catálogo de práticas docentes

CPD, v. 1, n. 1, 2026

Catálogo de Práticas Docentes – CPD

Vol. 1, n. 1, 2026

Expediente

CENTRO PAULA SOUZA

Clovis Dias
PRESIDENTE

Maycon Geres
VICE-PRESIDENTE

Otávio Jorge de Moraes Júnior
CHEFE DE GABINETE DA PRESIDÊNCIA

COORDENADORIA GERAL DO ENSINO SUPERIOR DE GRADUAÇÃO

Robson dos Santos
COORDENAÇÃO GERAL

André Luiz Braun Galvão
COORDENAÇÃO ACADÊMICO-PEDAGÓGICA

Silvia Pereira Abranches
SUPERINTENDÊNCIA ADMINISTRATIVA

Luiz Henrique Biazotto
COORDENAÇÃO DE GESTÃO EDUCACIONAL

Carla Aparecida Pedriali Moraes
DIVISÃO DE EXTENSÃO E PESQUISA NO ENSINO SUPERIOR

CATÁLOGO DE PRÁTICAS DOCENTES – CPD

EDITORA RESPONSÁVEL

Carla Aparecida Pedriali Moraes

COMITÊ EDITORIAL

Maria Cláudia Nunes Delfino

Marilisa Shimazumi

APOIO EDITORIAL

Beatriz Galhardo Oliva Sanches

Gabriela de Lima Santiago

Renata Rezende

DIAGRAMAÇÃO E CAPA

Nelson Caramico

PUBLICAÇÃO

Ricardo José Sartor

AVALIADORES

Daniela Soares dos Santos
Denis Domingos Soares
Elizabete Tenório Calderon
Fabio Sá
Fernanda Peixoto Coelho
Gilmar Ferreira de Aquino Filho
Karina Buttignon
Katia Mantovani
Luciene Novais Mazza
Margarete Castilho
Marinês Oliveira Perez
Michelle Aranda Facchin
Odenildo França Almeida
Patrícia Quirino de Sousa
Patrícia Patrício
Rafael Fonseca de Araújo
Rodrigo Salgado
Sabrina Saito
Simone Mussio
Solange Bazzon
Tatiana Schmitz de Almeida Lopes
Thais Correa
Valéria Cristina Leite Baccili
Vanessa Gatto
Viviane Veiga Shibaki

Carta ao Leitor

É com grande satisfação que apresentamos o primeiro volume da CPD – Catálogo de Práticas Docentes, uma publicação que nasce com o propósito de valorizar, registrar e compartilhar experiências construídas no cotidiano da docência, especialmente no âmbito da Educação Profissional e Tecnológica. Os trabalhos reunidos nesta edição evidenciam o compromisso de professores e pesquisadores com a reflexão sobre suas práticas, a inovação pedagógica e a formação de estudantes preparados para os desafios contemporâneos.

Os relatos aqui apresentados mostram a riqueza de iniciativas desenvolvidas em diferentes contextos e áreas do conhecimento. Metodologias ativas, projetos interdisciplinares, ações de extensão, internacionalização, tecnologias digitais, inteligência artificial, inclusão, sustentabilidade e desenvolvimento de competências socioemocionais são alguns dos temas que atravessam esta edição, revelando a pluralidade de olhares que compõem o cenário educacional atual.

Mais do que descrever experiências bem-sucedidas, os textos convidam à reflexão sobre os desafios da prática docente e reforçam a importância do compartilhamento de saberes entre educadores. Ao transformar vivências em conhecimento sistematizado, seus autores contribuem para fortalecer uma cultura de pesquisa sobre o ensino, estimulando o aperfeiçoamento contínuo das práticas pedagógicas.

Esta publicação também reafirma o papel da educação como espaço de diálogo, transformação e construção coletiva. Em tempos de rápidas mudanças sociais, tecnológicas e culturais, registrar e divulgar experiências torna-se fundamental para ampliar repertórios, inspirar novas ações e fortalecer redes de colaboração entre docentes e instituições.

Agradecemos a todos os autores que confiaram seus trabalhos a esta edição inaugural e aos avaliadores que contribuíram para sua qualidade. Esperamos que as experiências aqui reunidas inspirem novas reflexões, parcerias e possibilidades de atuação, contribuindo para o fortalecimento da docência e para a construção de uma educação cada vez mais inclusiva, inovadora e socialmente comprometida.

Desejamos uma excelente leitura!

Comissão Editorial
CPD – Catálogo de Práticas Docentes
Volume 1, Número 1, 2026

Sumário

Desenvolvimento de software no curso de análise e desenvolvimento de sistemas: uma experiência interdisciplinar com extensão 1

Destinação do imposto de renda (IR) no estado de São Raulo: uma análise descritiva das destinações 14

Newsletter bimestral para relatar e compartilhar boas práticas de intercâmbios virtuais nas FATECS 28

Práticas docentes e a concepção da tecnologia no ensino superior tecnológico: uma análise da matriz curricular do curso de revac sob a ótica da tecnologia social 33

Integração de ferramentas digitais no ensino de física no ensino superior: análise de movimento, modelagem matemática e simulações interativas como estratégia de aprendizagem ativa 44

Educação emancipadora, tecnologia e metodologias ativas na educação tecnológica: relato de uma prática docente 61

Inteligência Artificial e o Futuro da Aprendizagem na Educação 4.0 74

Teoria e vivência prática na formação profissional: Reflexões sobre a metodologia ativa do Núcleo de Práticas de Negócios-NPN (2021-2024) 84

Reflexões sobre a metodologia ativa do Núcleo de Práticas de Negócios-NPN (2021-2024) .. 84

Acolhimento socioemocional na educação profissional e tecnológica: práticas docentes do programa SER CPS 96

Colaboração, consulta externa e gestão do tempo: relato de experiência com o quiz glacial em laboratório de banco de dados 109

Aprendizagem baseada em projetos (ABP) aplicada à reciclagem de cavacos para manufatura aditiva sob a perspectiva da economia circular 122

WhatsPCI: A Utilização de um Ecossistema de Inteligência Artificial na Formação Pedagógica de Professores 134

A flecha de 'crânio' na caça por uma cidadania digital: cartografia digital para o campo da matemática e suas tecnologias na EPT 149

Inclusão e diversidade na educação: a pedagogia queer como práxis para enfrentamento do bullying escolar 166

Aprendizagem baseada em projetos (PBL) e economia criativa: um relato de prática docente no ensino de microeconomia 176

Relato de experiência dos aulões como prática de extensão universitária na fatec de Presidente Prudente 195

Aplicativos de matemática como ferramenta de aprendizado no ensino médio 209

Relatos de experiência no ensino superior tecnológico: práticas maker e desenho universal para a aprendizagem no ensino de arquitetura e organização de computadores 221

Utilização de metodologias ativas em avaliação realizada na disciplina qui-024 – química analítica do curso superior de tecnologia em processos químicos da faculdade de tecnologia de Praia Grande 232

Utilizando o *software* arena como ferramenta de apoio da pesquisa operacional em um supermercado do interior paulista 243

A docência é desafio: Racionais MC's, estigma e reconhecimento no ensino de literatura ... 258

Desenvolvimento de software no curso de análise e desenvolvimento de sistemas: uma experiência interdisciplinar com extensão

Software development in the systems analysis and development program: an interdisciplinary extension experience

Viviane de Fatima Bartholo
Faculdade de Tecnologia de Ourinhos (Fatec Ourinhos), Ourinhos, São Paulo viviane.bartholo@cps.sp.gov.br

Carolinne Roque e Faria
Faculdade de Tecnologia de Ourinhos (Fatec Ourinhos), Ourinhos, São Paulo carolinne.faria@cps.sp.gov.br

Apresentação do estudo

A formação de profissionais na área de Tecnologia da Informação (TI) demanda metodologias que aproximem o estudante de situações reais do mundo do trabalho. Nesse contexto, é fundamental desenvolver competências voltadas à análise de problemas e à construção de soluções de software.

Entre as competências desenvolvidas destacam-se análise de requisitos, modelagem de sistemas, desenvolvimento e manutenção de software, trabalho em equipe, comunicação técnica, resolução de problemas complexos, gerenciamento de projetos e tomada de decisão. Essas competências são essenciais na formação do tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas (ADS), uma vez que esse profissional atua na identificação de demandas organizacionais, na análise de processos e na concepção de soluções computacionais capazes de atender às necessidades de diferentes contextos. Além dos conhecimentos técnicos, essas habilidades contribuem para a atuação colaborativa em equipes multidisciplinares, favorecendo a entrega de soluções inovadoras, eficientes e alinhadas aos objetivos das organizações.

No contexto de ADS,t metodologias ativas tornam-se especialmente relevantes devido à natureza prática e dinâmica da área de TI, na qual os profissionais precisam atuar em equipes multidisciplinares, resolver problemas reais e adaptar-se continuamente às mudanças tecnológicas. A aprendizagem baseada em projetos favorece esse processo ao organizar a formação em torno de problemas autênticos, investigação, produção colabo-

rativa e socialização de resultados (THOMAS, 2000; BENDER, 2014). De modo complementar, o uso de metodologias ativas contribui para deslocar o estudante de uma postura predominantemente receptiva para uma atuação mais participativa e autoral no processo de aprendizagem (BACICH; MORAN, 2018).

Conforme Ian Sommerville (2019), a formação em Engenharia de Software deve incorporar práticas que simulem ambientes reais, como levantamento de requisitos com clientes, reuniões de *sprint*, versionamento em GitHub, divisão de papéis na equipe, prototipação, validação com usuários, documentação técnica e apresentação de *pitch*, permitindo aos estudantes vivenciar as etapas do desenvolvimento e aprimorar habilidades como trabalho em equipe, comunicação e resolução de problemas, tais como automação de processos, sistemas web, aplicativos, marketplaces, sistemas gerenciais e plataformas de serviços.

No curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas da Fatec Ourinhos, essa abordagem é implementada por meio de um projeto interdisciplinar que integra diferentes disciplinas ao longo da formação acadêmica. Desenvolvida desde 2022, a iniciativa já envolveu aproximadamente 240 alunos por semestre, promovendo a articulação entre conhecimentos teóricos e práticos no desenvolvimento de soluções de software.

Este trabalho tem como objetivo analisar a contribuição dessa prática pedagógica na formação dos estudantes, considerando tanto o desenvolvimento técnico quanto a percepção dos alunos sobre o processo de aprendizagem. Sua relevância está relacionada à crescente necessidade de estratégias educacionais que promovam a integração entre ensino, prática profissional e extensão, aproximando os estudantes de desafios concretos encontrados na sociedade e nas organizações. Nesse contexto, o projeto interdisciplinar configura-se como um espaço de experimentação e construção do conhecimento, permitindo aos alunos desenvolver uma visão sistêmica dos processos de desenvolvimento de software e compreender a aplicação dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso em situações reais.

Descrição do estudo

O estudo caracteriza-se como uma pesquisa aplicada, de abordagem qualitativa e natureza descritiva, estruturada como relato de experiência. A metodologia adotada fundamenta-se na PBL, que, conforme Thomas (2000), promove a aprendizagem por meio da investigação e da resolução de problemas reais. Nesse contexto, os estudantes desenvolvem, em grupos, sistemas de software voltados para demandas identificadas em organizações, empreendedores ou na comunidade, integrando conhecimentos adquiridos em diferentes disciplinas ao longo do curso.

Durante o desenvolvimento dos projetos, os estudantes realizam o levantamento de requisitos por meio de entrevistas, questionários e reuniões com os clientes ou usuários, identificando necessidades e funcionalidades do sistema. Na etapa de análise e modelagem, elaboram diagramas UML, casos de uso, diagramas de classes e fluxos de processos para representar a estrutura e o comportamento da solução proposta. Em seguida, desenvolvem

protótipos de interfaces utilizando ferramentas de design, permitindo a validação prévia da experiência do usuário e dos requisitos funcionais.

Na fase de projeto e implementação, os alunos realizam a modelagem do banco de dados, definem a arquitetura da aplicação e desenvolvem sistemas web, aplicativos móveis, plataformas de serviços, marketplaces e sistemas gerenciais utilizando linguagens e frameworks estudados no curso. Posteriormente, executam testes funcionais e de usabilidade, identificando falhas e propondo melhorias. Ao final de cada ciclo, os grupos apresentam os resultados por meio de relatórios técnicos, demonstrações do software e apresentações para docentes, colegas e parceiros externos, possibilitando a avaliação tanto dos aspectos técnicos quanto das competências de comunicação e trabalho em equipe.

Essa abordagem está alinhada ao que propõe Pressman (2016), ao destacar que o desenvolvimento de software envolve um conjunto estruturado de atividades que exigem competências técnicas e de gestão, para além da programação. Essas atividades abrangem a comunicação com clientes para levantamento de requisitos, a modelagem de processos e sistemas, a elaboração de protótipos, a implementação e os testes de software, bem como o planejamento das atividades, a divisão de tarefas e o acompanhamento das entregas. No projeto interdisciplinar, os estudantes desenvolvem essas competências ao longo da construção de sistemas voltados para problemas reais, vivenciando diferentes etapas do ciclo de desenvolvimento de software.

A coleta de dados foi realizada por meio da observação das atividades desenvolvidas durante o projeto interdisciplinar, da análise dos artefatos produzidos pelos estudantes, tais como documentações, diagramas e protótipos, e da aplicação de um questionário eletrônico elaborado no *Google Forms*. O questionário buscou avaliar a percepção dos participantes quanto ao processo de aprendizagem, ao engajamento nas atividades propostas, ao desenvolvimento da autonomia e à contribuição da experiência para sua formação profissional. O instrumento aplicado é apresentado integralmente no Apêndice A.

O desenvolvimento do projeto ocorre de forma interdisciplinar, envolvendo disciplinas como Engenharia de Software I, II e III, Interação Humano-Computador (IHC), Banco de Dados e Laboratório de Engenharia de Software (Tabela 1).

Tabela 1. Detalhamento das disciplinas

Disciplina	Semestre	Carga horária
Engenharia de Software I	2º	80h
Engenharia de Software II	3º	80h
Engenharia de Software III	4º	80h
Interação Humano-Computador	3º	40h
Banco de Dados	3º	80h
Laboratório de Engenharia de Software	4º	80h

Fonte: elaborado pelos autores (2026)

Os estudantes são organizados em grupos de até cinco integrantes no 3º semestre, totalizando, em média, 15 novos grupos por semestre. Essa organização possibilita a diversidade de propostas e a simulação de dinâmicas colaborativas próximas às vivenciadas no ambiente profissional. Cada etapa do projeto está associada a competências específicas, permitindo a construção progressiva do conhecimento. A Tabela 2 apresenta as etapas de desenvolvimento do projeto e sua relação com as disciplinas envolvidas.

Tabela 2. Etapas de desenvolvimento dos projetos

Etapa	Descrição	Disciplinas	Competências desenvolvidas
Ideação	Definição do problema	Eng. de Software I	Visão de solução
Viabilidade/ Levantamento de Requisitos	Análise técnica e de mercado	Eng. de Software II	Análise de sistemas
Modelagem	Diagramas UML	Eng. de Software III	Projeto de software
Interface	Prototipação	IHC	Usabilidade
Banco de dados	Modelagem de dados	Banco de Dados	Estruturação
Implementação	Desenvolvimento	Lab. Eng. Software	Integração

Fonte: elaborado pelos autores (2026)

Como resultados parciais, observou-se uma evolução na qualidade das soluções desenvolvidas pelos estudantes, bem como avanços na capacidade de resolução de problemas, no trabalho colaborativo e na articulação entre conhecimentos teóricos e práticos. Também foram identificados indícios de maior engajamento, autonomia e protagonismo dos alunos ao longo do processo de desenvolvimento dos sistemas. Como forma de ilustrar a diversidade das soluções produzidas, destacam-se iniciativas voltadas a diferentes setores da sociedade, incluindo plataformas para agendamento de serviços, sistemas de apoio ao agronegócio e aplicações relacionadas à causa animal.

Os projetos apresentados na Tabela 3, abaixo, apresentam exemplos de projetos, atualmente em desenvolvimento na disciplina de Engenharia de Software II e demonstram o potencial da abordagem adotada para aproximar a formação acadêmica de desafios reais, permitindo que os estudantes desenvolvam soluções tecnológicas aplicáveis a diferentes contextos sociais, econômicos e organizacionais. Dessa forma, a experiência contribui para a formação de profissionais mais preparados para atuar na análise e no desenvolvimento de sistemas voltados às necessidades da comunidade e do mercado de trabalho.

Tabela 3. Exemplos de projetos desenvolvidos na disciplina de Engenharia de Software II

Nome do projeto	Objetivo	Etapa
DentalFlow	Desenvolver um ecossistema digital voltado à gestão de consultórios odontológicos, capaz de otimizar processos administrativos, facilitar o gerenciamento de atendimentos e aprimorar a comunicação entre profissionais e pacientes, oferecendo uma solução prática, organizada e acessível.	Viabilidade/ Levantamento de Requisitos
Sistema de gerenciamento para clínica veterinária – API *restful*	Desenvolver uma plataforma digital para gerenciamento de clínicas veterinárias independentes, capaz de centralizar informações, otimizar processos administrativos e operacionais e proporcionar maior organização no atendimento clínico.	Viabilidade/ Levantamento de Requisitos
Desenvolvimento de Um Sistema Web - PetDoa	Fornecer uma plataforma web capaz de registrar, documentar e validar as transações relacionadas à compra, venda e adoção de animais, garantindo rastreabilidade das informações, como identificação dos envolvidos e dados dos pets associados.	Viabilidade/ Levantamento de Requisitos
Festify	Desenvolver uma plataforma digital que facilite o planejamento e a organização de festas e eventos, centralizando serviços, produtos e fornecedores em um ambiente intuitivo, seguro e funcional.	Viabilidade/ Levantamento de Requisitos
MOVVA	Disponibilizar um ambiente digital capaz de centralizar e organizar o acompanhamento contínuo entre profissionais da saúde e pacientes.	Viabilidade/ Levantamento de Requisitos
Não Desperdice Ourinhos	A modelagem, especificação e desenvolvimento de um aplicativo capaz de conectar consumidores a estabelecimentos comerciais que possuam alimentos excedentes ou próximos do vencimento, permitindo sua comercialização com preços reduzidos.	Viabilidade/ Levantamento de Requisitos
PertMania	Disponibilizar uma plataforma digital que permita a consulta e visualização de pet shops, centralizando informações relevantes sobre os serviços oferecidos.	Viabilidade/ Levantamento de Requisitos
Autolink	Desenvolver uma plataforma integrada de gestão para oficinas mecânicas, associada a um módulo de assistência automotiva emergencial, utilizando geolocalização em tempo real para otimizar a comunicação entre oficinas e motoristas, reduzir o tempo de resposta e melhorar a eficiência operacional.	Viabilidade/ Levantamento de Requisitos
Vintage Hub	Desenvolver um sistema web para gestão de brechós, permitindo o controle centralizado de estoque, vendas e consignação, com geração de relatórios gerenciais para apoio à tomada de decisão.	Viabilidade/ Levantamento de Requisitos
ArtiFy	Oferecer uma plataforma digital que conecte artistas independentes a clientes em potencial, facilitando a divulgação de trabalhos artísticos e a busca por serviços de forma prática e eficiente.	Viabilidade/ Levantamento de Requisitos
Glow App	Oferecer uma plataforma digital que conecte profissionais da área da beleza a clientes interessados em seus serviços, facilitando o agendamento, a comunicação e a contratação.	Viabilidade/ Levantamento de Requisitos

Nome do projeto	Objetivo	Etapa
Moto Util	Fornecer uma plataforma digital eficiente para locação de motocicletas, permitindo o gerenciamento completo das operações de cadastro, reserva, pagamento, acompanhamento e devolução.	Viabilidade/ Levantamento de Requisitos
PetHub	Disponibilizar uma plataforma digital capaz de integrar tutores de animais de estimação e estabelecimentos do segmento pet, centralizando informações, serviços e funcionalidades relacionadas ao cuidado, bem-estar e acompanhamento dos pets.	Viabilidade/ Levantamento de Requisitos
SOS Patinha	Disponibilizar uma plataforma digital para apoiar ações relacionadas à proteção animal, promovendo maior organização, comunicação e eficiência no gerenciamento das atividades da ONG.	Viabilidade/ Levantamento de Requisitos

Fonte: elaborado pelos autores (2026)

Impactos locais obtidos

A análise dos impactos foi realizada por meio de questionário aplicado a 198 estudantes, utilizando escala Likert de 1 a 5 (1 = discordo totalmente e 5 = concordo totalmente), instrumento amplamente utilizado em pesquisas para mensurar atitudes e percepções dos respondentes (LIKERT, 1932; MALHOTRA, 2012). Os resultados evidenciam uma percepção predominantemente positiva em relação à metodologia adotada.

Em relação à compreensão dos conteúdos de Engenharia de Software, 80% dos estudantes concordaram ou concordaram totalmente que o projeto contribuiu para o aprendizado (42,5% no nível 4 e 37,5% no nível 5), enquanto 20% mantiveram-se neutros. Esses resultados sugerem que os participantes percebem o projeto como uma estratégia relevante para a consolidação dos conceitos trabalhados nas disciplinas. Ao mesmo tempo, a parcela de respostas neutras indica que a percepção não foi uniforme entre todos os estudantes, o que pode estar relacionado a diferenças de repertório técnico prévio, participação nas equipes, maturidade acadêmica ou familiaridade com práticas de desenvolvimento de software.

Quanto à aplicação prática do conhecimento, 80% dos estudantes afirmaram que conseguiram aplicar o que foi aprendido nas disciplinas (47,5% no nível 4 e 32,5% no nível 5). Esse resultado reforça a adequação da aprendizagem baseada em projetos ao ensino de Engenharia de Software, pois a metodologia exige que conceitos abstratos — como requisitos, modelagem, arquitetura, banco de dados, interface e testes — sejam mobilizados em produtos concretos. Essa articulação entre teoria e prática é coerente com a literatura sobre metodologias ativas, segundo a qual a aprendizagem tende a se tornar mais significativa quando o estudante participa da resolução de problemas contextualizados e reconhece a utilidade social e profissional do conhecimento construído (THOMAS, 2000; BACICH; MORAN, 2018).

No que se refere ao engajamento, 65% dos estudantes concordaram ou concordaram totalmente que a liberdade de escolha das tecnologias aumentou seu interesse (30% no nível 4 e 35% no nível 5), enquanto 20% apresentaram posição neutra e 12,5% indicaram discordância. Embora a maioria tenha avaliado positivamente a autonomia proporcionada pela metodologia, os resultados também sugerem que a liberdade de escolha pode representar desafios para parte dos estudantes.

Entre as possíveis explicações estão a insegurança diante da necessidade de tomar decisões técnicas, dificuldades na seleção de tecnologias adequadas, assimetria de conhecimentos entre integrantes do grupo e diferentes níveis de experiência prévia. Esse achado evidencia a importância de equilibrar autonomia discente e acompanhamento docente, especialmente por meio de orientações periódicas, critérios de avaliação explícitos, momentos de feedback e acompanhamento do planejamento das entregas.

A análise dos resultados permite compreender que os efeitos positivos da experiência não decorrem apenas da realização de um projeto final, mas do percurso formativo que articula sucessivas etapas de investigação, modelagem, implementação, validação e apresentação. Assim, o projeto interdisciplinar contribui para o desenvolvimento de competências técnicas e socioemocionais ao criar situações em que os estudantes precisam negociar soluções, justificar escolhas, documentar decisões, lidar com limitações de tempo e responder a demandas de usuários ou parceiros. Essa dinâmica aproxima a experiência educacional das práticas profissionais descritas na literatura de Engenharia de Software (PRESSMAN, 2016; SOMMERVILLE, 2019).

A dimensão extensionista da experiência ocorreu, no período analisado, principalmente pela identificação de problemas reais em diálogo com usuários, empreendedores, organizações locais e iniciativas comunitárias, bem como pela proposição de soluções orientadas a necessidades externas ao ambiente estritamente acadêmico. Projetos como Não Desperdice Ourinhos, SOS Patinha, sistemas para clínicas veterinárias, plataformas de serviços e soluções para pequenos negócios demonstram aproximação com demandas sociais e produtivas do município e da região. Ainda que nem todas as soluções tenham sido implantadas em ambiente real, a participação de públicos externos no levantamento de necessidades, na validação de propostas e na avaliação de protótipos constituiu uma ação extensionista inicial, permitindo circulação de conhecimento entre a Fatec Ourinhos e a comunidade.

Os impactos observados junto aos públicos externos foram de natureza predominantemente formativa e prospectiva: sistematização de demandas, elaboração de diagnósticos, construção de protótipos, apresentação de alternativas tecnológicas e ampliação do diálogo entre curso, comunidade e setor produtivo. Dessa forma, a extensão aparece como componente em consolidação, já presente nas etapas de identificação de problemas e validação inicial, mas ainda com necessidade de maior institucionalização, acompanhamento pós-entrega e mensuração dos efeitos sociais das soluções desenvolvidas.

Considerações finais e recomendações

A experiência interdisciplinar desenvolvida no curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas da Fatec Ourinhos demonstra potencial para integrar conteúdos curriculares, práticas profissionais e demandas reais, favorecendo uma formação mais contextualizada para a área de TI. Os dados obtidos indicam percepção positiva dos estudantes quanto à aprendizagem, à aplicação prática dos conhecimentos e ao desenvolvimento da autonomia, embora também revelem a necessidade de acompanhamento docente sistemático para apoiar alunos que apresentam maior dificuldade diante da liberdade tecnológica e da gestão colaborativa dos projetos.

Como contribuição pedagógica, a prática fortalece a articulação entre disciplinas e permite que competências de Engenharia de Software sejam trabalhadas de forma progressiva, desde a ideação e o levantamento de requisitos até a modelagem, prototipação, implementação e apresentação das soluções. Essa organização favorece a aprendizagem significativa, pois os estudantes aplicam conceitos em situações próximas às que encontrarão no mundo do trabalho.

No que se refere à extensão, a experiência já contempla ações de aproximação com públicos externos, especialmente por meio da identificação de demandas reais, da interação com potenciais usuários e da elaboração de soluções voltadas à comunidade, a empreendedores e a organizações locais. Recomenda-se, entretanto, ampliar a sistematização dessa dimensão nas próximas edições, registrando quais parceiros participaram de cada projeto, quais etapas envolveram interação externa, quais protótipos foram validados pelos usuários e quais impactos foram percebidos após a apresentação ou eventual implantação das soluções.

Como recomendações para continuidade, sugere-se: fortalecer parcerias com empresas, órgãos públicos, organizações sociais e empreendedores da região; realizar mostras tecnológicas e apresentações públicas dos projetos; estabelecer instrumentos de acompanhamento dos impactos externos; comparar resultados entre diferentes turmas e semestres; e aprofundar a análise qualitativa das percepções discentes por meio de questões abertas, entrevistas ou grupos focais. Espera-se que esse acompanhamento contribua para uma avaliação mais abrangente da metodologia adotada e para o aperfeiçoamento contínuo da experiência pedagógica no curso de ADS.

Referências

BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora:** uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

BENDER, William N. **Aprendizagem baseada em projetos:** educação diferenciada para o século XXI. Porto Alegre: Penso, 2014.

LIKERT, Rensis. **A technique for the measurement of attitudes.** *New York: Archives of Psychology,* 1932. Disponível em: https://psycnet.apa.org/record/1933-01885-001. Acesso em: 30 mar. 2026.

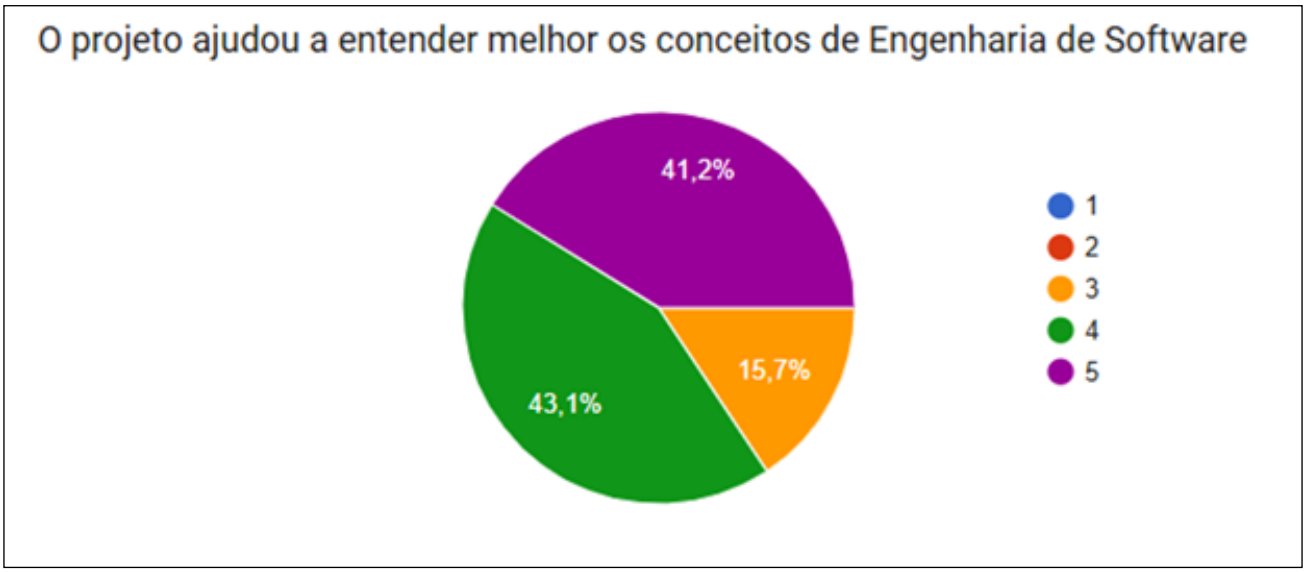
MALHOTRA, Naresh K. **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada.** 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

PRESSMAN, Roger S. **Engenharia de software: uma abordagem profissional.** 8. ed. Porto Alegre: McGraw-Hill, 2016

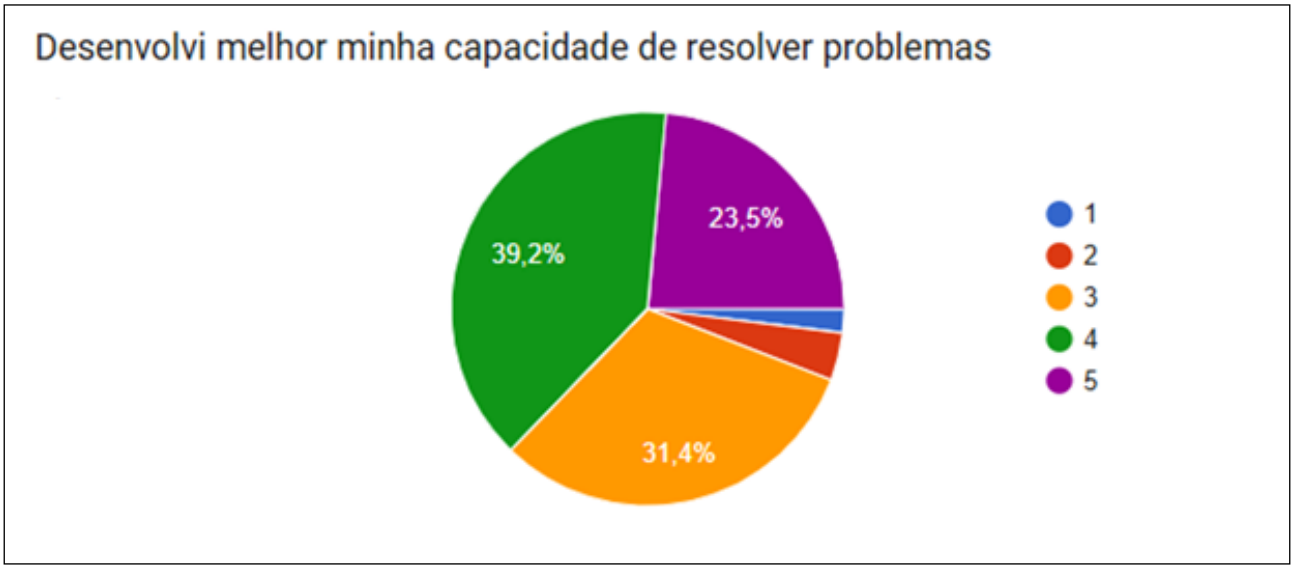
SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de software.** 10. ed. São Paulo: Pearson, 2019.

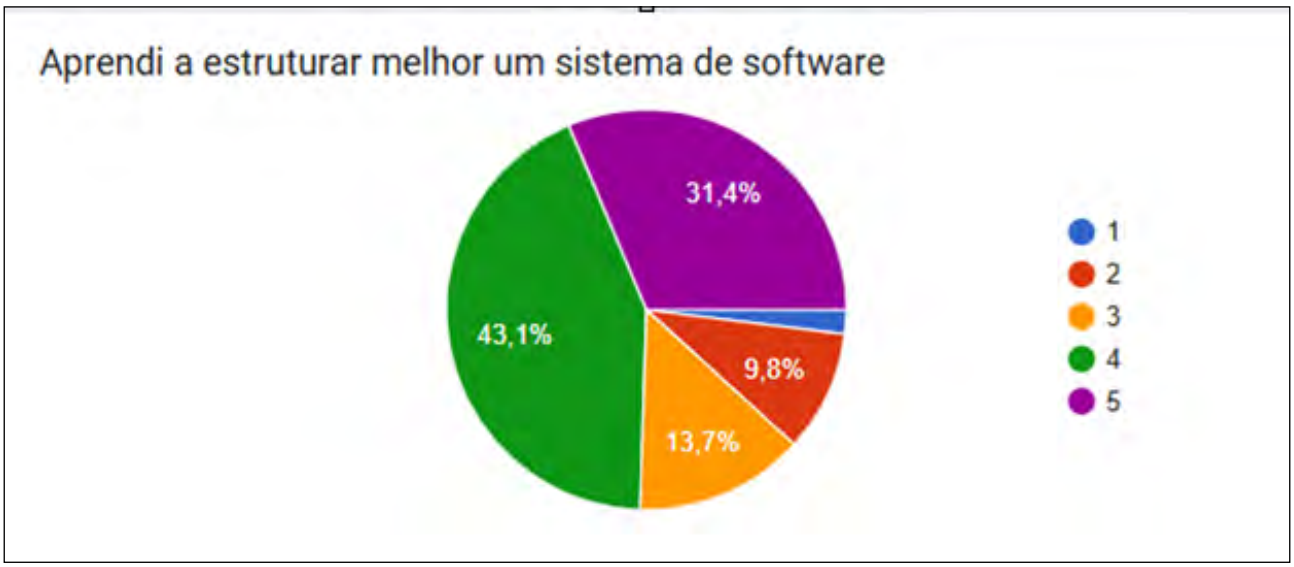
THOMAS, John W. **A review of research on project-based learning.** San Rafael: Autodesk Foundation, 2000.

