabalhados em atividades conceituais é crucial (Ausubel, 2003) e nesse sentido ambientes digitais com funcionalidades como as que a Vidya Network oferece, podem ser promissores na promoção de debates que incluam a perspectiva de pessoas autistas. No entanto, é necessário adaptar tanto as ferramentas digitais quanto às práticas pedagógicas para atender às necessidades específicas de pessoas autistas.

No contexto da adaptação de ferramentas educacionais, embora tecnologias como a Inteligência Artificial (IA) possam desempenhar um papel importante na educação, auxiliando na organização de ideias e argumentações (Kaur; Gupta, 2024; Anik, Raaz; Khan, 2023), seu uso para realizar adaptações que atendam às necessidades de pessoas autistas no aprendizado ainda não é amplamente relatado na literatura. Ademais, há uma carência de ferramentas tecnológicas educacionais que considerem as necessidades individuais de adultos autistas, especialmente relacionadas a dificuldades sociais e comunicativas (Ratto et al., 2023). Outro problema que envolve a questão da adaptação é a ansiedade elevada enfrentada por indivíduos autistas em contextos de interação social, o que frequentemente dificulta a participação plena em atividades educacionais (Robertson et al., 2018; Black et al., 2023). A imprevisibilidade e outras questões que envolvem a dinâmica do processo de ensino e de aprendizagem em ambientes acadêmicos, como cronogramas, prazos e compartilhamento de materiais, também podem aumentar os níveis de ansiedade de pessoas autistas e comprometer a inclusão (Scheef, McKnight-Lizotte; Gwartney, 2019; Fabri, Andrews; Pukki, 2016).

As questões de adaptação discutidas anteriormente, juntamente com a falta de participação de pessoas autistas em discussões sobre temas que impactam diretamente em suas vidas e os desafios que enfrentam na integração e interação em diferentes espaços da sociedade apontam para lacunas significativas. A escassez de pesquisas que envolvem a cooperação ativa de pessoas autistas na investigação sobre neurodiversidade e neurodivergência, seja como pesquisadores ou participantes, ressalta a necessidade de iniciativas que promovam uma maior inclusão e representatividade (Botha; Cage, 2022). No intuito de ajudar a preencher tais lacunas, o objetivo central deste estudo é propor um modelo de AP, denominado "Debate de Teses Inclusivo", que poderá ser utilizado na promoção da aprendizagem cooperativa entre pessoas autistas e não autistas sobre os conceitos de neurodiversidade e neurodivergência.

O modelo proposto neste artigo está em linha com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 da ONU, especialmente os itens 4 – Educação de Qualidade e 10 – Redução das Desigualdades, pois versam sobre abordagens inclusivas de aprendizagem cooperativa que promovam a participação ativa de um grupo de indivíduos historicamente negligenciado. Acredita-se que um modelo de AP de "Debate de Teses Inclusivo" possa contribuir na promoção da educação equitativa e no respeito à diversidade, reduzindo barreiras de desigualdades no acesso à construção do conhecimento sobre temas que fundamentam o desenvolvimento de ações voltadas à diversidade, equidade e inclusão.

Este trabalho está organizado em cinco seções, incluindo esta introdução. A próxima seção apresenta a fundamentação teórica, abordando os conceitos de neurodiversidade e neurodivergência, além dos princípios da Arquitetura Pedagógica 'Debate de Teses' e da plataforma Vidya Network. A terceira seção detalha o método proposto para o modelo de AP 'Debate de Teses Inclusivo', descrevendo seus elementos, organização e framework final. Na quarta seção, discute-se o modelo proposto e, por fim, a quinta seção apresenta as considerações finais, destacando as implicações e contribuições do modelo para a inclusão de autistas em contextos de aprendizagem cooperativa.

2. Fundamentação Teórica

2.1 Neurodiversidade e Neurodivergência

O conceito de "neurodiversidade" tem origem nos estudos da socióloga australiana autista Judy Singer (1998) sobre a ideia de que é natural a existência de variações no funcionamento do sistema neurológico, porque não existe uma única forma de processar informações e interagir com o mundo, ou seja, não existem mentes iguais. A partir daí, ele tem sido discutido e utilizado para contrapor ideias ou teorias que, explicitamente ou implicitamente, indiquem que haja uma norma única ("típica" ou "normal") para o funcionamento cerebral (Silberman, 2017).

A neurodiversidade abraça a diversidade de mentes humanas e reconhece que cada indivíduo possui uma forma única de pensar e apren-

der, o que deve ser considerado um aspecto natural da variação humana (Armstrong, 2011). Essa perspectiva desafia a visão patológica das diferenças neurológicas e promove a aceitação de condições como o autismo, não como distúrbios ou transtornos a serem corrigidos, mas como expressões de diversidade neural (Robertson; Ne'eman, 2008). Ao adotar o paradigma da neurodiversidade, as abordagens educacionais e terapêuticas podem ser orientadas para apoiar e desenvolver as habilidades dos indivíduos, em vez de tentar modificar sua identidade neurológica (Singer, 2017). Essa mudança de perspectiva é fundamental para o desenvolvimento de políticas inclusivas que respeitem e valorizem as contribuições únicas de todas as pessoas, independentemente de suas configurações neurológicas (Singer, 2017).

Já o termo neurodivergência descreve a existência de condições neurológicas capazes de prejudicar, de uma ou mais formas, o desenvolvimento dos indivíduos (Walker, 2012). Tais condições, como, por exemplo, as que englobam os transtornos do neurodesenvolvimento (TEA, TDAH, dislexia, entre outros), são caracterizadas por desviarem o funcionamento cerebral do que é considerado típico, normal ou padrão, a ponto de prejudicar consideravelmente a vida dos indivíduos (Walker, ibid.).

Socialmente, a classificação de certos transtornos/distúrbios do neurodesenvolvimento como sendo neurodivergências consideradas "deficiências invisíveis" representou um marco, não apenas no sentido de identidade social, mas também no âmbito jurídico (Jaarsma; Welin, 2012). No caso do TEA, o conceito de neurodivergência é considerado peça-chave na transição para a categoria de deficiências invisíveis (psicossociais), pois possibilitou que pessoas autistas tenham o direito de ter o suporte e apoio necessários para a superação dos desafios associados às suas dificuldades (Jaarsma; Welin, ibid.). Ademais, a criação do termo neurodivergência foi um passo inicial crucial para que pessoas autistas passassem a ter direitos e programas focados na conscientização e aceitação social, que são cruciais para a inclusão em diversos setores da sociedade (Jaarsma; Welin, ibid.).

De modo geral, enquanto a neurodiversidade se aplica mais a um contexto coletivo/social, sugerindo que não existe um único funcionamento cerebral padrão, mas sim uma diversidade, a neurodivergência trata do aspecto individual, indicando que alguns cérebros operam de maneira diferente devido a condições neurológicas específicas que podem prejudicar significativamente a vida dos indivíduos, como, por exemplo, os autistas (Milton, 2012).

2.2 Construção do conhecimento pela aprendizagem cooperativa: a arquitetura pedagógica do Debate de Teses na Vidya Network

A construção do conhecimento sobre um determinado tema exige que o indivíduo esteja disposto a enfrentar um desequilíbrio cognitivo, que possibilitará o desenvolvimento de novas estruturas conceituais capazes de assimilar novas situações que geram aprendizagens significativas (Piaget, 1978). No contexto educacional, existem diversas maneiras de promover tais desequilíbrios; contudo, é essencial criar condições favoráveis para que o suporte à reconstrução dessas estruturas ocorra de maneira sistemática (Moreli et al.,

2023). Uma dessas abordagens envolve as aprendizagens em rede, como, por exemplo, as arquiteturas pedagógicas (AP) (Moreli et al., ibid.).

As AP são estruturas educacionais que surgem da integração de vários elementos, incluindo uma abordagem pedagógica ativa, o uso de tecnologias digitais (como software, internet e inteligência artificial) e uma concepção adaptável de tempo e espaço (Menezes et al., 2020). De modo geral, elas visam conceber a aprendizagem como um processo construído a partir da vivência de experiências, reflexões e metarreflexões dos sujeitos, em interação com seu ambiente socioecológico (Moreli et al., 2023). Entre as AP com estruturas capazes de promover cooperativamente a aprendizagem e a construção de conhecimento sobre um tema está o debate de teses, que considera a ideia "tese" uma afirmação com potencial para gerar desequilíbrios cognitivos significativos sobre um tema em discussão (Nevado et al., 2012). O ponto de partida para um debate de teses é estabelecer um conjunto de afirmações sobre um tema específico, permitindo que os participantes reinterpretem seus conhecimentos prévios a partir das interações com outros participantes (Nevado et al., 2012).

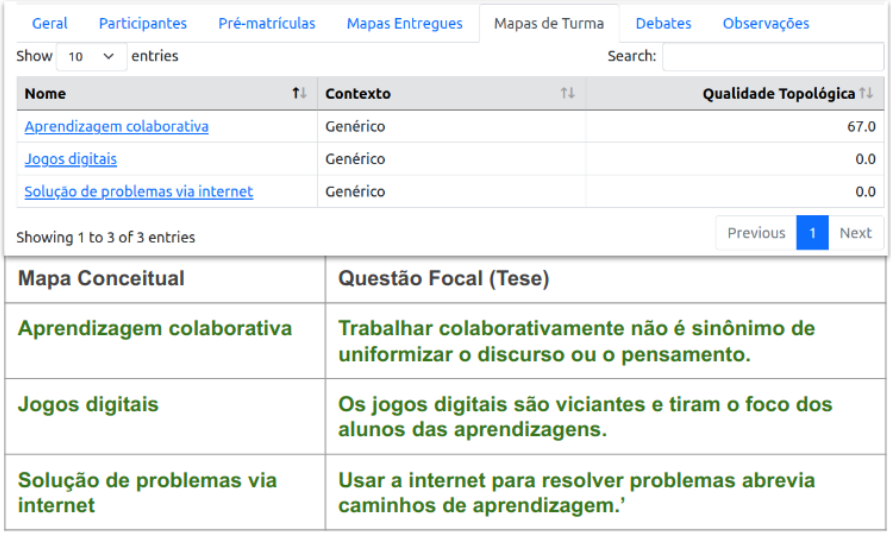
Dada a estrutura do debate de teses e a necessidade de proporcionar uma experiência de aprendizado mais cooperativa, a Vidya Network surge como uma ferramenta potencial para apoiar esse processo (Grandi, 2024). Essa plataforma educativa faz uma releitura do debate de teses, integrando a criação colaborativa de mapas conceituais como parte do desenvolvimento do tema discutido. Assim, as fases tradicionais do modelo de debate da AP de Nevado et al. (2012) e Menezes et. al (2020) são preservadas mas, simultaneamente, ampliadas com o uso das funcionalidades tecnológicas oferecidas pela Vidya Network. Um exemplo prático fictício da utilização desta plataforma pode ser observado em um debate de teses com estudantes do ensino superior sobre o tema "aprendizagem colaborativa" (Vidya Network, 2024). Nessa atividade, os participantes (estudantes) seriam convidados a propor afirmações que pudessem gerar desequilíbrios cognitivos, com o objetivo de promover uma reflexão crítica e coletiva (Vidya Network, ibid.). As etapas seguintes seriam conduzidas pela Vidya Network na seguinte ordem:

1. Inicialmente, os alunos deverão expor suas preconcepções sobre um tema de interesse previamente acordado entre eles e o professor. A partir da leitura dos textos apresentados, o professor identificará e selecionará as afirmações que se destacarem, priorizando aquelas que possuem maior potencial para gerar desequilíbrios cognitivos significativos. Essas afirmações farão parte de um conjunto de teses que será debatido ao longo da atividade.

2. O professor elaborará um mapa conceitual para cada debate sugerido, inserindo no campo "Questão Focal" a tese proposta para discussão, de

modo a estruturar e orientar o desenvolvimento do debate, como mostra a Figura 1.

Figura 1. Mapas conceituais criados com tese definida na Questão Focal.



Fonte: Vidya Network (2024).