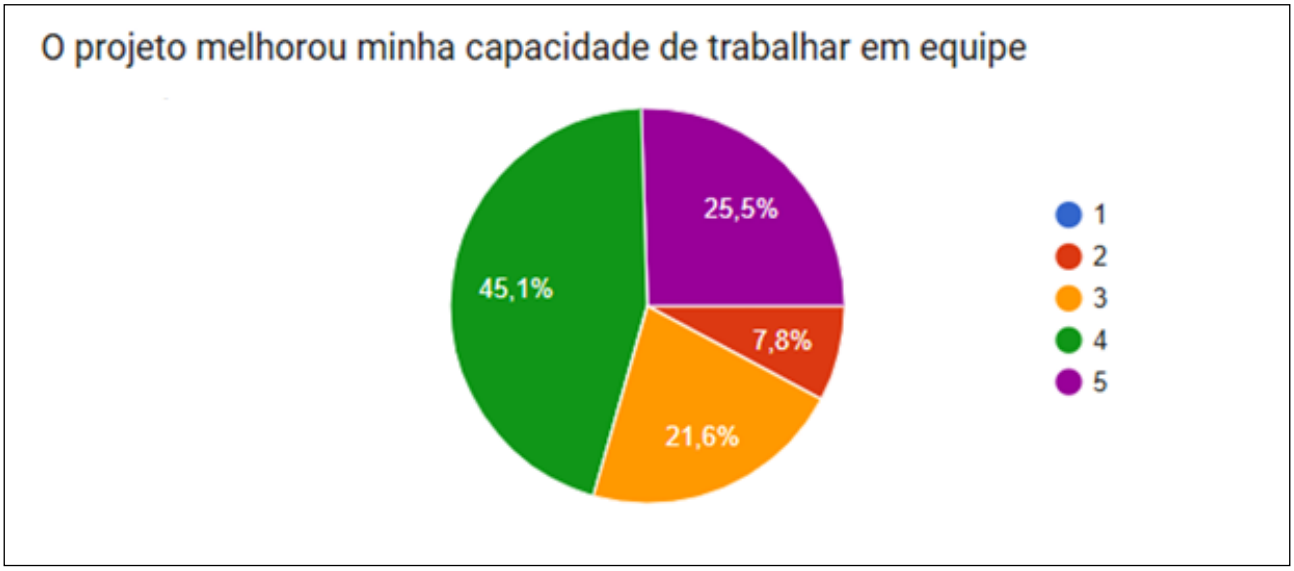
Apêndice A

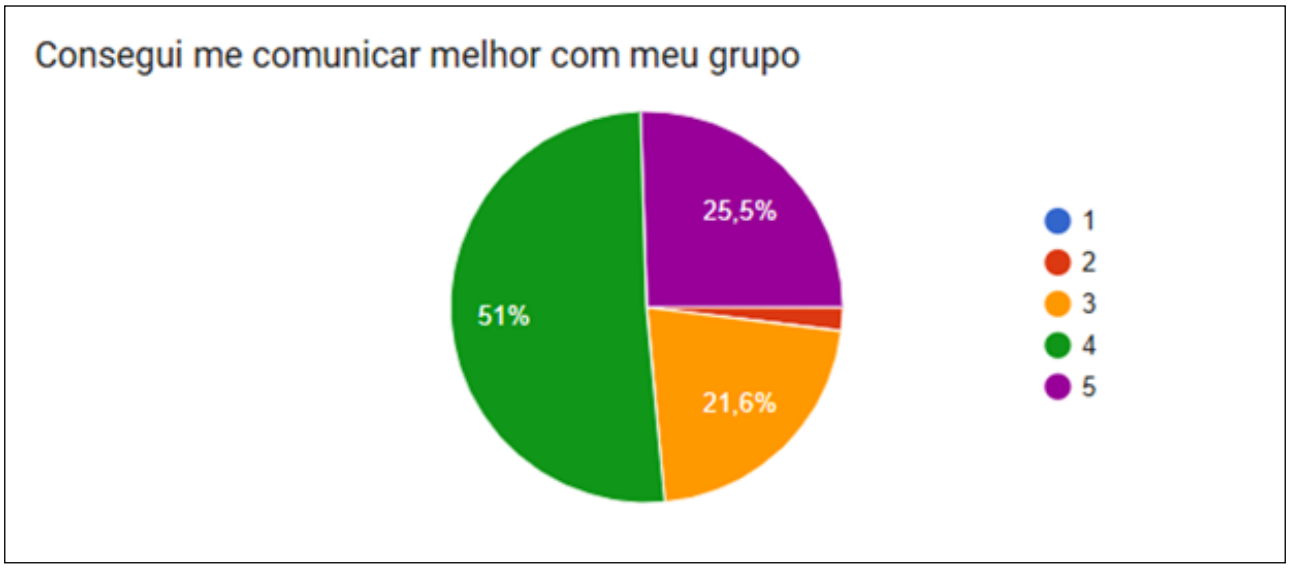

O projeto ajudou a entender melhor os conceitos de Engenharia de Software
41,2%
15,7%
43,1%
1
2
3
4
5

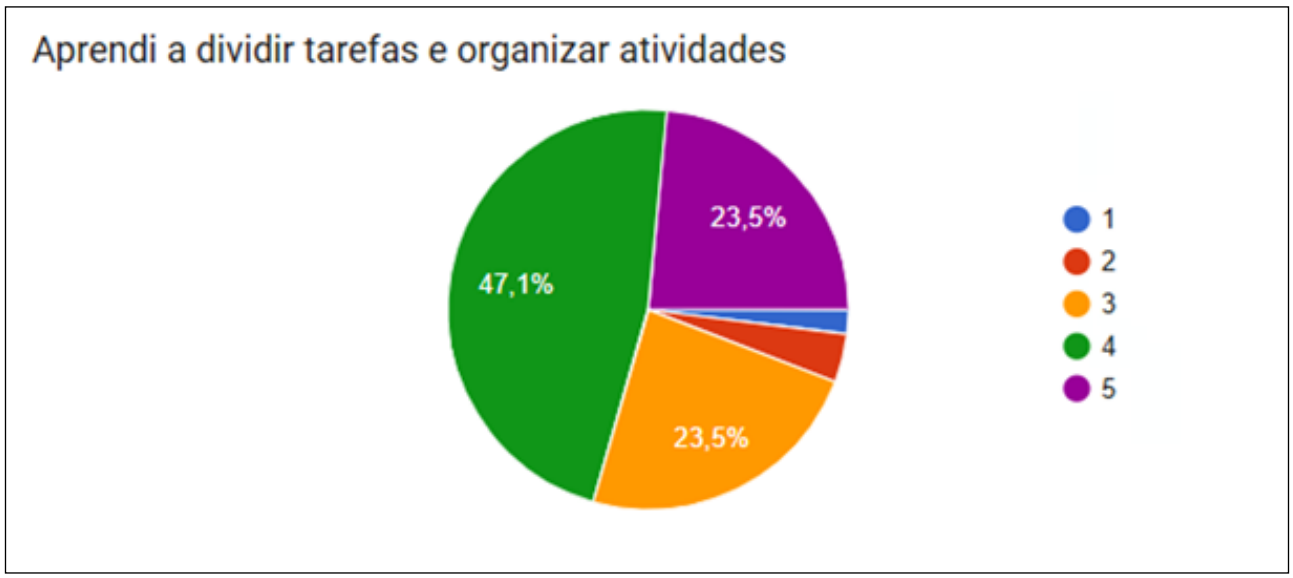
Consegui aplicar na prática o que aprendi nas disciplinas
25,5%
49%
7,8%
17,6%
1
2
3
4
5

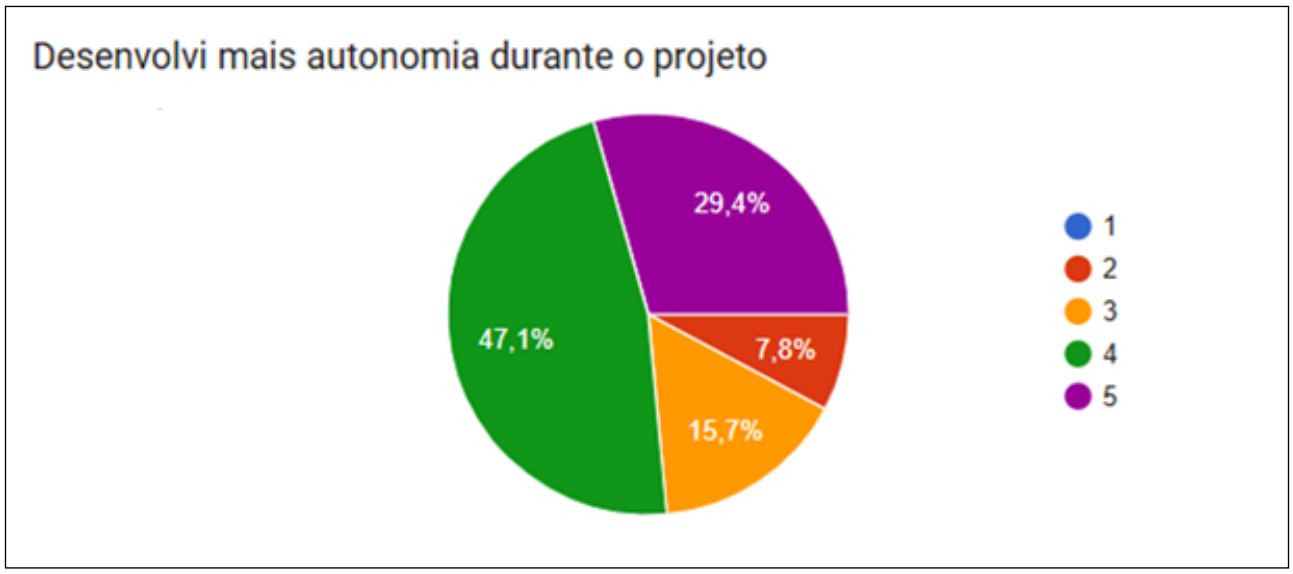

Desenvolvi melhor minha capacidade de resolver problemas
23,5%
39,2%
31,4%
1
2
3
4
5

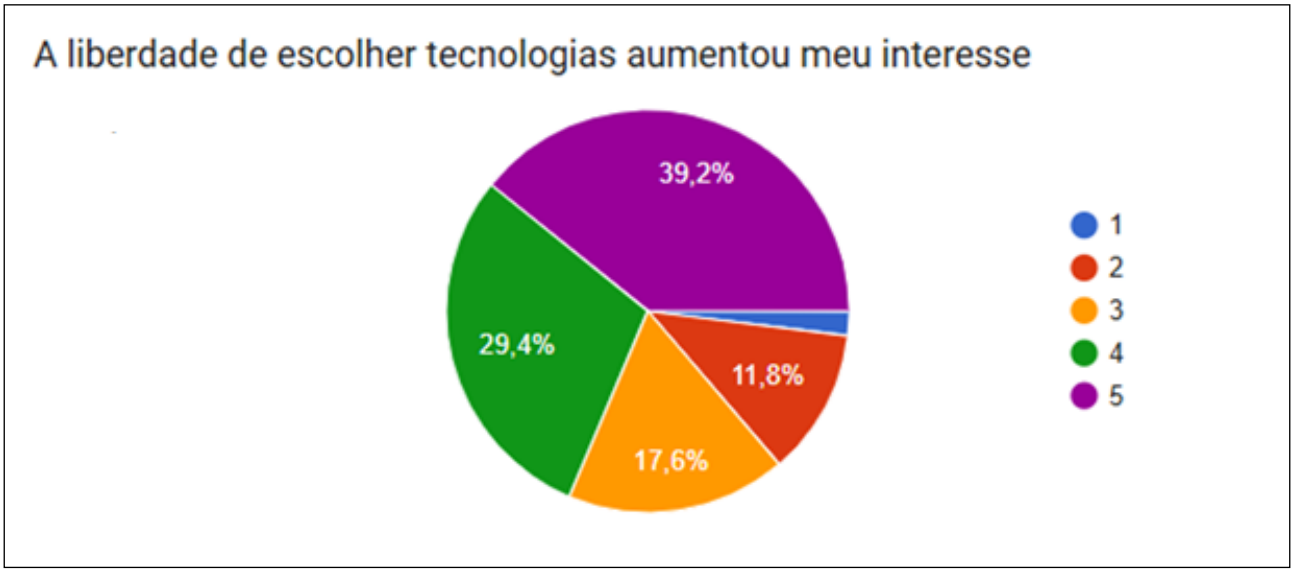

Aprendi a estruturar melhor um sistema de software
31,4%
43,1%
9,8%
13,7%
1
2
3
4
5

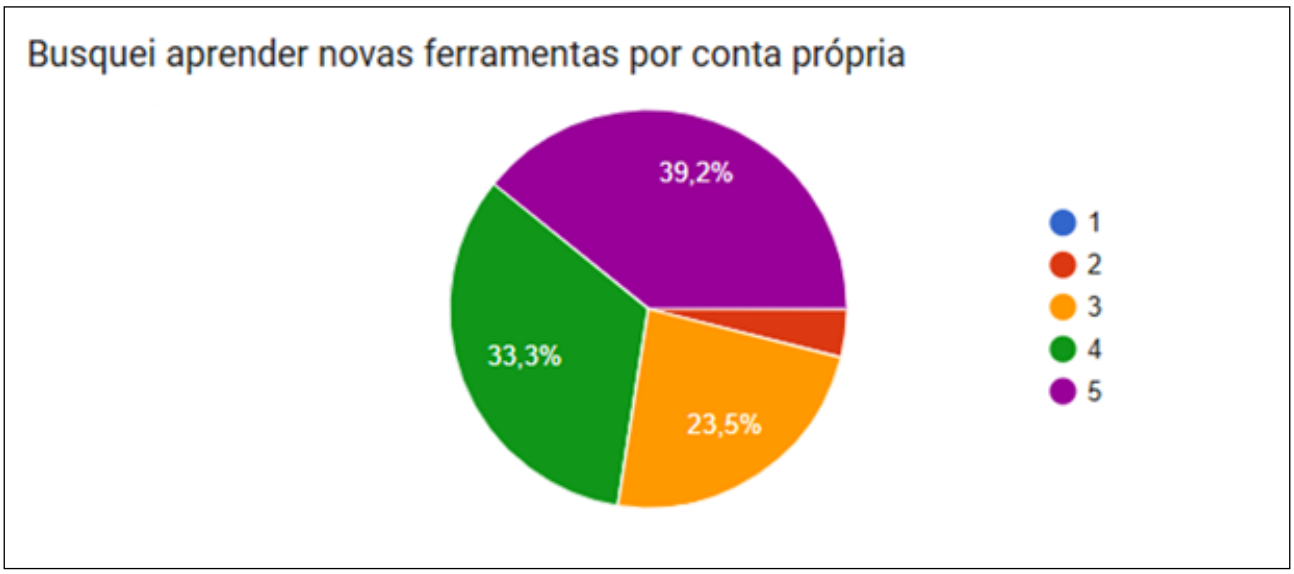

O projeto melhorou minha capacidade de trabalhar em equipe
25,5%
45,1%
7,8%
21,6%
1
2
3
4
5

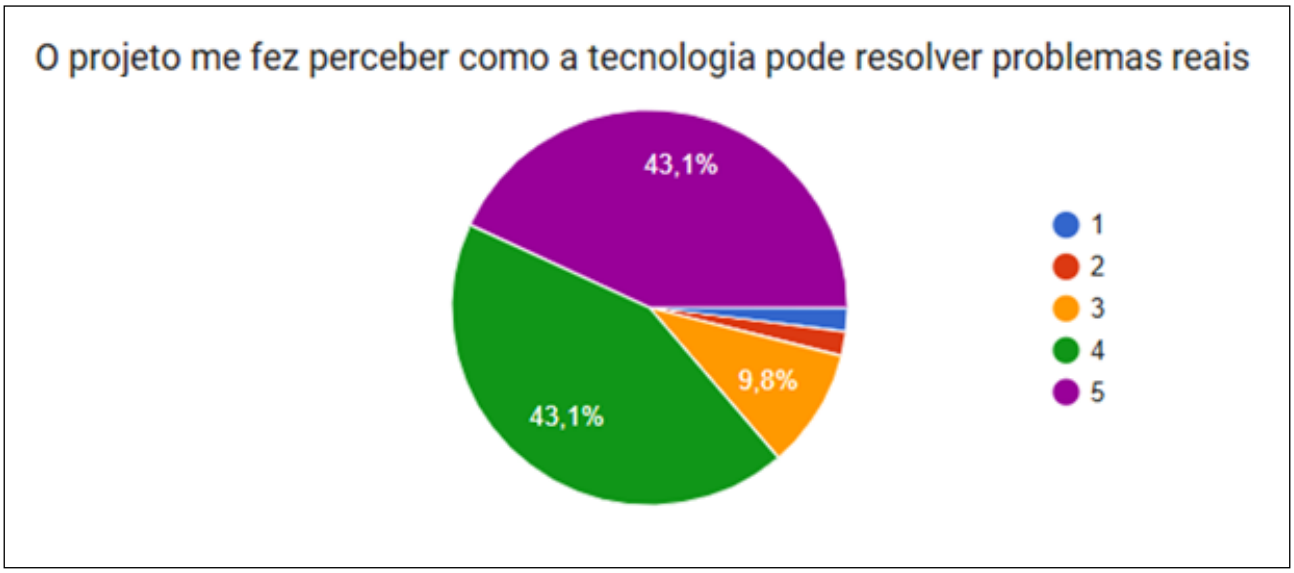

Consegui me comunicar melhor com meu grupo
25,5%
51%
21,6%
1
2
3
4
5

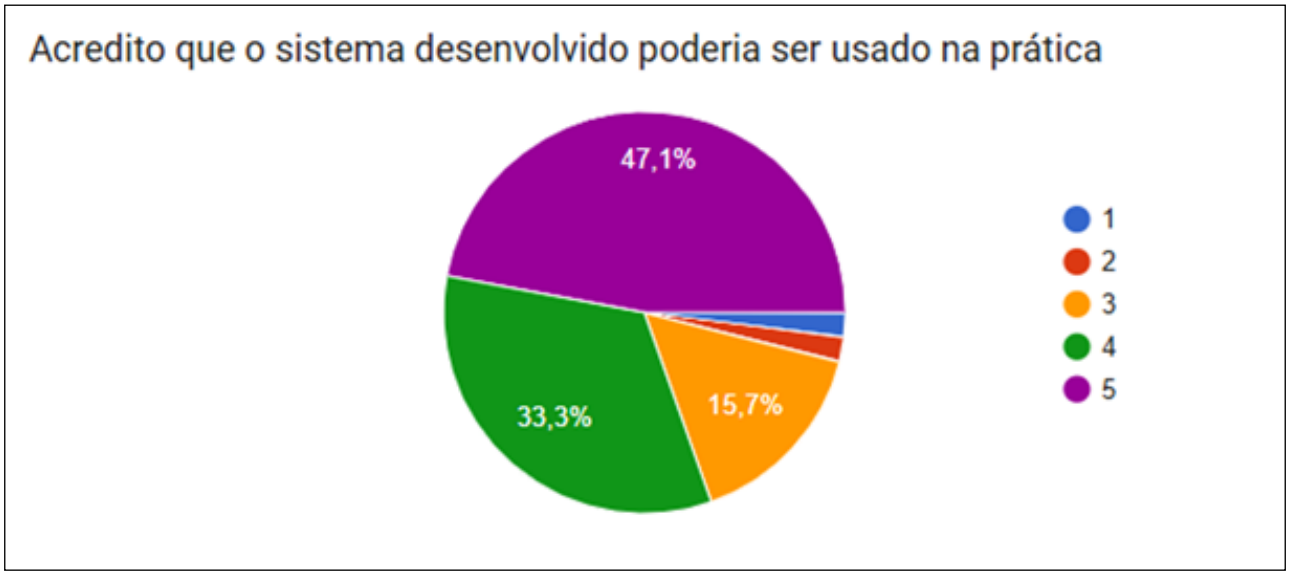

Aprendi a dividir tarefas e organizar atividades
23,5%
47,1%
23,5%
1
2
3
4
5


Desenvolvi mais autonomia durante o projeto
29,4%
47,1%
7,8%
15,7%
1
2
3
4
5


A liberdade de escolher tecnologias aumentou meu interesse
39,2%
29,4%
11,8%
17,6%
1
2
3
4
5


Busquei aprender novas ferramentas por conta própria
39,2%
33,3%
23,5%
1
2
3
4
5


O projeto me fez perceber como a tecnologia pode resolver problemas reais
43,1%
43,1%
9,8%
1
2
3
4
5


Acredito que o sistema desenvolvido poderia ser usado na prática
47,1%
33,3%
15,7%
1
2
3
4
5

Destinação do imposto de renda (IR) no estado de São Raulo: uma análise descritiva das destinações

ALLOCATION OF INCOME TAX (IR) IN THE STATE OF SÃO PAULO: A DESCRIPTIVE ANALYSIS OF THE ALLOCATIONS

Andréa Pavan Perin [1]
Patrícia Gláucia Moreno[2]
Ana Júlia Santos de Oliveira[3]

Introdução

A discussão sobre a destinação do Imposto de Renda e a participação da sociedade no financiamento de políticas públicas tem se intensificado nos últimos anos, especialmente diante da necessidade de ampliar a compreensão cidadã sobre o papel social dos tributos. Segundo Cezar (2018), a destinação de parte do imposto devido não deve ser entendida como um ato de doação comum, mas como um mecanismo que permite ao contribuinte interferir diretamente na alocação de recursos públicos, fortalecendo a participação social e a consciência fiscal. De acordo com o autor entende-se que essa perspectiva mostra que o processo vai além de um simples repasse financeiro, configurando-se como um instrumento de cidadania ativa que busca aproximar o indivíduo da gestão pública e do impacto de suas escolhas fiscais.

De acordo com Andrade (2019), a legislação que regula a destinação do imposto possibilita que pessoas físicas e jurídicas contribuam com projetos sociais e culturais sem aumento da carga tributária, estimulando áreas como infância, adolescência, terceira idade, esporte, saúde e cultura. Para o autor, essa possibilidade representa uma alternativa segura de fortalecimento das políticas públicas, uma vez que amplia o alcance das iniciativas sociais e descentraliza o uso dos recursos arrecadados. Assim, percebe-se que a destinação do imposto de renda é um instrumento capaz de fortalecer tanto organizações da sociedade civil quanto ações governamentais, contribuindo para o desenvolvimento social e para o atendimento de demandas coletivas.

Nesse contexto, torna-se essencial compreender a relação entre destinação do imposto de renda, educação fiscal e cidadania. A educação fiscal, segundo o PNEF (2009), deve capacitar o cidadão a entender a função socioeconômica dos tributos, estimulando uma postura

1 Professora de Matemática e Estatística, FATEC/TATUÍ, Tatuí, São Paulo, Brasil
2 Assessora IV, FATEC/TATUÍ, Tatuí, São Paulo, Brasil
3 Estudante do Curso de Processos Gerenciais, FATEC/TATUÍ, Tatuí, São Paulo, Brasil

crítica e participativa diante da arrecadação e do gasto público. Essa compreensão é fundamental para que a sociedade reconheça a importância da destinação do imposto como prática de responsabilidade social, além de promover maior transparência, controle social e confiança nas instituições.

Assim, o presente artigo busca analisar, de forma descritiva, o potencial de destinação do Imposto de Renda (IR) e os valores efetivamente destinados em municípios do interior do Estado de São Paulo localizados na bacia hidrográfica do Médio Tietê, buscando identificar diferenças entre o potencial estimado e a destinação realizada, bem como investigar possíveis relações entre esses valores e os indicadores de desenvolvimento humano (IDH) dessas cidades.

Objetivos específicos

Coletar dados no banco de dados da receita federal sobre a destinação no imposto de renda nos anos de 2024 e 2025;

Organizar os dados de destinação, por cidade do estado de São Paulo;

Aplicar métodos de estatística descritiva para analisar padrões de alocação.

Justificativa

A destinação do imposto de renda é uma forma legal e segura de ajudar e incentivar projetos sociais e culturais nos municípios, no entanto, dados mostram que ainda é pequena a destinação de imposto de renda pelo contribuinte. Conhecer como se dá a destinação do IR nos diferentes municípios localizados na bacia hidrográfica do Médio Tietê do estado de São Paulo permite criar ações de conscientização sobre essa possibilidade. Ainda existe muita falta de informação sobre o tema, mas, acredita-se que quando as pessoas conhecem a possibilidade, se sensibilizam e fazem a doação.

Fundamentação teórica

O que é destinação do imposto de renda?

Segundo Andrade (2019, p. 09), “embora alguns estudiosos considerem como doação o ato de destinar recursos na Declaração do Imposto de Renda Pessoa Física (DIRPF), a hermenêutica não aponta nessa direção”. Na verdade, quando o contribuinte indica um fundo na DIRPF para receber parte do imposto devido, ele não está realizando uma transferência voluntária de seu patrimônio, mas interferindo na alocação dos recursos públicos dentro do orçamento federal. Trata-se, portanto, de um ato de cidadania e não de doação, como reforça o Código Civil em seu art. 538. Essa diferenciação é importante porque evidencia que a escolha do contribuinte representa um mecanismo de participação social, destacando o papel da consciência fiscal e a relevância da atuação cidadã na gestão do orçamento público.

A destinação do imposto de renda é uma forma legal e segura de ajudar e incentivar projetos sociais e culturais, em que você ou sua empresa pode destinar parte do seu imposto, estimulando a proteção às crianças, adolescentes e idosos, às atividades culturais, audiovisuais e desportivas. É a participação cidadã em benefício de toda a sociedade, sem custo.

Segundo Marcos (2023), observa-se que "pessoas físicas podem destinar até 6% do imposto devido, ou 7%, quando destinado a projetos esportivos. Se a destinação for feita diretamente na declaração, o limite é de até 3% do imposto para cada fundo (crianças e adolescentes, e idosos)". Tal possibilidade representa uma prática de cidadania fiscal, pois permite ao contribuinte influenciar diretamente na aplicação dos recursos públicos em áreas sociais e culturais relevantes, fortalecendo a coletividade sem que haja aumento da carga tributária individual.

Quem pode destinar?

Segundo Cezar et al. (2018, p. 290, 292), "A princípio, qualquer pessoa, física ou jurídica, pode doar recursos financeiros para organizações da sociedade civil. Porém, para se beneficiarem de incentivos fiscais, precisam observar critérios estabelecidos pela legislação. É ponderoso ressaltar que tanto as Pessoas Jurídicas como também Pessoas Físicas podem realizar doações via fundos ou programas, observando sempre as regras legais pertinentes ao ano específico da realização da doação". Dessa forma, fica claro que a possibilidade de destinação de recursos está aberta a diferentes contribuintes, mas o aproveitamento dos benefícios fiscais depende do cumprimento rigoroso das normas vigentes em cada exercício. Essa condição reforça a importância da legislação tributária no processo, demonstrando que a destinação do imposto de renda não é apenas um ato de solidariedade, mas também uma prática de cidadania fiscal que fortalece a sociedade civil, desde que observadas as exigências legais aplicáveis a cada período.

Segundo Cezar et al. (2018, p. 293-294), os Fundos dos Direitos da Criança e do Adolescente foram criados pelo Estatuto da Criança e do Adolescente (art. 260) e têm como objetivo financiar projetos destinados à promoção, proteção e defesa desse público, com aplicação exclusiva dos recursos sob monitoramento dos Conselhos de Direitos. De forma semelhante, o Fundo Nacional do Idoso tem a finalidade de apoiar ações que garantam os direitos da pessoa idosa e promovam sua autonomia e participação social, enquanto o Fundo Nacional da Cultura, instituído pela Lei n. 8.313/1991, busca descentralizar recursos e estimular a diversidade cultural brasileira. Outros mecanismos, como os Fundos de Financiamento da Indústria Cinematográfica Nacional (FUNCINE), voltados para a produção audiovisual, e o Fundo do Esporte, destinado a projetos de inclusão social, prática esportiva e desenvolvimento de atletas e paratletas, ampliam as possibilidades de destinação. Além disso, programas como o Programa de Alimentação do Trabalhador (PAT), criado pela Lei n. 6.321/1976, e os Programas Nacionais de Apoio à Atenção da Saúde da Pessoa com Deficiência (PRONAS/PCD) e à Atenção Oncológica (PRONON) canalizam recursos para a melhoria das condições nutricionais, a reabilitação de pessoas com deficiência e o combate ao câncer, respectivamente.

Conforme ressalta Andrade (2019, p. 06), a legislação possibilita que pessoas físicas destinem até 6% do Imposto de Renda devido a esses fundos e programas, enquanto pessoas jurídicas podem contribuir em percentuais diferenciados, alcançando até 1% do imposto devido em determinados casos. Essa destinação não gera custo adicional ao contribuinte, pois consiste apenas na alocação de parte do tributo já devido ao fisco, representando um mecanismo de incentivo fiscal. Dessa forma, os fundos e programas destacados evidenciam a função social do imposto de renda, ao permitir que os contribuintes participem ativamente do financiamento de políticas públicas em áreas essenciais como infância, envelhecimento, cultura, esporte e saúde. Essa possibilidade fortalece o vínculo entre cidadania fiscal, responsabilidade social e efetivação de direitos. No entanto, embora legalmente prevista, a prática ainda é pouco difundida, o que indica a necessidade de maior conscientização para que a sociedade usufrua plenamente desse instrumento de participação cidadã e promoção do bem-estar coletivo.

Quem administra o dinheiro?

Segundo Cezar et al. (2018, p. 296), “Os Conselhos devem manter o controle de cada doação recebida, e a cada ano devem emitir uma relação que contenha nome, CPF ou CNPJ de cada doador, devem informar também o valor individual de cada doação recebida em cada mês, e especificar se as doações foram feitas em bens ou dinheiro, o conselho deverá enviar esta relação até o último dia útil do mês de junho do ano subsequente, para a Secretaria da Receita Federal”. Esse dispositivo evidencia a responsabilidade dos Conselhos municipais, estaduais ou nacional, na gestão e prestação de contas das doações, exigindo registros detalhados e a entrega anual dessas informações à Receita Federal. Tais regras reforçam a transparência e a credibilidade do processo, assegurando que os recursos destinados por meio de incentivos fiscais sejam aplicados de forma ética e eficiente. Além disso, garantem maior segurança tanto aos doadores quanto à administração pública, fortalecendo a confiança social na destinação do imposto de renda para causas relevantes.

Benefícios promovidos para a cidade?

Segundo Cezar et al. (2018, p. 295-296), “O governo abre mão de uma certa porcentagem no valor total, para incentivar iniciativas educacionais, esportivas, culturais e de saúde em benefício a grupos ou comunidades. O contribuinte pode acompanhar mesmo que seja de longe onde está investindo seu dinheiro. A Lei n.º 8.069/90 dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA). Com os incentivos fiscais as entidades podem se consolidar e ter uma estabilidade financeira, assim podem ajudar mais grupos e comunidades, podendo assim arcar com mais ações e projetos em áreas de necessidade do ser humano, você também pode ter o valor abatido no seu imposto de renda.” Esse mecanismo permite que parte do imposto de renda seja destinada a projetos sociais essenciais, fortalecendo financeiramente as entidades. Com isso, o contribuinte participa ativamente da transformação social, tornando-se corresponsável pelo desenvolvimento da comunidade.

Segundo Andrade (2019, p. 08), “em todo o Brasil, são centenas de creches, asilos e outras entidades que sobrevivem de doações individuais e de destinações de recursos públicos.”

Andrade (2019, p. 13) destaca que “Diante das considerações elencadas, a tributação revela-se, na verdade, como um meio eficaz, utilizado pelas sociedades democráticas, para redistribuir a renda, em busca de uma justiça social.”. O trecho mostra que a tributação, além de obrigação fiscal, é um instrumento de redistribuição de renda e fortalecimento de entidades sociais. Assim, a destinação do imposto de renda adquire caráter participativo, aproximando o contribuinte da promoção da justiça social e da cidadania.

O que é educação fiscal?

De acordo com o Programa Nacional de Educação Fiscal - PNEF (2022, p. 4454), “A EF deve ser compreendida como uma abordagem didático-pedagógica capaz de interpretar as vertentes financeiras da arrecadação e dos gastos públicos, estimulando o cidadão a compreender o seu dever de contribuir solidariamente em benefício do conjunto da sociedade e, por outro lado, estar consciente da importância de sua participação no acompanhamento da aplicação dos recursos arrecadados, com justiça, transparência, honestidade e eficiência, minimizando o conflito de relação entre o cidadão contribuinte e o Estado arrecadador.” O trecho mostra a educação fiscal como instrumento de cidadania, ao incentivar a compreensão crítica sobre tributos e a participação da sociedade na fiscalização do gasto público. Dessa forma, contribui para maior transparência e confiança entre cidadão e Estado.

De acordo com Borges (2013, p.220), O processo educativo transcende todas as áreas do conhecimento, sendo que a educação fiscal deriva de uma organização sistêmica voltada à conscientização do contribuinte sobre o papel social do tributo. Nesse sentido, a EF não se limita ao conhecimento técnico, mas promove valores cívicos e morais, formando cidadãos capazes de cumprir suas obrigações e também fiscalizar o Estado. Essa visão amplia o conceito de EF como ferramenta de cidadania ativa e de fortalecimento da democracia.

Pereira e Cruz (2016) destacam que grande parte da população ainda entende a educação fiscal apenas como a obrigação de pagar impostos, quando, na verdade, trata-se de um método educativo que conscientiza sobre direitos e deveres. Ao ampliar essa compreensão, a EF promove cidadania ativa, estimula a participação social e aproxima o cidadão da gestão pública, superando a visão limitada de mera obrigação tributária.

Para Duarte (2014, p.221), a Educação Fiscal é um modelo educacional voltado a jovens e adultos que pagam ou irão pagar tributos, com ênfase na cidadania e no papel social do Estado. Esse entendimento reforça a importância de inserir a EF na formação cidadã, mostrando que os tributos são instrumentos de justiça social e de fortalecimento do vínculo entre sociedade e Estado.

Qual a relação entre educação fiscal e cidadania?

Segundo Barbosa e Freire (2022, p. 4450–4451), “Constatou-se que a EF foi objeto de estudo de apenas 2% dos autores mostrando a fragilidade desta no contexto da educação

universitária em nosso país. O reconhecimento da EF como ferramenta de fortalecimento constante do Estado Democrático de Direito contribui para transformação social, o exercício pleno da cidadania, o desenvolvimento da consciência crítica da sociedade para o controle social; o aumento da eficiência e a transparência da Administração Pública em consonância com a responsabilidade fiscal e, em longo prazo, a redução da corrupção, através de uma maior fiscalização, por parte do cidadão." Evidenciando a importância da Educação Fiscal como instrumento de cidadania e combate à corrupção, ao mesmo tempo em que aponta a fragilidade de sua presença no ensino superior. Isso mostra a necessidade de ampliar seu espaço acadêmico para consolidar a prática da cidadania fiscal e fortalecer a democracia.

Segundo Cazella et al. (2015, p. 216), "os tributos, dos quais os impostos fazem parte, estão vinculados ao poder público, que faz uso desta fonte de arrecadação para o cumprimento do seu papel social e do seu objetivo institucional, de garantir aos cidadãos saúde, educação, transporte, segurança pública, saneamento básico. Enfim, de garantir os direitos básicos e fundamentais previstos na Constituição Federal." Nesse sentido, a Educação Fiscal mostra que o pagamento de tributos está diretamente ligado à efetivação desses direitos constitucionais, sendo, portanto, uma prática de cidadania. Quando o cidadão compreende essa relação, deixa de enxergar os impostos apenas como obrigação e passa a vê-los como instrumento de responsabilidade coletiva e de justiça social. Assim, fortalece-se o vínculo de confiança entre sociedade e Estado e estimula-se o controle social, já que o contribuinte se sente mais consciente e engajado em cobrar a boa aplicação dos recursos públicos.

Qual a importância da educação fiscal nas escolas?

Segundo Cazella et al. (2015, p. 230), "As primeiras relacionadas buscavam entender a relevância do tema, aonde 61,5% dos respondentes declararam concordar totalmente com a afirmação da relevância do tema para as escolas de educação básica, enquanto 66,7% declararam concordar plenamente com a importância deste mesmo tema para as 9ª séries. Ainda relacionados ao tema, 53,8% dos participantes concordam totalmente que o tema educação fiscal e cidadania deve ser abordado no ensino fundamental."

Esses dados evidenciam a percepção positiva da comunidade escolar quanto à inclusão da Educação Fiscal no currículo, especialmente nos anos finais do ensino fundamental. A introdução desse tema desde cedo contribui para formar jovens críticos e conscientes do papel social dos tributos, da cidadania fiscal e do uso responsável dos recursos públicos, reforçando a Educação Fiscal como ferramenta de transformação social e engajamento cívico.

Quais os benefícios da educação fiscal para a sociedade?

Segundo Barbosa & Freire (2020, p. 4468), a EF é reconhecida como ferramenta de fortalecimento constante do Estado Democrático de Direito que contribui gradualmente

para a transformação social por meio da educação" pois fortalece a cidadania, desenvolve a consciência crítica, amplia o controle social e estimula a transparência da administração pública. Além disso, evidencia-se que o tributo tem função social essencial, atuando como instrumento de redistribuição de renda e redução das desigualdades. Dessa forma, a Educação Fiscal beneficia toda a sociedade ao incentivar a participação ativa do cidadão, reduzir práticas de corrupção, melhorar a gestão dos recursos públicos e promover maior equidade social, mostrando-se um caminho para uma comunidade mais justa, solidária e democrática.

Segundo Baltazar (2009, apud Cazella et al., 2015, p. 222), "a efetividade do sistema tributário e a redução dos casos de sonegação fiscal apenas se tornarão realidade com procedimentos que visem a disseminação da função socioeconômica do tributo, sendo uma ferramenta de redistribuição de renda e redução das desigualdades dentro da sociedade. Assim, o cidadão contribuinte deixará de ver o direito tributário como algo que lhe prejudica, mas verá e disseminará que o mesmo serve de instrumento de segurança para garantir os direitos adquiridos e estabelecidos na Constituição Federal."

Dessa forma, a Educação Fiscal permite que os cidadãos compreendam o papel social dos tributos, reconhecendo-os como instrumento de redistribuição de renda, redução de desigualdades e garantia de direitos constitucionais. Essa conscientização fortalece o pacto social, legitima o sistema tributário, estimula o cumprimento das obrigações fiscais e promove uma participação mais ativa e responsável do cidadão na construção de uma sociedade mais justa e democrática.

Qual o papel do programa nacional de educação fiscal?

Segundo Baltazar (2009, apud Cazella et al., 2020, p. 221), "o Programa Nacional de Educação Fiscal – PNEF, como sendo a junção de vários órgãos e entes que têm como objetivo a promoção da educação fiscal buscando o efetivo exercício da cidadania, procurando aprimorar a relação participativa do cidadão dentro do Estado. Sendo um plano nacional, tem sua inserção dentro dos Estados e Municípios."

Dessa forma, o PNEF se configura como uma política pública estratégica para promover a Educação Fiscal, fortalecer a cidadania e ampliar a participação social. Ao integrar diferentes órgãos e atuar de forma descentralizada, nos níveis nacional, estadual e municipal, o programa contribui para formar cidadãos mais conscientes sobre o uso dos recursos públicos, estimulando transparência, responsabilidade fiscal e controle social, consolidando uma cultura de participação e justiça social.

Metodologia

Inicialmente foi elaborado o problema de pesquisa: Qual é a diferença entre o potencial de destinação do Imposto de Renda (IR) e os valores efetivamente destinados nos municípios do interior do Estado de São Paulo localizados na bacia hidrográfica do Médio

Tietê, e de que forma essa diferença se relaciona com os níveis de desenvolvimento humano (IDH) dessas cidades?

Considerando o problema de pesquisa, pontua-se que se trata de uma pesquisa bibliográfica e documental com análise de dados estatísticos, pois busca-se coletar dados que possam ser traduzidos em números e assim, colabore na compreensão da forma como tem-se apresentado a destinação dos impostos de renda no estado de São Paulo.

Tendo em vista o problema e a natureza da investigação encaminhou-se para a coleta de dados, a qual extraímos apenas as informações referentes a destinação dos anos de 2024 e 2025.

Na sequência, buscou-se a compreensão acerca de metodologias e técnicas que a Estatística oferece, organização e análise de dados. Buscou-se os métodos da Estatística Descritiva, os quais compreendem o manejo dos dados para resumi-los ou descrevê-los, sem ir além, isto é, sem procurar inferir qualquer coisa que ultrapasse os próprios dados, conforme apresentado por Freund e Simon (2000). A Estatística Descritiva é conceituada por Triola (2008) como uma forma objetiva de sintetizar valores da mesma essência, conduzindo a uma visão geral da variação dos valores, organizando e descrevendo dados a partir de tabelas, gráficos e medidas descritivas. Com isso, torna-se possível identificar as cidades com maior potencial de doação, as que mais doaram, como se deu a evolução comparando os anos de 2024 e 2025, bem como estabelecer uma relação com o IDH dessas cidades.

Resultados e discussões

Destinação do imposto de renda nos municípios analisados (2024 e 2025)

As tabelas 1 e 2 apresentam dados referentes ao potencial de destinação do Imposto de Renda, ao número de contribuintes, ao valor destinado nas declarações e à quantidade de doadores nos municípios analisados nos anos de 2024 e 2025. O percentual de doação foi calculado a partir da relação entre o valor destinado nas declarações e o potencial de destinação estimado para cada município.

Na tabela 1 é possível observar que os municípios com os maiores potenciais de destinação estão concentrados nos municípios com maior número de contribuintes. Em 2024, Sorocaba apresentou o maior potencial de destinação, com R$ 66.528.631,88, seguido por Itu, com R$ 12.810.017,13, e Itapetininga, com R$ 7.744.759,08. Esses municípios também registram os maiores números de contribuintes entre as cidades consideradas no estudo.

Em 2024, observa-se que Cerquilho apresentou o maior percentual de utilização do potencial de destinação (7,50%), seguido por Tatuí (5,75%), Araçoiaba da Serra (4,61%) e Tietê (4,00%). Por outro lado, municípios como Votorantim (0,53%), Iperó (0,63%) e São Roque (0,74%) apresentaram os menores percentuais.