3. O professor distribuirá os proponentes e revisores para os temas previamente selecionados, com a opção de exportar essas informações para uma planilha Excel, facilitando o acompanhamento (Figura 2). A Vidya Network, por padrão, sugerirá dois revisores para cada proponente, com o intuito de enriquecer o debate. No entanto, o professor terá a flexibilidade de reduzir para um revisor por proponente, caso considere essa adaptação mais adequada à sua dinâmica de trabalho.

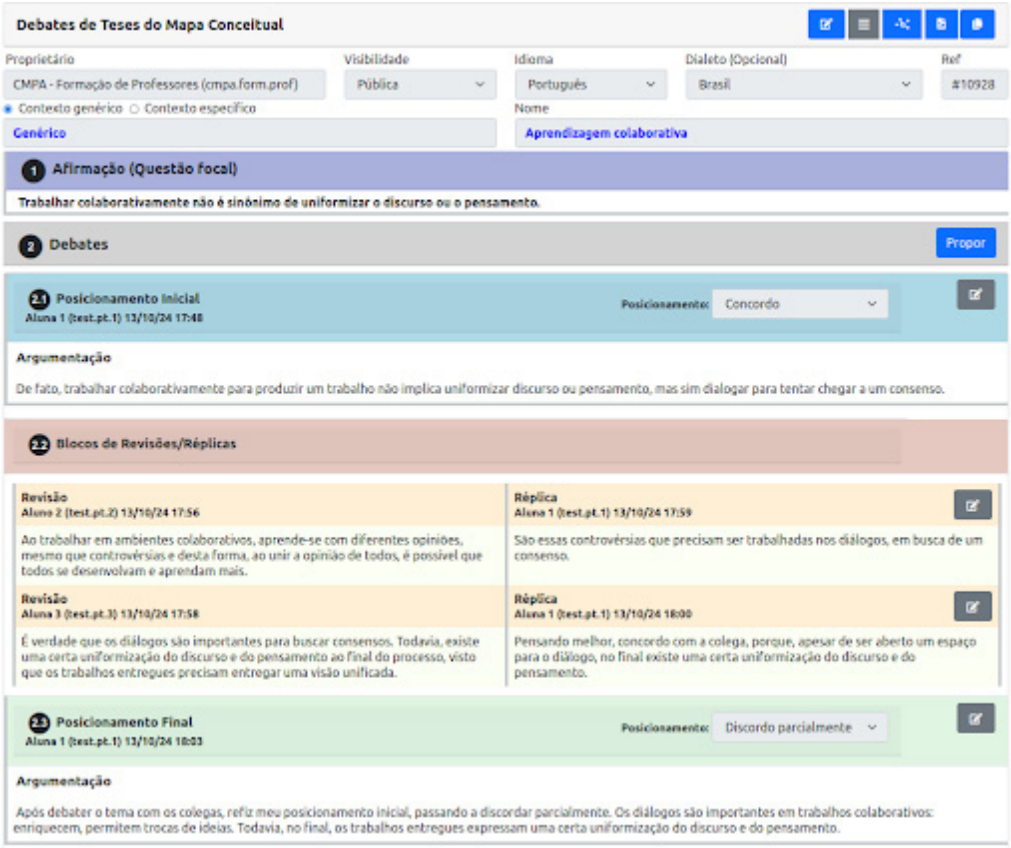
Figura 2. Distribuição de proponentes e revisores.

Fonte: Vidya Network (2024).

4. Durante a realização dos debates, os alunos construirão progressivamente os mapas conceituais relacionados aos temas discutidos. As Figuras 3 e 4 exibem capturas de tela da Vidya Network, destacando como poderiam

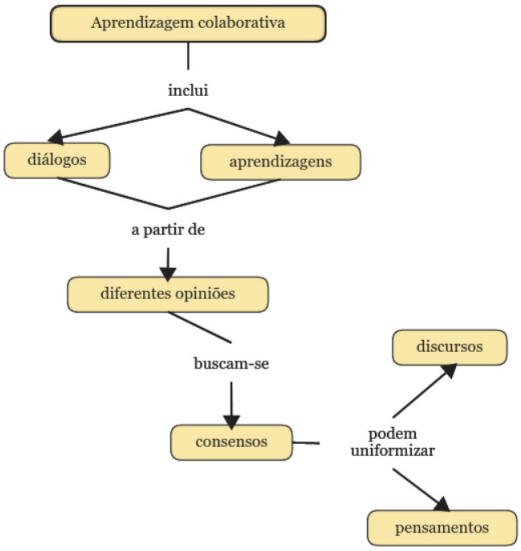
ser as interações realizadas pelos participantes e o mapa conceitual que seria criado de forma cooperativa sobre o tema “aprendizagem colaborativa”.

Figura 3. Interações realizadas sobre “aprendizagem colaborativa”.



Fonte: Vidya Network (2024).

Figura 4. Mapa conceitual cooperativamente construído sobre "aprendizagem colaborativa".



Fonte: Vidya Network (2024).

5. O professor conduzirá o fechamento dos trabalhos, avaliando junto aos discentes os resultados dos debates de tese realizados.

A partir do exemplo exposto, foi possível observar como um professor pode conduzir um debate de teses, promovendo o desenvolvimento do pensamento crítico por meio da integração de um mapa conceitual, que favorece a construção de uma aprendizagem significativa, mediada pela plataforma Vidya Network (2024). No entanto, é importante destacar que o modelo de debate de teses proposto neste trabalho apresenta diferenças fundamentais. No contexto do modelo proposto "Debate de Teses Inclusivo", os mediadores não serão professores, mas sim pesquisadores, e os participantes não serão alunos, mas adultos autistas e profissionais que atuam com pessoas autistas. Ademais, no intuito de promover a inclusão, o modelo proposto apresenta uma série de adaptações na estrutura e dinâmica do debate de teses. Na próxima seção, apresenta-se o método proposto para o desenvolvimento de uma AP Debate de Teses Inclusivo e o modelo proposto, destacando seus elementos e especificidades.

3. Método Proposto para uma AP "Debate de Teses Inclusivo"

Esta pesquisa configura-se como um estudo teórico cujo objetivo é apresentar uma Arquitetura Pedagógica (AP) denominada "Debate de Teses Inclusivo", desenvolvida para aplicação prática em contextos que promovam a inclusão de participantes autistas. Embora o modelo proposto seja baseado nas premissas de AP estabelecidas por Nevado ***et al.*** (2012) e Menezes ***et al.*** (2020), ele foi significativamente reestruturado para viabilizar debates online sobre neurodiversidade e neurodivergência, envolvendo a participação

de adultos autistas e não autistas. Sua operacionalização é sustentada pelo uso da plataforma educacional Vidya Network, com a mediação de pesquisadores não autistas sob a liderança de um pesquisador autista.

Acredita-se que a diversidade desses grupos traz perspectivas únicas e enriquecedoras aos modelos pré-existentes de AP, ampliando a aprendizagem cooperativa para a construção do conhecimento sobre conceitos que ainda não possuem definição oficial. A validade deste estudo teórico é fundamentada na abordagem proposta por Gregor (2006), que defende que modelos conceituais são importantes para fundamentar o desenvolvimento de novos conceitos, teorias e práticas, especialmente em áreas aplicadas como a educação. Como Gregor argumenta, "teorias conceituais podem fornecer uma estrutura para a compreensão e facilitar a criação de novos conhecimentos" (Gregor, 2006). Além disso, Souza Filho e Struchiner (2021) reforçam a legitimidade do desenvolvimento de modelos teóricos na pesquisa em educação ao afirmarem que a elaboração significativa de um modelo teórico ocorre quando o pesquisador desenvolve, adapta ou adota um modelo preexistente, a partir de reflexões sobre sua estrutura conceitual com base em experiências e conhecimentos prévios. Esse processo contínuo de adaptação e atualização permite que o pesquisador compreenda profundamente o tema em questão e crie um modelo capaz de ser aplicado em contextos práticos (Souza Filho; Struchiner, 2021).

3.1 Elementos do modelo de AP "Debate de Teses Inclusivos"

Para a construção deste modelo, adotou-se uma abordagem cooperativa e colaborativa entre os pesquisadores, fundamentada na categorização proposta por Nascimento ***et al.*** (2022) sobre avaliação de ferramentas educacionais tecnológicas avaliativas. As categorias definidas incluem: (i) Aspectos técnicos, que avaliam a acessibilidade, interatividade e responsividade das ferramentas; (ii) Aspectos pedagógicos, referentes ao uso do modelo em atividades de ensino e aprendizagem; e (iii) Aspectos metodológicos, com ênfase no processo de aplicação da metodologia, especialmente na aprendizagem cooperativa. Para cada uma dessas categorias, foram estabelecidos elementos que compõem o modelo 'Debate de Teses Inclusivo', garantindo sua eficácia e adaptabilidade às necessidades dos participantes. O Quadro 1 abaixo apresenta as categorias e os respectivos elementos do modelo.

Quadro 1: Elementos do modelo de AP "Debate de Teses Inclusivo".

Categoria	**Elementos**
Aspectos Técnicos	Acessibilidade das ferramentas utilizadas, avaliando se são acessíveis a participantes com diferentes necessidades. Interatividade das plataformas, verificando a facilidade de interação entre os participantes no ambiente online. Responsividade das ferramentas em diferentes dispositivos, garantindo que funcionem adequadamente em celulares, tablets e computadores. Usabilidade e navegação intuitiva, assegurando que as plataformas sejam fáceis de usar para todos os participantes.

Categoria	**Elementos**
Aspectos Pedagógicos	Alinhamento das atividades com os objetivos de ensino e aprendizagem, assegurando que o modelo atenda às metas educacionais propostas.
	Uso de recursos digitais de apoio, como vídeos, artigos e outros materiais, para enriquecer o processo de aprendizagem.
	Integração de mapas conceituais como uma ferramenta visual que auxilia na organização e construção do conhecimento.
	Envolvimento ativo dos participantes na construção colaborativa de conhecimento, promovendo a interação entre autistas e não autistas.
Aspectos Metodológicos	Estrutura das etapas do debate, incluindo preparação, argumentação inicial, revisão por pares, réplica e avaliação final.
	Flexibilidade do cronograma para atender às necessidades individuais dos participantes, garantindo inclusão e conforto.
	Incentivo à participação colaborativa, criando um ambiente de debate que valorize a troca de experiências entre autistas e não autistas.
	Uso de feedback anônimo, promovendo uma troca de ideias mais honesta e segura, reduzindo a ansiedade social dos participantes.

Fonte: Os autores.

3.2 Organização do modelo de AP "Debate de Teses Inclusivo"

O desenvolvimento do modelo de AP 'Debate de Teses Inclusivo' foi inspirado nas dinâmicas de Arquitetura Pedagógica propostas por Nevado ***et al.*** (2012) e Menezes, Castro Junior e Aragón (2020). Entretanto, para atender às necessidades de inclusão e acessibilidade de adultos autistas, a arquitetura passou por adaptações significativas, fundamentadas em práticas pedagógicas ajustadas e no uso de ferramentas tecnológicas de apoio. Dessa forma, o modelo é organizado em sete etapas, que correspondem aos elementos apresentados no Quadro 1, seguindo um método pedagógico voltado para a promoção da inclusão e do aprendizado cooperativo. No Quadro 2 a seguir, cada uma das etapas é descrita em detalhes.

Quadro 2. Descrição das Etapas do Modelo de AP "Debate de Teses Inclusivo".

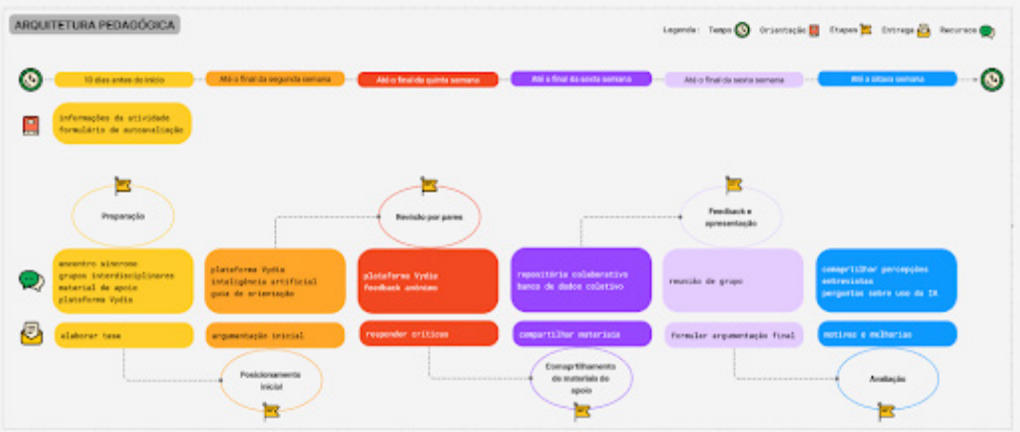
Etapa	Nome da Etapa	Descrição
1	Preparação	Dez dias antes do início do debate, todos os participantes devem receber informações detalhadas sobre a atividade, além de manuais e guias para acessar a plataforma e conteúdos complementares sobre a temática. Os participantes autistas devem preencher um formulário de autoavaliação, que coleta informações sobre suas dificuldades sociais e necessidades de suporte em interações virtuais. Na data acordada, encontro síncrono deverá ser realizado para introduzir a atividade, formar grupos interdisciplinares e apresentar os materiais de apoio e a plataforma Vidya Network. Após a introdução, os grupos devem se reunir por aproximadamente 30 minutos para elaborar três teses: uma sobre neurodiversidade, uma sobre neurodivergência e outra envolvendo ambos os conceitos.
2	Posicionamento Inicial	Até o final da segunda semana, cada participante deverá acessar a plataforma para expressar suas argumentações iniciais sobre as três teses do grupo. A Inteligência Artificial (IA), como o ChatGPT, poderá ser utilizada voluntariamente para auxiliar na organização e estruturação das ideias. Um guia prático será disponibilizado para orientar o uso da IA e fornecer exemplos de como buscar informações e estruturar argumentos.
3	Revisão por Pares	Até o final da quinta semana, os participantes deverão verificar o feedback anônimo recebido sobre suas argumentações, refinar seus pontos e responder às críticas e sugestões recebidas, garantindo uma troca de ideias objetiva e segura.
4	Flexibilização do Cronograma	O cronograma deverá ser flexível, permitindo prazos maiores para aqueles que necessitam de mais tempo para processar e elaborar suas réplicas, para garantir que todos os participantes possam contribuir de acordo com seu ritmo.
5		Até o final da sexta semana, os participantes deverão compartilhar, em um repositório colaborativo, os materiais que embasaram suas teses (links de vídeos, artigos, livros, etc.). Esse repositório funcionará como um banco de dados coletivo, acessível para consulta durante e após o debate.
6	Feedback e Apresentação	Até o final da sexta semana, os grupos deverão consolidar suas descobertas e formular uma argumentação final sobre cada tese. Essas conclusões serão apresentadas em um encontro síncrono.

Etapa	Nome da Etapa	Descrição
7	Avaliação	Até o final da oitava semana, os participantes deverão ser entrevistados pelos pesquisadores para compartilhar suas percepções sobre a atividade e os temas discutidos. As entrevistas devem incluir perguntas específicas sobre a experiência de participar do debate, a relevância dos temas debatidos, o atendimento (ou não) das necessidades dos participantes autistas identificadas no formulário inicial, além de avaliar a experiência de uso da IA no processo de construção dos argumentos.

Fonte: Os autores.

A Figura 5 abaixo representa uma sumarização do modelo proposto.

Figura 5. Modelo de AP "Debate de Teses Inclusivo".



Fonte: Os autores (2024).

4. Discussão do Modelo de AP Debate de Teses Inclusivo

O modelo de AP "Debate de Teses Inclusivo" proposto neste estudo foi embasado nos modelos de AP debate de teses de Nevado ***et al.*** (2012) e Menezes, Castro Junior e Aragón (2020). No entanto, no intuito de promover a inclusão de participantes autistas e aprofundar a investigação sobre os temas centrais de neurodiversidade e neurodivergência, além da adição de duas novas etapas, foram realizadas adaptações significativas. Tais modificações visam garantir que a dinâmica pedagógica se alinhe às necessidades específicas dos participantes autistas, para criar um ambiente de aprendizagem digital mais inclusivo e acessível.

Pesquisas como as de Ratto ***et al.*** (2023) e Chown ***et al.*** (2019) destacam a importância de priorizar as vozes das pessoas autistas no desenvolvimento de ferramentas de avaliação e estratégias de inclusão. Com base nessas diretrizes, uma das principais modificações se refere à inclusão de um formulário de autoavaliação voltado especificamente para os participan-

tes autistas. Esse formulário deve ser construído a partir da literatura sobre traços do autismo em adultos e validado com a participação ativa de pesquisadores autistas, garantindo que as nuances da experiência autista sejam devidamente representadas. Essa ferramenta é essencial, pois muitas das ferramentas diagnósticas tradicionais falham em captar plenamente a experiência interna de pessoas autistas, já que se concentram principalmente em comportamentos observáveis e são, em grande parte, desenvolvidas por profissionais não autistas (Ratto ***et al.***, 2023).

O formulário deverá ser preenchido antes do início do debate, com o objetivo de identificar as necessidades individuais de cada participante, particularmente no que diz respeito a possíveis dificuldades sociais. A inclusão dessa etapa no modelo foi fundamental para permitir ajustes na dinâmica do debate, de modo que pudesse ser adaptada às preferências e necessidades de cada indivíduo. Além disso, o uso de tecnologias avançadas, como a Inteligência Artificial (IA), também foi incorporado para enriquecer a experiência dos participantes e facilitar o aprendizado cooperativo.

Estudos apontam que o uso da IA no ambiente educacional tem sido eficaz para promover estratégias criativas de ensino, desenvolver materiais de estudo e aprimorar habilidades de resolução de problemas (Kaur; Gupta, 2024). O ChatGPT, por exemplo, provou ser uma ferramenta útil, oferecendo novas perspectivas, comparações eficazes, respostas rápidas e pesquisas compreensíveis (Anik; Raaz; Khan, 2023). Nesse contexto, no modelo proposto, o uso de ferramentas como o ChatGPT será disponibilizado aos participantes de forma voluntária, com o objetivo de ajudá-los na organização e construção de suas argumentações durante o posicionamento inicial.

A utilização da IA será acompanhada de um manual detalhado, contendo dicas práticas e exemplos de perguntas que poderiam ser feitas à IA, além de orientações sobre como estruturar as respostas e validar as informações fornecidas. O objetivo dessa modificação é oferecer suporte adicional na formulação de ideias e na estruturação de argumentos por meio de uma ferramenta tecnológica que pode facilitar o processo de construção do conhecimento.

Além de melhorar a qualidade das argumentações, no modelo de AP "Debate de Teses Inclusivo" acredita-se que o uso da IA também poderá ajudar a reduzir a ansiedade que muitos participantes autistas sentem em situações em que a clareza da comunicação é uma preocupação. Robertson ***et al.*** (2018) citam que pessoas autistas frequentemente experimentam níveis elevados de ansiedade quando não conseguem compreender corretamente as intenções dos outros ou quando temem que sua comunicação não seja bem entendida. Essa ansiedade é exacerbada pelo medo de julgamento (Robertson ***et al.***, 2018; Black ***et al.***, 2023). Para lidar com isso, o feedback será anônimo na etapa de revisão por pares e réplica, a fim de garantir que as críticas e sugestões não sejam associadas diretamente aos autores das teses revisadas. Essa alteração visa reduzir a pressão social para promover uma troca de ideias mais objetiva, eliminando o viés interpessoal.

Outra modificação significativa refere-se ao envio antecipado das informações sobre o debate e a plataforma Vidya Network, bem como ao

conteúdo complementar acerca da temática que deverá ser usado como suporte de aprendizagem. Também, a flexibilização do cronograma que deve ser ajustado para permitir prazos mais amplos para revisão e resposta ao feedback recebido, de acordo com as necessidades individuais dos participantes autistas. Estudos como os de Scheef, McKnight-Lizotte e Gwartney (2019) e Black ***et al.*** (2023) destacam que a falta de previsibilidade aumenta a ansiedade de pessoas autistas. No contexto acadêmico, boas práticas incluem o envio antecipado de materiais e a flexibilização dos prazos para garantir a participação plena de estudantes autistas (Fabri; Andrews; Pukki, 2016). Assim, a antecipação de informações e a adaptação dos prazos foram essenciais para criar um ambiente mais acolhedor e inclusivo.

Considerando que o compartilhamento de materiais contribui para o aprendizado contínuo e para a construção colaborativa do conhecimento (Bagatini ***et al.***, 2024), foi adicionada ao modelo proposto uma etapa dedicada ao compartilhamento de materiais de apoio. Nesta fase, os participantes deverão compartilhar, em um repositório colaborativo, os recursos que embasaram suas teses, como vídeos, artigos acadêmicos e livros. O objetivo desse repositório é incentivar uma preparação mais rigorosa e profunda, além de promover a construção de um banco de dados coletivo que possa ser consultado durante e após o debate.

5. Considerações Finais, Limitações e Sugestões para Trabalho Futuros

Este estudo apresentou a proposta de um modelo de arquitetura pedagógica denominado "Debate de Teses Inclusivo", desenvolvido para promover a inclusão de pessoas autistas em processos de aprendizagem cooperativa sobre os conceitos de neurodiversidade e neurodivergência. Embora o modelo tenha sido embasado na proposta de AP de Nevado ***et al.*** (2012) e Menezes ***et al.*** (2020), foram realizadas adaptações significativas que ampliam as etapas e práticas para incluir as necessidades específicas dos participantes autistas. Assim, o modelo proposto se diferencia pelas diversas adaptações implementadas para garantir acessibilidade, acolhimento e participação efetiva de adultos autistas. Entre elas estão o uso de feedback anônimo para minimizar a ansiedade social, a flexibilização do cronograma, que permite um ritmo adequado às necessidades dos participantes, o apoio por Inteligência Artificial (IA) para auxiliar na organização e construção de argumentações, o uso de formulários de autoavaliação para identificar necessidades específicas, e a criação de um repositório colaborativo para o compartilhamento de materiais. Ademais, a participação de pesquisadores autistas na construção e mediação do modelo reforça o princípio do movimento ***"Nothing About Us Without Us"***, garantindo que as vozes de pessoas autistas sejam respeitadas e integradas nas decisões do processo.

A metodologia proposta busca integrar autistas e não autistas em um ambiente de aprendizagem cooperativa, mediado pela ferramenta educacional Vidya Network, com o objetivo de promover uma compreensão mais profunda e significativa dos conceitos de neurodiversidade e neurodivergência. Acredita-se que o "Debate de Teses" se destaca como uma AP potencial para a construção de saberes sobre temas relevantes para pessoas autistas, já que

demonstra ser capaz de ser adaptado para proporcionar uma troca interdisciplinar inclusiva que abrange perspectivas de mentes neurodiversas.

É importante destacar que o modelo ainda não foi testado em ambientes empíricos, o que constitui uma limitação. Estudos futuros serão necessários para validar sua eficácia prática e avaliar a experiência dos participantes em diferentes contextos. Embora o modelo tenha sido projetado para incluir pessoas autistas, reconhece-se que as necessidades individuais podem variar, o que pode exigir ajustes adicionais, sobretudo no uso de tecnologias e na gestão da ansiedade em interações online. Além disso, sugere-se que pesquisas futuras explorem a implementação do modelo proposto em cenários práticos, com coletas de dados que avaliem o impacto das adaptações no processo de inclusão e nas percepções dos participantes sobre a aprendizagem cooperativa. Também seria pertinente expandir o modelo para incluir pessoas com o Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH), pois isso pode ajudar a verificar também as perspectivas para a inclusão dessas pessoas, que pertencem ao grupo de condições do neurodesenvolvimento com maior número de diagnósticos.