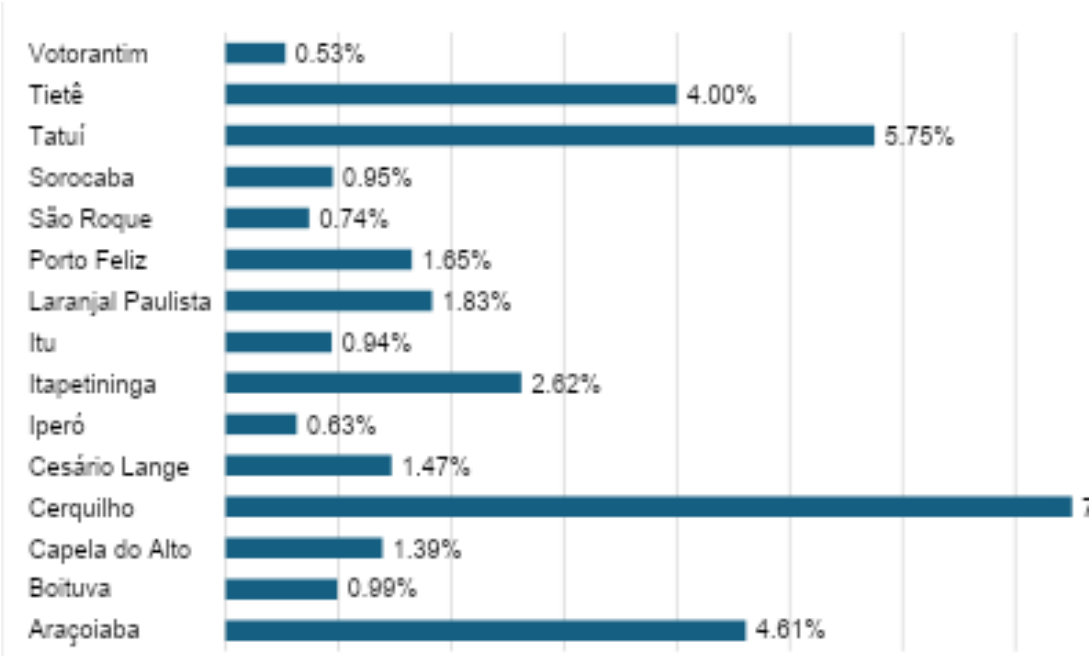
Entende-se que esse desempenho pode estar associado a uma combinação de fatores, como maior engajamento da população, atuação mais efetiva de campanhas de conscientização sobre a destinação do IR e presença ativa de organizações locais incentivando as doações. No gráfico 1 apresenta-se o percentual de destinação desses municípios.

Tabela 1 - Dados de destinação do Imposto de renda de 2024

Município	Potencial 2024	Contribuintes 2024	Destinado na declaração 2024	Doações	Doados (%)	IDH (2010)
Araçoiaba	R$ 3.016.886,66	3416	R$ 139.084,04	104	4,61%	0,776
Boituva	R$ 3.369.739,12	5908	R$ 33.519,16	27	0,99%	0,780
Capela do Alto	R$ 263.681,08	1023	R$ 3.663,09	3	1,39%	0,699
Cerquilho	R$ 1.881.829,54	4042	R$ 141.171,54	106	7,50%	0,782
Cesário Lange	R$ 296.558,15	1083	R$ 4.352,11	4	1,47%	0,706
Iperó	R$ 490.671,55	1898	R$ 3.111,81	4	0,63%	0,719
Itapetininga	R$ 7.744.759,08	13109	R$ 202.971,45	166	2,62%	0,763
Itu	R$ 12.810.017,13	16417	R$ 119.830,33	78	0,94%	0,773
Laranjal Paulista	R$ 770.767,39	1780	R$ 14.119,93	11	1,83%	0,729
Porto Feliz	R$ 2.208.203,72	4313	R$ 36.441,68	21	1,65%	0,758
São Roque	R$ 5.405.451,87	8202	R$ 39.990,32	29	0,74%	0,768
Sorocaba	R$ 66.528.631,88	90915	R$ 629.647,35	442	0,95%	0,798

Autoria Própria 1

Gráfico 1 - Dados de percentual de destinação do Imposto de renda de 2024



Autoria Própria 2

Os municípios de Sorocaba, Cerquilho e Boituva apresentam os maiores Índices de Desenvolvimento Humano (IDH) entre as cidades analisadas, indicando melhores condições de renda, educação e longevidade. Esse cenário, em geral, sugere maior capacidade de mobilização social e potencial para participação em iniciativas como a destinação do Imposto de Renda.

No entanto, observa-se que apenas Cerquilho também figura entre os municípios com maior percentual de destinação do IR. Esse dado sugere que um IDH elevado, embora importante, não é suficiente por si só para garantir altos níveis de engajamento dos contribuintes. Fatores como campanhas locais, articulação institucional e conscientização da população parecem desempenhar um papel decisivo para ampliar a destinação de recursos.

Na tabela 2 apresenta-se dados da destinação no ano de 2025e o mesmo padrão do ano de 2024 é observado. Sorocaba permanece com o maior potencial de destinação, totalizando R$ 71.551.532,45, seguida por Itu R$ 14.139.140,83 e Itapetininga R$ 8.474.404,66. Esses valores refletem a maior base de contribuintes nesses municípios em comparação com as demais cidades analisadas.

Tabela 2 - Dados de destinação do Imposto de renda de 2024

Município	Potencial 2025	Contribuintes 2025	Destinado na declaração 2025	Doações	Doados (%)	IDH (2010)
Araçoiaba	R$ 3.472.358,24	3502	R$ 418.601,08	149	12,06%	0,776
Boituva	R$ 3.794.112,39	6040	R$ 59.185,68	49	1,56%	0,78
Capela do Alto	R$ 269.412,86	1015	R$ 11.001,21	9	4,08%	0,699
Cerquilho	R$ 1.958.139,42	4195	R$ 143.918,29	126	7,35%	0,782
Cesário Lange	R$ 315.301,27	1024	R$ 19.968,63	10	6,33%	0,706
Iperó	R$ 525.737,18	1809	R$ 4.145,97	6	0,79%	0,719
Itapetininga	R$ 8.474.404,66	13114	R$ 284.814,95	235	3,36%	0,763
Itu	R$ 14.139.140,83	16713	R$ 153.699,72	136	1,09%	0,773
Laranjal Paulista	R$ 824.750,71	1719	R$ 7.460,14	10	0,90%	0,729
Porto Feliz	R$ 2.562.136,04	4381	R$ 51.150,43	56	2,00%	0,758
São Roque	R$ 5.930.008,79	8410	R$ 49.475,73	36	0,83%	0,768
Sorocaba	R$ 71.551.532,45	92505	R$ 775.430,30	695	1,08%	0,798
Tatuí	R$ 7.401.364,25	9784	R$ 314.780,10	429	4,25%	0,752
Tietê	R$ 1.779.761,12	3264	R$ 66.158,66	59	3,72%	0,778
Votorantim	R$ 8.316.171,40	12980	R$ 99.387,78	108	1,20%	0,762

Autoria Própria 3

Em 2025, os municípios de Araçoiaba da Serra, Cerquilho e Cesário Lange se destacaram por apresentar os maiores percentuais de destinação do Imposto de Renda entre as cidades analisadas. O resultado evidencia um avanço importante, especialmente no caso de Araçoiaba da Serra, que alcançou um percentual expressivo de mais de 12%.

Outro ponto relevante é que Cerquilho permanece entre os municípios com melhor desempenho, repetindo sua presença no *ranking* já observado em 2024. Essa continuidade sugere a existência de um trabalho consistente de mobilização na cidade de Cerquilho, com ações contínuas de conscientização dos contribuintes ao longo do tempo. Ao mesmo tempo, destaca-se o desempenho expressivo de Araçoiaba da Serra, que apresentou um avanço significativo, indicando a realização de um trabalho forte e efetivo de engajamento e incentivo à destinação do Imposto de Renda no município.

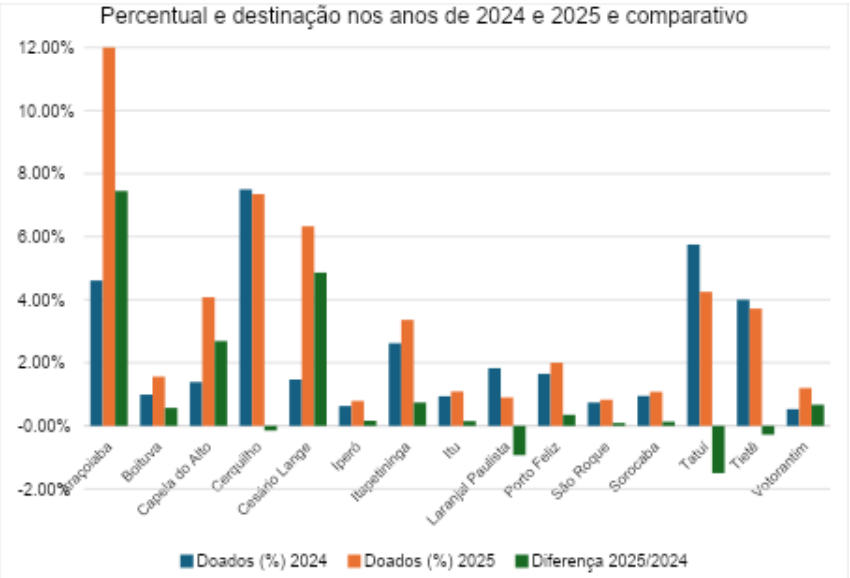
No gráfico 2 são apresentados os percentuais de destinação do Imposto de Renda referentes aos anos de 2024 e 2025, bem como a evolução comparativa entre esses dois períodos. Essa visualização permite identificar não apenas o desempenho de cada município em cada ano, mas também as variações positivas e negativas ao longo do tempo.

Destaca-se que Araçoiaba da Serra apresentou uma evolução bastante significativa, com aumento expressivo no percentual de destinação, indicando um avanço importante nas ações de mobilização e engajamento dos contribuintes.

Por outro lado, Cerquilho, embora tenha se mantido entre os municípios com maiores percentuais de destinação nos dois anos, apresentou uma leve queda no comparativo entre 2024 e 2025, o que sugere a necessidade de manutenção e fortalecimento das estratégias já adotadas.

Já Tatuí foi o município que apresentou a maior redução no período analisado, evidenciando a necessidade de intensificar ações de conscientização e incentivo à destinação do Imposto de Renda, a fim de reverter essa tendência e ampliar a participação dos contribuintes.

Gráfico2 - Percentual e destinação nos anos de 2024 e 2025 e comparativo



Autoria Própria 2

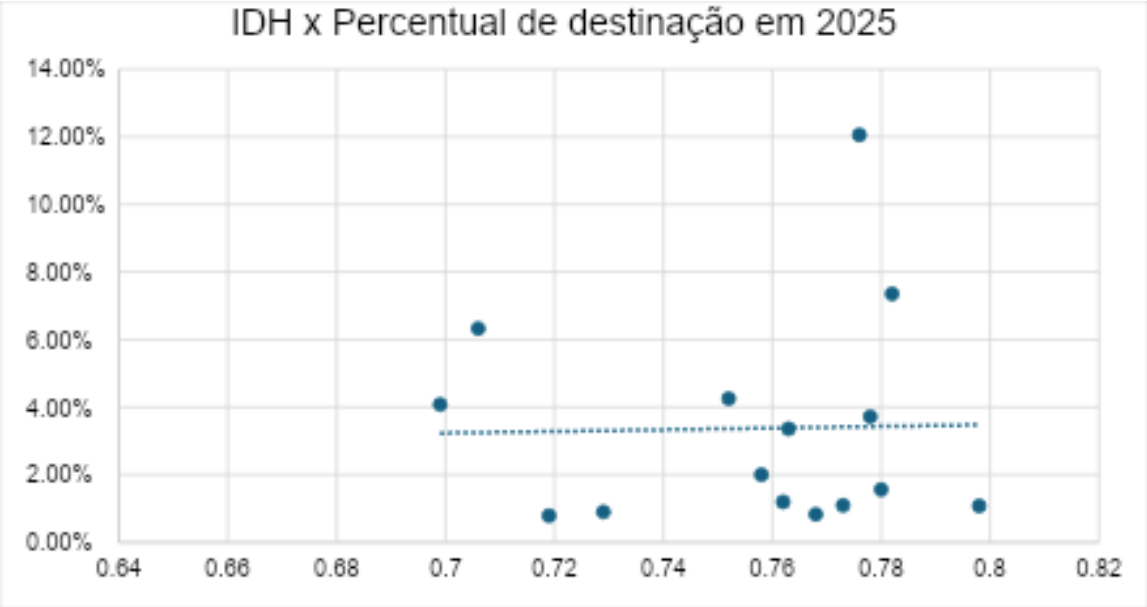
A comparação entre os anos de 2024 e 2025 permite observar mudanças no percentual de utilização do potencial de destinação do Imposto de Renda entre os municípios analisados. De modo geral, verifica-se que 11 dos 15 municípios apresentaram aumento nesse indicador, enquanto 4 registraram redução no período analisado.

A análise dos dados evidencia diferenças entre os municípios quanto à utilização do potencial de destinação. Observa-se também que alguns municípios de menor porte, como Capela do Alto, apresenta percentual relativamente elevado quando comparados a cidades com maior número de contribuintes. Os resultados indicam que, embora parte dos municípios tenha ampliado a utilização do potencial de destinação, ainda existem diferenças significativas entre as cidades analisadas quanto ao aproveitamento desse mecanismo.

De forma geral, observa-se que os percentuais de destinação ainda são relativamente baixos em todos os municípios analisados. Esses dados reforçam a necessidade de ampliar as ações de conscientização, divulgação e orientação à população em todas as cidades, de modo a estimular uma maior participação dos contribuintes e potencializar a captação de recursos por meio da destinação do Imposto de Renda.

No gráfico 3 mostramos a possível correlação entre IDH e percentual de destinação em 2025

Gráfico 3 – Correlação entre IDH e percentual de destinação em 2025



Autoria Própria 3

No gráfico, buscou-se verificar a existência de correlação entre o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e o percentual de destinação do Imposto de Renda nos municípios analisados. No entanto, o valor de R^2 encontrado é muito baixo, o que indica que não há uma relação significativa entre essas duas variáveis.

Esse resultado sugere que níveis mais altos de IDH não necessariamente se traduzem em maiores percentuais de destinação. Desse desempenho pode estar mais diretamente as-

sociado à realização de campanhas locais de conscientização e incentivo à destinação, bem como ao engajamento das instituições e da sociedade civil.

Ainda assim, é importante destacar que isso não invalida a relevância de investimentos que contribuam para a melhoria do IDH, uma vez que avanços em educação, renda e qualidade de vida podem, no longo prazo, favorecer maior participação cidadã e engajamento em iniciativas como a destinação do Imposto de Renda.

Considerações finais

O estudo evidenciou que a destinação do Imposto de Renda constitui um importante instrumento de cidadania fiscal e participação social, permitindo ao contribuinte influenciar diretamente a aplicação de recursos públicos em áreas sociais relevantes. Apesar desse potencial, os resultados demonstram que os percentuais de destinação ainda são baixos na maioria dos municípios analisados, indicando subaproveitamento desse mecanismo.

A análise comparativa entre 2024 e 2025 revelou avanços em parte dos municípios, mas também quedas em outros, evidenciando que o engajamento da população ainda é desigual e dependente de fatores locais. Nesse sentido, os dados sugerem que iniciativas como campanhas de conscientização, atuação dos conselhos municipais e mobilização de instituições locais desempenham papel fundamental no aumento da destinação.

Dessa forma, conclui-se que é essencial ampliar ações contínuas de informação, sensibilização e educação fiscal em todos os municípios, visando fortalecer a cultura de participação cidadã, aumentar a destinação do Imposto de Renda e, consequentemente, potencializar os impactos sociais positivos decorrentes desse recurso.

Referências bibliográficas

ANDRADE, L. R. V. **Imposto de renda pessoa física:** a função social da destinação para os fundos de amparo social. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso. Disponível em: http://repositorio.enap.gov.br/handle/1/5068. Acesso em: 16 ago. 2025.

BARBOSA, César; FREIRE, Vânia. **Educação fiscal e cidadania:** revisão integrativa de literatura. Brazilian Journal of Development, 2022. Disponível em: https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/42824. Acesso em: 17 ago. 2025.

BORGES, M. G. **Contribuintes podem destinar parte do imposto de renda a projetos sociais:** campanha "Eu Sou Cidadão Solidário". Brasília, DF: Ministério da Fazenda, 2023. Disponível em: https://www.gov.br/fazenda/pt-br/assuntos/noticias/2023/marco/contribuintes-podemdestinar-parte-do-imposto--de-renda-a-projetos-sociais. Acesso em: 16 ago. 2025.

CAZELLA, Carla Fabiana; POZZER, João Francisco; SANTOS, Bianca Nicola dos; CARLOTTO, Guilherme. **Educação fiscal e cidadania:** uma atividade colaborativa entre instituições públicas e privadas no município de Chapecó/SC. CAFI, v. 4, n. 2, p. 215-237, 2021. ISSN 2595-1750.

CEZAR, J. F. **Destinação de parte do imposto de renda devido para organizações da sociedade civil.** Revista Transformar, 2018. Disponível em: https://www.fsj.edu.br/transformar/index.php/transformar/article/view/121. Acesso em: 16 ago. 2025.

DUARTE. **Educação fiscal e cidadania:** uma atividade colaborativa entre instituições públicas e privadas no município de Chapecó/SC. CAFI, 2021. Disponível em: https://revistas.pucsp.br/CAFI/article/view/51855. Acesso em: 18 ago. 2025.

PEREIRA, D.; CRUZ, S. R. **Educação fiscal: revisão da literatura.** Estudos do ISCA, 2016. Disponível em: https://revistas.pucsp.br/CAFI/article/view/51855. Acesso em: 18 ago. 2025.

PROGRAMA NACIONAL DE EDUCAÇÃO FISCAL (PNEF). **Educação fiscal e cidadania:** revisão integrativa de literatura. Brazilian Journal of Development, 2022. Disponível em: https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/42824. Acesso em: 17 ago. 2025.

RECEITA FEDERAL DO BRASIL. **Declarações de Imposto de Renda da Pessoa Física 2025** – UF: SP. Brasília, DF: Receita Federal do Brasil, 2025. Disponível em: https://servicos.receita.fazenda.gov.br/publico/EstatisticaIRPF/doacoesDIRPF_SP_2025.HTML. Acesso em: 5 nov. 2025.

Newsletter bimestral para relatar e compartilhar boas práticas de intercâmbios virtuais nas FATECS

BI-MONTHLY NEWSLETTER TO REPORT ON AND SHARE BEST PRACTICES FOR VIRTUAL EXCHANGES AT FATECS

Patrícia Sales Patrício
Fatec Ipiranga/Centro Paula Souza/São Paulo, Brasil

Neusa Haruka Sezaki Gritti
Fatecs Mogi das Cruzes e Sebrae/Centro Paula Souza/São Paulo, Brasil

Regiane Souza Camargo Moreira
Fatec Guaratinguetá/Centro Paula Souza/São Paulo, Brasil

Palavras-chave: Intercâmbios Virtuais COIL; Práticas Docentes; Fatecs; Newsletter.

Apresentação

Em junho de 2020, circulou o primeiro número de VEm (acrônimo para *Virtual Exchange medium*), newsletter bimestral dos Projetos Colaborativos Internacionais (PCIs) da Coordenadoria Geral de Ensino Superior de Graduação do Centro Paula Souza (CGESG) – na época, denominada Unidade do Ensino Superior de Graduação. O projeto editorial da publicação, inicialmente intitulada VEm com PCI, foi idealizado pela Dra. Patrícia Sales Patrício, professora da Fatec Ipiranga desde 2012 e, desde março de 2020, participante da equipe de coordenação dos PCIs. Doutora em Ciências da Comunicação pela ECA/USP, é jornalista com experiência no mercado editorial desde 1996. As professoras Dra. Neusa Haruka Sezaki Gritti (Fatecs Mogi das Cruzes e Sebrae) e Me. Regiane Souza Camargo Moreira (Fatec Guaratinguetá) também fazem parte da equipe de coordenação dos PCIs/Área de Apoio à Internacionalização do Ensino Superior da CGESG e integram o corpo editorial de VEm. O objetivo do informativo é sistematizar e compartilhar boas práticas de professores de Fatecs na realização dos Intercâmbios Virtuais do tipo COIL (*Collaborative Online International Learning*), chamados nas Fatecs do Centro Paula Souza de PCIs.

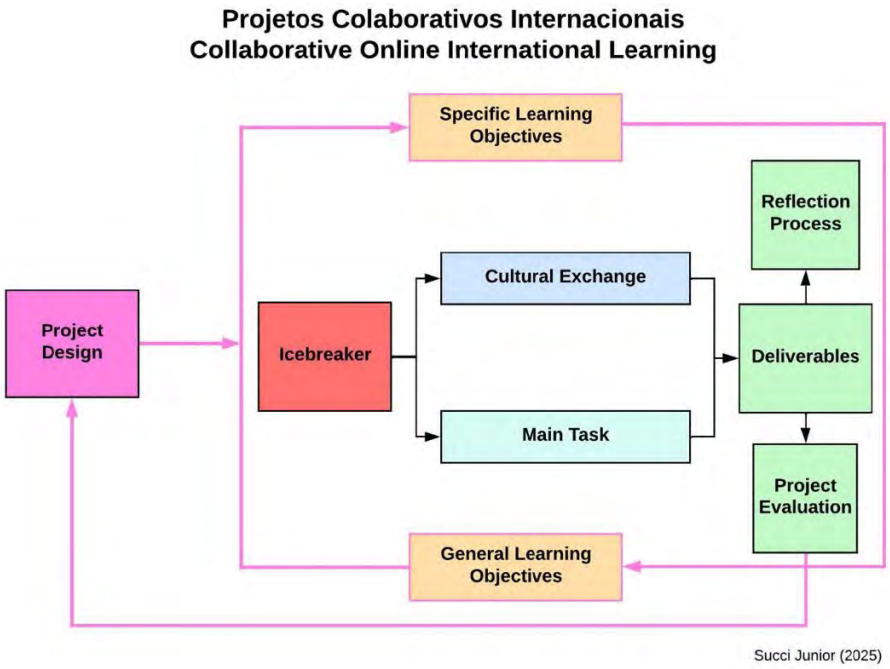
Os PCIs são projetos de extensão institucional das Fatecs realizados por um ou mais professores de disciplinas profissionais e/ou de línguas estrangeiras. O primeiro PCI foi realizado entre Fatec Americana e SUNY Ulster em 2013, e recebeu o Prêmio Santander Universidades/

Guia do Estudante de Melhor Parceria Acadêmica em 2014 (Succi Junior, 2020). Entre 2013 e 2025, foram realizados 750 PCIs envolvendo cerca de 15 mil alunos de 57 Fatecs e 15 mil estudantes de 34 Instituições de Ensino Superior (IES) internacionais em 26 países mais o Estado de Taiwan (Succi Junior, 2025). Com base nos conceitos de educação para a cidadania global e internacionalização em casa (Beelen; Jones, 2015), os professores de Fatecs e seus colegas de IES internacionais propõem atividades realizadas colaborativamente e de forma online por grupos mistos de estudantes. Dessa forma, os PCIs desenvolvem competências linguísticas, interculturais, digitais e de trabalho em equipe.

DESENVOLVIMENTO DOS PROJETOS COLABORATIVOS INTERNACIONAIS

O desenvolvimento dos PCIs inicia com o design do projeto, elaborado em conjunto pelos professores de Fatecs e de IES internacionais. O PCI deve articular objetivos de aprendizagem específicos das disciplinas envolvidas (por exemplo: cálculo, marketing, gestão de pessoas...) e objetivos de aprendizagem gerais, que incluem as competências socioemocionais desenvolvidas ao longo das atividades colaborativas. A execução do PCI começa com o *icebreaker* (*rompehielos*, ou quebra-gelo) para que alunos e professores se apresentem e conheçam a proposta das atividades, que envolvem trocas interculturais e realização da tarefa principal, culminando na apresentação dos entregáveis (*deliverables*), reflexão e avaliação do projeto (Patrício; Nunes; Spigolon; Torrecilhas, 2022). Nota-se, portanto, que os PCIs envolvem metodologias ativas de aprendizagem, como *Project-Based Learning* e *Team-Based Learning*. A Figura 1 sintetiza as etapas de desenvolvimento dos PCIs.

Figura 1 - Etapas de desenvolvimento dos Projetos Colaborativos Internacionais



Fonte: Succi Junior (2025)

Para a avaliação sistemática dos PCIs, desde 2020 são realizadas Pesquisas de Percepção com docentes e discentes. Sínteses dos resultados são publicadas em VEm: os números 5, 8, 9, 12 e 14 trazem destaques das pesquisas de 2020 e 2021 e os números 23 e 26 citam apresentações realizadas nas conferências internacionais Faubai 2024 e IVEC 2024, a partir de pesquisas exploratórias realizadas pelos alunos de Big Data para Negócios da Fatec Ipiranga, sob orientação do professor Carlos Eduardo Dantas de Menezes, com a base de dados das Pesquisas de Percepção.

DESENVOLVIMENTO DO PROJETO EDITORIAL

O projeto editorial de VEm conta com uma seção chamada "Boas Práticas", para que docentes envolvidos em PCIs compartilhem aprendizados e dicas para o planejamento e execução dos projetos. A seção "Quem é Quem" apresenta especialistas internacionais em Intercâmbios Virtuais/COIL; cresceu ao longo do tempo e passou a trazer textos com entrevistas em profundidade, gravadas em vídeo e posteriormente disponibilizadas no canal do YouTube da Coordenadoria de Ensino Superior de Graduação.

Além disso, a divulgação sistemática de boas práticas docentes em Intercâmbios Virtuais do tipo COIL ocorre na Jornada dos PCIs e no IVES (International Virtual Exchange Symposium), eventos online anuais organizados desde 2021 pela equipe dos PCIs e resumidos nos números de VEm. Outro marco na trajetória editorial foi a criação do projeto gráfico no número 14 (pelo designer Fabio Silva) e sua repaginação no número 31 (pelo designer Nelson Caramico). Refletindo a maturidade do projeto editorial, VEm conquistou o ISSN número 2965-8888 em 15 de março de 2024. Em agosto de 2024, foi inaugurada a seção "Artigo de Opinião", com contribuições de professores que fazem e pensam os PCIs nas Fatecs.

BENEFÍCIOS E CONTRIBUIÇÕES DA PUBLICAÇÃO

De seu início em 2020, proposto como informativo para divulgar notícias sobre PCIs para professores e gestores de Fatecs, VEm evoluiu para um espaço interpretativo de pautas emergentes sobre Intercâmbios Virtuais e um fórum colaborativo de ideias e propostas de *PCIzeiros*, como são carinhosamente chamados os professores que realizam PCIs.

A publicação contribui de maneira concreta para o aprimoramento das práticas docentes ao funcionar como espaço sistemático de registro, análise e socialização de experiências vivenciadas nos PCIs das Fatecs. Ao documentar processos de planejamento, execução e avaliação dos Intercâmbios Virtuais do tipo COIL, VEm favorece a reflexão docente sobre metodologias ativas, trabalho colaborativo internacional e integração entre objetivos de aprendizagem específicos das disciplinas e competências transversais. As seções dedicadas a "Boas Práticas" e a publicação dos resultados das Pesquisas de Percepção fortalecem uma cultura de tomada de decisão baseada em evidências.

Considerações finais

O projeto editorial de VEm, lançado em 2020, alcançou resultados relevantes ao consolidar-se como espaço sistemático de registro, reflexão e socialização de práticas docentes desenvolvidas nos Projetos Colaborativos Internacionais das Fatecs – a conquista do ISSN em 2024 comprova essa trajetória sólida. A publicação vem contribuindo para a disseminação de aprendizagens relacionadas ao planejamento e à condução de Intercâmbios Virtuais do tipo COIL orientados por princípios de internacionalização em casa e cidadania global.

VEm propicia, ainda, o fortalecimento de uma comunidade de prática docente (Wenger, 1998), favorecendo a aprendizagem entre pares e a valorização do protagonismo dos *PCIzeiros.* Do ponto de vista editorial, o amadurecimento da publicação reforça seu lugar de partilha e memória, documentando boas práticas e conquistas dos PCIs realizados nas Fatecs e abrindo espaço para reflexões sobre a abordagem COIL no contexto internacional. Como perspectivas futuras, propõe-se a realização de estudos e pesquisas a partir do conjunto das edições de VEm, para identificar palavras-chaves e principais linhas de discurso da publicação.

Referências

BEELEN, J.; JONES, E. *Redefining internationalization at home.* In: CURAJ, A. et al. (eds.). *The European Higher Education Area*: Between Critical Reflections and Future Policies. Springer, 2015. p. 59-72.

PATRÍCIO, P. S.; NUNES, D.; SPIGOLON, L. M. G.; TORRECILHAS, Z. R. **Explorando a noção de qualidade em um intercâmbio virtual: um relato de experiência.** *Revista BTecLE*, v.6, n.2, p. 268–285. Disponível em: https://revista-cbtecle.cps.sp.gov.br/index.php/CbTecle/article/view/1075. Acesso em: 26 mar. 2026.

SUCCI JUNIOR, O. **Projetos Colaborativos Internacionais na Unidade Superior de Graduação:** a evolução dos intercâmbios virtuais no Centro Paula Souza. *Revista de Estudos de Gestão, Informação e Tecnologia*, Itaquaquecetuba, v.14, n.2, p. 126-140, jul-dez. 2020. Disponível em: http://www.revista.fatecitaqua.edu.br/index.php/regit/article/view/REGIT14-D9. Acesso em: 26 mar. 2026.

SUCCI JUNIOR, O. **COIL: The linguistic and cultural benefits of this approach for undergraduate students.** *In: Congresso Internacional de Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento*, 14., Taubaté: Unitau, 2025.

WENGER, E. **Communities of practice:** learning, meaning, and identity. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.

Práticas docentes e a concepção da tecnologia no ensino superior tecnológico: uma análise da matriz curricular do curso de revac sob a ótica da tecnologia social

TEACHING PRACTICES AND THE CONCEPTION OF TECHNOLOGY IN TECHNOLOGICAL HIGHER EDUCATION: AN ANALYSIS OF THE CURRICULUM OF THE REVAC DISCIPLINE FROM THE PERSPECTIVE OF SOCIAL TECHNOLOGY

Daniel José Toffoli
Faculdade de Tecnologia de Itaquera "Prof. Miguel reale", são paulo/sp, brasil

Introdução

A compreensão da tecnologia como uma construção social, e não meramente como um conjunto de ferramentas neutras e universais, é pauta urgente nas discussões sobre os currículos da Educação Profissional Tecnológica (EPT). Tradicionalmente, o ensino superior tecnológico tem se pautado pelo modelo da Tecnologia Convencional (TC), caracterizado pela busca da eficiência produtiva, pela hierarquização do saber especializado e por uma orientação voltada quase exclusivamente às demandas imediatas do mercado de trabalho industrial, ou seja, ao lucro do empresariado (Dagnino, 2011).

Contudo, o cenário contemporâneo exige que o profissional de tecnologia vá muito além da competência técnica instrumental. Exemplo disso são as demandas complexas do cenário atual, que exigem que se concilie a busca de lucro com a preservação ambiental e com o desenvolvimento da comunidade local onde se desenvolvem os negócios. Surge, então, a necessidade de integrar à formação do profissional de tecnologia o conceito de Tecnologia Social (TS). Diferente do modelo convencional, a TS fundamenta-se na participação coletiva e no compartilhamento de saberes, na adequação sociotécnica e no compromisso com a resolução de problemas locais e a emancipação social (Dagnino, 2011; Costa, 2013; Pinheiro; Silveira; Bazzo, 2007).

No contexto dos Cursos Superiores de Tecnologia (CSTs), essa transição de paradigmas não é apenas uma questão teórica, mas uma necessidade estratégica para formar egressos

capazes de atuar com ética e responsabilidade socioambiental, atendendo às demandas do mercado de trabalho e também da sociedade, cada vez mais consciente de questões relativas a sustentabilidade e governança. Neste contexto, o Centro Paula Souza, principal referência em Educação Profissional e Tecnológica (EPT) no Brasil, inclui em seus valores: compromisso com a tecnologia e a inovação; sustentabilidade e responsabilidade social; desenvolvimento humano e bem-estar. Entre os objetivos estratégicos, destacam-se: ampliar ações de sustentabilidade e responsabilidade social; ampliar o fortalecimento da governança e gestão administrativa (Centro Paula Souza, 2026).

Assim, especial atenção deve ser dada à estruturação dos Projetos Pedagógicos de Curso (PPC). A matriz curricular de um curso — expressa em suas disciplinas, ementas, metodologias e cargas horárias — revela as prioridades formativas da instituição e o perfil profissional que se deseja construir. No caso específico de áreas tecnicamente densas, como a Refrigeração, Ventilação e Ar Condicionado (REVAC), o desafio reside em identificar se há espaço para a reflexão social em meio à carga técnica necessária para a operação e manutenção de sistemas complexos. Afinal, como é conhecido, os CSTs têm sua grade curricular desenvolvida em conjunto com os representantes do setor produtivo, mas, como aponta Freire (2012), o mercado considera a tecnologia apenas como mera ferramenta utilitária, tendo uma concepção determinista da tecnologia.

Como afirmam Monteiro e Fujimoto (2009), dentre os desafios na formação de tecnólogos destacam-se a sua formação holística e a preocupação com questões éticas, sendo necessário considerar não apenas aspectos técnicos, mas também aspectos referentes a diminuição de desigualdades e a sustentabilidade.

Outra questão que se levanta é a indiferenciação entre técnicos e tecnólogos no mercado de trabalho e na sociedade civil. Há um profundo desconhecimento acerca da carreira de tecnólogo, o que leva empresas a contratarem tecnólogos como técnicos, promovendo a desvalorização desses profissionais (Dall Fôrno, 2015).

Diante desse cenário, este artigo apresenta uma análise crítica da grade curricular do curso superior de Refrigeração, Ventilação e Ar Condicionado, sob a perspectiva da diferenciação entre TC e TS. O problema central que motiva esta pesquisa reside na seguinte questão: em que medida a formação oferecida aos tecnólogos prioriza a geração de lucro para o empresariado e a técnica pela técnica (TC) ou abre caminhos para o desenvolvimento de soluções tecnológicas integradas à realidade social (TS), com responsabilidade ambiental? Está-se preparando os estudantes para o mercado de trabalho e considerando-se sua empregabilidade, ou também se prepara o egresso para o desenvolvimento de tecnologias inclusivas que respeitem as necessidades do local onde serão aplicadas?

O objetivo deste trabalho é, portanto, mapear os componentes curriculares que sustentam cada um desses conceitos, discutindo como essa identificação pode servir de subsídio para que o docente reoriente suas práticas pedagógicas e projetos de extensão, promovendo uma formação mais integral e alinhada aos desafios do século XXI.

Desenvolvimento

As metodologias empregadas neste trabalho são a pesquisa bibliográfica, para embasamento teórico, e a revisão documental, sendo uma pesquisa de natureza qualitativa, com caráter exploratório e descritivo.

Para a pesquisa bibliográfica, realizou-se consulta às principais bases de dados e repositórios institucionais disponibilizados na *internet*, como o Google Acadêmico, o Catálogo de Teses e Dissertações da Capes e o Periódicos Capes. As palavras-chave consultadas foram: tecnologia social, educação profissional tecnológica, tecnologia convencional, formação de tecnólogos. Após a leitura dos resumos dos trabalhos encontrados, selecionaram-se aqueles que apresentaram adesão à proposta deste artigo.

Para a revisão documental, foi analisado o Projeto Pedagógico de Curso (PPC) do Curso Superior de Tecnologia em Refrigeração, Ventilação e Ar Condicionado (REVAC) da Fatec Itaquera (Centro Paula Souza, 2025). Analisaram-se a matriz curricular e as competências previstas no perfil do egresso deste curso, de forma a mapear os componentes curriculares que sustentam o conceito de Tecnologia Convencional (TC) e aqueles que dialogam com o conceito de Tecnologia Social (TS).

Para tanto, foram elaborados indicadores de distinção entre TC e TS, para que fosse possível realizar uma análise com o rigor e a objetividade necessários. Os indicadores consistem de palavras-chave ou de paradigmas associados à TC e à TS, que podem estar presentes na ementa das disciplinas, em seus objetivos, nas competências que desenvolvem no estudante, ou ainda nas metodologias de ensino utilizadas. Eles são divididos em quatro dimensões (finalidade da técnica, relação com o usuário, contexto de aplicação e metodologia de ensino), e permitem classificar os componentes curriculares como voltados à TC ou à TS, como mostrado no Quadro 1:

Quadro 1: Indicadores de distinção de componentes curriculares: TC vs. TS.

Dimensão	Indicadores de Tecnologia Convencional (TC)	Indicadores de Tecnologia Social (TS)
1- Finalidade da técnica	Foco em eficiência, produtividade, redução de custos e maximização de lucros.	Foco na resolução de demandas sociais e sustentabilidade.
2- Relação com o usuário	O usuário da tecnologia é passivo. A técnica é muito valorizada.	O usuário é um produtor ativo. A técnica é aberta e adaptável, de fácil apropriação coletiva.
3- Contexto de aplicação	A solução tecnológica é padronizada, universal e desvinculada de território.	A tecnologia é localizada, adaptada à realidade sociocultural e aos recursos do território.
4- Metodologia de ensino	Ensino focado na operação de softwares e equipamentos. Treinamento técnico é necessário e valorizado.	Ensino focado na solução de problemas complexos, inovação aberta e adequação sociotécnica.

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Como o curso conta com 41 disciplinas, optou-se por analisá-las de forma agrupada, em blocos de disciplinas, para mais clareza. Estes blocos consideram disciplinas pertencentes a um mesmo núcleo, conforme Quadro 2:

Quadro 2: Agrupamento de disciplinas que compõem o CST em REVAC.

Bloco de disciplinas	Disciplinas
Núcleo de base científica e instrumental	Desenho Técnico, Desenho Assistido por Computador, Química, Física, Cálculo I e II, Fundamentos de Cálculo Numérico, Estatística (carga horária total = 600 horas/aula).
Núcleo tecnológico específico	Ar Condicionado I e II, Refrigeração I e II, Termodinâmica, Eletrotécnica, Eletrônica, Elementos de Máquinas, Fenômenos de Transporte, Ventilação Geral, Ventilação Local Exaustora, Materiais de Construção Mecânica, Processos de Fabricação Mecânica, Sistemas Hidráulicos e Pneumáticos, Resistência dos Materiais, Transmissão de Calor e Aquecimento, Máquinas de Fluxo, Instrumentação e Controle de Processos Industriais, Eficiência Energética de Sistemas Térmicos e Meio Ambiente, Poluição Industrial e Equipamentos de Controle, Máquinas Térmicas, Tecnologia de Refrigeração de Alimentos, Manutenção Industrial, Projetos (carga horária total = 1920 horas/aula).
Núcleo de gestão e empreendedorismo	Fundamentos de Administração Geral, Fundamentos de Gestão de Projetos, Fundamentos de Empreendedorismo e Inovação, Gestão de Micro e Pequenas Empresas (carga horária total = 160 horas/aula).
Núcleo de formação humanística e social	Fundamentos de Comunicação e Expressão, Inglês I e II, Métodos para Produção do Conhecimento, Legislação Aplicada à Refrigeração, Ventilação e Ar Condicionado (carga horária total = 200 horas/aula).
Núcleo de integração e extensão	Trabalho de Graduação, Estágio Supervisionado, Máquinas de Fluxo, Ventilação Local Exaustora, Poluição Industrial e Equipamentos de Controle, Ar Condicionado I e II, Estatística, Fundamentos de Administração Geral, Fundamentos de Empreendedorismo e Inovação, Fundamentos de Gestão de Projetos, Refrigeração II, Projetos (carga horária = 340 horas/aula)

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Há disciplinas que se enquadram em mais de um núcleo, sendo que, nestes casos, um dos núcleos será sempre o de integração e extensão. Isso ocorre porque o PPC do curso de REVAC conta com disciplinas que compõem a extensão curricularizada, de acordo com a Deliberação CEE nº 216/2023, e que, portanto, abordam, em sua ementa, o desenvolvimento de um projeto extensionista.