Além das contribuições pedagógicas citadas, o modelo proposto também se alinha aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 da UNESCO, especialmente no que se refere ao ODS 4 - Educação de Qualidade, que visa assegurar uma educação inclusiva e equitativa de qualidade e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos. A proposta do “Debate de Teses Inclusivo” atende a esse objetivo ao garantir que pessoas autistas, muitas vezes excluídas ou marginalizadas em ambientes educacionais tradicionais, possam participar de forma plena e significativa. Além disso, o modelo também contribui para o ODS 10 - Redução das Desigualdades, ao promover um ambiente de debate acessível e equitativo, que valoriza a diversidade e reconhece as necessidades específicas de diferentes grupos.

Agradecimentos

Agradeço à Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro que está sendo realizado a esta pesquisa por meio da bolsa nº 88887-719595/2022-00.

6. Referências

ANIK, M. H.; RAAZ, S. N. C.; KHAN, N. Embracing AI Assistants: Unraveling Young Researchers’ Journey with ChatGPT in Science Education Thesis Writing. Research Square Platform LLC, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-3481002/v1. Acesso em: 08 out. 2024.

ARMSTRONG, Thomas. The power of neurodiversity: Unleashing the advantages of your differently wired brain. Da Capo Lifelong Books, 2011.

BAGATINI, Daniela D. S.; KOEPP, J.; KIPPER, L. M.; FROZZA, Rejane; GUNDEL, M. E. Software educacional baseado em gamificação para vigilância em saúde: promovendo processos de interação e colaboração entre

estudantes e a chatbot Dóris®. RENOTE: Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 22, p. 501-510, 2024.

SOUZA FILHO, Breno Augusto Bormann de; STRUCHINER, Cláudio José. Uma proposta teórico-metodológica para elaboração de modelos teóricos. Cadernos Saúde Coletiva, v. 29, n. 1, p. 86-97, 2021.

BLACK, Melissa H. et al. "That impending dread sort of feeling": Experiences of social interaction from the perspectives of autistic adults. Research in Autism Spectrum Disorders, v. 101, p. 102090, 2023.

BOTHA, Monique; CAGE, Eilidh. "Autism research is in crisis": A mixed method study of researcher's constructions of autistic people and autism research. Frontiers in Psychology, v. 13, p. 1050897, 2022.

CHOWN, N.; BEARDON, L.; MURPHY, S. L.; SUCKLE, E.; BAKER-ROGERS, J. Autism Community Research Priorities: The Potential of Future Research to Benefit Autistics. Canadian Journal of Educational and Social Studies, v. 3, n. 2, p. 15-32, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.53103/cjess.v3i2.118. Acesso em: 08 out. 2024.

FABRI, M.; ANDREWS, P. C. S.; PUKKI, H. K. A guide to best practice in supporting higher education students on the autism spectrum–for professionals within and outside of HE, 2016.

GREGOR, S. (2006). The nature of theory in information systems. MIS Quarterly, 30(3), 611-642.

GRANDI, R. H. Vidya Network: uma ferramenta educacional baseada em redes semânticas de mapas conceituais. Tese de doutorado. PPGIE/UFRGS. Porto Alegre, 2024.

KAUR, Jaspreet; GUPTA, Divya. Unleashing the Potential: Study on Artificial Intelligence Effect in Education Sector. In: The International Conference on Recent Innovations in Computing. Singapore: Springer Nature Singapore, 2023. p. 37-47.

LEADBITTER, Kathy et al. Autistic self-advocacy and the neurodiversity movement: Implications for autism early intervention research and practice. Frontiers in Psychology, v. 12, p. 635690, 2021.

MENEZES, Crediné Silva de; ARAGÓN, Rosane; ZIEDE, Mariangela Kraemer Lenz; CHARCZUK, Simone Bicca. Arquiteturas pedagógicas para a aprendizagem em rede no contexto do seminário integrador. RENOTE: Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 11, n. 2, p. 1-16, 2013.

MENEZES, Crediné Silva de; CASTRO JUNIOR, Antonio N. de; ARAGÓN, Rosane. Arquiteturas pedagógicas para aprendizagem em rede. Série de Livros Texto da CEIE-SBC, v. 7, p. 21-28, 2020. Disponível em: https://ieducacao.ceie-br.org/arquiteturas-pedagogicas/. Acesso em: 08 out. 2024.

MILTON, Damian. On the ontological status of autism: the 'double empathy problem'. Disability & Society, v. 27, n. 6, p. 883-887, 2012.

MORELI, Jeferson; SILVEIRA, Pedro David Netto; MENEZES, Crediné Silva de. Um Portal Inteligente para o Debate de Teses. In: Anais do XXXIV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. SBC, 2023. p. 463-472.

NASCIMENTO, R. P. DO, ASSUNÇÃO, N., SOARES, K., FRACARO, A. R., TAROUCO, L. M. R., & SILVA, P. F. (2022). Avaliação de ferramentas colaborativas: desenvolvimento de uma proposta de rubrica. Nuevas Ideas En Informática Educativa, 16, 280–286. http://www.tise.cl/Volumen16/Short Paper/TISE_2022_paper_10.pdf

NEVADO, R. A.; MENEZES, C. S.; VIEIRA JR, R. R. M. Debate de teses: uma arquitetura pedagógica, Anais do XVII WIE, Aracaju – SE, 2011.

NICOLAIDIS, Christina et al. "Respect the way I need to communicate with you": Healthcare experiences of adults on the autism spectrum. Autism, v. 19, n. 7, p. 824-831, 2015.

NICOLAIDIS, Christina et al. The AASPIRE practice-based guidelines for the inclusion of autistic adults in research as co-researchers and study participants. Autism, v. 23, n. 8, p. 2007-2019, 2019.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RATTO, A. B. et al. Centering the Inner Experience of Autism: Development of the Self-Assessment of Autistic Traits. Autism in Adulthood, v. 5, n. 1, p. 93-105, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.1089/aut.2021.0099. Acesso em: 21/01/2025.

ROBERTSON, Ashley E. et al. The experience and impact of anxiety in autistic adults: A thematic analysis. Research in Autism Spectrum Disorders, v. 46, p. 8-18, 2018.

ROBERTSON, Scott M.; NE'EMAN, Ari D. Autistic acceptance, the college campus, and technology: Growth of neurodiversity in society and academia. Disability Studies Quarterly, v. 28, n. 4, 2008.

SCHEEF, Andrew R.; MCKNIGHT-LIZOTTE, Michelle; GWARTNEY, Leslie. Supports and resources valued by autistic students enrolled in post-secondary education. Autism in Adulthood, v. 1, n. 3, p. 219-226, 2019.

SHAH, P. J. et al. Neurodevelopmental disorders and neurodiversity: definition of terms from Scotland's National Autism Implementation Team. The British Journal of Psychiatry, v. 221, n. 3, p. 577-579, 2022.

SINGER, Judy. Neurodiversity: The birth of an idea, 2017.

STEBBINS, R. A. Exploratory research in the social sciences. Thousand Oaks: Sage Publications, 2001.

VIDYA NETWORK. Tutorial de Mediação Pedagógica. Disponível em: http://vidyanet.nuvem.ufrgs.br/help/pedagogy. Acesso em: 14 out. 2024.

Um material didático 3-D para ensino de modelagem de sistemas com UML

A 3-D didactic material for teaching systems modeling with UML

Claudio Z. Sanavria[1], Arthur S. Dantas[1], **Elivelton da S. Moreira[2], Rafael V. Cruz[1], Renato B. Lazarini[1], Victor Hugo D. de Macedo[1]**

1Instituto Federal de Mato Grosso do Sul (IFMS) – Campus Nova Andradina – Nova Andradina, MS, Brasil
2Instituto Federal de Mato Grosso do Sul (IFMS) – Campus Aquidauana – Aquidauana, MS, Brasil

claudio.sanavria@ifms.edu.br, {arthur.dantas, elivelton.moreira, rafael.cruz3, renato.lazarini, victor.macedo}@estudante.ifms.edu.br

Resumo. Este artigo descreve uma pesquisa que aperfeiçoou e analisou um material didático 3-D para o ensino e aprendizagem de modelagem de sistemas de informação, visando a inclusão de pessoas com deficiência visual. O produto abrange quatro diagramas (diagrama de casos de uso, diagrama de classes, diagrama de atividades e modelo relacional de dados), buscando padronizar seus componentes de modo a facilitar seu manuseio. O material inclui peças 3-D que representam os elementos de cada diagrama, montados em uma base Lego®, com uma planilha de apoio para complementar as informações por meio de leitor de tela. Os resultados evidenciam boa aceitação do usuário final para a padronização apresentada, apontando pontos de acertos e melhorias.

Palavras-chave: computação desplugada, educação inclusiva, engenharia de software.

Abstract. *This paper describes a study that improved and analyzed a 3-D teaching material for teaching and learning information systems modeling, aiming at the inclusion of people with visual impairments. The product includes four diagrams (use case diagram, class diagram, activity diagram and relational data model), seeking to standardize its components in order to facilitate their handling. The material includes 3-D pieces that represent the elements of each diagram, assembled on a Lego® base, with a support spreadsheet to complement the information through a screen reader. The results show good acceptance by the end user of the standardization presented, indicating points for success and improvements.*

Keywords: *unplugged computing, inclusive education, software engineering.*

Recebido em abril de 2025 • Aceito em maio de 2025 • Editora responsável: Gabriela Trindade Perry

1. Introdução

Tecnologia e mundo moderno são elementos indissociáveis. Raabe, Zorzo e Blikstein (2020) destacam que, antes vista como um campo de conhecimento restrito a pesquisadores e profissionais da área, hoje a computação expandiu-se para as demais áreas do conhecimento, integrando a vida cotidiana nas pessoas. Ressaltam que, além da aplicação de soluções computacionais complexas, desde a produção agropecuária até a medicina, as pessoas também empregam soluções cotidianas para sua comunicação, seu deslocamento, acesso a bancos, leitura de jornais, lazer, entre outros. Isso denota o caráter ubíquo e pervasivo da computação, vista agora como ferramenta estruturante de uma sociedade da informação mais dependente da comunicação e da ciência de dados.

> *Hoje, a humanidade enfrenta um conjunto exigente de desafios, tais como as mudanças climáticas, o declínio dos recursos naturais, a crescente população mundial a ser alimentada e abrigada, e tantos outros que denotam a importância das soluções computacionais (Sommerville, 2018, p. 2).*

No seu bojo, tal cenário traz demandas de novos equipamentos e sistemas digitais bem desenvolvidos e o software apresenta papel central nesse processo. Assim, ressalta-se a engenharia de software como "[...] uma disciplina de engenharia que se preocupa com os aspectos da produção de software, desde sua concepção inicial até sua operação e manutenção" (Sommerville, 2018, p. 5). É a engenharia de software que permite aos profissionais o desenvolvimento de sistemas de alta qualidade (Pressman; Maxim, 2021) sendo de importância crítica para o futuro neste planeta. Isso demanda que se continue a educar os engenheiros de software para que se criem futuros sistemas cada vez complexos que se fizerem necessários (Sommerville, 2018).

Além de já se constituir como uma possibilidade específica de graduação e pós-graduação, a engenharia de software integra o currículo de referência de todos os demais cursos da área, além de ser abordada em cursos técnicos integrados de nível médio em informática. Nesse âmbito, uma das competências mais destacadas refere-se a "analisar problemas avaliando as necessidades dos clientes, especificar os requisitos de software, projetar, desenvolver, implementar, verificar e documentar soluções de software baseadas no conhecimento apropriado de teorias, modelos e técnicas" (Zorzo et al., 2017, p. 60).

> *A Engenharia de Software foca sua preocupação em manter o controle sobre todas as fases do processo de desenvolvimento do software por meio de métricas voltadas ao controle produtivo dessas aplicações. Para tanto, devem ser estabelecidos e usados sólidos princípios de engenharia para que se possa obter economicamente um software que seja confiável e que funcione eficientemente em máquina reais (Zorzo et al., 2017, p. 57).*

Dentre as ferramentas que possibilitam aos profissionais o atingimento da qualidade almejada está a UML (Unified Modeling Language), "[...] atualmente a linguagem padrão de modelagem, adotada internacionalmente pela

indústria da engenharia de software" (Guedes, 2018, p. 20). Adequada para a modelagem de sistemas, a sua abrangência poderá incluir desde sistemas de informação corporativos a serem distribuídos e aplicações baseadas em Web até sistemas embutidos em tempo real. Dessa maneira, trata-se de uma linguagem que abrange todas as visões necessárias ao desenvolvimento e implantação desses sistemas (Booch; Rumbaugh; Jacobson, 2006). Em decorrência disso, existe hoje uma grande valorização e procura no mercado por profissionais que dominem essa linguagem (Guedes, 2018).

Em termos de práticas educativas, uma complexidade no trabalho com tal conteúdo implica na sua natureza predominantemente visual, uma vez que a UML abarca um conjunto de diagramas, cada um tratando especificamente de um aspecto a ser considerado na modelagem de um sistema. Tais diagramas são elaborados por meio de ferramentas específicas, as ferramentas CASE (Computer-Aided Software Engineering). Estas, por sua vez, dificilmente possuem suporte para um leitor de telas, instrumento necessário para uma pessoa com deficiência visual. Por trabalhar com o estabelecimento de modelos visuais, os elementos e estereótipos da UML possuem uma semântica própria e difícil de ser traduzida por tais tecnologias assistivas. Assim, constitui-se um conteúdo de difícil compreensão por parte do estudante que possua limitações em sua visão.

De acordo com Censo da Educação Básica 2023 (Brasil, 2024) o número de matrículas da educação especial (matrículas de alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e/ou altas habilidades/superdotação em classes comuns ou em classes especiais exclusivas) chegou a 1,8 milhão em 2023, um aumento de 41,6% em relação a 2019. O Ensino Fundamental concentra 62,9% dessas matrículas e, considerando apenas os alunos de 4 a 17 anos da educação especial, verifica-se que o percentual de matrículas de discentes incluídos em classe comum também vem aumentando gradativamente, passando de 90,8%, em 2017, para 95%, em 2023.

No contexto da Educação Profissional e Tecnológica tem-se, mesmo que lentamente, o ingresso – e não necessariamente a inclusão – de estudantes com deficiência no ensino profissional dos institutos federais, o que tem se ampliado a partir de novas leis, documentos e resoluções que tratam das cotas para o ingresso de alunos com deficiência no Ensino Médio e Superior (Koehler; Silva, 2020).

Dessa maneira, partindo do princípio de que a educação é um direito constitucionalmente assegurado a todos os cidadãos brasileiros (Brasil, 1988) – e aos que possuem algum tipo de deficiência também é dever do Estado promover todas as formas de sua inclusão no seu sistema educacional (Brasil, 2015) – em 2021 iniciou-se um projeto de iniciação científica que propôs desenvolver, aplicar e analisar o potencial pedagógico de um conjunto de materiais didáticos concretos 3-D para apoio ao ensino e aprendizagem de conceitos de Engenharia de Software e Banco de Dados, visando a inclusão de pessoas com deficiência visual (Souza Filho et al., 2022). A pesquisa partiu da hipótese de que um material didático, pensado especificamente e considerando a inclusão, pode contribuir no aprendizado de modelagem de sistemas de informação.

Apesar do êxito, em grande parte, das atividades previamente estabelecidas, algumas lacunas ainda permaneceram na execução deste primeiro projeto, ocasionadas, principalmente, pelas adversidades impostas pela pandemia Covid-19. A principal delas referia-se ao processo de validação de todo esse material, uma vez que houve dificuldades em encontrar estudantes de informática com as características necessárias para uma análise mais profunda do potencial pedagógico dos recursos desenvolvidos.

Nesse contexto, este artigo apresenta a continuidade da pesquisa aqui descrita, que procurou avançar, a partir dos resultados já alcançados, buscando padronizar os materiais para um único modelo de uso, contemplando todos os diagramas e permitindo ao estudante estabelecer um modelo mental de utilização.

Para melhor compreensão dos resultados, este trabalho encontra-se organizado da seguinte maneira: a seção 2 contextualiza o projeto inicial e apresenta os diagramas selecionados para o desenvolvimento dos materiais; a seção 3 descreve o percurso metodológico realizado; a seção 4 traz os resultados, detalhando os materiais e seus elementos, além dos aspectos analisados pelo usuário final durante sua validação; por fim, são feitas as considerações finais e listadas as referências utilizadas.

2. Diagramas selecionados

Inicialmente, foram desenvolvidos materiais para três diagramas: casos de uso; classes; e modelo relacional de dados (Souza Filho et al., 2022). Este último, mesmo não compondo o arcabouço da UML, foi selecionado pelo fato de ainda ser muito empregado no desenvolvimento de bancos de dados. De modo a expandir o projeto em termos de possibilidades, foi acrescentado mais um diagrama UML ao seu conjunto: o diagrama de atividades.

Além dos materiais táteis inicialmente construídos, foram elaboradas planilhas eletrônicas de apoio, de forma a subsidiar o usuário na complementação de informações sobre o diagrama modelado. Esse suporte fez-se necessário para que os detalhes pudessem ser trabalhados e, por meio de software leitores de tela, fosse possível a construção completa dos diagramas.

Junto aos materiais foram elaborados roteiros de uso, detalhando o objetivo do material, trazendo uma breve fundamentação sobre as características de cada diagrama representado, as finalidades de cada peça e exemplos que pudessem ajudar os novos usuários a compreender melhor cada material, sua função e, consequentemente, fazer o melhor uso deste recurso.

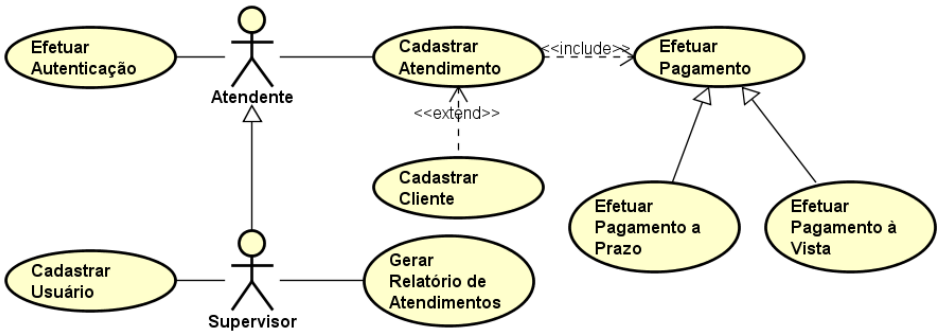
A partir de trabalhos anteriormente realizados dentro da temática, tais com os de Jacaúna e Silva (2016) e Silva, Pansanato e Fabri (2010) – que apresentam possibilidade de adaptação metodológica para o ensino de UML para deficientes visuais, porém apenas propondo uso de softwares auxiliares – a pesquisa descrita neste artigo procurou avançar no sentido de elaborar um material concreto que não descaracterizasse por completo os elementos visuais propostos originalmente para os diagramas. O principal desafio foi permitir que o estudante com deficiência visual experenciasse a modelagem

o mais próximo possível do estudante vidente e que este último também pudesse fazer uso do material para a sua aprendizagem.

Para melhor entendimento dos resultados a serem descritos neste artigo, nesta seção será feita uma breve fundamentação acerca dos diagramas selecionados para o material didático desenvolvido e validado.

O diagrama de casos de uso corresponde a uma visão externa de alto nível do sistema. Esse diagrama representa graficamente os atores, casos de uso e relacionamentos entre esses elementos. Assim, tem o objetivo de ilustrar quais elementos externos interagem com quais funcionalidades do sistema (Bezerra, 2015). A Figura 1 ilustra um exemplo de diagrama de casos de uso.

Figura 1. Exemplo de diagrama de casos de uso

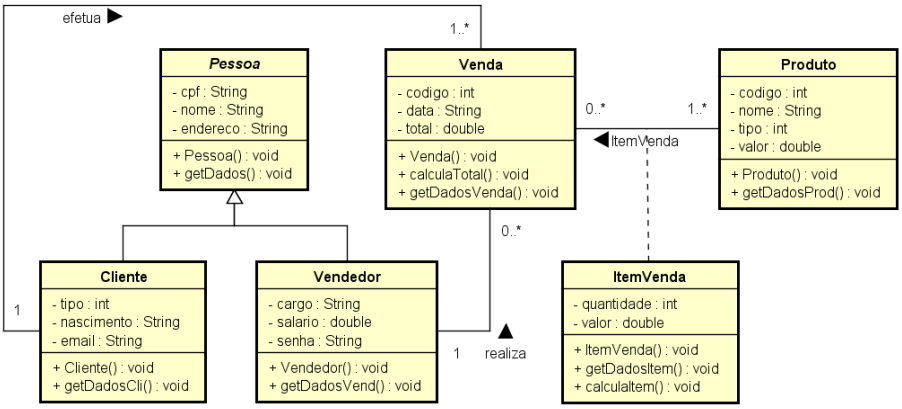


A notação utilizada para ilustrar atores é a figura de um “boneco”, com o nome definido logo abaixo da figura. Cada caso de uso é representado por uma elipse. Além disso, existem os relacionamentos e comunicação, extensão, inclusão e generalização/especialização, todos com suas respectivas representações e estereótipos.

O ***diagrama de classes*** é utilizado na construção do modelo de classes desde o nível de análise até o nível de especificação. De todos os diagramas da UML, esse é o mais rico em termos de notação (Bezerra, 2015). Basicamente, é composto de suas classes (com seu nome, seus atributos e métodos) e

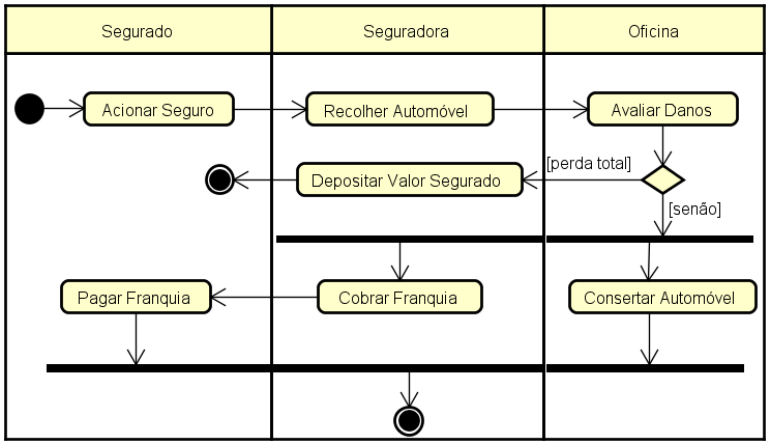
associações existentes entre elas, ou seja, os relacionamentos entre as classes **(**Guedes, 2018**)**. A Figura 2 apresenta um exemplo de diagrama de classes.

Figura 2. Exemplo de diagrama de classes



O ***diagrama de atividades*** enfatiza a sequência e condições para coordenar comportamentos de baixo nível. Dessa forma, é o diagrama com mais ênfase no nível de algoritmo da UML e, provavelmente, um dos mais detalhistas **(**Guedes, 2018**)**. Apresenta muitas semelhanças com os antigos fluxogramas utilizados para desenvolver a lógica de programação e determinar o fluxo de controle de um algoritmo **(**Guedes, 2018**)**. A Figura 3 ilustra um exemplo de diagrama de atividades.