Resultados

Os blocos de disciplinas foram analisados com base nos indicadores do Quadro 1. Para fins de clareza, apresentam-se nesta seção as análises detalhadas de quatro disciplinas, cada uma pertencente a cada bloco. Como os blocos possuem disciplinas com características comuns, as análises específicas de cada disciplina podem ser extrapoladas para as demais dis-

ciplinas que estão no mesmo bloco. O bloco de disciplinas de extensão foi analisado de forma conjunta, sem exemplificar-se por meio de uma disciplina específica, uma vez que sua natureza (extensão) é diferente da natureza dos demais blocos (ensino).

Núcleo de base científica e instrumental

Pertencente ao primeiro bloco, a disciplina Desenho Técnico foi avaliada em termos dos indicadores do Quadro 1. Quanto à dimensão 1, finalidade da técnica, identifica-se tendência à TC, pela presença de termos voltados a eficiência e mercado industrial, como "utilizar a linguagem gráfica de acordo com as normas técnicas". Porém, há potencial para a TS, uma vez que, entre as competências desenvolvidas neste componente, encontra-se "propor soluções criativas e inovadoras". Diz-se da potencialidade para a TS pois esta inovação pode atender um problema da comunidade, tendo assim finalidade social, ou ainda pode ser um meio de reduzir custos empresariais, sendo, portanto, voltada à TC.

Quanto à dimensão 2, relação com o usuário, identifica-se que há predominância da TS, pois ressalta-se o comprometimento com a formação humana entre as competências desenvolvidas neste componente, o que sugere que o tecnólogo não é apenas um operador, mas alguém que entende o impacto de sua atividade na vida das pessoas.

Quanto à dimensão 3, contexto de aplicação, predomina o caráter convencional da tecnologia, dado que o foco da disciplina é na padronização universal, sendo que as normas técnicas específicas de desenho devem ser seguidas à risca para que o desenho seja entendido em qualquer parte do globo.

Por fim, quanto à dimensão 4, metodologia de ensino, identifica-se aplicação de metodologias tradicionais e individuais. Como o estudante não terá contato com casos de empreendimentos locais, estudos de caso, ou outras metodologias mais dinâmicas, observa-se um forte viés de TC, pela valorização do treinamento e da precisão técnicos e pela centralização na figura do professor enquanto detentor do saber (especialista), em uma hierarquia verticalizada.

Análise semelhante a esta realizada para a disciplina de Desenho Técnico pode ser estendida a todas as disciplinas do núcleo de base científica e instrumental, que são semelhantes em sua função no curso, em suas metodologias de ensino e nas competências que desenvolvem. As disciplinas de base científica (Química, Física, Desenho, Cálculo etc.) apresentam um núcleo duro de Tecnologia Convencional, e as competências de Tecnologia Social aparecem apenas no campo das intenções (competências), mas raramente penetram na ementa ou na metodologia de ensino.

Núcleo tecnológico específico

As disciplinas deste núcleo são muito voltadas à TC, como verificado para a disciplina Máquinas de Fluxo:

Dimensão 1 – finalidade da técnica. Seu foco é na produtividade, no desempenho de caldeiras e turbinas e no atendimento a normas industriais. É a técnica voltada ao lucro e à eficiência, como preconiza a TC.

Dimensão 2 – relação com o usuário. Aqui há potencialidade para o desenvolvimento da TS, dado que, embora o conteúdo seja altamente técnico, as competências voltadas à coordenação de equipes e emissão de parecer técnico exigem que o tecnólogo atue como mediador. Assim, caso sejam desenvolvidos projetos para proposição de soluções de baixo custo para uso social, atinge-se a TS.

Dimensão 3 – contexto da aplicação. Forte concepção da TC, pelo fato de que que os fundamentos técnicos que fundamentam a disciplina são conhecimentos universais e padronizados.

Dimensão 4 – metodologia de ensino. Há menção a metodologias ativas de ensino, como sala de aula invertida e seminários, que se aproximam da TS. Entretanto, há aqui uma tensão, pois sabe-se que na prática estas disciplinas muito técnicas têm foco na resolução de exercícios, para promover o aprofundamento na aplicação padronizada, como mencionado na dimensão 3.

Observa-se que as disciplinas deste núcleo possuem foco exclusivo na norma técnica, nos princípios físicos e químicos que regem os fenômenos observados e na operação de sistemas comerciais. São disciplinas essenciais para um tecnólogo em REVAC, e operam sob a lógica da eficácia técnica pura, ou seja, possuem alta concepção de TC.

NÚCLEO DE GESTÃO E EMPREENDEDORISMO

Para as disciplinas deste núcleo, toma-se como exemplo a disciplina de Fundamentos de Administração Geral. A análise mostra que, para estas disciplinas, há um viés mais voltado para a TS:

Analisando-se a dimensão 1 – finalidade da técnica, nota-se na ementa “indicadores de desempenho”. Apesar deste alto foco em eficiência, característico da concepção de TC, há menção nos objetivos a responsabilidade social e cidadania. Nota-se, portanto, que a técnica administrativa serve tanto ao lucro (TC) quanto ao bem comum (TS), o que leva a uma classificação híbrida neste indicador.

Quanto à relação com o usuário (dimensão 2), nota-se rompimento com a ideia do especialista isolado e foco na construção coletiva, dado que, entre os objetivos de aprendizagem, destaca-se a atuação em ações de responsabilidade social e cidadania, promovendo a cooperação e troca de saberes com diversos segmentos da sociedade. Esta é a chave para o desenvolvimento de TS.

Em relação ao contexto de aplicação (dimensão 3), pelo mesmo elemento destacado na dimensão 2 (ações junto aos diversos segmentos da sociedade), estimula-se que a disciplina não fique restrita ao ambiente industrial e coorporativo, mas entre no território da comunidade local, o que revela forte caráter de TS.

Por fim, na dimensão 4, metodologia de ensino, há, mais uma vez, um claro viés de TS ao mencionar a participação em projetos junto aos diversos segmentos da sociedade que envolvam ações de responsabilidade social.

O desenvolvimento de tais projetos pode ser a ponte a ser fundamentada em práticas docentes entre a TC e a TS. O professor pode utilizar esta oportunidade de desenvolver proje-

tos junto a pequenos empresários locais, por exemplo, para que os estudantes percebam, por meio da prática, que o conhecimento deve ser aplicado na realidade local, visando bem-estar social e desenvolvimento regional.

Núcleo de formação humanística e social

Como representante deste núcleo, analisou-se a disciplina Legislação Aplicada à Refrigeração, Ventilação e Ar Condicionado.

Quanto à dimensão 1, finalidade da técnica, observa-se tendência à TC, por focar nos conceitos e na terminologia jurídicos. Há, porém, uma leve inclinação também à TS, pela presença, na ementa, do Código de Defesa do Consumidor, que é uma contribuição da Tecnologia Social ao direito brasileiro por visar equilibrar uma relação desigual de poderes entre empresas e consumidores.

Quanto à dimensão 2, relação com o usuário, observa-se que, embora as leis sejam pétreas, as competências abordam temas como abordagem de conflitos e ambiente colaborativo. Quando o tecnólogo utiliza seus conhecimentos jurídicos para resolver conflitos de forma horizontal, tem-se aplicação da tecnologia social.

Quanto à dimensão 3, contexto de aplicação, tem-se um conflito entre a TC e a TS: a ementa aborda propriedade intelectual (que é pilar da TC ao tratar de tecnologias (processos) fechados e patenteados) e também transferência de tecnologia (que é pilar da TS, ao indicar que o conhecimento deve ser compartilhado).

Quanto à dimensão 4, metodologia de ensino, tem-se tendência à TS, pelo uso de sala de aula invertida e atividades de pesquisa, que retiram o aluno da posição de receptor passivo e o colocam em posição mais ativa.

A disciplina de Legislação, por tratar de normas e leis, tem atuação altamente fundamentada em Tecnologia Convencional. Ela ensina o futuro tecnólogo a proteger a propriedade por meio da burocracia industrial. Contudo, as competências socioemocionais exigem que esse mesmo profissional avalie o impacto social das inovações. O desafio pedagógico aqui é ensinar que a lei não serve apenas para proteger a patente (TC), mas também para garantir o direito do consumidor e a ética na construção da sociedade (TS).

Na prática docente, o docente pode usar a metodologia de estudo de caso para fortalecer a abordagem da disciplina sob a concepção da TS. Um bom exemplo é o protocolo de Montreal, que trouxe alterações na legislação ambiental, obrigando a indústria a abandonar uma prática puramente lucrativa (como preconiza a TC) em favor da preservação do meio ambiente (como preconiza a TS).

NÚCLEO DE INTEGRAÇÃO E EXTENSÃO

Este núcleo é composto por disciplinas que se enquadram em outros núcleos, mas foram aqui também agrupadas pois fazem parte dos projetos de extensão curricularizados. No PPC do curso de REVAC, há quatro projetos de extensão: um a ser realizado no quarto semestre do curso (incluindo três disciplinas, Estatística, Ventilação Local Exaus-

tora e Máquinas de Fluxo), dois a serem realizados no quinto semestre (no primeiro projeto são incluídas duas disciplinas, de Poluição Industrial e Equipamentos de Controle e de Ar Condicionado I, e no segundo, três disciplinas, de Fundamentos de Administração Geral, Fundamentos de Empreendedorismo e Inovação e Fundamentos de Gestão de Projetos) e um no sexto semestre (abordando três disciplinas, Projetos, Refrigeração II e Ar Condicionado II).

Pela Deliberação CEE nº 216/2023 (São Paulo, 2023), a extensão de saberes dos cursos superiores de tecnologia deve ser levado à comunidade, de forma obrigatória, em ao menos 10% da carga horária do curso. Sua finalidade é fortalecer o pilar da extensão na universidade, o que é extremamente importante na Educação Profissional Tecnológica (EPT), que tem um foco muito forte no ensino e, por vezes, n]ao prioriza atividades de pesquisa e de extensão, dada justamente a visão tecnocrática e instrumentalista da tecnologia (que forma técnicos de nível superior), como preconiza a TC.

O PPC evidencia este fato por meio, principalmente, dos objetivos destes projetos. Entre tais objetivos, destacam-se: desenvolver projetos de climatização sustentável para instituições da comunidade; promover a conscientização e a educação ambiental da comunidade sobre a poluição do ar; capacitar microempreendedores e gestores comunitários em conceitos fundamentais de gestão e empreendedorismo; propor melhorias que garantam a segurança ocupacional e a eficiência operacional. Nota-se forte relação com a concepção social da tecnologia, ao desenvolver soluções para e com a comunidade local.

Desta forma, esta atualização dos PPCs dos cursos para incluir projetos de extensão torna-se uma ferramenta de transição entre a concepção de TC característica dos CST e a concepção de TS, por permitir a aplicação de conhecimentos em situações reais da comunidade local, visando a proposição de soluções que sejam adaptadas à realidade do ambiente onde serão aplicadas e construídas em conjunto com a comunidade.

Sumarização

O Quadro 3 resume as observações realizadas:

Quadro 3: Natureza predominante dos núcleos de disciplinas do curso de REVAC.

Bloco de disciplinas	Natureza Predominante
Núcleo de base científica e instrumental	TC (foco em conceitos e normas)
Núcleo tecnológico específico	TC (foco em eficiência e normas)
Núcleo de gestão e empreendedorismo	Híbrida (potencial de transição)
Núcleo de formação humanística e social	TS (espaço para reflexão crítica)
Núcleo de integração e extensão	TS (foco em resolução de problemas da comunidade)

Fonte: Elaborado pelo autor (2016).

Em termos de carga horária, são dedicadas 2520 horas/aula às disciplinas de natureza predominantemente técnica e instrumental (TC), pertencentes aos núcleos de base científica e instrumental e tecnológico específico, o que corresponde a 87,5% da carga horária total. Este dado não é surpreendente, dado que a EPT visa à formação de profissionais qualificados para as demandas, principalmente, do mercado de trabalho e à alta empregabilidade em um setor industrial altamente normatizado.

Apesar da hegemonia da TC, esta análise identificou possibilidades para o desenvolvimento da TS no CST em REVAC, principalmente nas disciplinas dos núcleos de gestão e empreendedorismo e formação humanística e social e integração e extensão.

As disciplinas que compõem a extensão curricularizada, por sua vez, são aquelas que constituem o terreno mais fértil para a prática da TS.

Em termos das práticas docentes, é imprescindível que os professores das disciplinas envolvidas busquem parcerias com empresas locais, escolas do entorno, microempreendedores e gestores de iniciativas comunitárias para abordar projetos, em suas disciplinas, que possibilitem aos estudantes aplicar seus conhecimentos em atividades que possibilitem a transformação de seu entorno, como preconiza a TS.

Como exemplo, ao invés de projetar um sistema de climatização, na disciplina Projetos, utilizando dados simulados, o docente pode propor o desafio de climatizar um ambiente de uma escola da região, utilizando materiais de baixo custo e soluções de fácil manutenção local, como preconiza a adequação sociotécnica.

Considerações finais

Rever práticas docentes é permitir que reflexões teóricas se transformem em estratégias de aula que valorizem o uso de pensamento crítico, exatamente como preconiza a Tecnologia Social (TS). Desta forma, analisar a concepção da tecnologia em um curso superior de tecnologia (CST) – que forma tecnólogos, os geradores de novas tecnologias – é essencial para avaliar a qualidade do tecnólogo que está sendo formado e prever como será sua atuação no mercado de trabalho e na sociedade.

A análise da matriz curricular revelou que a formação em REVAC ainda está profundamente alicerçada no paradigma da Tecnologia Convencional (TC). Isso se manifesta na predominância de componentes curriculares voltados à eficiência técnica e à padronização industrial. Contudo, a presença latente de competências voltadas à formação humana e à responsabilidade social, principalmente nas ementas de gestão e das ciências humanas, sinaliza que estas são preocupações legítimas do mercado de trabalho e da sociedade.

O desafio docente, em CSTs, consiste, muitas vezes, em mostrar aos estudantes que seu papel, enquanto tecnólogos, não é o mesmo de um técnico, que meramente aplica uma técnica / tecnologia em uma situação específica; cabe aos tecnólogos analisar o cenário, ponderar interesses, considerar aspectos sociais, culturais e ambientais, na tomada de decisão a res-

peito de que tecnologia será utilizada e porquê. Isto só é possível ao se discutir a TS nos CSTs, permitindo o desenvolvimento de criticidade nos estudantes.

Em disciplinas tecnológicas específicas, a TS não aparece no "o quê" (o conteúdo, que é 100% técnico), mas sim no "como" e no "para quê". O desafio do docente é mostrar, por exemplo, que o dimensionamento de uma carga térmica (ação técnica) pode ser utilizado tanto para o luxo de um empreendimento comercial quanto para garantir a refrigeração de vacinas em uma área de vulnerabilidade social; que o descarte correto de rejeitos e que a preocupação com a eficiência energética de uma solução tecnológica são assuntos que devem ser levados em consideração na tomada de decisão, e não apenas o lucro da empresa.

Conclui-se que a transição para uma educação tecnologicamente social não exige a renúncia ao rigor técnico — essencial para a segurança e eficácia das intervenções — mas sim uma mudança de intencionalidade pedagógica. A prática docente emerge, portanto, como o elemento catalisador: é através do olhar crítico do professor que uma "grade curricular de TC" se transforma em uma "experiência de TS". Ao provocar o aluno a pensar a técnica para além do mercado, o docente promove uma adequação sociotécnica que prepara o tecnólogo para ser um agente de transformação, capaz de responder não apenas às demandas do mundo do trabalho, mas, sobretudo, às necessidades da sociedade.

Referências

CENTRO PAULA SOUZA. **Projeto Pedagógico do Curso Superior de Tecnologia em Refrigeração, Ventilação e Ar Condicionado**. São Paulo: Fatec Itaquera, 2025. Disponível em: https://bkpsitecpsnew.blob.core.windows.net/uploadsitecps/sites/251/2026/02/PPC_CST_Refrigeracao__Ventilacao_e_Ar_Condicionado_Fatec_Itaquera_2025_1-1.pdf. Acesso em: 31 mar. 2026.

CENTRO PAULA SOUZA. **Funções e competências**. [S. l.], 2026. Disponível em: https://www.cps.sp.gov.br/institucional/sobre-o-centro-paula-souza/. Acesso em: 27 fev. 2026.

COSTA, A. B. (Org.) **Tecnologia social e políticas públicas**. São Paulo: Instituto

Pólis; Brasília: Fundação Banco do Brasil, 2013. 284 p.

DAGNINO, R. Tecnologia social: base conceitual. **Ciência & Tecnologia Social**, v. 1, n. 1, p. 1-12, 2011. Disponível em: https://periodicos.unb.br/index.php/cts/article/view/7794/6415. Acesso em: 27 fev. 2026.

DALL FÔRNO, L. A. G. **Tecnólogos x engenheiros: aspectos de uma luta em torno da definição de uma profissão.** Orientador: Marcia da Silva Mazon. 2015. 88 f. Dissertação (Mestrado em Sociologia Política) - Programa de Pós-Graduação em Sociologia Política, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015. Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/133095. Acesso em: 27 fev. 2026.

FREIRE, E. Tecnólogo e mercado: uma relação a ser revisitada, *In*: ALMEIDA, I. B. P.; BATISTA, S. S. S. (Orgs). **Educação tecnológica: reflexões, teorias e práticas.** 1 ed. Jundiaí: Paco Editorial, 2012, p. 105-117. Disponível em: https://pedropeixotoferreira.wordpress.com/wp-content/uploads/2014/03/emerson_freire-o-tecnologo-e-o-mercado.pdf. Acesso em: 06 mar. 2026.

MONTEIRO, I.; FUJIMOTO, A. **Formação de engenheiros, tecnólogos e arquitetos para mudança social**: uma reflexão teórica. *In:* VI Encontro Nacional de Engenharia e Desenvolvimento Social, 2009, v. 6, n. 1, Campinas. Anais [...]. Campinas: Ened, 2009, p. 30-34. Disponível em: https://anais.eneds.org.br/index.php/eneds/article/view/40. Acesso em: 06 mar. 2026.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. **Ciência, tecnologia e sociedade:** a relevância do enfoque CTS para o contexto do Ensino Médio.

Ciência & Educação, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ciedu/a/S97k6qQ6QxbyfyGZ5KysNqs/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 27 fev. 2026.

SÃO PAULO (Estado). Conselho Estadual de Educação. **Deliberação CEE nº 216, de 04 de outubro de 2023**. Dispõe sobre a curricularização da extensão nos cursos de graduação das Instituições de Ensino Superior vinculadas ao Sistema de Ensino do Estado de São Paulo. Diário Oficial do Estado de São Paulo, São Paulo, v. 133, n. 195, 06 out. 2023. Seção 1, p. 37-38. Disponível em: https://www.ceesp.sp.gov.br/ato-do-conselho/numero-2023-216-processo-2023-274/. Acesso em: 31 de março de 2026.

Integração de ferramentas digitais no ensino de física no ensino superior: análise de movimento, modelagem matemática e simulações interativas como estratégia de aprendizagem ativa

INTEGRATION OF DIGITAL TOOLS IN PHYSICS TEACHING IN HIGHER EDUCATION: MOTION ANALYSIS, MATHEMATICAL MODELING, AND INTERACTIVE SIMULATIONS AS AN ACTIVE LEARNING STRATEGY

Antonio Eduardo Assis Amorim
Coordenadoria da Construção Naval, Fatec-JAHU/CPS, Jahu, SP, Brasil

Líria Baptista de Rezende
Coordenadoria de Sistemas Navais, Fatec-JAHU/CPS, Jahu, SP, Brasil

Apresentação do trabalho

O ensino de Física no ensino superior frequentemente apresenta desafios relacionados à elevada abstração conceitual e à dificuldade de estabelecer conexões entre modelos matemáticos, representações gráficas e fenômenos físicos observáveis (Suwasono *et al.*, 2023; Williams, 1999). Estudos na área de educação em Física indicam que muitos estudantes apresentam dificuldades em interpretar de forma integrada diferentes representações de um mesmo fenômeno físico, como equações, gráficos e resultados experimentais. Essa limitação pode comprometer o desenvolvimento de uma compreensão conceitual mais profunda e a capacidade de aplicar modelos físicos na análise de situações reais.

Nos cursos superiores de Tecnologia e Engenharia, cuja formação exige forte integração entre teoria e prática, essa dificuldade torna-se ainda mais evidente. Nesses contextos, espera-se que os estudantes sejam capazes de relacionar formalismos matemáticos com fenômenos observáveis e processos experimentais. Entretanto, quando essa articulação não ocorre de forma adequada, os conceitos físicos tendem a ser percebidos como estruturas abstratas desconectadas de aplicações práticas. Nesse cenário, a utilização de tecnologias digitais pode contribuir para tornar o processo de aprendizagem mais interativo, visual e investigativo.

Diversas pesquisas na área de *Physics Education Research* indicam que abordagens baseadas em aprendizagem ativa e no uso de tecnologias digitais podem contribuir significativamente para melhorar a compreensão conceitual dos estudantes. Simulações interativas, por exemplo, permitem explorar fenômenos físicos complexos em ambientes controlados e manipuláveis, favorecendo o desenvolvimento do raciocínio científico e de habilidades investigativas.

Simulações como as desenvolvidas pelo projeto PhET da Universidade do Colorado permitem que estudantes explorem modelos físicos por meio de ambientes interativos que conectam fenômenos do mundo real a representações científicas formais. Esses ambientes favorecem a exploração de variáveis, a formulação de hipóteses e a construção progressiva de modelos conceituais pelos estudantes (Perkins *et al.*, 2006).

De forma complementar, ferramentas de vídeo-análise, como o software Tracker, têm sido amplamente utilizadas no ensino de Física para permitir a análise quantitativa de movimentos reais capturados em vídeo. Essa abordagem possibilita integrar experimentos reais com modelagem matemática e análise computacional, promovendo a comparação entre dados experimentais e previsões teóricas.

A aprendizagem ativa constitui um dos pilares das abordagens contemporâneas em educação científica. Nesse modelo, o estudante deixa de assumir um papel predominantemente passivo e passa a participar ativamente do processo de construção do conhecimento, por meio da investigação de fenômenos, da análise de dados e da resolução de problemas.

Estudos indicam que ambientes educacionais que integram experimentação, simulação e análise quantitativa favorecem o desenvolvimento do pensamento científico e contribuem para melhorar o desempenho dos estudantes em disciplinas de Física. Simulações interativas como as desenvolvidas pelo projeto PhET permitem visualizar fenômenos microscópicos e macroscópicos de forma integrada, contribuindo para a construção de modelos mentais mais consistentes e para o fortalecimento da compreensão conceitual.

Pesquisas recentes também indicam que o uso de simulações PhET pode aumentar significativamente a motivação dos estudantes e melhorar o desempenho acadêmico em tópicos de Física, especialmente quando combinado com metodologias investigativas e atividades baseadas em problemas.

Nesse contexto, o presente trabalho apresenta uma proposta pedagógica baseada na integração de diferentes ferramentas digitais no ensino de Física, incluindo aulas expositivas dialogadas, simulações computacionais, experimentação em laboratório, vídeo-análise e modelagem matemática assistida por ferramentas digitais. O objetivo é promover um ambiente de aprendizagem investigativa no qual os estudantes possam explorar fenômenos físicos de maneira ativa, articulando teoria, experimentação e modelagem quantitativa.

Descrição do trabalho

A proposta pedagógica foi desenvolvida no contexto de disciplinas de física nos cursos da área de exatas. A metodologia adotada baseia-se em princípios de aprendizagem ativa

(metodologia baseada em problemas) e investigação científica, nos quais os estudantes participam do processo de construção do conhecimento por meio de atividades experimentais, simulações e análise quantitativa de dados.

Trata-se de uma pesquisa qualitativa, de natureza aplicada e descritiva. A aula foi ministrada para quarenta alunos dos cursos de graduação dos cursos de Construção Naval e Sistemas Navais, nas disciplinas de Fundamentos da Física, Fundamentos da Hidrostática e Termodinâmica. A carga horária de cada uma destas disciplinas é duas horas-aula semanais.

O material é disponibilizado na plataforma TEAMS, na qual em cada módulo é colocada a apostila, com uma seção específica de atividades, que contém as tarefas que são então anexadas no FORMS, que está na forma de teste, ou então pede-se que sejam anexadas fotos ou imagens da resolução da atividade. Por exemplo, em uma das atividades na qual os alunos precisam colocar a linha de tendência linear em um gráfico, a questão no FORMS fornece várias equações e o aluno deve escolher a que mais se aproxima do valor.

A turma de fundamentos da Física era composta por 12 alunos, sendo 8 do sexo masculino e 4, feminino, tendo 3 com idade acima dos 30 anos. Na turma de Fundamentos da hidrostática, a turma era composta de 8 alunos, sendo 3 do sexo masculino e 5 do sexo feminino, com três deles com idade acima dos 30 anos. A turma de termodinâmica era composta de 23 alunos, sendo 14 do sexo masculino e 9 do sexo feminino, tendo 5 com idade acima dos a30 anos.

A coleta de dados foi realizada por meio da técnica de observação participante. Nesse método, o pesquisador acompanha o ambiente interferindo nas ações dos participantes, quando era solicitado, para sanar dúvidas referentes aos conceitos envolvidos para a resolução do problema. Paralelamente, o docente coletava as informações sobre o comportamento e o engajamento deles na atividade, identificando as estratégias adotadas, às dificuldades encontradas e às soluções obtidas. A análise do engajamento pode ser acompanhada no Insights do TEAMS.

A aula era estruturada em duas partes com duas metodologias de ensino: na primeira parte os conceitos teóricos relacionados ao assunto eram apresentados de forma expositiva em sala de aula para a introdução inicial dos conceitos teóricos. Percebe-se que nesta etapa os alunos apresentam grande dificuldade em assimilar os conceitos. Mesmo decompondo a teoria em partes, com questões conceituais e numéricos de reforço após a introdução de conceitos teóricos, os alunos acabam não retendo a informação. Isto ocorre porque a sua formação no ensino médio não foi adequada e o aluno não está acostumado com a linguagem técnica apresentada no curso superior. Portanto, a teoria é apresentada de forma expositiva apenas para que tenham uma informação básica.

A segunda parte consistia na resolução de problemas usando simuladores ou a execução de um ensaio no laboratório. Os alunos podiam interagir com o colega ao lado, para sanar alguma dúvida. As observações identificadas ao longo da aula permitiram efetuar a análise descritiva da atividade, permitindo avaliar as contribuições da metodologia ativa para a melhora do aprendizado do aluno. Desta forma, a proposta pedagógica foi organizada em eta-

pas sequenciais, permitindo maior sistematização e replicabilidade do método em diferentes contextos educacionais:

Etapa 1 – Introdução conceitual

Inicialmente, os conteúdos são apresentados por meio de aula expositiva dialogada, com o objetivo de introduzir os conceitos fundamentais. Nessa fase, busca-se identificar conhecimentos prévios dos estudantes e possíveis concepções alternativas.

Etapa 2 – Exploração por atividade prática

Os estudantes utilizam simuladores interativos para explorar qualitativamente os fenômenos físicos. Essa etapa permite a manipulação de variáveis e a observação imediata de resultados, favorecendo a construção intuitiva do conhecimento. Outra possibilidade é a atividade prática feita no laboratório. Os alunos realizam experimentos, coletando os dados, sejam numéricos ou por meio da produção de um vídeo, frequentemente utilizando dispositivos móveis para registro em vídeo. A utilização de recursos acessíveis reduz custos e amplia a viabilidade da proposta.

Etapa 3 – Análise dos dados

Se os dados são numéricos, os dados são analisados em uma planilha eletrônica, por meio de gráficos de dispersão e com análise da curva de tendência. Se são gerados vídeos, eles são analisados com o software Tracker, permitindo a extração de dados como posição, velocidade e aceleração. Os estudantes passam a trabalhar com dados reais, aproximando-se da prática científica.

Com base nos dados obtidos, os alunos podem utilizar ferramentas como GeoGebra e Smath Studio para ajustar curvas, identificar padrões e efetuar cálculos numéricos dos modelos matemáticos apresentados.

Etapa 4 – Discussão e validação

Os trabalhos são feitos em grupos de alunos e os resultados são discutidos em grupo, comparando dados experimentais com previsões teóricas. Essa etapa é fundamental para o desenvolvimento do pensamento crítico e efetuar a conexão entre dados experimentais com a exposição da teoria feita na etapa 1. Estas conexões são necessárias pois criam pontes entre as informações previamente fornecidas com a visualização dos ensaios e simuladores. Questões relativas ao ensaio são respondidos pelos grupos para o desenvolvimento do pensamento crítico.

Etapa 5 – Consolidação com apoio de IA

Os estudantes utilizam sistemas de inteligência artificial – IA como ferramenta complementar para resolução de exercícios e verificação de resultados, promovendo autonomia no aprendizado. Eles escolhem os tipos de IA que irão usar.

Como forma de ilustrar a aplicação da proposta, apresenta-se alguns exemplos desenvolvidos nas turmas de ensino superior na disciplina de Física.

O primeiro caso a ser apresentado é quando se aborda o conceito temperatura e suas escalas. Na aula expositiva, é explicado ao aluno que, historicamente Celsius e Fahrenheit usaram dois estados térmicos como referência: uma mistura de água e gelo e água fervente. Para Celsius, o primeiro estado é 0 e o segundo 100 e a escala possuía 100 divisões Para Fahrenheit, o primeiro era 32 e o segundo 212 e possuía 180 divisões. Kelvin estudava a propriedade dos gases e na sua época, já se tinha o entendimento que a temperatura estava associada com o conceito de energia e, por esta razão, não poderia ter valores negativos.

O ensaio de Kelvin era bastante simples. Consistia em colocar um tubo com gás em um banho térmico e medir a pressão. Considerando os dois estados térmicos citados anteriormente, Kelvin observou que a razão entre a pressão do gás p_v, a 100°C e numa mistura de água e gelo p_g, fornecia um valor independente do gás e da sua quantidade, ou seja, a razão $k = \frac{p_v}{p_g}$ é uma constante. Por fim, considerando $p \rightarrow T$, Kelvin seguiu a escala de Celsius,

$$T_v - T_g = 100, \tag{1}$$

e, como $p_v = kp_g$, assim chegou na expressão

$$T_g = \frac{100}{k-1}.$$

Kelvin chegou ao valor de $k{\sim}1{,}366$, o que corresponde ao valor $T_g = 273{,}15$. Os livros de ensino médio e mesmo os livros introdutórios de termodinâmica no ensino superior comentam as escalas de temperatura e a expressão de conversão

$$T(K) = T(°C) + 273{,}15, \tag{1}$$

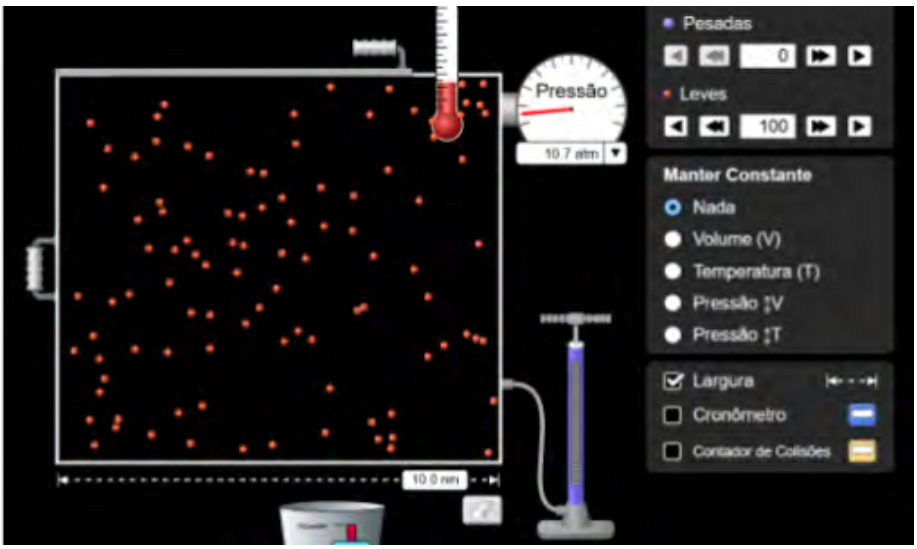
mas pouco abordam sobre o ensaio. Para o aluno, a sensação é que é mais uma unidade e que pouco tem a ver com a sua realidade, já que a sua familiaridade é com a temperatura em graus celsius e não em kelvin, mesmo realizando vários exercícios com conversão de unidades. Para o professor, parece um ensaio complexo, difícil de reproduzir no laboratório.

Nesta aula que mistura a parte científica do conceito com a parte da história da ciência, traz um deslumbre aos alunos. Os alunos utilizam o simulador de propriedades dos gases[1] para reproduzir a experiência de Kelvin, desenvolvido pela Universidade de Colorado. Trata-se de um aplicativo gratuito. A Fig. 1 mostra a tela do simulador. As partículas leves representam a molécula de nitrogênio N_2 enquanto as partículas leves representam o gás He.

O ensaio consiste em inserir 50 partículas leves, ajustar o banho térmico a 0°C e medir a pressão do gás p_g. Em seguida, aumenta-se para 100 partículas e mede-se a pressão. O processo repete-se até ter 800 partículas leves. A próxima etapa é repetir o ciclo de inserção de partículas, em um banho térmico a 100°C, medindo a pressão p_v. A etapa seguinte é repetir os mesmos procedimentos com a partícula pesada.

1 https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/gas-properties

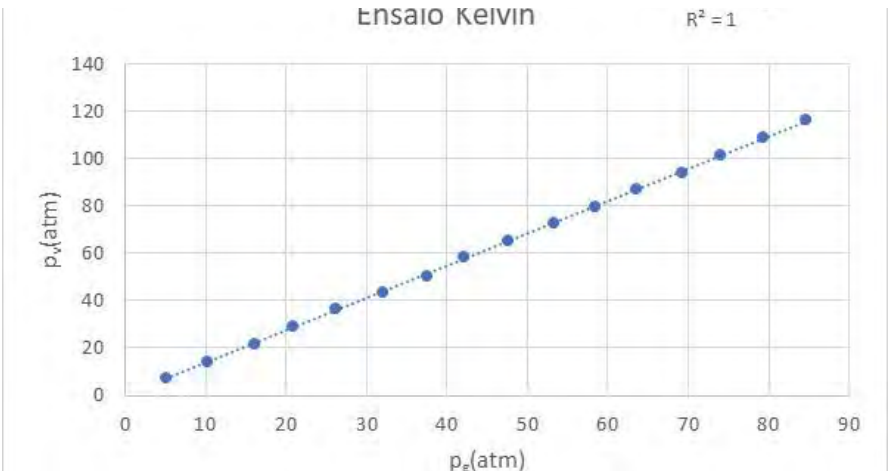
Figura 1 - Simuladores da Phet – Gases ideais que permite reproduzir o ensaio de Kelvin.



Fonte: Elaborado pelo/a(s) autor(es)/(as)-2026

Os valores do ensaio são lançados em um gráfico de dispersão usando uma planilha eletrônica, com p_g na abscissa e p_v na ordenada. Pede-se então que uma linha de tendência linear seja adicionada, com cruzamento em 0 e exibir a equação. A Fig. 2 mostra os gráficos gerados pelos alunos.

Figura 2 – Resultado gerado pelos alunos.



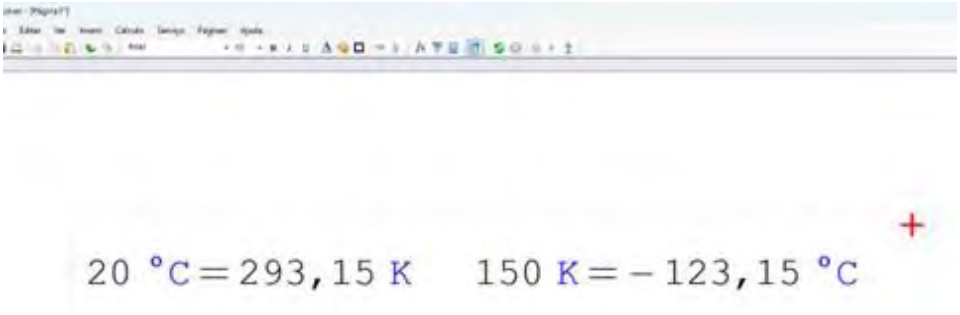
Fonte: Elaborado pelo/a(s) autor(es)/(as)-2026

Com isto os alunos obtêm valores próximos aos encontrados por Kelvin. O ensaio é interessante para os alunos, pois eles adotam uma posição ativa no processo de aprendizagem, manuseiam outros aplicativos, usam um simulador e criam uma conexão entre a unidade kelvin com a de graus celsius. O valor de conversão começa a ter sentido para eles, pois não foi algo imposto sem alguma justificativa.

O término da unidade envolve a resolução de exercícios, usando inteligência artificial, com os cálculos sendo reproduzidos no aplicativo Smath Studio, outro aplicativo gratuito,

cuja finalidade é realizar cálculos numéricos. Uma de suas funcionalidades é a conversão de unidades. A sua página é parecida com a de um caderno. A Fig. 3 mostra a aparência do aplicativo, com exemplos de conversão de unidades. A sua vantagem é permitir que o aluno foque mais na resolução dos problemas e nem tanto na conversão de unidades.

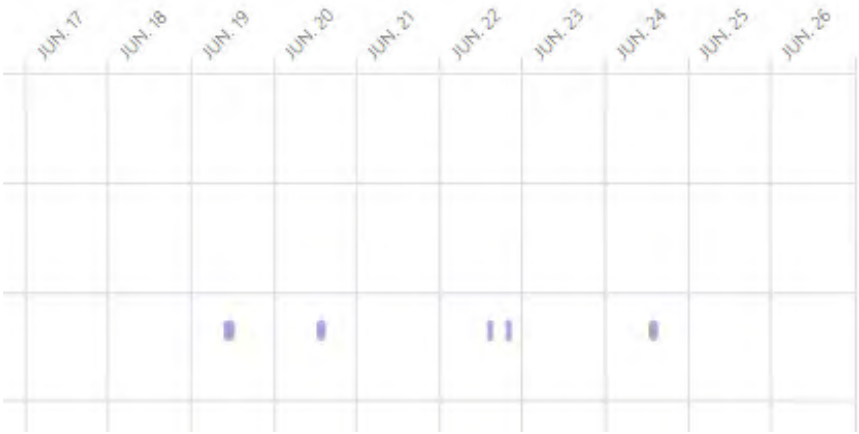
Figura 3 – Aplicativo Smath Studio com exemplos de conversão de unidades.



Fonte: Elaborado pelo/a(s) autor(es)/(as)-2026

O uso de IA é interessante pois os alunos tendem a copiar a resolução sem efetuar a leitura e a compreensão. Desta forma, a atividade consiste em não só efetuar a resolução, mas apresentar para a classe. A escolha da IA fica a critério dos alunos. A permite ao docente monitorar o uso de computador para a execução da atividade.