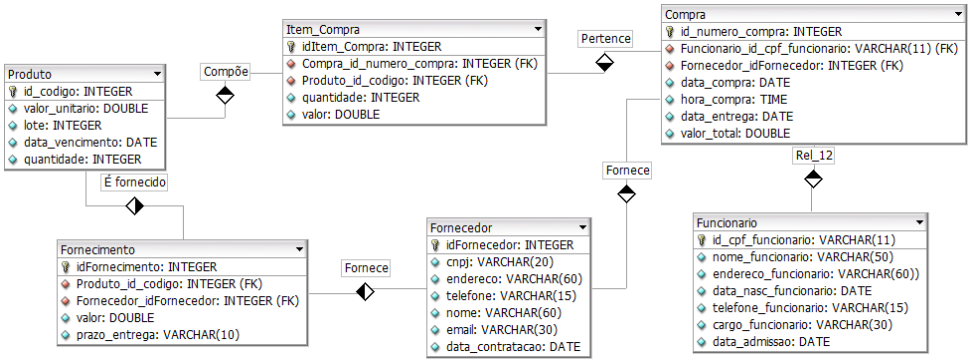
Figura 3. Exemplo de diagrama de atividades



Apesar de não compor o rol de diagramas da UML, o ***modelo relacional de dados*** é um importante elemento na modelagem de sistemas, visto que permite ao engenheiro planejar o banco de dados a ser construído. Esse modelo se fundamenta no conceito de relação, ou seja, uma tabela composta por linhas e colunas. Cada relação possui um nome e um domínio. O mode-

lo ainda traz os conceitos de chave primária e chave estrangeira (Bezerra, 2015). A Figura 4 apresenta um exemplo.

Figura 4. Exemplo de modelo relacional de dados



A escolha destes diagramas para o material didático justificou-se pelo fato de serem os mais utilizados nas aulas referentes à modelagem de sistemas, porém o projeto não precisa ficar restrito a eles em trabalhos futuros.

3. Percurso metodológico

A pesquisa seguiu abordagem qualitativa de natureza experimental e aplicada. Por se tratar de um programa de iniciação científica em nível médio, todas as ações levaram em conta o trabalho colaborativo como prática educativa. Os pesquisadores foram estudantes do último ano do Ensino Médio Técnico Integrado em Informática e cursaram todo o conteúdo trabalhado nos materiais propostos. Além disso, o orientador é o docente responsável pelas disciplinas de Banco de Dados e Engenharia de Software e atuou como especialista no escopo tratado.

Em síntese, a pesquisa teve como percurso metodológico:

1) Fundamentação teórica: foram feitos aprofundamentos teóricos a partir do levantamento de trabalhos relacionados e autores que fundamentassem as atividades da pesquisa, priorizando periódicos e bancos de teses e dissertações. Além disso, foram estudados os resultados alcançados pelo projeto anteriormente desenvolvido;

2) Aperfeiçoamento do material já desenvolvido: a partir dos resultados descritos no projeto anterior, foram realizadas atividades de levantamento e organização dos conceitos para o novo material pedagógico e modelagem de todos os elementos a serem construídos. Cada bolsista ficou responsável por um diagrama;

3) Impressão e construção do material aperfeiçoado: impressão dos modelos e aprimoramento de cada peça anteriormente projetada. Além da impressão, foram construídos elementos complementares com MDF e outros insumos que se fizeram necessários;

4) Planejamento da aplicação do material: etapa que consistiu no estabelecimento de atividades a serem desenvolvidas com cada material e na definição dos instrumentos de coleta de dados;

5) Aplicação do material: Para esta etapa, houve o contato direto com um estudante do último semestre do Curso Técnico Integrado em Informática do IFMS Campus Aquidauana, colaborador da pesquisa e coautor desse artigo, que possui deficiência visual, a fim de subsidiar o processo. É importante destacar que sua atuação se deu a partir desta etapa da pesquisa, visando evitar possíveis "vícios" de desenvolvimento;

6) Análise dos resultados: etapa final do projeto, com sistematização dos resultados alcançados, análise do potencial do produto final e disponibilização da versão final para uso.

O lócus da pesquisa foi o IFMS Campus Nova Andradina, com apoio do Campus Aquidauana.

4. Resultados e discussões

O material aperfeiçoa o que já havia sido desenvolvido em projeto anterior, buscando uma padronização que permitisse o uso mais adequado e efetivo das peças desenvolvidas. A partir do referido aperfeiçoamento, o material passou a ter uma única base para encaixe, na qual as peças são utilizadas de acordo com o diagrama a ser construído, ou seja, a sintaxe da peça varia conforme o seu objetivo.

A proposta do material é que ele permita ao estudante autonomia para a construção dos seus diagramas, criando-os por meio das peças e complementando suas informações em tabela auxiliar. Assim, o material padronizado apresenta uma estrutura de peças que, conforme o diagrama a ser construído, assume uma sintaxe e uma semântica. A base é composta por uma estrutura estilo LEGO®, com duas partes dobráveis que se unem, formando um único tablado. Sobre ele, são encaixadas as peças.

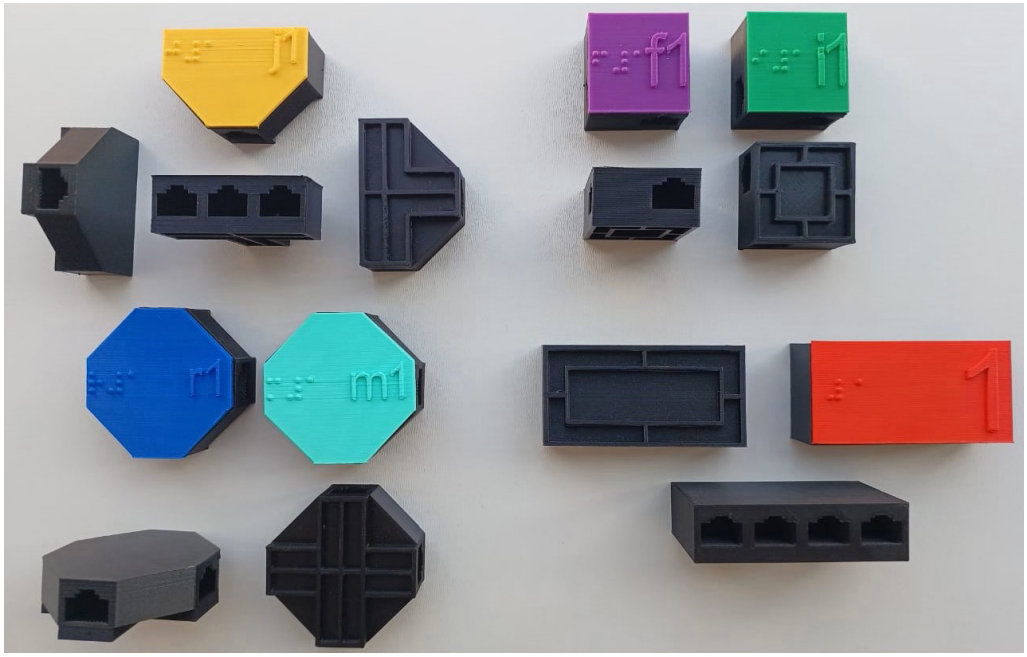
As peças possuem encaixe inspirado no padrão RJ-45. Assim, toda peça possui entradas para esse padrão, porém os fios são de silicone, o que permite melhor manuseio. Esse padrão foi escolhido por permitir um fácil encaixe, garantindo que o diagrama não se desfaça facilmente durante sua constru-

ção. Além disso, o seu uso traz certo padrão ao usuário, visto que se destina a estudantes da área de Informática. A Figura 5 ilustra o cabo conector.

Figura 5. Encaixe e cabo conector

As peças são identificadas por siglas e seu correspondente em Braille, e possuem o desenho necessário para o encaixe no tabuleiro. Cada cor também tem um significado, para facilitar a padronização e apoiar os estudantes com baixa visão. A Figura 6 apresenta parte das peças projetadas.

Figura 6. Peças

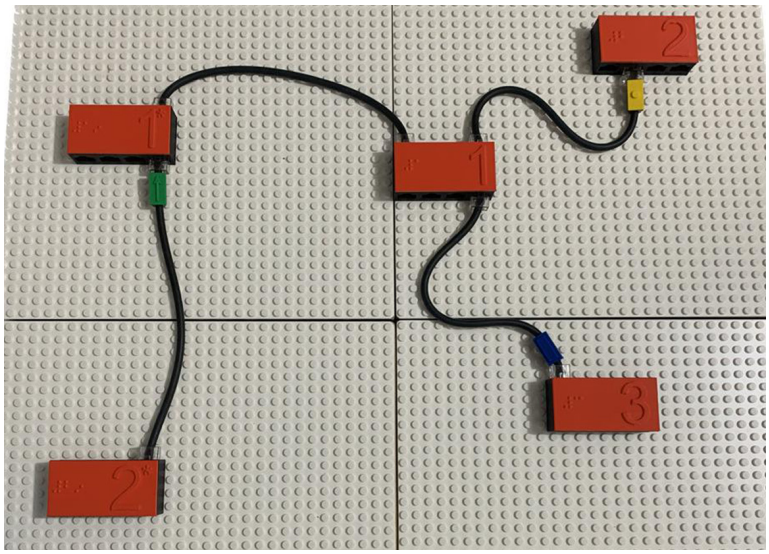


A seguir, serão descritas as configurações definidas para cada diagrama, tendo como base os seus estereótipos e aspectos modelados do sistema em desenvolvimento. Em seguida, serão apresentados elementos considerados pelo usuário durante o processo de validação.

4.1 Diagrama de casos de uso

O diagrama de casos de uso é composto por dois elementos principais: atores e casos de uso. Os atores representam entidades externas, como usuários, sistemas externos ou dispositivos, desempenhando papéis específicos nas interações. Os casos de uso representam as funcionalidades ou ações que um sistema oferece aos atores. Ambas as peças possuem uma base retangular com identificação na parte superior de cor laranja, sendo diferenciadas pelo formato da identificação: os casos de uso têm apenas números, enquanto os atores são identificados por números seguidos de um asterisco. A Figura 7 ilustra um exemplo de diagrama de casos de uso montado no material.

Figura 7. Diagrama de casos de uso



As relações entre casos de uso e atores, como inclusão (include), extensão (extend) e herança, são representadas por estereótipos. A inclusão indica que um caso de uso pode incluir outro como parte de sua funcionalidade, sendo executado de forma obrigatória. Sua representação é um estereótipo de cor azul, e a identificação encontra-se na parte superior sob a forma de um retângulo.

A extensão indica que um caso de uso pode ser estendido por outro caso de uso em certas condições, ampliando opcionalmente a funcionalidade principal. Sua representação é um estereótipo de cor amarela, com a identificação na parte superior sob a forma de um círculo.

A herança representa que os atores compartilham funcionalidades por meio de associações e extensões. Sua representação é um estereótipo de cor verde, com a identificação na parte superior sob a forma de uma seta.

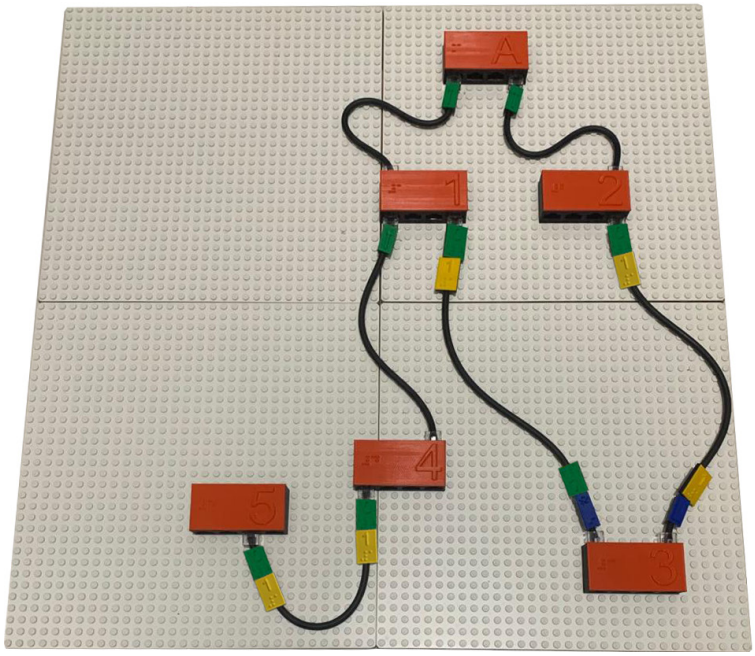
As informações referentes aos nomes dos atores e dos casos de uso são inseridas da tabela de apoio, elaborada em planilha eletrônica para leitura de tela.