Figura 3 – Exemplo de monitoramento, por aluno, envolvendo equipamento digital.

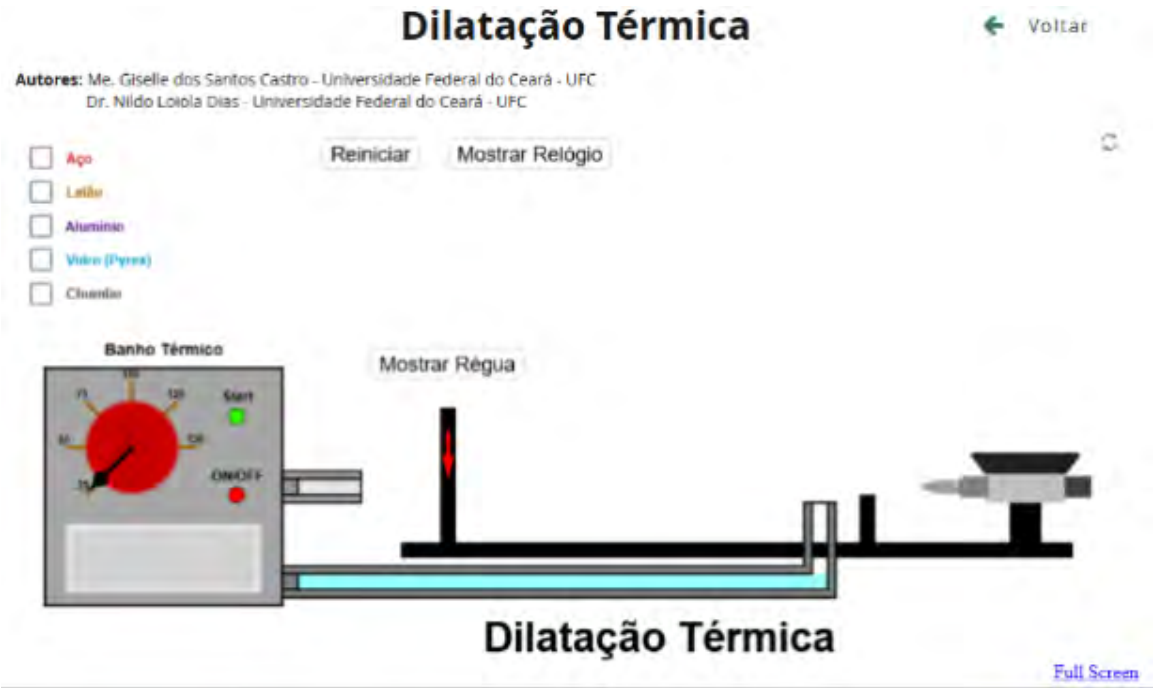


Fonte: Elaborado pelo/a(s) autor(es)/(as)-2026

Um outro caso a ser apresentado envolve o tópico expansão térmica dos sólidos, os alunos utilizam o simulador de dilatação térmica, desenvolvido pela Universidade Federal do Ceará, elaborado no Geogebra[2]. A vantagem no uso destes simuladores é que ambos são de livre acesso, não envolvem equipamentos caros ou de manuseio complexo, não apresentam riscos de acidentes e a sua dinâmica de funcionamento envolve uma incerteza na medição, que sempre está presente nos ensaios reais.

2 https://www.laboratoriovirtual.fisica.ufc.br/dilatacao-termica

Figura 4 - Simulador desenvolvido para estudos de dilatação térmica.



Fonte: Elaborado pelo/a(s) autor(es)/(as)-2026

Inicialmente é feita toda a exposição teórica sobre expansão dos sólidos e líquidos. No caso da expansão linear, a variação do comprimento é

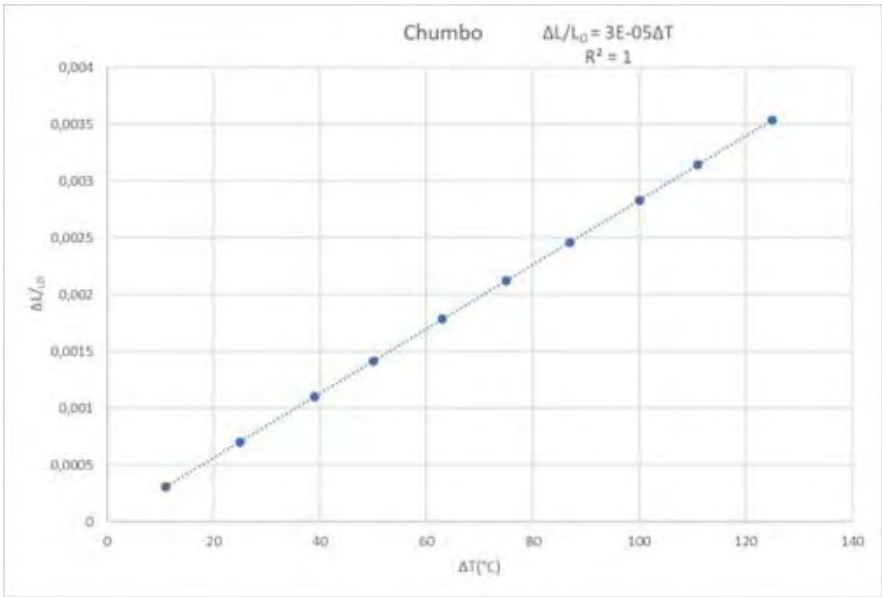
$$\Delta L = L_0 \alpha \Delta T, \tag{3}$$

na qual L_0 é o comprimento inicial, $\Delta T = T - T_0$ é a variação de temperatura, entre o estado final e o estado inicial e α é o coeficiente de expansão linear. Após a exposição teórica, os alunos abrem o aplicativo, escolhem o material. Em seguida eles precisam clicar em mostrar a régua e medir o comprimento da barra. Os autores definiram uma peça cujo comprimento não é um número exato, mas envolve a leitura de algarismos verdadeiros e o duvidoso. Na sequência, os alunos precisam clicar em mostrar o relógio comparador e zerar o aparelho, movendo o ponto vermelho. Uma breve explicação sobre o funcionamento do relógio e da leitura é feita aos alunos. Em seguida eles habilitam o banho térmico e pede-se que anotem o valor da temperatura inicial. Pede-se então que selecionem um valor de temperatura entre 25°C e 50°C e anotem o valor do relógio. Depois devem escolher a temperatura de 50°C e anotar o valor. Devem repetir o processo até 150°C.

Os dados são lançados em uma planilha eletrônica, na qual na coluna são lançados os valores de temperatura, na coluna B os valores da variação do comprimento, na coluna C é calculado a variação de temperatura ΔT e na coluna D, a razão $\frac{\Delta L}{L_0}$. Então pede-se que o luno gere um gráfico de dispersão, na qual na abscissa é lançado os valores da variação de temperatura e na ordenada, a razão $\frac{\Delta L}{L_0}$. Pede-se para introduzir a linha de tendência linear, exibir a equação, cruzamento no zero e R^2. Este processo é feito com os demais materiais do simulador.

A Fig. 5 mostra um resultado feito pelos alunos para o chumbo.

Figura 5 – Gráfico da expansão linear do chumbo.



Fonte: Elaborado pelo/a(s) autor(es)/(as)-2026

Após a prática no simulador, os alunos vão o laboratório fazer um ensaio similar com equipamentos reais. O aparato para a medida é mostrado na Fig. 6. O aluno insere o tubo metálico, prende-o por meio dos parafusos e conecta tubos de silicone em suas extremidades. Um dos parafusos tem uma marca que precisa estar alinhada ao zero da escala. Em seguida o aluno zera o relógio comparador. Na sequência, o aluno aquece a água no béquer até atingir a temperatura de 80°C. Um dos alunos despeja a água no funil enquanto outro faz a leitura do relógio. Mistura-se um pouco de água no béquer, mede-se a temperatura e repete o processo.

Figura 6 – Ensaio para a medida da expansão linear de tubos metálicos.

Fonte: Elaborado pelo/a(s) autor(es)/(as)-2026

As aulas em laboratório, diferentemente das feitas no simulador, são interessantes pois envolvem um ambiente na qual o aluno não tem controle. Envolve aquecimento de água, leitura com o termômetro, habilidade manual em pegar o béquer com a água aquecida e despejar no funil, fazer a leitura no relógio comparador. Os alunos repetem o mesmo processo descrito no simulador. Por fim são feitas algumas questões sobre o ensaio, para analisar os resultados, explicar por que alguns materiais expandem mais que os outros. No final, os alunos devem realizar exercícios usando IA para a resolução com a posterior apresentação.

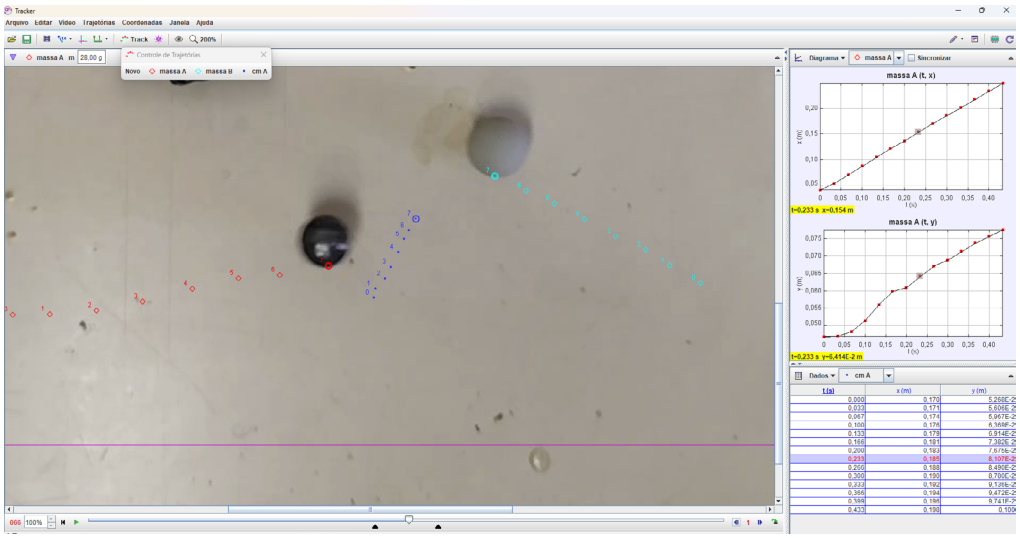
No último caso a ser discutido, que trata do movimento de corpos, inicialmente é feita uma explanação sobre centro de massa e centro de gravidade e mostra-se que a posição do centro de gravidade – CG é tal que neste ponto o torque do sistema de partículas é igual ao torque do CG, assim como a soma das forças externas do sistema de partículas é igual a resultante aplicada no CG. Com isto, deduz a expressão da posição do CG,

$$\overrightarrow{CG} = \frac{1}{M}\sum_{i=1}^{n} m_i \vec{r}_i, \tag{4}$$

na qual M é a massa total do sistema, m_i e $\vec{r}_i$ é a massa e a posição da i-ésima partícula.

Na análise de movimento, os alunos gravam o ensaio do movimento com o celular e depois analisam o seu movimento usando o aplicativo Tracker[3], mantido pela Open Source Physics. Eles medem a massa das esferas com a balança. A Fig. 7 mostra o resultado da análise feita com o aplicativo.

Figura 7 - Interface do software Tracker utilizada para análise de movimento e extração de dados experimentais.



Fonte: Elaborado pelo/a(s) autor(es)/(as)-2026

Por meio da tecnologia de processamento digital de imagens, o aplicativo rastreia o movimento dos objetos, gerando gráficos, tabelas e analisar a forma da curva do gráfico do movimento.

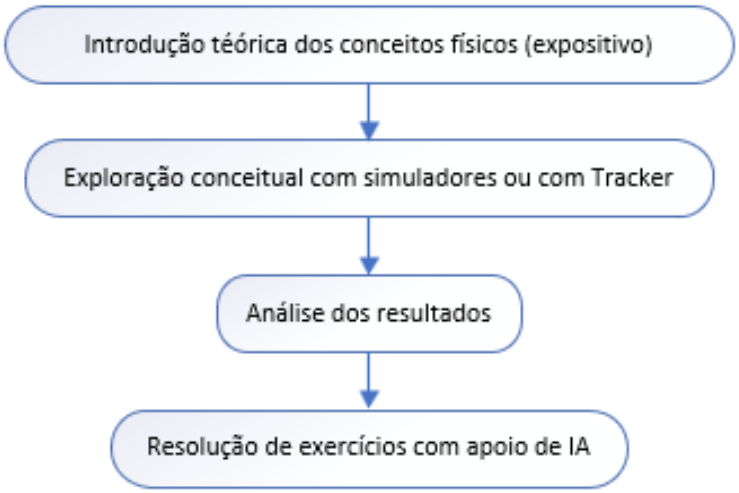
3 https://opensourcephysics.github.io/tracker-website/

Ao habilitar um novo rastreamento, os alunos escolhem o centro de massa e escolhem as partículas. Com isto, o aplicativo gera a posição do CG (em tom azul escuro).

Na etapa seguinte, após a coleta de dados, os alunos, em grupos, devem responder a um questionário para a discussão dos resultados. Eles devem calcular teoricamente o valor da posição do CG e comparar com o valor fornecido pelo aplicativo. O questionário envolve tanto a parte interpretativa do fenômeno, a parte comparativa dos valores experimentais com os valores previstos na teoria, a parte dedutiva, na qual, com base em uma série de dados deve-se interpolar os dados para extrair a equação. Com isto os alunos mesclam a teoria que foi apresentada na forma expositiva, com a teoria que é trabalhada na forma baseada em problemas.

A etapa final envolve a complementação do aprendizado por meio da resolução de problemas usando sistemas de inteligência artificial, ou aplicativos tais como o Smath Studio como ferramenta de apoio para a resolução de exercícios. A Fig. 8 mostra a sequência das atividades feitas nesta aula.

Figura 8 - Fluxograma das etapas utilizadas na integração de ferramentas digitais no ensino de física.



Fonte: Elaborado pelo/a(s) autor(es)/(as)-2026

Impactos locais obtidos

A implementação dessa proposta pedagógica produziu impactos positivos no contexto das disciplinas em que foi aplicada. De acordo com o relato de alguns alunos e pela observação, notou-se o maior envolvimento dos estudantes durante as atividades experimentais e maior interesse na análise dos resultados obtidos. Os dados extraídos da ferramenta Insight do TEAMS, permite identificar se houve melhora no aprendizado. Na atividade sobre expansão térmica, 2 alunos tiraram nota inferior a oito, de forma que a média da classe ficou em torno de 9,4. Todos os alunos entregaram a atividade dentro do prazo estipulado. O uso adequado de um simulador, combinado com a metodologia ativa, torna a aula instigante, interes-

sante aos alunos e para o professor, que atua como mediador no processo de ensino aprendizagem (Amorim, 2023). Estes resultados corroboram os achados obtidos por Finkelstein et al. (2005), que notaram como simulações computacionais podem ser ferramentas educacionais mais eficazes do que equipamentos de laboratório reais. Simulações bem elaboradas, quando utilizadas nos contextos adequados, podem ser altamente benéficas.

O engajamento dos alunos nas aulas aumentou, mostrando o interesse em sair da posição de espectador na sala de aula, para a posição de protagonista. A possibilidade de registrar vídeos, extrair dados experimentais e compará-los com modelos matemáticos contribuiu para tornar o processo de aprendizagem mais significativo. A inclusão de demonstrações práticas e experimentos simples pode ser uma estratégia eficaz para superar as dificuldades dos alunos (Coletta et al., 2019; Kekule, 2022).

Outro impacto relevante foi o desenvolvimento de competências relacionadas ao uso de ferramentas computacionais e à análise quantitativa de dados. Os estudantes tiveram a oportunidade de utilizar softwares empregados em atividades de modelagem, simulação e tratamento de dados, semelhantes aos utilizados em contextos científicos e tecnológicos. Essa abordagem contribui para o desenvolvimento do pensamento computacional, da capacidade de resolução de problemas e da modelagem matemática, aproximando a formação acadêmica das competências exigidas na prática profissional em áreas como Física, Engenharia e pesquisa científica (Amorim *et al.*, 2025; Freeman *et al.*, 2014).

Além disso, a integração de diferentes representações, experimental, gráfica e matemática, favoreceu a compreensão conceitual dos fenômenos físicos estudados e a combinação entre experimentação, simulação e modelagem matemática contribuiu para fortalecer a relação entre teoria e prática. A experiência descrita demonstra que a integração entre simulações, análise experimental e modelagem matemática pode favorecer uma aprendizagem mais investigativa no ensino de física.

O quadro 1 mostra as finalidades pedagógicas encontradas para cada um dos aplicativos.

Quadro 1 - Ferramentas digitais utilizadas

Ferramenta	Finalidade pedagógica	Aplicação
Tracker	Análise experimental de movimento	Extração de dados de posição, velocidade e aceleração
GeoGebra	Visualização matemática	Representação gráfica de funções e análise de parâmetros
Smath Studio	Modelagem matemática	Implementação de equações físicas e cálculos numéricos
PhET	Simulações interativas	Exploração conceitual de fenômenos físicos
Inteligência artificial	Apoio à aprendizagem	Discussão de exercícios e interpretação de resultados

Fonte: Elaborado pelo/a(s) autor(es)/(as)-2026

O quadro 2 mostra a diferença entre as abordagens tradicional, focada apenas na aula expositiva e a abordagem com ferramentas digitais ou com ensaios integrados ao processo de aprendizagem. No primeiro caso, quando o docente estava na etapa expositiva, observou-se que alguns alunos estavam fazendo outras atividades como acessar o celular ou conversando com o seu colega. Isso ocorre porque neste tipo de aula, como o aluno é agente passivo, o seu foco no conteúdo é mínimo. Quando a aula passou para a segunda etapa, na qual ele passa a ser agente da atividade, o seu foco passa a ser em realizar a atividade. Na aula no laboratório, alguns executavam a atividade enquanto os demais estavam só observando. Mas ao terminar o ensaio, a turma se deslocou para o laboratório de informática para responder as questões e, novamente, se observa o engajamento, discutindo a execução do ensaio, o comportamento do sistema.

Enquanto a primeira abordagem tende a permanecer dissociada da experiência concreta do estudante, a segunda favorece uma aprendizagem ativa, na qual o aluno interage com fenômenos físicos por meio de experimentos reais e simulações computacionais. Evidências da pesquisa em ensino de Física mostram que atividades experimentais e simulações interativas promovem maior engajamento cognitivo, facilitam a articulação entre representações matemáticas, gráficas e fenomenológicas e contribuem para uma compreensão conceitual mais consistente dos fenômenos físicos (Freeman *et al.*, 2014; Hake, 1998; Prince, 2004). Sob a perspectiva da neurociência da aprendizagem, experiências multissensoriais e metodologias ativas favorecem processos de plasticidade cerebral associados à consolidação da aprendizagem e da memória de longo prazo (Owens; Tanner, 2017).

Enquanto a primeira abordagem está desconexa no imaginário do aluno, na segunda abordagem o aluno está experimentando novas sensações. Atividades experimentais e simulações interativas estimulam múltiplos sistemas cognitivos e sensoriais, promovendo a formação e o reforço de redes sinápticas no cérebro. Esse processo facilita a integração entre representações matemáticas, gráficas e fenomenológicas dos conceitos físicos.

A compreensão matemática em Física envolve mais do que a aplicação de equações; ela requer a capacidade de interpretar relações quantitativas entre grandezas físicas e de integrar diferentes formas de representação do conhecimento científico. Nesse contexto, abordagens pedagógicas baseadas em atividades experimentais e simulações interativas têm se mostrado particularmente eficazes para promover essa integração. Ao manipular variáveis em experimentos de laboratório ou em ambientes computacionais interativos, os estudantes podem observar diretamente como alterações em determinadas grandezas afetam o comportamento de um sistema físico. Esse processo favorece a construção de conexões entre a representação fenomenológica do fenômeno, suas representações gráficas e a formalização matemática que descreve essas relações.

Do ponto de vista cognitivo, a exploração ativa de experimentos e simuladores contribui para o desenvolvimento de modelos mentais quantitativos, permitindo que os estudantes interpretem equações como representações estruturais de regularidades observadas na natureza. Em vez de perceber a matemática apenas como um conjunto de procedimentos de cálculo,

os estudantes passam a compreendê-la como uma linguagem capaz de descrever e prever o comportamento de sistemas físicos. Esse processo também favorece a redução da carga cognitiva associada ao formalismo matemático, pois a observação direta do fenômeno fornece um referencial concreto que auxilia na interpretação das variáveis e de suas relações funcionais.

Além disso, pesquisas em educação em Física indicam que ambientes de aprendizagem que combinam experimentação, visualização gráfica e manipulação de modelos matemáticos estimulam múltiplos processos cognitivos, incluindo raciocínio espacial, interpretação de padrões e pensamento quantitativo. Essa integração entre diferentes formas de representação contribui para uma compreensão mais profunda dos conceitos físicos e de sua estrutura matemática, favorecendo o desenvolvimento do raciocínio científico e da capacidade de modelagem quantitativa.

O tratamento de erros experimentais constitui um elemento central na integração entre experimentação, simulação e compreensão matemática no ensino de Física. Quando os estudantes realizam medições em laboratório, eles entram em contato com uma característica fundamental da ciência empírica: toda medida física possui incerteza. Assim, o tratamento de erros não é apenas um procedimento técnico, mas um componente essencial do processo de modelagem científica. Quando eles comparam os resultados obtidos por eles com os obtidos pelo docente, geralmente eles acreditam que a variação de valores obtidos nas casas decimais é fruto de erros deles. Não estão acostumados a perceber que a incerteza está presente em todas os ensaios.

Do ponto de vista conceitual, a análise de erros experimentais permite que os estudantes compreendam que as equações físicas representam modelos ideais, enquanto as medições correspondem a estimativas experimentais dessas relações. A comparação entre valores medidos e valores previstos teoricamente conduz à análise de discrepâncias, estimulando a interpretação estatística dos dados, a identificação de fontes de erro (sistemáticos e aleatórios) e a avaliação da confiabilidade dos resultados obtidos.

Dessa forma, o tratamento de erros experimentais funciona como uma ponte entre o fenômeno observado, os dados experimentais e o modelo matemático, permitindo que os estudantes compreendam como o conhecimento científico é construído a partir da interação entre teoria, observação e análise quantitativa. Essa abordagem contribui para o desenvolvimento de uma visão mais autêntica da prática científica, na qual a matemática é utilizada não apenas para descrever fenômenos, mas também para avaliar a precisão e a confiabilidade das evidências empíricas.

A integração entre experimentação, simulação, modelagem matemática e análise de erros experimentais contribui significativamente para a interdisciplinaridade e para a formação profissional dos estudantes. Essa abordagem conecta conhecimentos de Física, Matemática, Estatística e Computação, permitindo que os estudantes compreendam problemas científicos e tecnológicos de forma integrada. Ao trabalhar com dados experimentais, interpretação de resultados e validação de modelos, os alunos desenvolvem competências quantitativas e analíticas fundamentais.

Além disso, essa metodologia aproxima o ambiente educacional das práticas utilizadas na pesquisa científica e na indústria, onde a análise de dados, a modelagem de sistemas e a tomada de decisões baseadas em evidências são essenciais. Como resultado, os estudantes desenvolvem habilidades valorizadas no mercado de trabalho, como raciocínio crítico, resolução de problemas, interpretação de dados sob incerteza e uso de tecnologias digitais. Dessa forma, essa abordagem favorece tanto a integração entre diferentes áreas do conhecimento quanto a preparação para contextos profissionais contemporâneos.

Quadro 2 – Comparação entre abordagens tradicionais e abordagem integrada com ferramentas digitais no ensino de física

Critério	Ensino Tradicional	Abordagem com Ferramentas Digitais Integradas
Papel do estudante	Passivo, receptor de conteúdo	Ativo, protagonista na construção do conhecimento
Metodologia predominante	Aula expositiva	Aprendizagem ativa (PBL, investigação, experimentação)
Relação teoria–prática	Fragmentada	Integrada e contextualizada
Uso de experimentos	nulo	Experimental + simulado + videoanálise
Visualização de fenômenos	Abstrata, dependente da imaginação	Concreta, com simulações e gráficos dinâmicos
Compreensão matemática	Focada em manipulação algébrica	Interpretação gráfica + modelagem + simulação
Uso de tecnologia	Baixo ou inexistente	Intensivo e diversificado
Tipo de avaliação	Tradicional (provas)	Processual (análises, relatórios, resolução assistida)
Engajamento dos alunos	Moderado a baixo	Elevado
Desenvolvimento de habilidades	Conteudista	Analítica, digital e investigativa
Tratamento de erros experimentais	Pouco explorado	Discutido (incertezas, comparação com teoria)
Interdisciplinaridade	Limitada	Favorecida
Preparação para o mercado	Parcial	Alinhada com práticas tecnológicas atuais

Fonte: Elaborado pelo/a(s) autor(es)/(as)-2026

Considerações finais e recomendações

Os resultados obtidos indicam que a integração de ferramentas digitais no ensino de física pode contribuir significativamente para tornar o processo de aprendizagem mais dinâmico e investigativo. A utilização de análise de vídeo, simulações computacionais e modelagem matemática permite explorar fenômenos físicos de maneira mais interativa, favorecendo a compreensão conceitual e o desenvolvimento de habilidades analíticas.

A disseminação de práticas pedagógicas baseadas na integração de tecnologias digitais contribui para a modernização do ensino superior e para a formação de profissionais mais preparados para lidar com problemas científicos e tecnológicos.

Referências

AMORIM, A. E. A. **High-Tech High-Touch aplicada a uma aula sobre escala de temperatura em kelvin, suportada com metodologia ativa baseada em problemas e simulador de gases ideais.** REVISTA FOCO, [*S.l.*], v. 16, n. 3, p. e1424, 24 mar. 2023. DOI: https://doi.org/10.54751/revistafoco.v16n3-120. Disponível em: https://focopublicacoes.com.br/foco/article/view/1424. Acesso em: 5 ago. 2025.

AMORIM, A. E. A.; REZENDE, L. B. de; ALMEIDA, A. P. de; JURADO, F. H.; ALVES, F. G.; SURIANO, M. F. Z. **Aprimorando a compreensão das leis de Newton por meio da vídeoanálise.** Revista DCS, [*S.l.*], v. 22, n. 83, p. e3401, 6 out. 2025. DOI: https://doi.org/10.54899/dcs.v22i83.3401. Disponível em: https://ojs.revistadcs.com/index.php/revista/article/view/3401. Acesso em: 26 mar. 2026.

COLETTA, V. P.; BERNARDIN, J.; PASCOE, D.; HOEMKE, A. Feeling Newton's Second Law. **The Physics Teacher**, [*S.l.*], v. 57, n. 2, p. 88–90, 1 fev. 2019. DOI: https://doi.org/10.1119/1.5088467. Disponível em: https://pubs.aip.org/pte/article/57/2/88/362074/Feeling-Newton-s-Second-Law. Acesso em: 15 set. 2025.

FINKELSTEIN, N. D.; ADAMS, W. K.; KELLER, C. J.; KOHL, P. B.; PERKINS, K. K.; PODOLEFSKY, N. S.; REID, S.; LEMASTER, R. **When learning about the real world is better done virtually:** A study of substituting computer simulations for laboratory equipment. Physical Review Special Topics - Physics Education Research, [*S.l.*], v. 1, n. 1, p. 010103, 6 out. 2005. DOI: https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.1.010103. Disponível em: https://link.aps.org/doi/10.1103/PhysRevSTPER.1.010103. Acesso em: 26 jun. 2026.

FREEMAN, S.; EDDY, S. L.; MCDONOUGH, M.; SMITH, M. K.; OKOROAFOR, N.; JORDT, H.; WENDEROTH, M. P. **Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics.** Proceedings of the National Academy of Sciences, [*S.l.*], v. 111, n. 23, p. 8410–8415, 10 jun. 2014. DOI: https://doi.org/10.1073/pnas.1319030111. Disponível em: https://pnas.org/doi/full/10.1073/pnas.1319030111. Acesso em: 26 jun. 2026.

HAKE, R. R. **Interactive-engagement versus traditional methods:** A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. American Journal of Physics, [*S.l.*], v. 66, n. 1, p. 64–74, 1 jan. 1998. DOI: https://doi.org/10.1119/1.18809. Disponível em: https://pubs.aip.org/ajp/article/66/1/64/1055076/Interactive-engagement-versus-traditional-methods. Acesso em: 26 jun. 2026.

KEKULE, T. **Poggendorff's Scales—Demonstration of Newton's Laws in a Less Traditional Way.** The Physics Teacher, [*S.l.*], v. 60, n. 9, p. 759–761, 1 dez. 2022. DOI: https://doi.org/10.1119/5.0057719. Disponível em: https://pubs.aip.org/pte/article/60/9/759/2848384/Poggendorff-s-Scales-Demonstration-of-Newton-s. Acesso em: 9 set. 2025.

OWENS, M. T.; TANNER, K. **D. Teaching as Brain Changing:** Exploring Connections between Neuroscience and Innovative Teaching. CBE—Life Sciences Education, [*S.l.*], v. 16, n. 2, p. fe2, jun. 2017. DOI: https://doi.org/10.1187/cbe.17-01-0005. Disponível em: https://www.lifescied.org/doi/10.1187/cbe.17-01-0005. Acesso em: 26 jun. 2026.

PERKINS, K.; ADAMS, W.; DUBSON, M.; FINKELSTEIN, N.; REID, S.; WIEMAN, C.; LEMASTER, R. PhET: **Interactive Simulations for Teaching and Learning Physics.** The Physics Teacher, [*S.l.*], v. 44, n. 1, p. 18–23, 1 jan. 2006. DOI: https://doi.org/10.1119/1.2150754. Disponível em: https://pubs.aip.org/pte/article/44/1/18/274167/PhET-Interactive-Simulations-for-Teaching-and. Acesso em: 31 mar. 2026.

PRINCE, M. **Does Active Learning Work? A Review of the Research.** Journal of Engineering Education, [*S.l.*], v. 93, n. 3, p. 223–231, jul. 2004. DOI: https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2004.tb00809.x. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/j.2168-9830.2004.tb00809.x. Acesso em: 26 jun. 2026.

SUWASONO, P.; PRAMONO, N. A.; HANDAYANTO, S. K.; SANISO, E. **Misconceptions reduction of Newton's laws through contextualization of problems in PBL.** *In*: THE 5TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON MATHEMATICS AND SCIENCE EDUCATION (ICOMSE) 2021: SCIENCE AND MATHEMATICS EDUCATION RESEARCH: CURRENT CHALLENGES AND OPPORTUNITIES. 2023. Malang, Indonesia: [*S.n.*], 2023. p. 050002. DOI: https://doi.org/10.1063/5.0112806. Disponível em: https://pubs.aip.org/aip/acp/article/2869636. Acesso em: 2 abr. 2025.

WILLIAMS, H. T. **Semantics in teaching introductory physics.** American Journal of Physics, [*S.l.*], v. 67, n. 8, p. 670–680, 1 ago. 1999. DOI: https://doi.org/10.1119/1.19351. Disponível em: https://pubs.aip.org/ajp/article/67/8/670/1043265/Semantics-in-teaching-introductory-physics. Acesso em: 31 mar. 2025.

Educação emancipadora, tecnologia e metodologias ativas na educação tecnológica: relato de uma prática docente

EMANCIPATORY EDUCATION, TECHNOLOGY AND ACTIVE METHODOLOGIES IN TECHNOLOGICAL EDUCATION: REPORT OF A TEACHING PRACTICE

William César Mariano
Faculdade de Tecnologia – FATEC, ITU, SP, BR
william.mariano@cps.sp.gov.br
ORCID 0000-0003-3570-8271

Apresentação do estudo

O presente texto apresenta o relato de uma prática docente desenvolvida em componentes curriculares introdutórios de cursos superiores de tecnologia, em uma unidade pública de educação profissional e tecnológica, com turmas do primeiro ano. A proposta foi concebida em resposta a um problema recorrente: a presença de estudantes que, embora familiarizados com dispositivos digitais e com linguagens de uso cotidiano da tecnologia, revelavam dificuldades para compreender criticamente os processos de aprendizagem, organizar o estudo, articular teoria e prática e reconhecer o sentido social do conhecimento técnico. Nesse cenário, a simples incorporação de plataformas, aplicativos ou ambientes virtuais mostrava-se insuficiente para promover participação qualificada, autoria intelectual e autonomia formativa.

A experiência partiu do entendimento de que a inovação pedagógica não pode ser reduzida à atualização instrumental da sala de aula, nem confundida com a mera digitalização de procedimentos tradicionais. Ao contrário, assumiu-se que a tecnologia precisa ser pedagogicamente mediada, situada em objetivos formativos explícitos e articulada a metodologias que favoreçam investigação, colaboração, reflexão e produção de sentido. Com base nessa compreensão, foram reorganizadas sequências didáticas envolvendo projetos integradores, estudos de caso, resolução orientada de problemas, registros reflexivos e uso intencional de recursos digitais, buscando aproximar a formação tecnológica de uma perspectiva de educação emancipadora, comprometida com a formação humana integral, com a leitura crítica da realidade e com a responsabilidade pública da docência.

O objetivo central do trabalho consistiu em desenvolver, aplicar e analisar uma proposta de prática docente que articulasse tecnologia e metodologias ativas sem subordinar o processo educativo à racionalidade tecnicista. De modo mais específico, pretendeu-se: a) ampliar o protagonismo discente sem esvaziar a mediação docente; b) promover a integração entre conteúdos conceituais, procedimentos técnicos e reflexão ética; c) estimular a produção colaborativa e a comunicação de resultados; d) qualificar a avaliação formativa por meio de registros processuais; e) observar em que medida tais estratégias poderiam favorecer maior engajamento, autonomia e sentido na aprendizagem inicial de estudantes da educação tecnológica.

A relevância da proposta justifica-se por três razões principais. Em primeiro lugar, porque a educação profissional e tecnológica tem sido desafiada a responder às transformações do mundo do trabalho sem abrir mão da formação crítica do sujeito. Em segundo, porque o debate sobre Educação 5.0, cultura digital e metodologias inovadoras frequentemente enfatiza ferramentas e competências, mas nem sempre explicita o horizonte ético-político que orienta sua utilização. Em terceiro, porque práticas docentes sistematizadas, refletidas e compartilhadas podem contribuir para a constituição de repertórios pedagógicos mais consistentes na rede pública, fortalecendo a docência como atividade intelectual, investigativa e socialmente comprometida (FREIRE, 1996; SEVERINO, 2007; SAVIANI, 2013).

Quadro 1 - Princípios orientadores da prática docente

Princípio	Sentido pedagógico na experiência
Centralidade da formação humana	A tecnologia foi tratada como mediação e não como finalidade em si mesma, mantendo o foco na aprendizagem significativa, na autonomia e na responsabilidade social.
Problematização da realidade	As atividades partiram de situações concretas do cotidiano acadêmico, profissional e social, de modo a relacionar conceitos técnicos com problemas reais.
Autoria e colaboração	Os estudantes foram organizados em grupos de trabalho com papéis definidos, produção compartilhada e momentos de socialização, revisão e reescrita.
Avaliação processual	Foram utilizados registros sucessivos de percurso, autoavaliação, rubricas de acompanhamento e devolutivas formativas ao longo do desenvolvimento das tarefas.
Mediação docente intencional	O professor atuou como organizador, orientador e interlocutor crítico, evitando tanto o centralismo expositivo quanto a falsa ideia de aprendizagem sem direção.

Fonte: elaborado pelo autor.

Desenvolvimento do estudo

Contexto pedagógico e delineamento metodológico

A prática foi desenvolvida ao longo de um semestre letivo, em turmas iniciais de cursos superiores de tecnologia, em componentes voltados à introdução à lógica de programação, projeto integrador e estudos orientados. Embora os conteúdos específicos variassem conforme o componente curricular, o planejamento foi organizado de forma convergente, tomando como eixo uma mesma questão pedagógica: como fazer com que estudantes ingressantes compreendam que aprender tecnologia não significa apenas executar comandos ou reproduzir tutoriais, mas interpretar problemas, justificar escolhas, comunicar soluções e refletir sobre os efeitos de suas decisões? Essa questão deslocou o foco da aula de uma lógica exclusivamente transmissiva para uma lógica de investigação orientada.

Do ponto de vista metodológico, a proposta aproximou-se da pesquisa-ação em contexto educacional, uma vez que o planejamento, a aplicação, a observação e a reformulação das atividades foram realizadas de forma processual, em diálogo com as respostas das turmas. A docência foi assumida como prática reflexiva, o que exigiu registrar as decisões didáticas, os obstáculos encontrados, as estratégias de acompanhamento e os ajustes realizados ao longo do percurso. Em vez de um desenho rígido, adotou-se um planejamento flexível, capaz de manter objetivos claros e, ao mesmo tempo, acolher ritmos, dificuldades e potências distintas entre os estudantes.

A opção por metodologias ativas não significou a retirada do professor da cena pedagógica, mas a redefinição de sua presença. Houve momentos expositivos curtos e intencionais, destinados à apresentação de conceitos, critérios ou procedimentos; contudo, esses momentos eram seguidos por atividades de exploração guiada, resolução de problemas, análise de exemplos, elaboração de pequenos protótipos e produção de registros explicativos. Essa dinâmica procurou equilibrar fundamento conceitual, experimentação prática e reflexão sobre o processo, evitando tanto o verbalismo abstrato quanto o praticismo desarticulado (FREIRE, 1987; ALVES, 2003).

Os recursos digitais utilizados incluíram ambiente virtual de aprendizagem, editores colaborativos, formulários online para diagnóstico e acompanhamento, planilhas compartilhadas, repositórios para armazenamento de materiais e apresentações produzidas pelos grupos. Tais recursos foram escolhidos não por seu apelo tecnológico em si, mas por sua capacidade de sustentar organização do trabalho, visibilidade do percurso, interação entre os participantes e documentação da aprendizagem. Em todos os casos, o uso da tecnologia foi subordinado a perguntas pedagógicas: para que serve este recurso? O que ele favorece em termos de compreensão, interação e autoria? Que limitações ele apresenta?

Instrumentos de acompanhamento e produção de evidências

Para a coleta e análise das informações do percurso, utilizaram-se diferentes instrumentos de registro. O primeiro foi um diagnóstico inicial aplicado nas primeiras semanas, com perguntas abertas e fechadas sobre expectativas, hábitos de estudo, experiências anteriores com tecnologia, dificuldades percebidas e formas de participação em atividades coletivas. O segundo instrumento consistiu em diário de campo docente, no qual foram anotadas observações relativas ao andamento das aulas, tipos de dúvidas apresentadas, estratégias que favoreceram maior envolvimento e situações que exigiram replanejamento. O terceiro conjunto de evidências foi composto por artefatos produzidos pelos estudantes: roteiros, mapas de planejamento, códigos iniciais, relatórios breves, apresentações orais, autoavaliações e registros de revisão.

Também foram construídas rubricas simples para acompanhamento dos grupos, contemplando critérios como compreensão do problema proposto, organização do trabalho, coerência entre objetivos e solução apresentada, capacidade de justificar escolhas e qualidade da comunicação. A função dessas rubricas não foi classificatória em sentido restrito, mas formativa: tornar os critérios visíveis, orientar o trabalho em andamento e favorecer devolutivas mais objetivas. Esse cuidado mostrou-se importante sobretudo com estudantes ingressantes, que muitas vezes associam avaliação apenas à nota final e têm pouca familiaridade com processos contínuos de monitoramento da aprendizagem.

Em paralelo, momentos de escuta coletiva foram incorporados ao planejamento. Ao final de determinadas etapas, os grupos eram convidados a explicitar o que haviam compreendido, quais impasses enfrentaram, como distribuíram tarefas e que decisões precisaram rever. Esses momentos, embora breves, constituíram um espaço pedagógico relevante, porque permitiram transformar dificuldades em objeto de reflexão comum. Em lugar de tratar o erro como simples falha individual, passou-se a trabalhá-lo como parte do processo de construção do conhecimento, em consonância com uma perspectiva de ensino que valoriza a problematização, a interlocução e o amadurecimento progressivo da autonomia.

Os dados produzidos por esses instrumentos foram examinados qualitativamente, mediante leitura comparativa dos registros, identificação de recorrências e contraste entre o diagnóstico inicial, o desenvolvimento das atividades e as percepções manifestadas ao final do percurso. Não se buscou estabelecer generalizações estatísticas, mas compreender tendências formativas observáveis na experiência, preservando o caráter situado do relato e sua utilidade como prática passível de reflexão e reaplicação em contextos semelhantes.

Para tornar mais claro o procedimento de análise qualitativa, os registros produzidos ao longo da experiência foram organizados em três eixos interpretativos, a saber, participação e engajamento dos alunos; desenvolvimento da autonomia no estudo e capacidade de articular conhecimentos técnicos, comunicação e reflexão sobre o processo. Em cada eixo, foram comparadas informações provenientes do diagnóstico inicial, das observações regis-

tradas em diário de campo, das produções dos grupos, das rubricas de acompanhamento e das autoavaliações finais. Essa organização permitiu observar não apenas a realização das atividades propostas, mas também mudanças no modo como os estudantes compreendiam suas dificuldades, justificavam escolhas, colaboravam com os colegas e atribuíam sentido ao uso das tecnologias no processo de aprendizagem.

Etapas da experiência e atividades realizadas

A primeira etapa concentrou-se na sensibilização e na constituição de um pacto pedagógico de trabalho. Nela, foram discutidos o sentido da disciplina, os objetivos do semestre, a importância do estudo colaborativo e a diferença entre cumprir tarefas e construir aprendizagem. Em vez de iniciar diretamente por conteúdos fragmentados, buscou-se criar um horizonte comum de compreensão, explicitando que a proposta exigiria participação, responsabilidade compartilhada, registro do processo e abertura à revisão. Essa etapa foi decisiva para deslocar expectativas muito marcadas por passividade e consumo rápido de respostas prontas.

Na segunda etapa, foram desenvolvidas situações-problema de complexidade crescente. Em lógica de programação, por exemplo, os estudantes foram convidados a analisar algoritmos simples, identificar erros, prever saídas, reformular sequências de comandos e explicar em linguagem natural o raciocínio utilizado. Em projeto integrador, os grupos mapearam problemas do cotidiano acadêmico ou social que pudessem ser analisados com apoio de tecnologia, definindo recorte, justificativa, objetivos, entregas e critérios de viabilidade. Em ambos os casos, a ênfase esteve menos na reprodução de modelos acabados e mais na construção argumentada de soluções.

A terceira etapa foi marcada pela produção colaborativa de protótipos ou propostas parciais. Nessa fase, as equipes organizaram tarefas, documentaram decisões, confrontaram dificuldades técnicas e receberam devolutivas sucessivas. O professor interveio com orientações pontuais, retomadas conceituais e perguntas desafiadoras, evitando antecipar respostas completas. O uso de repositórios compartilhados e documentos colaborativos permitiu acompanhar o trabalho em tempo real, identificar assimetrias de participação e promover maior transparência no processo.

Por fim, a quarta etapa correspondeu à socialização dos resultados e analise dos próprios pensamentos, sentimentos e ações sobre a experiência. Cada grupo apresentou o percurso desenvolvido, explicitando problema escolhido, decisões metodológicas, limites encontrados e aprendizagens obtidas. Depois das apresentações, realizou-se uma rodada de autoavaliação e heteroavaliação, na qual os estudantes analisaram o próprio envolvimento, a contribuição dos colegas e o papel dos instrumentos utilizados. Esse fechamento revelou-se particularmente fecundo, pois favoreceu a passagem de uma compreensão imediata da atividade para uma leitura mais consciente do aprender como processo, esforço, diálogo e reconstrução.

Tabela 1 - Relação entre estratégias, recursos e aprendizagens mobilizadas

Estratégia didática	Recurso principal	Aprendizagens favorecidas
Problematização inicial	Questionário diagnóstico e debate orientado	Levantamento de saberes prévios, explicitação de expectativas e compreensão do propósito formativo da disciplina.
Estudo de caso e situações-problema	Roteiros de análise e exemplos comentados	Leitura de contexto, interpretação de enunciados, antecipação de soluções e justificativa de escolhas.
Produção colaborativa	Documentos e planilhas compartilhados	Cooperação, divisão de tarefas, gestão de tempo, registro de processo e negociação entre pares.
Devolutiva formativa	Rubricas e comentários processuais	Revisão de percurso, compreensão de critérios, melhoria incremental e autorregulação da aprendizagem.
Socialização final	Apresentações orais e autoavaliação	Síntese de resultados, comunicação técnica, reflexão crítica e reconhecimento do próprio desenvolvimento.

Fonte: elaborado pelo autor.

Resultados parciais observados

Os resultados parciais observados ao longo do semestre indicaram avanços em dimensões que, embora nem sempre apareçam de imediato em avaliações tradicionais, são decisivas para a formação inicial em educação tecnológica. Entre elas destacaram-se: maior disposição para perguntar e justificar procedimentos; ampliação do uso de registros escritos como apoio ao pensamento; redução da dependência exclusiva de respostas prontas; melhor compreensão do trabalho em etapas; e fortalecimento da percepção de que aprender tecnologia envolve raciocínio, comunicação e revisão constante. Em várias situações, estudantes que inicialmente demonstravam insegurança diante de tarefas abertas passaram a participar com mais consistência quando perceberam que o processo seria acompanhado e que o erro poderia ser retrabalhado.

Algumas evidências registradas ao longo do percurso ajudam a concretizar essas mudanças. Nas primeiras semanas, alguns estudantes demonstravam dificuldade em iniciar tarefas abertas sem um modelo pronto, solicitando frequentemente a “resposta correta” antes mesmo de interpretar o problema. Nas etapas finais, contudo, as autoavaliações passaram a indicar maior compreensão do processo. Alguns estudantes relataram que aprenderam a “dividir o problema em partes”, “explicar melhor o raciocínio” e “rever o erro antes de pedir a solução ao professor”. Também foram observadas mudanças nas produções dos grupos, especialmente na passagem de respostas curtas e pouco justificadas para registros mais organizados, nos quais os estudantes passaram a apresentar objetivo, procedimento adotado, dificuldade encontrada e justificativa da solução proposta.

Também se notou qualificação do trabalho coletivo. Embora conflitos de participação e diferenças de ritmo tenham persistido, os instrumentos de registro e as rubricas permitiram tornar essas questões discutíveis e pedagogicamente tratáveis. Em lugar de conflitos invisíveis, houve maior possibilidade de explicitar expectativas, redistribuir tarefas e responsabilizar os grupos pelo percurso realizado. Em termos de aprendizagem conceitual, observou-se que explicações curtas seguidas de exploração orientada favoreceram melhor retenção do que longos blocos exclusivamente expositivos, especialmente com estudantes ingressantes.

A comparação entre os momentos iniciais e finais da experiência também permitiu identificar deslocamentos formativos relevantes. No início, predominavam dificuldades relacionadas à interpretação dos enunciados, à organização do tempo, à dependência de exemplos prontos e à insegurança para expor dúvidas. Ao final do percurso, embora essas dificuldades não tenham desaparecido completamente, observou-se maior disposição para registrar etapas, justificar decisões, revisar produções e socializar dúvidas com o grupo. Esse movimento não foi homogêneo entre todos os estudantes, mas indicou uma ampliação gradual da autonomia e da compreensão de que aprender tecnologia envolve planejamento, tentativa, erro, argumentação e revisão.

Outro resultado significativo foi a mudança na percepção discente sobre o papel da tecnologia. Em momentos de avaliação qualitativa, vários participantes passaram a distinguir recurso digital de aprendizagem efetiva, reconhecendo que o uso de plataformas e ferramentas só fazia sentido quando articulado a objetivos claros, organização do estudo e acompanhamento docente. Tal percepção é relevante porque rompe com a ideia, hoje muito disseminada, de que a simples presença de tecnologia assegura inovação. A experiência mostrou, ao contrário, que inovação pedagógica depende da intencionalidade formativa que orienta o uso da técnica (HABERMAS, 2012; CHAUI, 2003).

Por outro lado, a prática também evidenciou limites. O tempo necessário para acompanhamento processual é maior do que em modelos centrados apenas em exposição e prova final; parte dos estudantes chega ao ensino superior com repertório frágil de leitura, escrita e organização do estudo; e a cultura escolar anterior, frequentemente marcada por passividade, dificulta a consolidação imediata de posturas mais autônomas. Tais limites, contudo, não invalidam a experiência; ao contrário, reforçam a necessidade de políticas institucionais e ações docentes que reconheçam a formação inicial como tempo de transição, acolhimento e reconstrução de hábitos de aprendizagem.

Limitações, desafios e possibilidades de continuidade

A experiência também apresentou limitações que precisam ser reconhecidas. Por se tratar de um relato situado, desenvolvido em turmas específicas e ao longo de um semestre letivo, seus resultados não podem ser generalizados de forma imediata para todos os contextos da educação tecnológica. Além disso, a análise baseou-se principalmente em registros qualitativos, observações docentes, produções dos estudantes e instrumentos formativos, o que reforça o caráter interpretativo da experiência.

Entre os desafios de implementação, destacaram-se o tempo exigido para acompanhamento dos grupos, a necessidade de orientar estudantes com diferentes níveis de repertório acadêmico, a dificuldade inicial de alguns discentes em assumir postura mais ativa e a demanda por maior integração institucional entre componentes curriculares. Também se observou que a adoção de metodologias ativas requer planejamento cuidadoso, clareza de critérios e continuidade, pois não se sustenta apenas pela introdução de ferramentas digitais ou pela realização de atividades em grupo.

Como possibilidade de continuidade, recomenda-se ampliar a experiência para outros componentes introdutórios, comparar turmas acompanhadas por diferentes instrumentos avaliativos e sistematizar com maior regularidade as autoavaliações e registros dos estudantes. Esse aprofundamento poderá fortalecer a produção de evidências sobre os efeitos da proposta e contribuir para a consolidação de práticas docentes mais integradas, críticas e humanizadoras na educação tecnológica.

IMPACTOS LOCAIS OBTIDOS

No plano local, a experiência produziu efeitos relevantes tanto para os estudantes quanto para a organização do trabalho pedagógico. Entre os discentes, observou-se maior engajamento nas aulas, melhora na qualidade das interações durante as atividades em grupo e ampliação da capacidade de explicitar raciocínios e dificuldades. Mesmo quando os resultados técnicos ainda eram parciais, tornou-se mais evidente a construção de atitudes formativas importantes: perseverança diante de problemas, disposição para revisar procedimentos, escuta entre pares e reconhecimento da necessidade de estudo continuado. Tais efeitos são particularmente significativos em turmas iniciais, nas quais a evasão simbólica - isto é, a permanência física sem efetiva vinculação com o processo de aprender - constitui risco frequente.

No âmbito docente, a sistematização da prática contribuiu para tornar mais consciente a relação entre planejamento, mediação e avaliação. O acompanhamento por registros, rubricas e devolutivas permitiu refinar critérios, identificar gargalos recorrentes e reorganizar o percurso didático com maior base reflexiva. Houve, assim, não apenas impacto sobre a turma, mas também sobre a própria docência, compreendida como trabalho intelectual que interpreta evidências, toma decisões e produz conhecimento pedagógico a partir da experiência.

Em termos institucionais, a proposta mostrou potencial para alimentar espaços de compartilhamento entre docentes, especialmente em componentes introdutórios que costumam enfrentar desafios semelhantes. A experiência sugere que práticas pedagógicas fundamentadas, ainda que simples em termos de recursos, podem fortalecer a cultura de acompanhamento do estudante ingressante, favorecer integração entre disciplinas e contribuir para uma visão menos fragmentada da formação tecnológica. Além disso, a ênfase em autoria, comunicação e responsabilidade coletiva dialoga com demandas contemporâneas da educação profissional, mas as reinscreve em uma perspectiva pública, crítica e humanizadora.

Do ponto de vista social e educacional, o impacto mais importante talvez resida na reafirmação de que a educação tecnológica não precisa escolher entre competência técnica e formação humana. Ao articular resolução de problemas, colaboração, reflexão e mediação digital, a experiência indicou que é possível formar estudantes mais aptos a compreender o sentido social da técnica, a agir com maior consciência sobre os processos que utilizam e a reconhecer o conhecimento como prática histórica, ética e coletiva. Nesse aspecto, a prática local adquire valor mais amplo, por oferecer um contraponto concreto à tendência de mercantilização da inovação educacional (BALL, 2014; CATANI; OLIVEIRA, 2017).

Considerações finais e recomendações

A experiência relatada permite sustentar que a relação entre tecnologia e metodologias de ensino se torna pedagogicamente fecunda quando orientada por uma concepção emancipadora de educação. Em vez de tomar a inovação como sinônimo de novidade instrumental, a prática buscou demonstrar que inovar, no contexto da educação tecnológica, significa criar condições para que os estudantes aprendam com maior participação, consciência, autoria e responsabilidade. A mediação digital foi importante, mas não autossuficiente; sua eficácia dependeu do desenho didático, da clareza dos objetivos, da consistência dos instrumentos de acompanhamento e da presença ativa do professor como organizador do processo formativo.

As aprendizagens produzidas pela experiência recomendam que práticas semelhantes sejam ampliadas em componentes introdutórios da educação profissional e tecnológica, sobretudo com estudantes ingressantes. Recomenda-se, em particular, a adoção de diagnósticos iniciais mais qualificados, o uso de rubricas simples e transparentes, a incorporação de registros reflexivos ao longo do percurso, a organização de situações-problema articuladas ao contexto do curso e a criação de momentos sistemáticos de socialização e autoavaliação. Também se mostra desejável o fortalecimento de espaços institucionais de troca entre docentes, para que experiências de sala de aula possam ser discutidas, adaptadas e multiplicadas.

Como perspectiva futura, sugere-se aprofundar a investigação sobre os efeitos dessas práticas em médio prazo, comparando diferentes turmas, componentes curriculares e modalidades de acompanhamento. Também seria relevante ampliar o diálogo entre relatos de experiência, pesquisa educacional e formulação institucional, de modo que a inovação pedagógica deixe de ser tratada como repertório disperso de técnicas e passe a ser compreendida como projeto formativo de caráter público. Em síntese, a prática aqui descrita não oferece modelo acabado, mas indica um caminho possível: usar tecnologia e metodologias ativas a serviço de uma educação tecnológica comprometida com a emancipação, com a criticidade e com a formação humana integral.

Entretanto, é preciso reconhecer que os resultados apresentados ainda possuem caráter parcial e situado. Por isso, futuras aplicações da proposta poderão incorporar instrumentos mais sistemáticos de comparação entre diagnóstico inicial e avaliação final, bem como ampliar o uso de registros discentes, excertos de autoavaliações e análise de produções ao

longo do tempo. Esse movimento permitirá qualificar a compreensão dos impactos da prática e oferecer evidências mais consistentes sobre suas contribuições para a formação tecnológica crítica e emancipadora.

Referências

ADORNO, Theodor. **Educação e emancipação.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1995.

ALVES, Rubem. **Conversas com quem gosta de ensinar.** Campinas: Papirus, 2003.

BALL, Stephen J. **Educação global S/A: novas redes políticas e o imaginário neoliberal.** Ponta Grossa: UEPG, 2014.

CATANI, Afrânio Mendes; OLIVEIRA, João Ferreira de. **Educação superior e mercantilização:** tendências contemporâneas. Educação & Sociedade, Campinas, v. 38, n. 140, 2017.

CHAUI, Marilena. **A universidade pública sob nova perspectiva.** Revista Brasileira de Educação, n. 24, p. 5-15, 2003.

CORTELLA, Mário Sérgio. **Qual é a tua obra?** Petrópolis: Vozes, 2014.

DUSSEL, Enrique. **Ética da libertação na idade da globalização e da exclusão.** Petrópolis: Vozes, 2000.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido.** 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 1996.

HABERMAS, Jürgen. **Teoria do agir comunicativo**. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2012.

LIPMAN, Pauline. **The new political economy of urban education.** New York: Routledge, 2011.

SAVIANI, Dermeval. **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações.** Campinas: Autores Associados, 2013.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Educação, sujeito e história.** São Paulo: Cortez, 2007.

SGUISSARDI, Valdemar. **Universidade pública estatal: entre o público e o privado.** Educação & Sociedade, Campinas, v. 36, n. 132, 2015.

TRAGTENBERG, Maurício. **Burocracia e ideologia.** São Paulo: Ática, 1982.

VERGER, Antoni; NOVELLI, Mario. **Campaigning for education for all: histories, strategies and outcomes of transnational advocacy coalitions in education.** Journal of Education Policy, v. 27, n. 1, p. 1-25, 2012.

Apêndice a - roteiro síntese de sequência didática

Com o objetivo de favorecer a replicação da experiência em contextos semelhantes, apresenta-se a seguir um roteiro síntese da sequência didática utilizada. Seu propósito não é prescrever um modelo rígido, mas explicitar a lógica pedagógica que organizou as ações desenvolvidas ao longo do semestre. O roteiro parte do pressuposto de que o estudante ingressante necessita compreender o sentido do percurso, visualizar etapas, receber devolutivas frequentes e participar de atividades que integrem leitura, produção, interação e resolução de problemas.

A sequência pode ser organizada em cinco movimentos articulados. No primeiro, realiza-se um diagnóstico inicial com perguntas sobre repertório prévio, hábitos de estudo, dificuldades e expectativas em relação à disciplina. No segundo, apresenta-se uma situação-problema ligada ao contexto do curso, acompanhada de breve exposição conceitual e de exemplos comentados. No terceiro, os estudantes trabalham em pequenos grupos para analisar, testar e registrar possibilidades de solução. No quarto, ocorrem intervenções docentes de acompanhamento, com retomadas pontuais, rubricas simples e comentários orientadores. No quinto, promove-se socialização dos resultados, autoavaliação e fechamento reflexivo do percurso.

Entre os cuidados recomendados, destacam-se: clareza dos critérios de acompanhamento; variedade de instrumentos de registro; equilíbrio entre orientação e autonomia; atenção especial aos estudantes com maiores dificuldades de organização; e uso de recursos digitais apenas quando efetivamente contribuírem para a documentação, a colaboração e a comunicação do trabalho. Em termos de avaliação, sugere-se combinar observação processual, produção dos grupos e reflexão individual, evitando reduzir a aprendizagem a uma única evidência final.

Quadro 2 - Exemplo de organização semanal da prática

Semana/etapa	Foco da aula	Produto ou evidência
1 a 2	Diagnóstico, pacto pedagógico e apresentação do problema-gerador	Questionário inicial e registro de expectativas.
3 a 5	Exploração conceitual e resolução guiada de situações-problema	Roteiros respondidos, explicações escritas e testes iniciais.
6 a 10	Desenvolvimento colaborativo de proposta, algoritmo ou protótipo	Documentos compartilhados, repositórios e devolutivas parciais.
11 a 14	Ajustes, revisão e consolidação das produções	Versões revisadas, autoavaliação e rubricas preenchidas.
15 a 16	Socialização final e metarreflexão sobre o percurso	Apresentação oral, síntese do grupo e balanço crítico da experiência.

Fonte: elaborado pelo autor.

Apêndice b - rubrica síntese de acompanhamento formativo

Como complemento ao relato, registra-se uma rubrica síntese que pode ser adaptada a diferentes componentes curriculares da educação tecnológica. Sua função principal é tornar visíveis os critérios de acompanhamento e apoiar devolutivas mais consistentes durante o processo. O instrumento foi utilizado de forma flexível, não como planilha burocrática, mas como dispositivo de diálogo entre professor e estudantes.

Os níveis descritos a seguir devem ser compreendidos como referências graduais de desenvolvimento. Em práticas de natureza formativa, o mais importante não é classificar rapidamente, mas explicitar ao estudante em que ponto do percurso ele se encontra e que movimentos precisa realizar para avançar. Tal perspectiva contribui para reduzir opacidades da avaliação e fortalecer a autorregulação da aprendizagem.

Critério	Em desenvolvimento	Adequado	Consolidado
Compreensão do problema	Necessita de apoio frequente para interpretar a tarefa e delimitar o que deve ser feito.	Compreende a proposta e executa com apoio pontual.	Interpreta com segurança, formula perguntas pertinentes e relaciona a tarefa ao contexto.
Organização do trabalho	Participação irregular e registros insuficientes do percurso.	Realiza as etapas previstas e mantém registro básico das ações.	Planeja, documenta, revisa e contribui ativamente para o andamento coletivo.
Justificativa de escolhas	Apresenta respostas sem explicitar claramente o raciocínio utilizado.	Explica parcialmente as decisões tomadas.	Justifica procedimentos com clareza, coerência e referência aos critérios discutidos.
Comunicação dos resultados	Apresenta síntese incompleta ou pouco articulada.	Comunica os resultados de modo compreensível.	Comunica com clareza, domínio conceitual e reflexão sobre limites e aprendizagens.

Fonte: elaborado pelo autor.

Inteligência Artificial e o Futuro da Aprendizagem na Educação 4.0

Artificial Intelligence and the Future of Learning in Education 4.0

Fábio Almeida do Nascimento
Faculdade de Tecnologia de Praia Grade-Fatec
Departamento: Docente
Praia Grande / São Paulo - Brasil
fabio-al@hotmail.com
https://orcid.org/0009-0009-8368-2900

RESUMO Este artigo analisa o impacto multifacetado da Inteligência Artificial (IA) no futuro da educação, com o objetivo de mapear suas potencialidades, desafios e implicações éticas. Adotando como metodologia uma revisão bibliográfica de caráter qualitativo e exploratório, o estudo examina publicações de referência para construir uma análise abrangente. Inicialmente, o trabalho define a IA, traça sua evolução histórica e a contextualiza no paradigma da Educação 4.0, um modelo educacional alinhado às transformações da Quarta Revolução Industrial. Subsequentemente, são avaliados os impactos da IA sobre alunos e professores, destacando uma dualidade intrínseca: por um lado, o potencial para criar experiências de aprendizagem personalizadas e automatizar tarefas administrativas; por outro, os riscos emergentes de vulnerabilidade e novos desafios pedagógicos. A análise aprofunda-se nos dilemas éticos centrais, como o viés algorítmico, a violação da privacidade de dados e o risco de determinismo tecnológico que pode comprometer a autonomia humana. Conclui-se que, embora a IA ofereça um potencial transformador para democratizar e otimizar o processo de ensino-aprendizagem, sua implementação bem-sucedida depende de uma navegação cuidadosa por suas complexidades éticas, exigindo governança robusta e um design centrado no ser humano para garantir um futuro educacional equitativo e inclusivo.

PALAVRAS-CHAVE: Inteligência Artificial; Tecnologia Educacional; Ética da IA; Educação 4.0.

ABSTRACT This article analyzes the multifaceted impact of Artificial Intelligence (AI) on the future of education, with the objective of mapping its potential, challenges, and ethical implications. Adopting a qualitative and exploratory bibliographic review as its methodology, the study examines reference publications to build a comprehensive analysis. Initially, the work defines AI, traces its historical evolution, and contextualizes it within the paradigm of Education 4.0, an educational model aligned with the transformations of the Fourth Industrial Revolution. Subsequently, the impacts of AI on students and teachers are evaluated, highlighting an intrinsic duality: on one hand, the potential to create personalized learning experiences and automate administrative tasks; on the other, the emerging risks of vulnerability and new pedagogical challenges. The analysis delves into central ethical dilemmas, such as algorithmic bias, the violation of data privacy, and the risk of technological determinism that can compromise human autonomy. It is concluded that while AI offers a transformative potential to democratize and optimize the teaching-learning process, its successful implementation depends on a careful navigation of its ethical complexities, requiring robust governance and a human-centered design to ensure an equitable and inclusive educational future.

KEY-WORDS: Artificial Intelligence; Educational Technology; AI Ethics; Education 4.0.

1 Introdução

A crescente integração da Inteligência Artificial (IA) em diversos setores da sociedade representa uma das mais significativas transformações tecnológicas do século XXI. Desde sistemas de sugestões de produtos em plataformas de consumo a diagnósticos médicos avançados, a IA está recriando processos e interações a nível global. Nesse cenário, sua chegada no setor educacional não é apenas uma possibilidade, mas já se manifesta como uma realidade, em ferramentas e plataformas que prometem renovar completamente o aprendizado. A revisão estratégica deste evento é, portanto, de suma importância para preparar o sistema educacional para um futuro no qual a colaboração entre humanos e máquinas será a nova realidade, e não a exceção.

Conforme aponta o Institute for the Future (IFTF), a ascensão da IA é uma força tecnológica que remodela fundamentalmente o trabalho, a sociedade e, consequentemente, as competências necessárias para prosperar (INSTITUTE FOR THE FUTURE, 2019). Essa reorganização estabelece ao setor educacional o desafio de se adaptar e evoluir. Portanto, este artigo busca responder à questão central de como a Inteligência Artificial está redefinindo o futuro da aprendizagem, quais são seus impactos multifacetados sobre alunos e professores, e quais os impactos éticos que surgem com sua utilização na educação.

Para responder a esta questão, este estudo determina os seguintes objetivos:

1. Definir o que é Inteligência Artificial e traçar um breve histórico de sua evolução.
2. Analisar o papel da IA no contexto da Educação 4.0.
3. Avaliar os impactos positivos e negativos do uso da IA por alunos e professores.
4. Discutir os principais desafios e dilemas éticos associados à IA educacional.

Este estudo se faz de suma importância pois com o aumento crescente do uso da IA se torna imprescindível a compreensão sobre o tema. Para que educadores, gestores e formuladores de políticas públicas possam maximizar os benefícios da IA e mitigar seus riscos, ir além da euforia tecnológica e envolver-se em um debate informado sobre suas implicações. Defende-se que o sucesso da IA na educação depende essencialmente da adoção de princípios de design onde o ser humano é o foco e da implementação de uma governança robusta. Apenas por meio dessa avaliação será possível guiar a adoção da IA de forma a garantir um futuro mais inclusivo, equitativo e verdadeiramente enriquecedor para a educação.

Este artigo está estruturado da seguinte forma: a Fundamentação Teórica estabelece os conceitos-chave de IA e Educação 4.0. A seção de Metodologia detalha a abordagem de revisão bibliográfica adotada.

A seção de Resultados e Discussão analisa os impactos práticos e os dilemas éticos da IA na educação. Por fim, as Considerações Finais sintetizam as conclusões, apontam limitações e sugerem direções para pesquisas futuras.

2 Fundamentação teórica

Para uma análise aprofundada do impacto da Inteligência Artificial na educação, é primordial estabelecer uma base conceitual sólida. Esta seção se dedica a essa tarefa, primeiramente definindo o que é Inteligência Artificial e seus subcampos, em seguida, traçando uma breve linha do tempo de sua evolução histórica. Por fim, conecta-se esses conceitos ao paradigma emergente da Educação 4.0, delineando as novas fronteiras que a IA abre para o processo de ensino-aprendizagem.

2.1 O Que É Inteligência Artificial?

A Inteligência Artificial (IA) é um vasto campo da ciência da computação focado na criação de máquinas e sistemas capazes de simular capacidades cognitivas humanas, como o aprendizado, o raciocínio, a percepção, a resolução de problemas e a tomada de decisões (IBM, [s.d.]; GOOGLE CLOUD, [s.d.]). Em vez de serem explicitamente programados para cada tarefa, os sistemas de IA são projetados para aprender a partir de grandes volumes de dados, identificando padrões para realizar previsões ou executar ações.

É fundamental compreender a relação aninhada entre os principais conceitos dentro da IA. Conforme descrito pela IBM ([s.d.]), a IA é o campo mais amplo, que engloba:

- **Aprendizado de Máquina (Machine Learning - ML)** como um de seus subconjuntos. O ML, por sua vez, refere-se a algoritmos que permitem aos computadores aprender com dados sem programação explícita.
- **Aprendizado Profundo (Deep Learning - DL)**, uma técnica que utiliza redes neurais artificiais com múltiplas camadas (as “redes neurais profundas”) para analisar dados de forma mais complexa e hierárquica, simulando de maneira mais próxima o funcionamento do cérebro humano. O Deep Learning é a tecnologia por trás de muitas das aplicações de IA mais avançadas da atualidade, como o reconhecimento de fala e de imagens.
- **IA Generativa**. Este termo refere-se a modelos capazes não apenas de analisar ou classificar dados, mas de criar conteúdo original e complexo, como textos, imagens, músicas e códigos de programação, em resposta a comandos do usuário (IBM, [s.d.]). Essa capacidade criativa representa um dos focos mais dinâmicos da pesquisa e do desenvolvimento em IA.

2.2 Breve Histórico Da Evolução Da Ia

Embora a IA pareça uma inovação recente, suas raízes teóricas são profundas. A jornada moderna da IA pode ser demarcada por alguns marcos cruciais, conforme detalhado pelas publicações da IBM ([s.d.]) e do Google Cloud ([s.d.]):

- **1950:** O matemático britânico Alan Turing publica o artigo "Computing Machinery and Intelligence", no qual propõe a questão "As máquinas podem pensar?" e introduz o "Teste de Turing", um critério para avaliar a capacidade de uma máquina exibir comportamento inteligente indistinguível do de um ser humano.
- **1956:** Durante a conferência de Dartmouth, o cientista da computação John McCarthy cunha oficialmente o termo "inteligência artificial", marcando o nascimento da IA como um campo acadêmico formal.
- **1997:** O supercomputador Deep Blue, da IBM, derrota o campeão mundial de xadrez Garry Kasparov, um evento simbólico que demonstrou o poder da IA em tarefas complexas e estratégicas.
- **2011:** O sistema Watson, também da IBM, vence os campeões humanos no programa de televisão *Jeopardy!*, exibindo uma capacidade notável de processamento de linguagem natural e recuperação de informações.
- **A partir de 2022:** A era atual é marcada pela explosão da IA generativa, impulsionada pela disponibilidade de *big data*, pelo poder computacional massivo (especialmente GPUs) e pela ascensão dos Grandes Modelos de Linguagem (LLMs), que tornaram a interação com a IA acessível ao público em geral.

2.3 A Ia Na Educação 4.0: Novas Fronteiras Para O Aprendizado

A Educação 4.0 surge como uma resposta do setor educacional às transformações da Quarta Revolução Industrial, uma fase marcada pela junção dos mundos físico, digital e biológico.

Neste novo modelo, a junção humano-máquina se fez um ponto central não apenas no ambiente de trabalho, mas também no processo de aprendizagem. O relatório do Institute for the Future argumenta que tecnologias emergentes estão redefinindo as competências necessárias para o futuro, exigindo uma reorientação fundamental da educação (INSTITUTE FOR THE FUTURE, 2019).

Diversas tecnologias-chave são críticas para essa transformação. A IA Colaborativa é um conceito central, referindo-se a sistemas projetados para aumentar e complementar as capacidades humanas, em vez de substituí-las. Outra tecnologia é a Realidade Estendida (XR), que engloba realidade virtual (VR) e aumentada (AR), utilizada para criar treinamentos imersivos e práticos, como no caso da Interplay Learning, que treina técnicos em HVAC e energia solar por meio de simulações 3D (INSTITUTE FOR THE FUTURE, 2019). As Interfaces Multimodais, que integram gestos, voz e outros sentidos, também expandem as formas de interação e tornam a tecnologia mais acessível.

Nesse contexto, emerge a necessidade de uma nova competência fundamental: a "Fluência em IA" (AI Fluency). Conforme previsto pelo IFTF (2019), essa fluência excede a habilidade de programar. Ela envolve a habilidade crítica de julgar o que as máquinas podem e não podem fazer, compreender suas limitações e inclinações, e, acima de tudo, saber como colabo-

rar de forma eficaz com sistemas de IA para maximizar o trabalho humano. Este conceito de Fluência em IA é um pilar da governança focada no ser humano, qualificando os indivíduos a atuarem como auditores críticos da tecnologia que utilizam. A visão é que a IA não nos tornará ultrapassada, mas, ao automatizar tarefas repetitivas, nos permitirá focar em nossas qualidades mais humanas, como a criatividade, o pensamento crítico e a inteligência emocional, tornando-nos "melhores em ser humanos" (MORTENSEN, 2017 apud INSTITUTE FOR THE FUTURE, 2019, p. 19).

A transição para a Educação 4.0, impulsionada pela IA, estabelece o cenário para uma análise detalhada de seus impactos práticos, tanto positivos quanto negativos.

3. Procedimentos metodológicos

A metodologia adotada para a formulação deste artigo consiste em uma revisão bibliográfica de caráter qualitativo e exploratório. Esta abordagem foi selecionada por ser a mais adequada para sintetizar, analisar e discutir o conjunto das principais pesquisas, conceitos e avanços que representam o estágio atual de uma tema novo e multidisciplinar, como a integração da Inteligência Artificial com diversas áreas como educação e ética. A revisão bibliográfica ajuda a reunir conhecimentos que estão dispersos, identificar pontos de concordância e divergência na literatura e construir uma base teórica sólida para sustentar a discussão proposta.

Os procedimentos de pesquisa envolveram a análise aprofundada de uma seleção criteriosa de fontes, incluindo relatórios de institutos de pesquisa de renome, artigos científicos revisados por pares e publicações técnicas de empresas líderes no setor tecnológico. As fontes principais que estruturam este trabalho são o relatório "Realizing 2030: The Future of Work" do Institute for the Future (IFTF) em parceria com a Dell Technologies (INSTITUTE FOR THE FUTURE, 2019), o artigo "The dilemma and countermeasures of educational data ethics in the age of intelligence" de Guan et al. (2023), e as publicações técnicas sobre Inteligência Artificial da IBM ([s.d.]) e do Google Cloud ([s.d.]). A seleção buscou garantir uma visão multifacetada, combinando a prospecção de futuros do trabalho, a análise crítica dos dilemas éticos e a definição técnica dos conceitos de IA.

4 Resultados e discussão

A análise da literatura indica que a integração da Inteligência Artificial na educação não é um processo homogêneo, mas um fenômeno complexo e multifacetado. Esta seção se propõe a analisar os resultados obtidos, comparando o vasto potencial transformador da IA com os significativos desafios e dilemas éticos que sua implementação gera para o ecossistema educacional. A discussão está estruturada em abordar o impacto direto no processo de ensino-aprendizagem, condensar as principais potencialidades e, por fim, aprofundar os desafios éticos mais urgentes.

4.1 O Impacto Da Ia No Processo De Ensino-Aprendizagem

A tecnologia de IA atua como uma "faca de dois gumes" no ambiente educacional, oferecendo simultaneamente oportunidades de aprimoramento sem precedentes e riscos consideráveis para alunos e professores. Sua influência deve ser analisada mantendo o equilíbrio entre a otimização dos processos e a preservação da autonomia humana.

4.1.1 PARA OS ALUNOS: PERSONALIZAÇÃO VERSUS VULNERABILIDADE

Embora a IA ofereça oportunidades sem precedentes para a aprendizagem personalizada, este mesmo mecanismo de otimização introduz vulnerabilidades relevantes quanto à privacidade e autonomia dos estudantes. A capacidade de criar experiências de aprendizagem personalizadas em escala permite que sistemas inteligentes adaptem conteúdos e ritmos às necessidades individuais (IBM, [s.d.]). Ferramentas baseadas em gamificação, como a plataforma Knack, podem identificar talentos ocultos e competências não tradicionais que avaliações convencionais ignorariam (INSTITUTE FOR THE FUTURE, 2019). Contudo, essa personalização massiva depende da coleta contínua de dados, o que, segundo Guan et al. (2023), gera um risco central de violação de privacidade. A busca pela otimização também pode levar à perda da capacidade de escolha autônoma, já que algoritmos de recomendação criam "bolhas informacionais" que limitam a escolha de novos caminhos, minando a poder de escolha do aluno em sua própria trajetória de aprendizagem. Por fim, a permanência dos registros digitais traz o perigo de rótulos permanentes, uma vez que os sistemas de IA carecem de uma "capacidade de esquecer", podendo estigmatizar alunos com base em dificuldades passadas (GUAN et al., 2023).

4.1.2 PARA OS PROFESSORES: AUMENTO DA CAPACIDADE VERSUS NOVOS DESAFIOS

Para os docentes, a IA promete otimizar o trabalho ao funcionar como um "colega digital" (SHUKLA apud INSTITUTE FOR THE FUTURE, 2019, p. 19), automatizando tarefas administrativas e repetitivas (IBM, [s.d.]) e liberando tempo para atividades de maior valor, como mentorias e desenvolvimento de habilidades socioemocionais. Porém, essa mesma tecnologia traz novos desafios que afetam a escolha e a carga de trabalho do professor. A tomada de decisão baseada em dados, embora promissora, carrega o risco de introduzir vieses inconscientes nas práticas pedagógicas (GUAN et al., 2023). Por outro lado, a gestão de múltiplos sistemas de dados não integrados pode aumentar a carga de trabalho docente. O desafio mais urgente, contudo, é a necessidade de requalificação (*upskilling*). Para colaborar de forma eficaz com a IA e manter sua agência pedagógica, os educadores precisam desenvolver a já mencionada "fluência em IA", uma competência que ainda não faz parte da formação tradicional (INSTITUTE FOR THE FUTURE, 2019).

4.2 Potencialidades E Benefícios Da Ia Na Educação

Condensando os pontos positivos identificados nas fontes, os principais benefícios da IA para o ambiente educacional podem ser listados da seguinte forma:

- **Automação de Tarefas Administrativas:** Redução significativa da carga de trabalho dos professores com tarefas burocráticas e repetitivas, otimizando o tempo para a interação pedagógica.
- **Personalização em Escala:** Adaptação de conteúdos, atividades e ritmos de aprendizagem para atender às necessidades e aos estilos de cada aluno, algo impraticável em um modelo de ensino massificado tradicional.
- **Tomada de Decisão Baseada em Dados:** Fornecimento de *insights* detalhados sobre o progresso dos alunos, permitindo que educadores realizem intervenções pedagógicas mais rápidas, precisas e eficazes.
- **Inclusão e Acessibilidade:** Potencial para identificar talentos e competências diversas, superando vieses tradicionais de avaliação baseados em diplomas e histórico escolar, promovendo assim uma maior equidade de oportunidades (INSTITUTE FOR THE FUTURE, 2019).
- **Desenvolvimento de Novas Competências:** Estímulo ao desenvolvimento da "AI Fluency" e de habilidades intrinsecamente humanas, como criatividade, pensamento crítico, colaboração e inteligência emocional, que se tornam ainda mais valiosas em um mundo automatizado.