4.2 Diagrama de classes

O diagrama de classes é composto por diversos elementos distintos, cada um desempenhando um papel específico na estrutura de um sistema. As ***classes*** representam um tipo de objeto no sistema, incluindo seus atributos e métodos. Sua representação é uma peça de base retangular com identificação na parte superior na cor laranja. As ***classes abstratas*** definem métodos que devem ser implementados por suas subclasses. Sua representação também é uma peça de base retangular com identificação na parte superior em laranja, porém acompanhada da letra "A".

As classes associativas descrevem objetos que serão instanciados a partir da relação de dois outros objetos. Essa classe intermediária armazena informações adicionais sobre a associação e pode ter seus próprios atributos e métodos. Sua representação é uma peça de base retangular com identificação na parte superior em laranja, acompanhada de um número seguido por um asterisco. A Figura 8 apresenta um exemplo de diagrama de classes criado no material didático.

Figura 8. Diagrama de classes



Os relacionamentos entre as classes são representados da seguinte forma: a herança, que representa que uma subclasse herda atributos e métodos de uma superclasse, é representada por um estereótipo de cor verde, com a identificação na parte superior sob a forma de uma seta; a agregação, que representa uma relação "todo-parte" mais fraca, tem como representação um estereótipo de cor amarela, com a identificação na parte superior sob a forma de um círculo; a composição, que representa uma relação "todo-parte" mais forte, é representada por um estereótipo de cor azul, cuja identificação encontra-se na parte superior sob a forma de um retângulo.

Quanto à multiplicidade, tem-se: a multiplicidade "0" tem com representação uma presilha de identificação em cor verde com o texto "0" na parte

superior; a multiplicidade “1” é representada por uma presilha de identificação em cor amarela com o texto “1” na parte superior; já a multiplicidade * é uma presilha de identificação em cor azul com o asterisco na parte superior.

As informações referentes aos nomes das classes, seus atributos e métodos constam na tabela auxiliar elaborada para o material.

4.3 Modelo relacional de dados

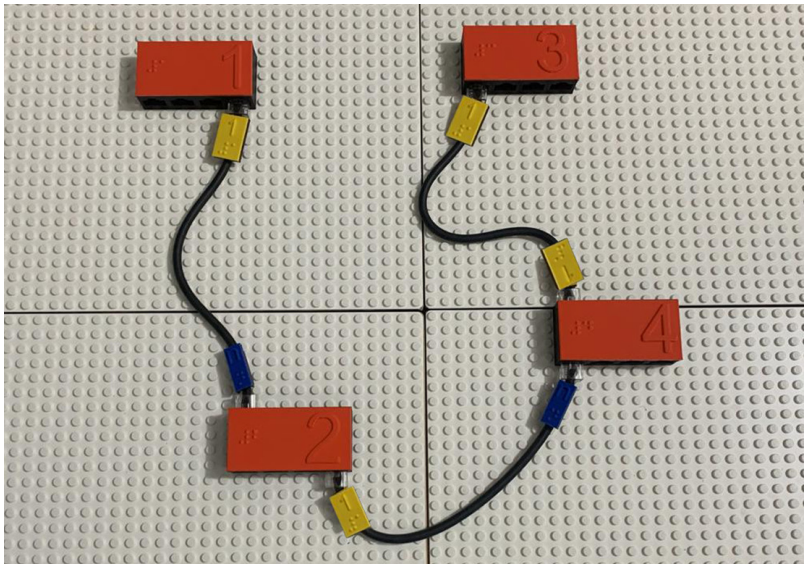
O modelo relacional de dados é composto por um elemento principal, que são as ***relações*** (tabelas). As relações representam entidades que armazenam dados e sua peça é de base retangular com identificação na parte superior em cor laranja.

Os ***relacionamentos*** são representados por meio de presilhas que indicam as cardinalidades «0, 1 e n». A cardinalidade «0» significa que um registro em uma tabela pode não estar associado a nenhum outro registro na tabela relacionada, permitindo relações opcionais entre os dados. Sua representação é uma presilha de identificação em cor verde com o texto «0» na parte superior da identificação para indicar a cardinalidade.

A cardinalidade “1” significa que um registro em uma tabela deve estar associado a pelo menos um registro na tabela relacionada, não permitindo associações em branco ou nulas. Sua representação é uma presilha de identificação em cor amarela com o texto “1” na parte superior da identificação para indicar a cardinalidade.

A cardinalidade “n” significa que um registro pode estar associado a vários registros na tabela relacionada. Sua representação é uma presilha de identificação em cor azul com o texto “n” na parte superior da identificação para indicar a cardinalidade. A Figura 9 ilustra um exemplo de modelo relacional de dados montado no material didático.

Figura 9. Modelo relacional de dados

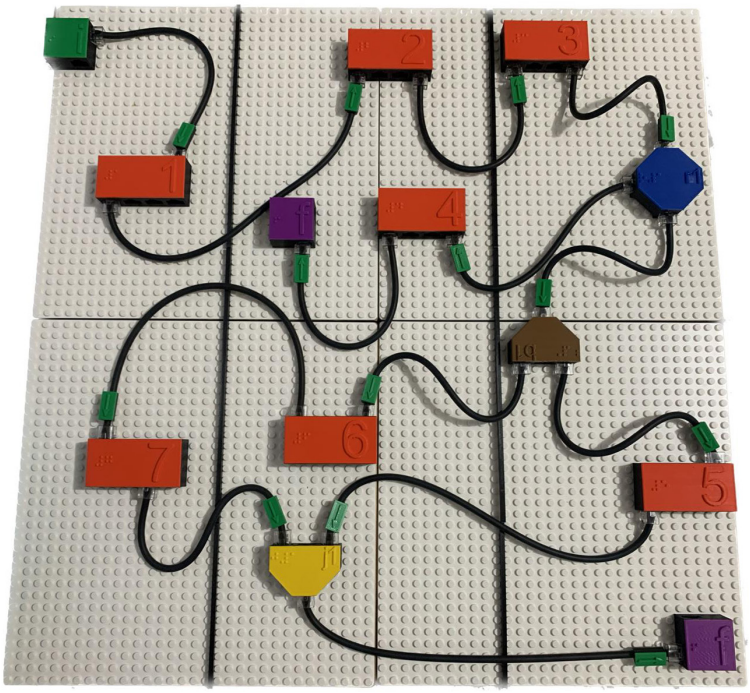


As informações referentes aos nomes das tabelas, atributos (nome, tipo, tamanho), chaves primárias e chaves estrangeiras são inseridas na tabela de apoio.

4.4 Diagrama de atividades

O diagrama de atividades é composto por diversos elementos distintos, cada um desempenhando um papel específico no processo. O início representa o ponto de partida e sua peça possui base quadricular com identificação na parte superior de cor verde. O fim simboliza a conclusão de uma operação ou processo, cuja peça também é uma base quadricular, porém com identificação na parte superior de cor roxa. A Figura 10 ilustra um exemplo de diagrama de atividades montado no material.

Figura 10. Diagrama de atividades



As ações representam funcionalidades dentro da operação, incluindo as ações de chamada de caso de uso, que interagem com casos de uso específicos. Ambas as peças têm base retangular com identificação na parte superior de cor laranja, sendo diferenciadas pela identificação.

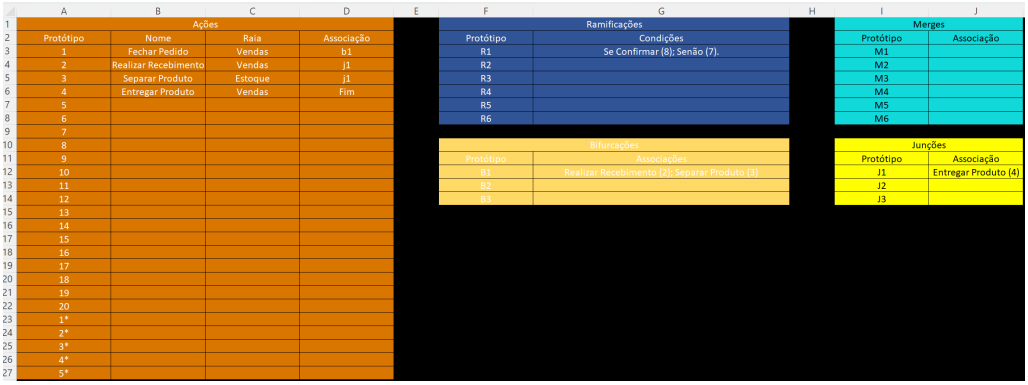
As ramificações indicam condições dentro da operação, permitindo que diferentes caminhos sejam seguidos com base em decisões ou resultados. Elas possuem base octogonal e a identificação na parte superior é de cor azul cobalto. Por outro lado, as junções (merge) têm o propósito de unir fluxos de atividades após a ocorrência de uma condição específica. Suas peças também possuem base octogonal, com identificação na parte superior de cor verde tiffany.

As bifurcações criam uma transição de entrada e estabelecem dois ou mais fluxos de controle paralelos, cada um executado de forma independen-

te e simultânea aos demais. Elas têm a forma com base semioctogonal, com identificação na parte superior de cor dourada/amarronzado. As junções servem para consolidar fluxos de atividades que ocorrem simultaneamente em uma única ação, reunindo esses fluxos em um ponto comum. Essa peça tem o mesmo formato da junção, porém com identificação na parte superior de cor amarela.

Como já destacado, todos os diagramas são complementados por tabelas de apoio, elaboradas em planilhas eletrônicas do Excel®, que permitem ao usuário detalhar informações referentes aos diagramas modelados, tais como nomes, condições, atributos, etc. Como exemplo, a Figura 11 ilustra a tabela de apoio referente ao diagrama de atividades.

Figura 11. Tabela de apoio para diagrama de atividades



Ações			
Protótipo	Nome	Raia	Associação
1	Fechar Pedido	Vendas	b1
2	Realizar Recebimento	Vendas	j1
3	Separar Produto	Estoque	j1
4	Entregar Produto	Vendas	Fim
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
1*			
2*			
3*			
4*			
5*			

Ramificações	
Protótipo	Condições
R1	Se Confirmar (8); Senão (7).
R2	
R3	
R4	
R5	
R6	

Merges	
Protótipo	Associação
M1	
M2	
M3	
M4	
M5	
M6	

Bifurcações	
Protótipo	Associações
B1	Realizar Recebimento (2); Separar Produto (3)
B2	
B3	

Junções	
Protótipo	Associação
J1	Entregar Produto (4)
J2	
J3	

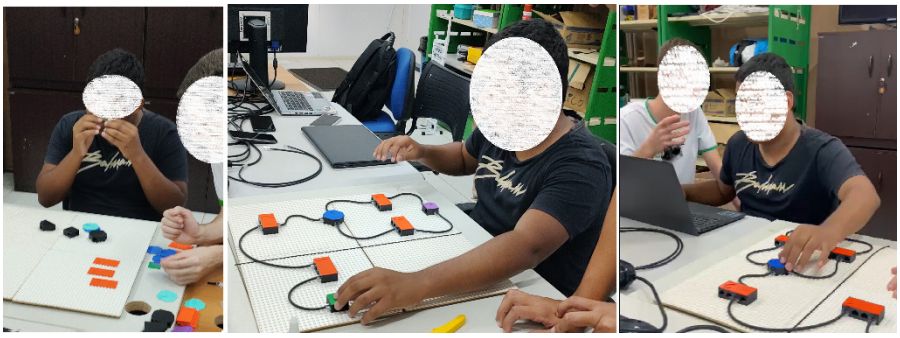
As tabelas de apoio foram elaboradas de forma a permitir o uso de leitores de tela e todas também foram validadas pelo usuário final. Cada diagrama possui sua tabela específica, na qual cada tabela possui a cor associada à peça correspondente no material concreto.