4.3 Desafios E Dilemas Éticos No Uso Da Ia Educacional

A concretização dos benefícios da IA depende da superação de desafios éticos complexos. A literatura aponta para um conjunto de dilemas centrais que exigem atenção:

1. **Viés Algorítmico e Equidade:** Sistemas de IA são treinados com dados gerados por humanos e, portanto, refletem os vieses presentes na sociedade. Se um algoritmo é treinado com dados históricos que contêm desigualdades sociais, de gênero ou raciais, ele não apenas aprenderá, mas poderá perpetuar e amplificar essas injustiças em suas avaliações e recomendações educacionais (INSTITUTE FOR THE FUTURE, 2019; GUAN et al., 2023). Isso pode levar a um ciclo vicioso no qual alunos de grupos já marginalizados são sistematicamente desfavorecidos pela tecnologia que deveria ajudá-los.
2. **Privacidade e Segurança de Dados:** A eficácia da IA educacional está diretamente ligada à sua capacidade de coletar e analisar grandes volumes de dados dos alunos. Conforme detalhado por Guan et al. (2023), este processo apresenta riscos em todas as suas fases: na coleta, onde o consentimento informado é muitas vezes falho ou ambíguo; no armazenamento, vulnerável a vazamentos e ataques cibernéticos; e no compartilhamento, onde o cruzamento de dados de diferentes fontes pode expor a

vida privada do indivíduo de maneiras imprevistas, tornando os alunos "transparentes" para instituições e empresas.

3. **Autonomia Humana versus Determinismo Algorítmico:** Existe um risco real de que a dependência excessiva em sistemas de IA preditivos mine a autonomia de alunos e professores. Para os alunos, a super-recomendação de caminhos de aprendizagem pode limitar a exploração e a capacidade de aprender com o erro. Para os professores, a confiança cega em painéis de dados pode atrofiar o julgamento pedagógico (GUAN et al., 2023). Uma estratégia fundamental para mitigar este risco é a adoção de uma filosofia de design de "IA Colaborativa", que posiciona a tecnologia como uma ferramenta de aumento da capacidade humana, garantindo que o educador permaneça como a autoridade pedagógica final (INSTITUTE FOR THE FUTURE, 2019).
4. **O "Gap" de Competências Digitais:** A rápida implementação da IA cria um descompasso significativo de competências, especialmente entre os educadores (INSTITUTE FOR THE FUTURE, 2019). A falta de "fluência em IA" no corpo docente pode não apenas impedir o uso eficaz das novas ferramentas, mas também criar divisões geracionais e aprofundar desigualdades, onde apenas escolas ou sistemas com recursos para requalificação massiva conseguem extrair os benefícios da tecnologia, deixando outros para trás.

A superação desses desafios não é uma tarefa meramente técnica, mas uma condição essencial para que o potencial positivo da IA na educação possa ser realizado de forma ética e responsável.

5 Considerações finais

Ao retomar o problema de pesquisa proposto – investigar como a IA está redefinindo a aprendizagem, seus impactos e dilemas éticos –, este estudo conclui que a Inteligência Artificial representa, de fato, uma revolução no padrão educacional. Contudo, sua trajetória não é determinada pelos avanços tecnológicos; ao contrário, ela será moldada pelas escolhas, políticas e valores que a sociedade decidir aplicar em sua implementação. A IA não é uma solução mágica, mas uma ferramenta poderosa cujos resultados dependerão da sabedoria daqueles que a utilizam.

Os resultados desta revisão bibliográfica reforçam a dualidade intrínseca da IA na educação. Por um lado, seu potencial para personalizar o ensino, democratizar o acesso a treinamentos avançados e liberar os educadores para atividades de maior valor é imenso, como aponta a visão prospectiva do IFTF (2019). Por outro, os riscos éticos são igualmente graves e urgentes, abrangendo desde a perpetuação de vieses e a erosão da privacidade dos alunos até a ameaça à autonomia de pensamento de estudantes e professores, conforme a análise crítica de Guan et al. (2023). A promessa de uma educação mais eficiente e personalizada não pode ser alcançada ao custo da equidade, da segurança e da liberdade intelectual.A principal

contribuição deste artigo é apresentar uma visão integrada e critica, que relaciona o potencial das tecnologias com a necessidade de salvaguardas éticas, servindo de base para o debate entre educadores, gestores e formuladores de políticas públicas.

A adoção da IA na educação deve ser de forma planejada e consciente, priorizando a transparência a equidade e o desenvolvimento humano integral, e não uma busca impulsiva pela inovação.

Entre as limitações desta pesquisa, destaca-se o seu caráter estritamente bibliográfico, que não incorpora dados empíricos de contextos educacionais específicos, como o brasileiro. A análise baseia-se em um conjunto delimitado de fontes internacionais, e a aplicabilidade de suas conclusões pode variar conforme as realidades locais.

Diante disso, sugerem-se como trabalhos futuros a realização de estudos de caso em escolas e universidades brasileiras que já estejam implementando soluções de IA; pesquisas qualitativas que explorem a percepção de professores e alunos sobre essas tecnologias; e o desenvolvimento de *frameworks* para uma adoção responsável. Propõe-se, para pesquisas futuras, um "Framework de Três Pilares":

1. **Integração Pedagógica**, focado no desenvolvimento da "fluência em IA" e na requalificação docente;
2. **Governança Ética**, com diretrizes claras para mitigar vieses, proteger a privacidade e garantir a autonomia; e
3. **Robustez Técnica**, que priorize o design de sistemas colaborativos, transparentes e auditáveis. Tal abordagem pode ajudar a garantir que a inovação tecnológica caminhe lado a lado com a responsabilidade social no Brasil.

Referências

GUAN, X.; FENG, X.; ISLAM, A. Y. M. A. **The dilemma and countermeasures of educational data ethics in the age of intelligence.** Humanities and Social Sciences Communications, v. 10, n. 138, p. 1-15, 2023.

GOOGLE CLOUD. **What is Artificial Intelligence (AI)?**. [s.d.]. Disponível em: https://cloud.google.com/learn/what-is-artificial-intelligence. Acesso em: 20 Dez. 2025.

IBM. **O que é inteligência artificial (IA)?**. [s.d.]. Disponível em: https://www.ibm.com/br-pt/topics/artificial-intelligence. Acesso em: 20 Dez. 2025.

INSTITUTE FOR THE FUTURE; DELL TECHNOLOGIES. **Realizing 2030: The Future of Work**. Palo Alto, CA: IFTF, 2019.

Teoria e vivência prática na formação profissional: Reflexões sobre a metodologia ativa do Núcleo de Práticas de Negócios-NPN (2021-2024)

THEORY AND PRACTICAL EXPERIENCE IN PROFESSIONAL EDUCATION: REFLECTIONS ON ACTIVE METHODOLOGY OF THE NÚCLEO DE PRÁTICAS DE NEGÓCIOS -NPN (2021-2024)

PROF. DR. DERMEVAL SANTOS CERQUEIRA
Faculdade De Tecnologia Do Estado De São Paulo
Ensino Superior Da Fatec Guarulhos – Sp - Brasil

Introdução

Este artigo tem como finalidade demonstrar a riqueza de trabalhos apresentados por grupos de alunos da área de negócios da HECSA/FMU, bem como os critérios de avaliação, a forma como foram avaliados e como os alunos foram estimulados a realizarem as pesquisas.

Dessa forma, buscamos avaliar didaticamente se a metodologia de ensino proposta pelo Núcleo de Práticas de Negócios (NPN) da FMU se caracterizava como uma Metodologia Ativa e se, de fato, promove o desenvolvimento de uma visão crítica e analítica por parte dos alunos.

Durante os anos de 2021 a 2024 foram realizados diversos trabalhos voltados a uma análise reflexiva referente ao tema Empreendedorismo, por alunos dos cursos da Escola de Negócios do Centro Universitário das Faculdades Metropolitanas Unidas – FMU e FIAM-FAAM que tinha como objetivo estimular ações de pesquisa, análise, inferência e proposição de soluções sustentáveis, com vistas a tecnologia e inovação.

Os estudos realizados pelos alunos faziam parte do Núcleo de Prática em Negócios, Hospitalidade e Relações Internacionais – NPN.

Os objetivos do NPN eram de integrar a teoria a prática através de vivências e situações reais; oportunizar o desenvolvimento de habilidades e competências; incentivar a reflexão teórica sobre a prática; viabilizar intercâmbio de informações e experiências concretas para o efetivo exercício da profissão; incrementar a relação da IES com a comunidade em geral, aumentando a visibilidade da Instituição e colaborando para o desenvolvimento da economia local.

O principal desafio que seria enfrentado pelo NPN era a mudança da cultura na promoção dos projetos práticos que antes se limitava a ficar, em sua maioria, dentro da sala de aula. O propósito do NPN era dar visibilidade, ser a ponte com o mercado para os projetos práticos produzidos por alunos professores independente da disciplina do curso ser prática em sua essência.

O NPN iniciou sua jornada atendendo 15 cursos da HECSA: Administração; Ciências Contábeis; Recursos Humanos; Gestão Financeira; Gestão Comercial; Gestão da Qualidade; Gestão hospitalar; Logística; Marketing; Comex; Relações Internacionais; Processos Gerenciais; Ciências Atuariais; Ciências Econômicas e Gastronomia.

Dentro de uma visão estratégica da faculdade, visando potencializar ainda mais um dos maiores cursos da instituição, o Núcleo passaria a ter a partir de 2023 o foco na área de Administração, Processos Gerenciais e Gastronomia, além dos cursos na modalidade EAD.

O Núcleo de Prática em Negócios, Hospitalidade e Relações Internacionais era um espaço que visava propiciar aos alunos vivências e experiências teóricas e práticas atendendo as demandas da Escola de Negócios da FMU bem como da sociedade em geral.

Fundamentação teórica

O NPN (Núcleo de Prática em Negócios, Hospitalidade e Relações Internacionais) da HECSA (Escola de Ciências Sociais Aplicadas, Educação, Artes e Humanidades) do Centro Universitário das Faculdades Metropolitanas Unidas (FMU), é um espaço de vivência prática para alunos da Escola de Negócios, alinhado com metodologias ativas e demandas da sociedade. Sua fundamentação baseia-se na integração teoria-prática, engajamento discente, desenvolvimento de competências exigidas pelo mercado e na aplicação de projetos reais.

A FMU apresentou, na época o documento que tornava público o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) onde destacava-se a intencionalidade a que se referem as inovações significativas de ensino como premissa para o desenvolvimento de uma política de ensino efetiva bem como a prática de metodologias ativas de ensino e aprendizagem.

Ressalta-se a inovação como um dos pilares para a construção da formação do futuro profissional da área de negócios. Nesse sentido, Schumpeter (1984) afirma que a inovação "não é meramente uma melhoria incremental, mas uma transformação radical que altera a estrutura do mercado» (1997, p. 76). O autor complementa que as inovações não precisam ser necessariamente invenções. Para ele, a inovação não é uma melhoria contínua e linear, mas um processo disruptivo que redefine o mercado.

Silva, et al, 2014 sinalizam que gestão da inovação tem ocupado posição central nos meios acadêmico e empresarial. Entretanto, a implantação de uma gestão da inovação eficaz passa necessariamente pela adoção de modelos que norteiem a construção de processos organizacionais através dos quais a inovação deve ser conduzida.

Essa prática problematizadora desencadeia os processamentos crítico-reflexivos mediante diálogos nos ambientes sociais de um grupo, o que favorece processos de produção

de conhecimento nas especificidades de cada curso da Instituição, motivando o discente ao autogerenciamento de sua formação, pois diante do problema ele se detém, examina, reflete, relaciona a sua história e passa a dar novo significado a suas descobertas.

Na HECSA desenvolviam-se os Projetos Integradores, componentes curriculares que abordavam temáticas transversais e de caráter interdisciplinar, nos quais a formação era centrada na prática profissional. Estas iniciativas oportunizavam aos estudantes a articulação dos conteúdos teóricos por meio de propostas planejadas e desenvolvidas ao longo da formação.

Como destaque, o curso de Administração possuía o Núcleo de Práticas de Negócios (NPN) que tinha como premissa o desenvolvimento dos alunos em competências gerenciais nas áreas de empreendedorismo, diagnóstico organizacional e consultoria. na busca por soluções permeando que os alunos processem os conhecimentos necessários, integrando seu aprendizado de forma inter, multi e transdisciplinar.

Outro aspecto do documento PDI diz respeito à proposta do NPN, que visa desenvolver habilidades e competências do futuro egresso. Cerqueira (2016) defende que, as competências pressupõem operações mentais, mobilização de habilidades e emprego de atitudes adequadas à construção de conhecimentos. São capacidades individuais para realizar tarefas específicas, de natureza técnica ou comportamental. Podem ser aprendidas e desenvolvidas ao longo do tempo, embora existam vertentes que defendem que algumas competências podem ser inatas (ZACHARIAS, 2007 apud OLIVEIRA, 2011).

Perrenoud (1999), considera o termo competência, na forma sistemática, é a capacidade de agir eficazmente em um determinado tipo de situação, apoiando-se em conhecimentos os quais devem ser construídos desde a escola. O aluno desenvolve-se no meio escolar de forma contínua e formativa, além de integrar a escola como seu meio social.

Concordamos com Goleman (1996) quando afirma que habilidades como resiliência, empatia, colaboração e comunicação são todas competências baseadas na inteligência emocional e que distinguem profissionais diferenciados. As soft skills são competências comportamentais cada vez mais necessárias nos relacionamentos, principalmente no ambiente empresarial.

Soft skills são características pessoais que não se quantificam de maneira objetiva, por exemplo: a liderança, dicção, entusiasmo etc. São habilidade que remetem a colaboração, habilidade procurada em primeiro lugar no mercado de trabalho, a flexibilidade, a comunicação eficaz, escrita clara e objetiva, organização, criatividade, proatividade, liderança, gestão de projetos.

Foram mencionados a busca de inovação nos negócios e o desenvolvimento de habilidades e competências para a formação do futuro profissional, ressalta-se a necessidade de qual ou quais procedimentos didáticos/pedagógicos a serem adotados para a consecução dos estudos do futuro egresso. Neste contexto, o uso das metodologias ativas[1] como processo de ensino e aprendizagem é um método inovador, pois se baseiam em novas formas de desenvolver o processo de aprendizagem, utilizando experiências (Berbel, 2011, p. 25-40).

1 Disponível: https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/922437/2/A%20efic%C3%A1cia%20das%20metodologias%20ativas.pdf . Acesso em 29 mar 2026.

Dentre as diversas metodologias ativas entendeu-se que o projeto revelar-se-ia por meio da Aprendizagem Baseada em Problemas ou Projetos (PBL). Campos (2011), enfatiza a Aprendizagem Baseada em Projetos ou Problemas (PBL) como uma estratégia de ensino e aprendizagem do século XXI, que passa a exigir muito mais empenho dos alunos e dos professores.

Para o autor, as principais características dessa metodologia são: a) O aluno é o centro do processo; b) Desenvolve-se em grupos tutoriais; c) Caracteriza-se por ser um processo ativo, cooperativo, integrado e interdisciplinar e orientado para a aprendizagem do aluno.

Os alunos da HECSA/FMU, semestralmente eram orientados sobre como deveriam se organizar para a realização dos trabalhos e recebiam por e-mail o Manual de Desenvolvimento de Projetos – NPN, observe capa dos manuais a seguir:

Capa de Manuais do NPN de 2021 a 2023 HECSA/FMU

Fonte: HECSA/FMU

No manual era apresentado o significado de NPN, quais as linhas de pesquisa e critérios de avaliação, bem como as orientações de organização dos grupos, como realizar as pesquisas e suas análises e entrega dos trabalhos e apresentação final. As linhas de pesquisa eram:

1. O projeto **MEI QUE TE QUERO BEM**
   Esse projeto visava promover a orientação de microempreendedores individuais, micro, pequenos e médio empreendedores por meio de consultorias que visam o incentivo e orientação de como eles podem melhor planejar suas atuações profissionais aumentando assim suas chances de sucesso no mercado.
2. O projeto **SHARK TANK UNIVERSITÁRIO**
   Permeia-se a elaboração de propostas inovadoras que tenham como abordagens preferenciais ações voltadas a criação e/ou implantação de projetos ou negócios de impacto social.

3. O projeto **PERSON BUSINESS FACILITES**
   Essa ação tem como proposta realizar um mapeamento empresarial com foco em alternativas de gestão focadas em gente e gestão, por meio de uso deferimentos e técnicas voltadas à função organizacional de integrar pessoas, lugares e processos com o propósito de melhorar a qualidade de vida das pessoas e a produtividade do core business.
4. O projeto **RETAILMENT – VAREJO DE ENTRETENIMENTO**
   Nesta linha de pesquisa os alunos deverão desenvolver projetos voltados a novas experiências no varejo inseridos no novo conceito do mercado de Retailment que diz respeito a levar entretenimento e experiência de qualidade às lojas físicas, algo que vem crescendo no mercado sobremaneira após a pandemia do COVID-19.
5. O projeto **X BUSINESS**
   O X Business é um programa de treinamento online voltado para micro, pequenas e grandes empresas seguindo o conceito TEDx de disseminar ideias e inspirar pessoas.
6. Projeto **PROVA DE SABOR**
   Nesta linha os alunos de todos os semestres do curso de gastronomia são desafiados a criar, planejar e executar de forma integrada um coquetel a ser servido aos alunos finalistas das demais linhas do NPN.

Este artigo tem como finalidade demonstrar a riqueza de trabalhos apresentados por grupos de alunos da área de negócios da HECSA/FMU, bem como os critérios de avaliação, a forma como foram avaliados e como os alunos foram estimulados a realizarem as pesquisas.

Dessa forma, busca-se avaliar se a metodologia de ensino proposta pelo Núcleo de Práticas de Negócios (NPN) da FMU se caracteriza como uma Metodologia Ativa e se, de fato, promovia o desenvolvimento de uma visão crítica e analítica por parte dos alunos.

Procedimentos metodológicos

Esse estudo caracteriza-se como uma pesquisa documental[2] de natureza descritiva, e faremos um relato de experiência como método principal para analisar a metodologia de ensino do Núcleo de Práticas de Negócios (NPN) da HECSA/FMU.

Para a refletirmos sobre os dados, utilizou-se a técnica de análise temática reflexiva, confrontando a prática observada no núcleo com o referencial teórico de Metodologias Ativas e Aprendizagem Baseada em Projetos (PBL).

Segundo Braun e Clarke (2022), o exame crítico contínuo sobre o impacto da formação, suposições e decisões do pesquisador no processo analítico é a base da Análise Temática Reflexiva. Elas salientam que os temas não “emergem” passivamente dos dados, mas são produ-

2 Ludke e André (2015), afirmam que a pesquisa documental é um método que utiliza documentos como fonte primária de dados para analisar fenômenos, utilizando materiais que ainda não receberam tratamento analítico, como documentos oficiais, cartas, diários, fotografias ou certidões. É uma técnica que busca dados concretos em documentos, orientada por objetivos e hipóteses.

zidos ativamente pelo pesquisador por meio de seu engajamento sistemático com o conjunto de dados e de tudo o que este traz para a análise" (p. 8).

Desta forma, procurou-se evidenciar como a integração entre teoria e prática empresarial contribui para o desenvolvimento de competências críticas e analíticas nos alunos de gestão. Segundo Schon (2000), a formação profissional deve basear-se na "reflexão na ação", onde o conhecimento é construído através do diálogo com situações práticas e reais do quotidiano.

Pactuamos com Schön e ratificamos a afirmação de Dewey, a qual sinaliza que a Educação é o processo de reconstrução e reorganização da experiência, pelo qual lhe percebemos mais agudamente o sentido, e com isso nos habilitamos a melhor dirigir o curso de nossas experiências futuras (DEWEY, 1978, p. 17)

No âmbito da Análise de Conteúdo e Temática, fundamentamo-nos em metodologias ativas para identificar padrões, categorias e a densidade teórica expressa nos discursos, planos de negócios e relatórios

Ao final de cada semestre, os orientadores indicavam os três melhores trabalhos produzidos pelos seus grupos. Estes eram submetidos à avaliação do NPN (composto por docentes da FMU, empresários convidados, conselheiros do CRA-SP e membros da Associação Comercial do Estado de São Paulo), que elegia e premiava o melhor trabalho de cada categoria.

Os trabalhos que submetemos para análise neste artigo, sob a orientação do autor, foram classificados pelo NPN como segundo e terceiro colocados nos respetivos semestres, no período de junho de 2021 a junho de 2024.

As análises fundamentar-se-ão nos critérios de avaliação do problema. Nesse sentido, nos resumos apresentados, busca-se explicitar: *a)* Ponto de Partida uma situação-problema complexa do mundo real a ser investigada; *b)* Abordagem Centrada no Aluno demonstrando que são eles que lideram a busca pelo conhecimento, e não o professor; *c)* Papel do Facilitador: o docente deve ser descrito como um guia, tutor ou mediador; *d)* Desenvolvimento de Habilidades: O texto precisa mencionar de maneira explicita ou implícita o estímulo ao pensamento crítico, resolução de problemas e colaboração; *e)* Trabalho em Equipe: Deve haver menção explícita à dinâmica de pequenos grupos para discussão e análise da situação.

Resultados e discussões

Os trabalhos produzidos no Núcleo de Prática em Negócios seguem a lógica da aprendizagem experiencial, onde o erro e o acerto em projetos reais consolidam o saber de gestão (Kolb, 1984).

Os trabalhos orientados e avaliados pelo autor inseriam-se na linha de pesquisa *"MEI QUE TE QUERO BEM"*. Em seguida, apresenta-se uma coletânea de dez trabalhos, com a análise das propostas expressas nos respetivos resumos e objetivos. Cada grupo é denominado sequencialmente de G1 a G10.

O G1 apresentou seu trabalho com a seguinte proposta: *"No nosso projeto, a empresa escolhida foi a Amora'z Gifts. Ela é uma varejista de necessaires de fabricação própria. A loja é*

composta pela Letícia que administra o negócio e divulga os produtos e seus avós que fabricam as peças. Com a empresa recém-inaugurada, o volume de vendas ainda é baixo, porém, com planos de marketing e a fidelização de atuais clientes, pretendemos aumentar a visibilidade da marca e, consequentemente, as vendas. O grupo realizou diagnósticos utilizando a ferramenta de Análise SWOT, e pontuaram os principais processos para dinamizar esse segmento mercadológico junto aos proprietários".

A análise desta microempresa familiar recém-inaugurada articula os conceitos teóricos acadêmicos com as necessidades reais de gerenciamento e a prática mercadológica.

O grupo identificou como problema central o baixo volume de vendas e propõe, como estratégia para solucioná-lo, o desenvolvimento de planos de marketing e de fidelização. A utilização da ferramenta Análise SWOT permite que o grupo identifique as forças, fraquezas, oportunidades e ameaças da empresa de forma analítica e crítica.

As ações de levantamento de informações, uso de ferramentas de diagnóstico, explanação, reflexão crítica e tomada de decisão configuram a PBL. Essa abordagem, conforme sustentada por Campos (2011), destaca o empenho mútuo entre estudantes e docentes na análise detalhada e na resolução dos problemas identificados

O G2 analisou, o trabalho de uma Adega Authentic, *"criada em 2020, MEI, e que devido a pandemia, encontrou uma forma dinâmica e criativa de empreendedorismo como uma forma de se reinventar e superar a crise causada pela COVID-19. Observaram que outras adegas próximas fecharam. Acredita-se que não souberam como se adaptar a nova realidade daquela época*".

O "reinventar-se" é o núcleo do PBL, onde o desafio real impulsiona a busca por soluções originais. O grupo analisou uma MEI real em um recorte histórico e triste recente. Ao observar que "outras adegas próximas fecharam", aplicou-se o pensamento crítico para mapear o ecossistema de negócios. Identificaram o fator de diferenciação que determinou a sobrevivência de uma empresa versus a falência de outras.

O pensamento crítico é uma competência que Cerqueira, 2016 defende como operações mentais, capacidades para usar as habilidades, emprego de atitudes, adequadas à realização de tarefas e conhecimentos e Perrenoud (1999) entende que o aluno se desenvolve no meio escolar de forma contínua e formativa, além de integrar a escola como seu meio social.

O pensamento crítico é uma das competências principais soft skills do mercado atual, ela permite analisar informações com lógica e racionalidade, questionar pressupostos e tomar decisões mais assertivas.

O G3 desenvolveu seus trabalhos junto a uma clínica estética e tinham como objetivo *"a melhoria dos custos e o aumento na qualidade do atendimento, assim como a criação de um plano de marketing para modernizar e padronizar o atendimento objetivando a excelência no mesmo. Sobre a relevância, juntamente com a MEI escolhida, entende-se que a consultoria oferecida é de extrema relevância já que os métodos propostos pela equipe impactam diretamente na redução de custos e possibilidades de novos ganhos. Para as análises utilizaram a ferramenta de qualidade PDCA*".

Essa proposta é um processo avançado da PBL. O grupo G3 atua de forma autónoma, conecta a teoria da gestão à prática direta numa MEI. Por tratar-se de uma consultoria, requer-se o levantamento de dados, a realização de análises críticas e a elaboração de reflexões para a tomada de decisão. O estudante assume o papel de consultor, o que eleva o seu senso de responsabilidade e protagonismo.

O foco é de intervenção num cenário real e o grupo integra as disciplinas de finanças (gestão de custos), Gestão de Qualidade e Processos e comunicação – marketing. Isso reflete a interdisciplinaridade, um dos pilares das metodologias ativas que Campos (2011) descreve quando conceitua a PBL.

A aplicação do ciclo PDCA (Plan-Do-Check-Act) como ferramenta de melhoria contínua aproxima os estudantes do rigor científico exigido pelo mercado de trabalho

O G4 identificou diversos pequenos empresários na informalidade e decidiu-se orientá-los sobre a importância de oficializar seus negócios. Dessa forma, após algumas análises concluiu-se que se enquadrariam com uma MEI e, dessa forma, *"o objetivo era levá-los a sair da informalidade, podendo ter facilidade ao crédito e a possibilidade de efetuar as compras através do CNPJ. Neste trabalho, faremos a inclusão de uma Doceria e orientaremos como será todo o processo e como procederá com a movimentação financeira, mostraremos também que deverá preencher o DAS, para ter todos os seus benefícios*".

A atuação do G4 se caracteriza como Aprendizagem-Serviço (Service-Learning) que é considerada uma vertente ou aplicação das metodologias ativas do tipo PBL. Eles realizaram um diagnóstico de campo através da observação e da investigação ativa. Definiram de forma autónoma qual era o enquadramento jurídico ideal (MEI) para os microempreendedores estudados. Trata-se de uma ação de Responsabilidade Social.

Ao orientar os empreendedores sobre os benefícios do MEI (acesso a crédito, compras com CNPJ e direitos previdenciários pelo DAS), o grupo atua como agente de transformação social e inclusão económica. Essa atuação alinha-se à teoria de Schumpeter (1997), que defende que a inovação não se resume a melhorias lineares ou a novas invenções. Trata-se, pelo contrário, de uma ruptura radical capaz de alterar a própria estrutura e dinâmica do mercado.

Somos conscientes de que ruptura radical preconizada por Schumpeter (1997) associa-se, fundamentalmente, à grandes empresários; contudo, a transformação social também se manifesta nos pequenos empreendedores de subsistência. Estes indivíduos reúnem condições para evoluir na escala empresarial, desde que devidamente capacitados em ferramentas de comportamento mercadológico.

O G5 propôs *"O objetivo do grupo é apresentar um mapeamento de duas empresas e identificar os setores de atuação e como se superaram durante a pandemia. Fazendo um levantamento e análise e propondo soluções para as aéreas envolvidas. Esse trabalho trouxe muitas informações acerca de criatividade, de pensar grande e com visão futurista. Em meio a grandes dificuldades buscar olhar quais decisões assertivas decidir. Vislumbrar possibilidades*".

O processo de fazer um "levantamento e análise" exige a filtragem de informações, análises críticas e a interpretação de dados de mercado. O trabalho em equipe (G5) desenvolve a

inteligência coletiva, a divisão de tarefas e a negociação de ideias. Tais habilidades mencionadas são apresentadas por Campos (2011) como importantes características da PBL onde o aluno é o centro do processo e desenvolve-se num processo ativo, cooperativo e integrado.

O G6 sinalizava "*Ademais, será abordado meios e métodos efetivos para a retomada das atividades da Natura&Co, com propostas de resoluções hodiernas e integralizadas*".

Esta abordagem evidencia a interdisciplinaridade do projeto — um dos pilares da PBL (Campos, 2011) — e exige o desenvolvimento de competências de diagnóstico macroeconómico e setorial.

O conceito de "Resoluções Hodiernas" traduz-se na necessidade de os estudantes proporem soluções alinhadas com as novas tendências de mercado (por exemplo: digitalização, e-commerce e novos hábitos de consumo). Com base em Berbel (2011, p. 25-40), este estudo promove diferentes formas de desenvolver o processo de aprendizagem a partir da utilização de experiências.

O G7 trouxe como objetivo *"[...] pontuar sobre como a pandemia causada pelo Covid-19 impactou no comércio e como foi necessário se reinventar e adotar novas táticas de vendas para sobreviver a esse período tão devastador no mercado de trabalho"*.

No âmbito da investigação científica, a entrevista transcende as respostas literais do informante; ressaltam-se as percepções de cada investigador e as nuances emocionais manifestadas, elementos que revelam o nível de domínio do gestor sobre o negócio. Nesse contexto, o pensamento crítico — PBL é estimulado, dado que mobiliza competências de análise, reflexão teórica e tomada de decisão estratégica.

A dinâmica de "se reinventar" e "adotar novas táticas" exige que os discentes avaliem estratégias como a digitalização, o comércio eletrônico e as novas abordagens do marketing de relacionamento. Manifesta-se, aqui, o que Braun e Clarke (2022) entendem por "exame crítico contínuo sobre o impacto da formação". O grupo deve questionar suposições e fundamentar decisões ao longo do processo analítico, premissas que são fundamentais na Análise Temática Reflexiva

O G8 apresentou a seguinte temática:*"[...] a empresa "Cinemark", assim como tantas outras marcas da atividade cinematográfica, foi extremamente atingida e sofreu com a perda de consumidores e audiência, resultando em uma instabilidade administrativa, econômica, social e cultural para a empresa. O objetivo da pesquisa foi a de investigar como foi as tomadas de decisão para sobreviver nesse cenário e quais foram as ferramentas disponíveis que utilizaram e de que forma"*.

Analisar as decisões reais de uma liderança empresarial desenvolve o pensamento analítico e a capacidade de tomada de decisão dos estudantes. Essas habilidades consolidam-se com o que Dewey (1978, p. 17) considera como um "processo de reconstrução e reorganização da experiência, pelo qual lhe percebemos mais agudamente o sentido, e com isso nos habilitamos a melhor dirigir o curso de nossas experiências futuras".

A oportunidade de avaliar as decisões estratégicas da Cinemark torna-se ímpar para o desenvolvimento de competências analíticas e assertivas.

Os componentes do G9 apresentaram a seguinte proposta *"Neste trabalho abordamos, dentre outras, o crescimento do número de mulheres empreendedoras no setor de construção civil e imobiliária, resultado da quebra de preconceitos e evolução da sociedade. A empresa Administração Bens Pirajuçara busca implementar fatores administrativos para explorar brechas de mercado, identificar pontos que precisam de melhoria e intensificar estratégias para maior lucratividade por conta da alta oferta e valorização de imóveis".*

O trabalho envolve a interdisciplinaridade, um dos pilares da PBL (Campos,2011) articula conceitos de Gestão Estratégica, Sociologia/Recursos Humanos e Análise de Mercado.

A inclusão da perspetiva de género, evidenciada pelo crescimento de mulheres no setor, materializa a premissa freiriana de que o sujeito deve desenvolver uma consciência crítica sobre a sua realidade, num processo associado à "leitura de mundo" (Freire, 1987). A pedagogia crítica e PBL compartilham premissas essenciais que envolve a problematização da realidade para construir conhecimento significativo dos estudantes.

O G10 apresentou um estudo realizado junto com o restaurante Segredo das Gerais especializado na culinária tipicamente mineira. *"O estudo apresentou uma pesquisa de campo a fim de compreender como era feita a gestão do negócio e suas particularidades. Este trabalho foi desenvolvido em parceria com o restaurante, e com base nas informações obtidas realizamos um "Brainstorming" com a finalidade de sugerir possíveis melhorias para a empresa*".

O excerto evidencia um processo que exige dos investigadores competências de empatia, comunicação ativa e negociação junto dos gestores do estabelecimento. Adicionalmente, a técnica de tempestade de ideias (*brainstorming*) fomenta a partilha de diferentes perspetivas e o desenvolvimento do pensamento crítico, da reflexão e da criatividade. Esta dinâmica alinha-se com a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) e a Aprendizagem Baseada em Projetos, metodologias ativas amplamente defendidas por Campos (2011).

Considerações finais

A amostra selecionada e analisada trazia propostas de pesquisa relevantes, focadas nas problemáticas enfrentadas pelos empreendedores em seu cotidiano, particularmente durante o período de crise e no cenário pós-pandemia da Covid-19.

Os estudos permitiram aos grupos compreender a aplicação prática das disciplinas do curso, bem como o impacto da ausência desses conhecimentos nas tomadas de decisão das empresas estudadas, com especial enfoque no cenário pandémico e pós-pandémico da COVID-19.

Demonstrou – se a Metodologia Ativa presente no Núcleo de Prática em Negócios que é colocar o aluno como protagonista ativo de seu aprendizado, utilizando situações-problema reais como ponto de partida para adquirir conhecimentos, esse método é o PBL (Aprendizagem Baseada em Problemas ou Projetos) defendida por Campos (2011).

Vislumbra-se, nesse cenário, o desenvolvimento de habilidades e competências voltadas para a resolução de problemas reais, com foco na tomada de decisões estratégicas e

na gestão de pessoas, incluindo postura ética e a mediação de conflitos interpessoais nas equipes.

Concordamos com OLIVEIRA, et al, 2011, quando destaca que para Perrenoud as competências são avaliadas a partir de situações em que uns estejam mais ativos que outros, pois nem todo mundo faz a mesma coisa ao mesmo tempo; ou seja, cada um mostra o que sabe fazer, agindo, tomando iniciativas, correndo riscos. Dessa forma, fica mais viável fazer uma avaliação do aluno, já que professor e o aluno estão envolvidos no mesmo processo. Portanto, professores e alunos

> [...] têm que ter clareza de que competências serão construídas e estabelecerão acordos para seu alcance, definindo as evidências e os critérios a serem considerados no caminho, para que possam colher elementos que sinalizem como estão seguindo e o que podem fazer para avançar na direção do alvo. (PERRENOUD, 2000, p. 1).

Evidenciou-se, nos feedbacks, relatórios e portfólios entregues pelos grupos um expressivo comprometimento dos estudantes frente aos diagnósticos obtidos. As soluções propostas apresentaram alta relevância prática e aplicabilidade nas organizações que constituíram o objeto de estudo deste ciclo do NPN

O projeto proposto pela HECSA e desenvolvido pelos estudantes com a finalidade de oportunizar experimentações práticas acerca da realização de pesquisas, análises, inferências e, principalmente, a tomada de decisões assertivas baseadas em conhecimentos teóricos adquiridos em sala de aula, foi a mola propulsora da aprendizagem.

Nessa perspectiva desvela-se a união dos conhecimentos teóricos propostos em sala de aula à prática e complexidade de mercado que Shon (2000) entende ser crucial nesse processo de aprendizagem.

Consideramos que Núcleo de Práticas de Negócios, materializava o conceito de aprender fazendo, retirando o discente da posição de mero espectador passivo e colocando-o como protagonista da consultoria (Dewey, 1959).

As lições dessa experiência inovadora promovida pela FMU entre os anos de 2021 e 2024 possibilitam a inserção de novos olhares na formação profissional e ressaltam, em nossas análises, que a realização de práticas supervisionadas do projeto NPN, voltadas para a PBL (Campos, 2011), caracterizou-se como uma ação exitosa e necessária para a formação do futuro profissional de negócios.

Referências bibliográficas

BERBEL, N. A. N. **As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. Ciências Sociais e Humanas**. Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun. 2011.

CAMPOS, L.C., **Aprendizagem Baseada em projetos: uma nova abordagem para a Educação em Engenharia**. In: COBENGE 2011, Blumenau, Santa Catarina, 3 a 6/10/2011.

BRAUN, V., & CLARK, V. (2022). **Análise temática: um guia prático para compreender e aplicar. SAGE.** Disponível: https://us.sagepub.com/en-us/nam/thematic-analysis/book248481

CENTRO UNIVERSITÁRIO FMU**. Plano de Desenvolvimento Institucional 2023 – 2027.** São Paulo, 2023. Disponível: https://portal.fmu.br/wp-content/uploads/pages/sobre-a-fmu/documentos-institucionais/Plano-de-Desenvolvimento-Institucional-%E2%80%93-2023-a-2027.pdf. Acesso em 04 abr 2026

CERQUEIRA, D.S. **Educação Matemática: avaliar para satisfazer**, São Paulo: Dialógica Ed., 2016.

GOLEMAN, D. 1946. **Inteligência emocional** / Daniel Goleman; tradução de Marcos Santarrita. Rio de Janeiro. Ed. Objetiva, 1996.

DEWEY, John. Vida e educação. Tradução e estudo preliminar por Anísio S. Teixeira. São Paulo: Melhoramentos; Rio de Janeiro: Fundação Nacional de Material Escolar, 1978. 113p.

_____. **Democracia e Educação**: introdução à filosofia da educação. Tradução de Godofredo Rangel e Anísio Teixeira. 4. ed. São Paulo: Nacional, 1979. (Obra original publicada em 1916).

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 17ª Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GOLEMAN, Daniel . **Inteligência emocional: A teoria revolucionária que redefine o que é ser inteligente**. Tradução de Marcos Santarrita. Objetiva, Rio de Janeiro, RJ. 1996.

KOLB, David A. **Experiential Learning**: experience as the source of learning and development. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1984.

OLIVEIRA, A. P., MOURÃO, M.G.M. MACIEL, R. C. **"Avaliação por competência no ensino médio"**. Roteiro, Joaçaba, Santa Catarina. v. 36, n. 2, p. 335-346, jul./dez. 2011

PERRENOUD, Philippe. **Construir as Competências desde a Escola**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

_____. **Dez novas competências para se ensinar**: convite à viagem. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SCHÖN, Donald A. **Educando o Profissional Reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem.** Tradução de Roberto Cataldo Costa. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SCHUMPETER, J. A. O processo de destruição criativa. In: _____. **Capitalismo, socialismo e democracia**. Rio de Janeiro: Zahar, 1984.