4.5 Análise do usuário final

O primeiro ponto de destaque da aplicação e análise do material refere-se ao usuário envolvido no processo, estudante do 5º período do curso Técnico Integrado em Informática do IFMS Campus Aquidauana. O critério de inclusão estabelecido para a pesquisa era ser estudante da área de Computação que tivesse tido contato prévio com o conteúdo abordado pelo material, tendo cegueira parcial ou total. Após certa dificuldade inicial, felizmente foi en-

contrado o estudante, que atendia todos os critérios estabelecidos. A Figura 12 apresenta registro de parte do processo de aplicação.

Figura 12. Análise do material pelo usuário final



A aplicação e análise do material constituiu-se em um dos momentos mais importantes da pesquisa aqui relatada, visto que permitiu aos desenvolvedores aferir o que de fato funcionava e o que necessitava de ajustes no produto educacional proposto. Nesse contexto, o processo foi organizado em quatro etapas, conforme sintetizado no Quadro 1.

Quadro 1 – Síntese das etapas de análise do material didático

Etapa	Descrição	Aspectos
1	Análise das formas	Formato das peças; Cores das peças e conectores; Braille.
2	Análise dos encaixes	Encaixe das peças na base; Encaixe dos conectores nas peças.
3	Análise das tabelas auxiliares	Identificação das tabelas; Preenchimento das tabelas; Eficiência do leitor de telas.
4	Análise da construção	Aplicação prática do material; Aplicabilidade conceitual da UML.

Na primeira etapa, inicialmente foi verificado se era perceptível ao estudante a distinção de formato para cada peça. Além disso, foi aferida a identificação das cores e se o contraste estava adequado. Ressalta-se que o estudante possui 5% de visão no olho esquerdo, o que permitiu a análise das cores. De acordo com o seu feedback, ficou clara a distinção das peças e conectores, tanto na forma quanto nas cores. Isso foi destacado por ele como um fator relevante, considerando que tal aspecto lhe permitiu uma apropriação mais rápida do material, conseguindo compreender de modo célere quais eram os seus componentes.

Ainda na primeira etapa, outro aspecto analisado foi a aplicação do Braille nas peças. O objetivo foi aferir tanto a corretude do código quanto o nível de compreensão por parte do estudante. Ambos os aspectos foram conside-

rados satisfatórios pelo estudante, que ressaltou a nitidez no tato das peças, elemento que garante maior literacia e autonomia por parte do usuário do material.

A segunda etapa de análise focou no encaixe das peças na base e os conectores RJ-45. O estudante teve a oportunidade de praticar sem intervenção, permitindo a análise de eventuais dificuldades no manuseio do material ou dúvidas. Em princípio, o fato de as peças serem novas tornou o encaixe na base um pouco "duro", principalmente para a retirada posterior das peças. Entretanto, foi possível verificar que, conforme as peças foram sendo manuseadas, houve um desgaste natural que permitiu maior facilidade neste encaixe.

Os encaixes RJ-45 também garantiram a conexão entre as peças de modo que o estudante pudesse percorrer o diagrama sem desfazer as ligações. Isso é importante, pois garantiu firmeza ao diagrama em construção, evitando incidentes que pudessem ocorrer caso estivessem soltas (um esbarrão, por exemplo).

Na terceira etapa foi apresentada a tabela auxiliar que acompanha o material didático, assim como foram fornecidas instruções sobre sua utilização com um leitor de tela com o qual o colaborador já estava familiarizado. Nesse momento, foi solicitado que ele verificasse, por meio do contraste das cores da tabela auxiliar, se era possível perceber a diferenciação de cada minitabela presente na tabela auxiliar. Tal ação se deu em conjunto com um diagrama que estava previamente montado pela equipe e com a tabela auxiliar. É importante relembrar que as cores das tabelas de cada material correspondem às peças e conectores envolvidos no diagrama atendido.

A análise das tabelas de apoio levou em consideração duas importantes ações: a leitura de uma tabela previamente preenchida e o preenchimento de uma tabela pelo próprio usuário. Quanto ao primeiro aspecto, ficou claro para o estudante a distinção das tabelas, tanto pelas cores quanto pela aplicação do leitor. Ao mesmo tempo que o leitor percorria as tabelas, o estudante tateava o material, demonstrando grande empolgação conforme compreendia sua estrutura. Ressalta-se que a eficiência do leitor é primordial para o sucesso do uso do material por estudantes que tenham cegueira total e, portanto, não possam se apoiar no uso das cores.

O estudante demonstrou facilidade para completar a tarefa de preenchimento das tabelas a partir de um diagrama pronto. Houve uma "rodada teste", na qual ele pode percorrer livremente as tabelas, criando um modelo mental de uso que, posteriormente, pode ser aplicado no real preenchimento. O estudante destacou que, a partir de um uso contínuo do material, esse tempo diminuiria substancialmente.

Na última etapa, o estudante foi encarregado de montar um diagrama e uma tabela auxiliar relacionada ao que estava sendo construído no material didático, a fim de que tudo fosse colocado em prática. Para isso, foi necessário que a equipe retomasse alguns conceitos relacionados aos diagramas envolvidos, visto que o estudante já havia cursado as unidades curriculares correspondentes, porém não se recordava de todos os diagramas.

Além da aplicação prática do material, o foco desta etapa final foi aferir a aplicabilidade conceitual da UML nos seus elementos e a possibilidade real de se viver uma experiência completa de modelagem de sistema. Nesse âmbito, o estudante relatou que, apesar de ter cursado as disciplinas de Engenharia de Software, a sua experiência pessoal prévia foi pequena, visto que tanto a leitura quanto a construção dos diagramas se deram por parte da profissional que o acompanhava nas aulas, ou seja, ele descrevia o que queria e ela construía na ferramenta. Assim, em suas palavras, o estudante deixou claro que, se tivesse acesso ao material proposto, teria internalizado muito mais os assuntos abordados nas aulas, pois construiria seus diagramas de modo autônomo.

Em síntese, o processo de validação mostrou que as peças propostas estão coerentes com as necessidades de um deficiente visual. Foram apontadas melhorias, porém bem pontuais e sem grandes alterações no projeto original. Destaca-se que, para uma análise mais criteriosa, é essencial que a aplicação do material ocorra em um grupo grande de pessoas diagnosticadas com deficiência visual – em diferentes graus –, a fim de se analisar a eficiência do material didático com maior diversidade. Contudo, o desafio proposto no início desta pesquisa, que consistia na aplicação do material, foi alcançado com sucesso.

5. Considerações finais

Este material didático tem como principal objetivo a inclusão de estudantes com deficiência visual no ambiente educacional, possibilitando-lhes o desenvolvimento profissional na área de informática. Além do material didático em si, foi desenvolvido um roteiro de uso complementar, de modo a auxiliar os docentes na aplicação do material em suas aulas, alinhando-o com suas metodologias de ensino. Desta forma, entende-se que, por meio deste produto educacional, os alunos com deficiência visual podem superar a incompatibilidade entre os leitores de tela e as ferramentas CASE, podendo obter um melhor desenvolvimento acadêmico e profissional.

A implementação deste material representa uma abordagem alternativa e inclusiva para o ensino de modelagem de sistemas com UML para deficientes visuais. A depender da metodologia do docente, o ensino de UML por meio do material didático pode ser estendido até mesmo para pessoas que não possuam tal deficiência.

A pesquisa aqui descrita concentrou-se na validação do material de modo a se obter uma análise mais realista do seu potencial pedagógico após o aperfeiçoamento da pesquisa anterior. Um importante aprimoramento futuro dos resultados já obtidos consiste em validar o material com grupos maiores de estudantes e, principalmente, com professores da área. Também é relevante que sejam envolvidos estudantes que ainda não tenham tido contato com a UML, de modo a avaliar sua aprendizagem e identificar possíveis lacunas. Uma ideia, por exemplo, é acompanhar um semestre letivo de uso do material por um ou mais professores, junto a estudantes que necessitem do seu apoio.

A versão final do material encontra-se em fase de registro de propriedade intelectual no Núcleo de Inovação Tecnológica do Núcleo de Inovação Tecnológica do IFMS. Posteriormente, planeja-se a disseminação do material em instituições de ensino que ofereçam cursos na área.

6. Agradecimentos

À Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (FUNDECT) pelo fomento ao projeto por meio do Programa de Iniciação Científica e Tecnológica de Mato Grosso do Sul (PICTEC) - CHAMADA FUNDECT N° 15/2022 – PICTEC MS.

7. Referências

BEZERRA, E. Princípios de Análise e Projeto de Sistemas com UML. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

BOOCH, G.; RUMBAUGH, J.; JACOBSON, I. UML guia do usuário. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

BRASIL. Censo da Educação Básica 2023 – Resumo Técnico. Brasília, DF: Inep/MEC, 2024. Disponível em: https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/resumo_tecnico_censo_escolar_2023.pdf. Acesso em: 01 abr. 2025.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF: Presidente da República, 1988.

BRASIL. Lei n.º 13.146, de 6 de julho de 2015 - Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília, DF: Presidente da República, 1988. Disponível em: https://www.cnmp.mp.br/portal/images/lei_brasileira_inclusao__pessoa__deficiencia.pdf. Acesso em: 12 fev. 2024.

GUEDES, G. T. A. UML 2 - Uma abordagem prática. 3. ed. São Paulo: Novatec Editora, 2018.

JACAÚNA, R. D. P.; SILVA, J. F. Ensinando engenharia de software para alunos deficientes visuais. In: ENCONTRO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO DA UERR (EEPE/UERR), 1., Boa Vista. Anais [...]. Boa Vista – RR: Universidade Estadual de Roraima, 2016, p. 1-5. Disponível em: https://uerr.edu.br/eepe/ieepe/gt1/gt17.pdf. Acesso em: 15 abr. 2024.

KOEHLER, A. D.; SILVA, J. R. Deficiência visual: um estudo no contexto da educação profissional. Pró-Discente: Caderno de Produção Acadêmico-Científica, Vitória-ES, v. 26, n. 1, p. 176-191. 2020.

PRESSMAN, R. S.; MAXIM, B. R. Engenharia de software: uma abordagem profissional. 9. ed. Porto Alegre: AMGH, 2021.

RAABE, A.; ZORZO, A. F.; BLIKSTEIN, P. Computação na educação básica: fundamentos e experiências. 1. ed. Porto Alegre: Penso, 2020.

SILVA, C. E.; PANSANATO, L. T. E.; FABRI, J. A. Ensinando diagramas UML para estudantes cegos. In: CONGRESO IBEROAMERICANO DE EDUCACIÓN SUPERIOR EN COMPUTACIÓN (CLEI), 18., CONFERÊNCIA LATINOAMERICANA DE INFORMÁTICA (CIESC), 36., 2010, Assunção-PY. Anais [...]. Universidad Nacional de Asunción (UNA), 2010. Disponível em: https://engenhariasoftware.files.wordpress.com/2010/07/ensinandodiagramasumlparaestudantescegos.pdf. Acesso em: 13 jun. 2022.

SOMMERVILLE, I. Engenharia de software. 10. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2018.

SOUZA FILHO, C. F.; LIMA, M. J. M.; SANAVRIA, C. Z.; CRISTO, G. C.; FLORIANO, N. S.; SILVA, S. C.; PEREIRA, H. G. S. Engenharia de software e inclusão de deficientes visuais: uma proposta de material concreto 3-D para modelagem de sistemas de informação. In: COMPUTER ON THE BEACH, 13., 2022, Itajaí-SC. Anais [...]. Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI), 2022. Disponível em: https://periodicos.univali.br/index.php/acotb/article/view/18839. Acesso em 04 abr. 2024.

ZORZO, A. F.; NUNES, D.; MATOS, E. S.; STEINMACHER, I.; LEITE, J. C.; ARAUJO, R.; CORREIA, R. C. M.; MARTINS, S. Referenciais de Formação para os Cursos de Graduação em Computação". Sociedade Brasileira de Computação (SBC). 153p. 2017. Disponível em: https://books-sol.sbc.org.br/index.php/catalog/series/referenciais. Acesso em: 15 mar. 2025.