_____, J. A. **Teoria do Desenvolvimento Econômico: Uma Investigação sobre Lucros, Capital, Crédito, Juro e o Ciclo Econômico**. São Paulo: Nova Cultural, 1997.

SILVA, D. O., BAGNO, R. B. e SALERNO, M. S. **Modelos para a gestão da inovação: revisão e análise da literatura.** Production, v. 24, n. 2, p. 477-490, Apr./June 2014

Acolhimento socioemocional na educação profissional e tecnológica: práticas docentes do programa SER CPS[1]

SOCIOEMOTIONAL SUPPORT IN PROFESSIONAL AND TECHNOLOGICAL EDUCATION: TEACHING PRACTICES OF THE SER CPS PROGRAM

Daiane Roncato Cardozo
Área de Gestão, Faculdade de Tecnologia (Fatec), Tatuí, São Paulo, Brasil
daianecardozo@msn.com
ORCID 0000-0003-3172-0601

Michele da Rocha Moreira
Administração Central, Centro Paula Souza (CPS), São Paulo, Brasil
michele.moreira@cps.sp.gov.br
ORCID 0000-0003-2688-4134

Patrícia Glaucia Moreno
Direção da Unidade, Faculdade de Tecnologia (Fatec), Tatuí, São Paulo, Brasil
patricia.moreno@cps.sp.gov.br
ORCID 0009-0001-5403-9571

Marcia Regina Serrano
Área de Educação, Faculdade de Tecnologia (Fatec), Tatuí, São Paulo, Brasil
marcia.serrano@cps.sp.gov.br

Resumo: Este artigo apresenta a experiência como prática docente no Programa de Acolhimento e Escuta Ativa Pedagógica, Sentimento, Emoção, Razão do Centro Paula Souza (SER CPS) desenvolvida na Faculdade de Tecnologia (Fatec) e Escola Técnica (Etec) do interior paulista, no âmbito do projeto de Horas de Atividade Específica (HAEs). A proposta tem como objetivo promover o acolhimento socioemocional de estudantes da educação técnica profissional e tecnológica estadual, por meio de escuta ativa, Comunicação Não Violenta (CNV), orientações e ações coletivas de sensibilização. A metodologia

1 Este trabalho foi desenvolvido no âmbito do Projeto de Horas de Atividades Específicas (HAEs), vinculado ao Programa SER CPS, com apoio da Presidência do Centro Paula Souza, da Coordenação do Programa e das Direções das Unidades participantes. A docente responsável pelas ações possui formação em Administração Pública, Pedagogia e Educação Especial, com atuação em Atendimento Educacional Especializado (AEE), além de formação continuada nas áreas de Psicopedagogia e Psicanálise. Essa trajetória interdisciplinar contribuiu para a compreensão ampliada das demandas acadêmicas, socioemocionais e inclusivas dos estudantes da Educação Profissional e Tecnológica, favorecendo a implementação de práticas de acolhimento, escuta ativa, inclusão e fortalecimento dos vínculos institucionais. Especial agradecimento à Presidência do Centro Paula Souza, às Coordenadoras do Programa SER CPS, aos Diretores da Fatec Tatuí e à Coordenadora de Implantação da Etec Boituva pelo apoio institucional, acompanhamento e incentivo ao desenvolvimento das ações. Estendemos nossos agradecimentos aos Coordenadores de Curso, docentes, parceiros institucionais, estudantes acolhidos e demais participantes envolvidos nas atividades do Programa SER CPS, especialmente aos estudantes dos cursos superiores de Tecnologia em Processos Gerenciais, Análise e Desenvolvimento de Sistemas e Gestão da Tecnologia da Informação, bem como do Curso Técnico em Administração.

adotada caracteriza-se como pesquisa-ação, com abordagem qualitativa, utilizando pesquisa documental, diário de campo e observações e atividades desenvolvidas ao longo do período de agosto de 2025 a abril de 2026. Foram realizados acolhimentos individuais e ações institucionais, como campanhas temáticas, rodas de conversa e atividades integrativas, abordando questões relacionadas à saúde mental, relações interpessoais e permanência estudantil. Os resultados evidenciam a relevância da atuação docente no suporte socioemocional, contribuindo para a construção de vínculos, identificação de demandas e promoção de um ambiente escolar mais acolhedor. Destacam-se ainda os impactos positivos na participação dos estudantes e na articulação institucional. Conclui-se que práticas docentes de acolhimento e escuta ativa são fundamentais para fortalecer a permanência e o bem-estar de alunos na educação técnica e tecnológica profissional.

Palavras-chave: Acolhimento socioemocional; Escuta ativa; Saúde mental; Permanência estudantil; Práticas docentes.

***Abstract**: This article presents the experience of the SER CPS Program (Listening and Support Service) developed at Fatec Tatuí and Etec Boituva, within the scope of a Specific Activity Hours (HAE) project. The initiative aimed to promote the socio-emotional support of students in state professional and technological education through active listening, Nonviolent Communication (NVC), guidance, and collective awareness actions. The methodology is characterized as action research with a qualitative approach, using document analysis, field notes, and records of activities carried out from August 2025 to April 2026. Individual support sessions and institutional actions were conducted, including thematic campaigns, discussion circles, and integrative activities, addressing issues related to mental health, interpersonal relationships, and student retention. The results highlight the relevance of teachers' roles in socio-emotional support, contributing to the strengthening of bonds, identification of student demands, and promotion of a more welcoming educational environment. Positive impacts were also observed in student engagement and institutional articulation. It is concluded that teaching practices based on active listening and support strategies are essential for strengthening student retention and well-being in professional and technological education.*

***Keywords**: Socio-emotional support; Active listening; Mental health; Student persistence; Teaching practices.*

Apresentação do projeto

Este artigo tem como objetivo apresentar e refletir sobre a experiência de implementação do Programa SER CPS na Faculdade de Tecnologia (Fatec) de Tatuí e na Escola Técnica Estadual (Etec) de Boituva, a partir da atuação docente vinculada a um projeto de Horas de Atividades Específicas (HAEs), com carga horária semanal de 13 horas. A proposta se insere no contexto da educação profissional e tecnológica, considerando os desafios contemporâneos relacionados à permanência estudantil, ao bem-estar emocional e à construção de vínculos no ambiente educacional. Nesse sentido, questiona-se como práticas docentes podem contribuir para o acolhimento socioemocional na educação profissional e tecnológica. Nos últimos anos, tem-se observado um aumento significativo das demandas relacionadas à saúde mental entre estudantes, evidenciado por relatos de ansiedade, estresse, dificuldades de concentração, sobrecarga acadêmica e questões pessoais que impactam diretamente o processo de ensino-aprendizagem (Silva, 2023; Rodrigues; Sousa, 2024). Nesse cenário, a escola passa a ser não apenas um espaço de formação técnica, mas também um ambiente de acolhimento, escuta e promoção do desenvolvimento integral dos sujeitos (Freire, 1996; Brasil, 2018; Radke; Ceccim, 2018).

Implementado no segundo semestre de 2025 como projeto piloto em 10 Etecs e 7 Fatecs da Regional Sorocaba, o Programa SER CPS – Programa de Acolhimento e Escuta Ativa Pedagógica surge como uma iniciativa institucional voltada à prevenção e promoção da saúde mental, à escuta ativa e empática e ao fortalecimento de vínculos entre estudantes, professores e equipe escolar. Sua proposta fundamenta-se na criação de espaços seguros de diálogo, no incentivo ao autoconhecimento e na valorização das dimensões emocionais no processo educativo, contribuindo para a redução da evasão e para o fortalecimento do sentimento de pertencimento dos estudantes. Já são mais de 250 alunos atendidos nas Fatecs (21%) e Etecs (79%) e, no primeiro semestre de 2026, houve a expansão do Programa para mais 20 unidades (CPS, 2025).

A atuação desenvolvida nas Unidades de Tatuí (desde agosto de 2025) e Boituva (a partir de fevereiro de 2026, como uma extensão das ações da Fatec Tatuí) buscou adaptar as diretrizes do Programa às especificidades locais, considerando o perfil dos estudantes, as demandas apresentadas e as possibilidades institucionais. Dessa forma, foram planejadas e executadas diferentes ações, como rodas de conversa, acolhimentos individuais, campanhas temáticas, palestras e atividades integrativas, com o objetivo de promover o acolhimento e o suporte socioemocional no cotidiano escolar. Além disso, a experiência evidenciou a importância do papel docente, no Programa apelidado como professor-acolhedor, na mediação dessas ações, não apenas como transmissor de conteúdos, mas como agente de escuta, orientação e construção de relações significativas no ambiente educacional, o que reforça a necessidade de integrar práticas pedagógicas e estratégias de cuidado, ampliando o olhar sobre o processo formativo na educação profissional e tecnológica.

Fundamentação teórica

Saúde mental na educação profissional e tecnológica

A saúde mental tem se consolidado como uma dimensão essencial no contexto educacional contemporâneo, especialmente no âmbito da educação profissional e tecnológica, no qual os estudantes enfrentam múltiplas pressões relacionadas à formação acadêmica, à inserção no mercado de trabalho e à construção de sua identidade pessoal e profissional. Essas demandas tornam-se ainda mais complexas quando relacionadas a contextos de vulnerabilidade social, exigindo das instituições de ensino uma atuação que ultrapasse a dimensão estritamente pedagógica.

No Brasil, a saúde é um direito constitucional, sendo premissa da Atenção Básica do Sistema Único de Saúde (SUS) compreender o sujeito em sua singularidade e inserção sociocultural, com vistas à atenção integral (Brasil, 2013). Nesse sentido, o princípio da intersetorialidade torna-se fundamental, uma vez que pressupõe a articulação entre diferentes setores, como saúde, educação, assistência social e justiça, especialmente no atendimento a crianças, adolescentes e jovens. Assim, o ambiente escolar configura-se como um espaço ideal para a

promoção de ações voltadas à saúde mental, favorecendo o desenvolvimento integral dos estudantes.

Estudos recentes apontam que, embora as instituições escolares nem sempre estejam plenamente preparadas para lidar com as demandas socioemocionais dos estudantes, possuem significativo potencial psicossocial para contribuir com seu desenvolvimento. Conforme destaca Silva (2023), a escuta qualificada no contexto escolar permite que a instituição se torne um importante elo entre os estudantes e os serviços de saúde, fortalecendo redes de apoio e cuidado. Nesse sentido, a construção de uma escola democrática e acolhedora pressupõe o desenvolvimento de práticas baseadas na escuta, no diálogo e na valorização das subjetividades.

No contexto da educação profissional e tecnológica, essas questões assumem contornos ainda mais específicos. Uma pesquisa realizada no Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ) evidenciou que as práticas em saúde mental no ambiente educacional estão diretamente relacionadas à criação de espaços de acolhimento, escuta e intervenção institucional, contribuindo para a permanência e o êxito dos estudantes. O estudo destaca a importância de ações articuladas entre diferentes profissionais e setores, bem como a necessidade de institucionalização dessas práticas como parte das políticas educacionais (Bastos, 2024).

Além disso, torna-se fundamental promover espaços de diálogo que possibilitem aos profissionais da educação compreender e atuar frente às demandas de saúde mental. Práticas pedagógicas como rodas de conversa, atividades integrativas e ações coletivas configuram-se como estratégias relevantes para a construção de uma cultura institucional voltada ao cuidado (Rodrigues; Sousa, 2024). Tais iniciativas contribuem não apenas para o apoio aos estudantes, mas também para a formação continuada dos docentes, ampliando suas competências socioemocionais.

Nesse contexto, políticas públicas como o Programa Saúde na Escola (PSE), recentemente fortalecido pela Lei nº 14.819/2024, reforçam a importância da promoção da saúde mental no ambiente escolar, abrangendo estudantes, professores e demais membros da educação (Brasil, 2024). Dessa forma, evidencia-se a necessidade de integrar ações de cuidado à saúde mental às práticas pedagógicas, especialmente na educação profissional e tecnológica, contribuindo para a permanência estudantil, o bem-estar e a formação integral dos sujeitos.

Práticas docentes e o papel do professor no apoio socioemocional

As transformações contemporâneas no contexto educacional têm ampliado significativamente o papel do professor, que passa a atuar não apenas como mediador do conhecimento técnico, mas também como agente essencial no desenvolvimento socioemocional dos estudantes. Na educação profissional e tecnológica, essa atuação torna-se ainda mais relevante, considerando as especificidades desse público, frequentemente submetido a pressões relacionadas ao desempenho acadêmico, à inserção no mundo do trabalho e à construção de projetos de vida.

Nesse cenário, as práticas docentes vêm sendo ressignificadas, exigindo competências que ultrapassam o domínio de conteúdos e metodologias tradicionais. De acordo com Freire (1996), ensinar exige não apenas rigor técnico, mas também sensibilidade, escuta e compro-

misso com a formação integral do educando. Assim, o professor assume um papel essencial na construção de vínculos, no reconhecimento das subjetividades e na promoção de um ambiente educativo mais acolhedor e inclusivo.

Estudos apontam que a atuação docente pode contribuir diretamente para a identificação precoce de demandas relacionadas à saúde mental, uma vez que o professor está em contato cotidiano com os estudantes e, portanto, ocupa uma posição estratégica na observação de mudanças comportamentais, dificuldades de aprendizagem e sinais de sofrimento psíquico (Santos; Neves; Cunha, 2023). Nesse sentido, sua atuação não substitui o trabalho de profissionais da saúde, mas configura-se como elemento fundamental na articulação de redes de apoio e encaminhamentos adequados.

Além disso, práticas pedagógicas que incorporam dimensões socioemocionais, como rodas de conversa, atividades colaborativas e espaços de escuta, têm se mostrado eficazes na promoção do bem-estar e na melhoria do clima escolar. Tais estratégias contribuem para o fortalecimento do sentimento de pertencimento, aspecto diretamente relacionado à permanência e ao êxito acadêmico dos estudantes (Rodrigues; Sousa, 2024).

Na educação profissional e tecnológica, o desenvolvimento dessas práticas demanda também formação continuada dos docentes, de modo a capacitá-los para lidar com situações complexas que envolvem saúde mental, relações interpessoais e vulnerabilidades sociais. Conforme apontam Carvalho *et al.* (2025), a atuação docente voltada à promoção da saúde mental requer não apenas conhecimento técnico, mas também habilidades relacionais e éticas, fundamentais para o estabelecimento de vínculos de confiança.

Nesse aspecto, conforme a obra publicada pelo Instituto Ayrton Senna (IAS), reforçar o conhecimento sobre as competências e inteligências socioemocionais é fundamental, uma vez que os estudantes podem se desenvolver de forma mais autônoma, com protagonismo diante dos diversos desafios da contemporaneidade, “além de estarem associadas a melhores indicadores de bem-estar, desempenho escolar, empregabilidade, remuneração, adaptação ao cotidiano e a novas situações, entre outros” (Sette; Alves, 2021, p. 6).

As competências socioemocionais podem ser compreendidas como características individuais que se desenvolvem a partir da interação entre fatores biológicos e ambientais, manifestando-se em padrões relativamente estáveis de pensamentos, sentimentos e comportamentos. Nesse sentido, habilidades como empatia, autoconfiança, responsabilidade e resiliência mostram-se tão relevantes quanto as competências cognitivas tradicionais para a construção de trajetórias acadêmicas e profissionais bem-sucedidas (Sette; Alves, 2021).

Dessa forma, compreende-se que o professor desempenha papel central na construção de práticas pedagógicas que integrem o ensino técnico e tecnológico à dimensão humana, contribuindo para a formação integral dos estudantes. Ao incorporar o acolhimento, a escuta e o cuidado em sua prática, o docente fortalece não apenas o processo de ensino-aprendizagem, mas também a permanência estudantil e a promoção de um ambiente escolar mais saudável e significativo.

Acolhimento e escuta ativa como estratégias pedagógicas de desenvolvimento integral

O acolhimento e a escuta ativa têm se mostrado como estratégias significativas e necessárias na atualidade, especialmente diante do aumento das demandas socioemocionais dos estudantes. Mais do que atitudes pontuais, essas práticas configuram-se como dispositivos pedagógicos que possibilitam a construção de vínculos, o reconhecimento das subjetividades e a promoção de um ambiente escolar mais seguro e inclusivo (Leite; Martins, 2012; Santos; Franqueira; Viana, 2025).

A escuta ativa ultrapassa a simples recepção de informações, envolvendo uma postura ética e empática por parte do educador, pautada na atenção, no respeito e na validação das experiências dos estudantes. Para Freire (1996), o ato de escutar está diretamente relacionado ao diálogo e à construção do conhecimento, sendo condição essencial para uma prática educativa democrática. Assim, ao escutar, o professor não apenas compreende melhor as demandas dos estudantes, mas também fortalece sua autonomia e protagonismo.

Adicionalmente e complementarmente, a Comunicação Não Violenta (CNV), proposta por Rosenberg (2006), oferece subsídios teóricos e práticos para o desenvolvimento de relações mais empáticas no ambiente educacional. Ao incentivar a expressão de sentimentos e necessidades de forma consciente e respeitosa, a CNV contribui para a mediação de conflitos, melhoria das relações interpessoais e construção de um clima escolar mais acolhedor. No contexto escolar, sua aplicação favorece a criação de espaços de fala e escuta, nos quais os estudantes se sentem seguros para compartilhar suas vivências.

No âmbito da educação profissional e tecnológica, o acolhimento assume papel estratégico, uma vez que muitos estudantes enfrentam desafios relacionados à adaptação institucional, às exigências acadêmicas e às pressões externas. Nesse sentido, práticas como acolhimentos individuais, rodas de conversa e atividades integrativas constituem-se como importantes ferramentas pedagógicas, permitindo a identificação de demandas, o fortalecimento de vínculos e o encaminhamento de situações que exigem atenção especializada. Além disso, o acolhimento contribui diretamente para a permanência estudantil, ao promover o sentimento de pertencimento e reduzir fatores associados à evasão.

Conforme apontam estudos na área, estudantes que se percebem acolhidos e ouvidos tendem a apresentar maior engajamento, participação e vínculo com a instituição (Rodrigues; Sousa, 2024). Dessa forma, a escuta ativa e o acolhimento deixam de ser práticas complementares e passam a integrar o fazer pedagógico de maneira estruturante.

Diante disso, compreende-se que a incorporação dessas estratégias no cotidiano escolar não apenas responde às demandas emergentes de saúde mental, mas também contribui para a construção de uma educação mais humanizada, inclusiva e alinhada às necessidades contemporâneas dos estudantes.

No Programa SER CPS, tais práticas constituem o eixo central das ações desenvolvidas, evidenciando seu potencial como ferramenta pedagógica e institucional de cuidado.

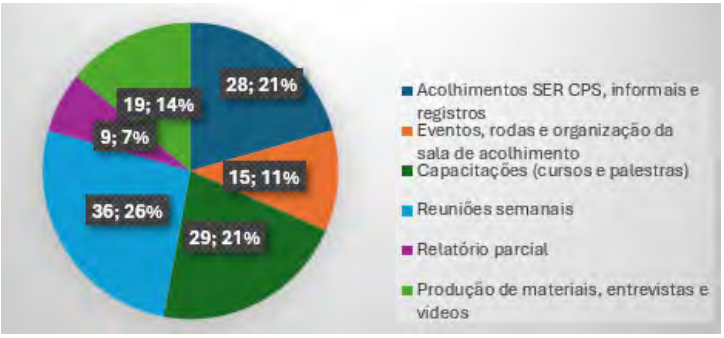
Desenvolvimento do projeto

A metodologia adotada neste trabalho caracteriza-se como uma abordagem qualitativa, de natureza descritiva, com elementos de pesquisa-ação, uma vez que a atuação docente ocorreu de forma direta no contexto das ações desenvolvidas, permitindo a observação, intervenção e reflexão contínua sobre a prática. As estratégias envolveram escuta ativa, rodas de conversa, acolhimentos individuais e ações coletivas de sensibilização.

Como instrumentos de coleta e registro de dados, foram utilizados registros provenientes dos relatórios técnicos, atas de reuniões, observações sistematizadas em diário de campo e registros institucionais foram submetidos à análise qualitativa de conteúdo, por meio da identificação de categorias temáticas relacionadas ao acolhimento socioemocional, à escuta ativa, à permanência estudantil e ao fortalecimento dos vínculos institucionais. Os registros foram organizados e sistematizados de acordo com categorias temáticas previamente definidas e refinadas durante a análise, contemplando aspectos como saúde mental, permanência estudantil, relações interpessoais, dificuldades acadêmicas, inclusão, pertencimento e fortalecimento de vínculos. A interpretação dos dados foi realizada a partir da leitura dos registros, da identificação de recorrências e da articulação com o referencial teórico adotado no estudo.

A implementação do Programa SER CPS nas unidades envolvidas foi estruturada a partir de uma organização semanal das atividades, considerando a carga horária destinada ao projeto e as demandas emergentes do contexto de cada Unidade. A atuação ocorreu de forma articulada com a Coordenação do Programa e Direção das Unidades, Coordenadores de curso, alguns Professores e, quando possível, com profissionais externos, buscando garantir um trabalho integrado e coerente com as necessidades dos estudantes. A carga horária semanal (inicialmente, em 2025) de 8 horas destinada ao projeto foi organizada de forma estratégica, contemplando diferentes frentes de atuação: acolhimentos individuais (escuta e acompanhamentos de estudantes), planejamento e execução de ações coletivas (organização das atividades e materiais, rodas de conversa, campanhas e palestras), articulação institucional (reuniões com Direção e parcerias), registro das atividades (relatórios parciais) e participação em formações continuadas – cursos, encontros, palestras (Figura 1).

Figura 1 – Organização das HAEs para o Programa SER CPS



Fonte: Cardozo (2025).

Inicialmente, foi realizado um processo de sensibilização junto à comunidade escolar, com o objetivo de apresentar e divulgar o programa, seus propósitos e as possibilidades de atuação, por meio da produção de vídeos, cards, folders e informes nas TVs, no Instagram e na rádio local (Figuras 2 e 3). Esse movimento foi fundamental para promover a adesão dos estudantes e o engajamento dos docentes, uma vez que muitas das ações dependiam da abertura de espaço em sala de aula e da colaboração coletiva.

Figura 2 – Folder informativo e convidativo para alunos da Fatec Tatuí

Fonte: Cardozo (2026).

Figura 3 – Cards do Programa SER CPS

Fonte: Cardozo (2025).

Os acolhimentos individuais são destinados a estudantes que buscam apoio de forma mais reservada ou que eram encaminhados por professores e coordenação. Os momentos de acolhimento exigiram uma postura ética e cuidadosa, baseada na escuta ativa e empática, respeitando os limites da atuação docente e, quando necessário, orientando os estudantes, conforme suas falas, para conversar em família, com departamentos da Unidade de Ensino, como secretaria ou coordenador de curso. A crescente procura por esses acolhimentos ao longo do período evidenciou o fortalecimento da confiança dos alunos no Programa e na figura do professor como referência de apoio.

No período de agosto de 2025 até abril de 2026, foram acolhidos (individualmente) cerca de 30 alunos na Fatec Tatuí e 11 alunos na Etec Boituva. As demandas apresentadas pelos estudantes evidenciam a presença de questões relacionadas à saúde mental, como ansiedade, estresse e dificuldades de regulação emocional, bem como relatos associados a contextos familiares fragilizados e desafios nas relações interpessoais. Também foram observadas manifestações recorrentes relacionadas a sentimentos de insegurança, solidão, inadequação e sobrecarga, aspectos que impactam diretamente o processo de aprendizagem e a permanência estudantil. Esses dados reforçam a importância de espaços institucionais de escuta e acolhimento no contexto da educação profissional e tecnológica.

Como estratégias de intervenção e orientações pedagógicas, destacam-se: escuta ativa e comunicação não violenta (CNV) nos acolhimentos formais e informais; rodas de conversa sobre inteligências socioemocionais; autorregulação com respiração guiada; incentivo à resolução de problemas com diálogo; reconhecimento de avanços, habilidades e conquistas; proposição de trabalhos em grupos; técnicas de estudo; articulação com serviços da rede municipal, se necessário; e eventos integrativos.

As rodas de conversa foram adotadas como principais estratégias coletivas, sendo organizadas de forma periódica e adaptadas às características de cada turma. Esses encontros constituíram-se como espaços de escuta, nos quais foram abordados temas como saúde mental, ansiedade, organização da rotina, autocuidado, relações interpessoais e desafios da vida acadêmica. Observou-se que, ao longo do tempo, os estudantes passaram a participar de maneira mais ativa, demonstrando maior abertura para compartilhar experiências e sentimentos, o que contribuiu para a construção de um ambiente mais acolhedor e colaborativo.

Outra frente importante de atuação envolveu a realização de campanhas temáticas ao longo do ano de 2025, alinhadas a datas como Setembro Amarelo, Outubro Rosa e Novembro Azul, e mais recentemente, Março Lilás e Abril Verde e Azul, totalizando aproximadamente 130 participantes. As ações desenvolvidas incluíram acolhimentos individuais, rodas de conversa, campanhas temáticas, palestras, oficinas e atividades integrativas adaptadas às demandas de cada unidadeAs ações incluíram palestras, momentos de reflexão, atividades interativas e a participação de profissionais convidados, como sociólogo, psicanalista, biomédica, nutricionista, praticantes de artes marciais e terapeuta holístico que contribuíram com conhecimentos específicos e ampliaram o alcance das discussões. Tais iniciativas possibilitaram a integração entre diferentes áreas do conhecimento e reforçaram a importância da

abordagem interdisciplinar no cuidado com a saúde. A Figura 4 apresenta alguns momentos dessas ações, sem a exposição dos participantes.

Figura 4 – Materiais utilizados e decoração das campanhas temáticas

Fonte: Cardozo (2025).

Outro ponto relevante foi a valorização de estratégias alternativas de aproximação com os estudantes, como a realização de atividades diferenciadas, a exemplo de aula experimental de jiu-jitsu e técnicas de meditação, que contribuíram para a integração, o desenvolvimento da autoconfiança e a promoção do bem-estar físico e emocional. Essas iniciativas demonstram a importância de diversificar as abordagens, tornando o Programa mais acessível e atrativo para diferentes perfis de alunos.

No contexto da Etec, especialmente no início do ano de 2026, observou-se uma intensificação dos acolhimentos individuais, evidenciando a relevância do espaço de escuta no ambiente escolar para alunos menores de idade. Os registros indicam não apenas a diversidade das demandas apresentadas, mas também a complexidade das situações vivenciadas pelos estudantes, que envolvem aspectos sociais, principalmente de inclusão, emocionais, familiares, relações interpessoais, desenvolvimento pessoal, de saúde física e mental, e aprendizagem. Esses aspectos reforçam a importância de ações que promovam habilidades socioemocionais, comunicação e convivência no ambiente escolar, indo além das questões estritamente pedagógicas.

Na Fatec, as ações retomadas no ano de 2026 reforçaram atividades institucionais voltadas à divulgação e ao fortalecimento do Programa. Entre elas, destacam-se apresentações para estudantes ingressantes, com o objetivo de sensibilizar os alunos quanto à importância do cuidado com a saúde mental e divulgar os canais de apoio disponíveis; ações de integração e conscientização, como a participação na 18ª Semana de Planejamento e Apoio Pedagógico (SPAP), reuniões com a direção e articulações com coordenações de curso; e ações com outros projetos como o do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE). Essas iniciativas foram fundamentais para ampliar a visibilidade institucional do SER CPS e fortalecer o trabalho em rede dentro da unidade.

Além disso, a participação em ações formativas, como as capacitações gerais do Programa SER CPS, tanto entre os professores-acolhedores e coordenadoras como as da Sociedade Brasileira de Psicanálise de São Paulo (SBPSP), os cursos, as palestras e reuniões de acolhimento, contribuiu significativamente para o aprimoramento da prática docente no âmbito do Programa. Até o momento, foram mais de 9 formações e 18 reuniões, além do diálogo constante no grupo de *whatsapp* com a Coordenação e os outros professores-acolhedores. Tais formações possibilitaram o desenvolvimento de competências relacionadas à escuta qualificada, CNV, manejo de situações sensíveis e encaminhamentos adequados, saúde mental, autocuidado, inteligência emocional, entre outras, reforçando a importância da formação continuada para atuação em contextos socioemocionais.

IMPACTOS LOCAIS OBTIDOS

A partir das ações desenvolvidas, foi possível observar impactos significativos no ambiente escolar, especialmente no que se refere ao fortalecimento de vínculos e à construção de um espaço de confiança entre estudantes e professor acolhedor. Os acolhimentos individuais evidenciaram que muitos alunos passaram a buscar o Programa de forma espontânea, demonstrando reconhecimento da importância desse espaço de escuta e acolhimento. A recorrência de acolhimentos por parte de alguns estudantes indica o estabelecimento de uma relação de confiança, na qual o aluno se sente seguro para compartilhar suas dificuldades, contribuindo para a permanência estudantil e para a prevenção de situações de evasão.

No âmbito coletivo, as ações temáticas e atividades integrativas contribuíram para a ampliação do diálogo sobre saúde mental, reduzindo estigmas e incentivando a busca por apoio. Observou-se maior participação dos estudantes nas atividades propostas e maior abertura para discussões relacionadas ao bem-estar, autocuidado e relações interpessoais, fortalecendo o sentimento de pertencimento ao ambiente escolar. Além disso, observou-se impacto também entre os docentes e equipe escolar, que passaram a reconhecer com maior clareza a importância das questões socioemocionais no processo de ensino-aprendizagem.

Nesse sentido, os achados deste estudo dialogam com Silva (2023), ao evidenciar a crescente demanda por ações institucionais que integrem o cuidado com a saúde mental às práticas pedagógicas, bem como aproximam-se das reflexões de Sette e Alves (2021), ao reforçar a importância do desenvolvimento de competências socioemocionais como elemento fundamental para a formação integral dos estudantes. As ações desenvolvidas favoreceram a integração entre diferentes setores da instituição, fortalecendo parcerias internas e externas e ampliando o alcance das atividades por meio da articulação com Coordenações de Curso, profissionais convidados e eventos institucionais.

Do ponto de vista qualitativo, destacam-se relatos espontâneos de estudantes que evidenciam mudanças na forma como lidam com suas emoções, maior disposição para buscar ajuda, melhoria na autoestima e retomada dos estudos. Ainda que tais resultados não sejam mensurados de forma quantitativa, os registros analisados indicam indícios de contribuição das ações para a promoção do bem-estar, o fortalecimento dos vínculos e a prevenção de

agravamentos emocionais. Cabe destacar, ainda, que a própria prática docente foi impactada pela experiência, uma vez que o contato direto com as demandas dos estudantes exige constante reflexão, desenvolvimento de empatia e aprimoramento das estratégias de escuta e intervenção. Nesse sentido, o Programa contribui não apenas para os alunos, mas também para a formação continuada dos professores-acolhedores, ampliando seu papel no contexto educacional.

CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPECTIVAS FUTURAS

A experiência de implementação do Programa SER CPS na Fatec Tatuí e na Etec Boituva evidencia a relevância de iniciativas institucionais voltadas à promoção da saúde mental e ao acolhimento no contexto da educação profissional e tecnológica. As ações desenvolvidas demonstraram que a criação de espaços de escuta qualificada e de diálogo com Comunicação Não Violenta (CNV) contribui para o fortalecimento de vínculos, para a permanência estudantil e para a construção de um ambiente escolar mais humanizado. Além disso, iniciativas como o Programa SER CPS contribuem para ressignificar o papel da escola e do professor, ampliando a compreensão do processo educativo para além da transmissão e mediação de conteúdos. Ao integrar práticas pedagógicas e ações de cuidado, torna-se possível promover uma formação mais integral, que considera o estudante em sua totalidade e reconhece a importância das dimensões socioemocionais no aprender e aplicar.

No entanto, a prática também revelou desafios importantes. Entre eles, destacam-se as limitações estruturais e de tempo, a complexidade das demandas apresentadas pelos estudantes e a necessidade de formação contínua dos docentes para lidar, pessoalmente, com situações que, muitas vezes, extrapolam o campo pedagógico. Há casos em que o sofrimento apresentado mobiliza intensamente o professor, gerando a percepção de que apenas escutar não é suficiente diante da profundidade das questões trazidas, mas esse é o papel do professor acolhedor. Desse modo, torna-se fundamental reconhecer os limites da atuação docente, ao mesmo tempo em que se reforça a importância do acolhimento como primeira forma de cuidado. A escuta ativa, ainda que não resolva integralmente as situações, constitui-se como um elemento essencial para que o estudante se sinta visto, acolhido, respeitado e apoiado, podendo, a partir disso, buscar outros caminhos de cuidado quando necessário.

Além disso, a experiência aponta para a necessidade de fortalecimento de redes de apoio intersetoriais, envolvendo profissionais da saúde, assistência social e demais áreas, de modo a garantir encaminhamentos adequados e ampliar o suporte oferecido aos estudantes. A consolidação de fluxos institucionais mais claros, bem como protocolos de acolhimento, também se apresenta como uma demanda relevante para o aprimoramento do Programa. Sugere-se, portanto, a continuidade e ampliação dessas ações para todas as unidades do CPS, considerando seu potencial de impacto na promoção da saúde mental, no desenvolvimento de competências socioemocionais e na consolidação de práticas pedagógicas mais acolhedoras, alinhadas às demandas contemporâneas da educação profissional e tecnológica.

Referências

BASTOS, J. A. **Saúde mental e educação profissional tecnológica:** um estudo sobre as práticas em saúde mental no campus Duque de Caxias do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro. (Dissertação de Mestrado). Mesquita, RJ: UFRJ, 2024.

BRASIL. **Lei nº 14.819, de 16 de janeiro de 2024.** Institui a Política Nacional de Atenção Psicossocial nas Comunidades Escolares. *Diário Oficial da União*, Brasília, 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular - BNCC.** Brasília: MEC, 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Política Nacional de Atenção Básica.** Brasília: Ministério da Saúde, 2013.

CARDOZO, D. R. **Relatório técnico parcial do Projeto HAE Programa SER CPS.** Tatuí: Fatec Tatuí, 2025. 20 p. Relatório Técnico.

CARVALHO, F. C. *et al*. **Educação física e saúde mental: contribuições de um professor.** *Cenas Educacionais*, 2025.

CENTRO PAULA SOUZA (CPS). **Sede do Centro Paula Souza recebe docentes para formação do programa SER CPS.** 2025. Disponível em: https://www.cps.sp.gov.br/sede-do-centro-paula-souza-recebe--docentes-para-formacao-do-programa-ser-cps/. Acesso em: mar. 2026.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 1996.

LEITE, L. P.; MARTINS, S. E. S. O. **Fundamentos e estratégias pedagógicas inclusivas:** respostas às diferenças na escola. Marília: Cultura Acadêmica, 2012.

RADKE, M. B.; CECCIM, R. B. **Educação em saúde mental:** ação da reforma psiquiátrica no Brasil. *Saúde em Redes*, v. 4, n. 2, 2018.

RODRIGUES, E. M. S.; SOUSA, R. M. **Saúde mental na educação:** revisão sistemática. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*, 2024.

ROSENBERG, M. **Comunicação não violenta:** técnicas para aprimorar relacionamentos pessoais e profissionais. São Paulo: Ágora, 2006.

SANTOS, P. H. A.; NEVES, M. V. A.; CUNHA, S. D. M. **Saúde mental em docentes universitários brasileiros:** revisão integrativa. *Revista Eletrônica Nacional de Educação Física*, v.14, n.22, 2023.

SANTOS, S. M. A. V.; FRANQUEIRA, A. S.; VIANA, S. C. (Orgs.) **Tecnologias digitais e educação:** entre a inovação e a prática pedagógica. João Pessoa, PB: F&E, 2025.

SETTE; C. P.; ALVES, G. (Orgs.). **Competências socioemocionais:** a importância do desenvolvimento e monitoramento para a educação integral. São Paulo: Instituto Ayrton Senna, 2021.

SILVA, R. **Saúde mental na escola:** reflexões a partir de uma revisão de literatura. *Revista Temas em Educação*, v. 32, n. 1, 2023.

Colaboração, consulta externa e gestão do tempo: relato de experiência com o quiz glacial em laboratório de banco de dados

COLLABORATION, EXTERNAL CONSULTATION, AND TIME MANAGEMENT: AN EXPERIENCE REPORT WITH THE QUIZ GLACIAL IN A DATABASE LABORATORY

Fabrício Tonetto Londero
Fatec Dom Amaury Castanho – Itu/SP e Centro Universitário Facens – Sorocaba/SP
fabriciotonettolondero@gmail.com
ORCID 0000-0002-4822-4981

Alyssa Conte da Silva
Centro Universitário Nossa Senhora do Patrocínio (CEUNSP) – Itu/SP
alyssa.conte@hotmail.com
ORCID 000-0001-5246-1958

Resumo Este artigo apresenta um relato de experiência docente com a utilização do jogo digital *Quiz Glacial* na disciplina de Laboratório de Banco de Dados, ministrada no 2º semestre de 2025 da instituição Fatec Dom Amaury Castanho (Itu, SP). O objetivo deste texto é descrever a experiência, discutir suas potencialidades didáticas e refletir sobre aspectos observados durante sua condução, especialmente no que se refere às relações entre colaboração, consulta a fontes externas e gestão do tempo em contexto de aula. A proposta pedagógica consistiu na organização da turma em grupos, com definição de papéis internos e realização de uma dinâmica gamificada baseada na resolução colaborativa de questões relacionadas aos conteúdos da disciplina. A atividade foi estruturada de modo que cada equipe precisasse articular comunicação, tomada de decisão, liderança e administração do tempo, uma vez que o critério de desempate entre os grupos foi a rapidez na conclusão da partida com o mesmo número de acertos. Como principal resultado do relato, destaca-se que o uso do jogo ultrapassou a função de revisão de conteúdo, tornando-se uma situação pedagógica capaz de evidenciar dinâmicas de organização coletiva, modos de mediação entre pares e diferentes estratégias adotadas pelos grupos para resolver os desafios propostos. Conclui-se que o *Quiz Glacial*, ao ser integrado intencionalmente ao planejamento da disciplina, mostrou-se um recurso promissor para mobilizar engajamento, promover revisão de conteúdos e tornar mais visíveis processos de interação e decisão que, em atividades tradicionais, tendem a permanecer menos perceptíveis ao docente.
Palavras-chave: jogos digitais; gamificação; prática docente; ensino superior; banco de dados.

Abstract This article presents an account of a teaching experience using the digital game Quiz Glacial in the Database Laboratory course, taught in the second semester of 2025 at the Fatec Dom Amaury Castanho institution (Itu, SP). The objective of this text is to describe the experience, discuss its didactic potential, and reflect on aspects observed during its implementation, especially regarding the relationships between collaboration, consultation of external sources, and time management in a classroom context. The pedagogical proposal consisted of organizing the class into groups, defining internal roles, and conducting a gamified dynamic based on the collaborative resolution of questions related to the course content.

The activity was structured so that each team needed to articulate communication, decision-making, leadership, and time management, since the tie-breaker criterion between the groups was the speed in completing the game with the same number of correct answers. The main finding of this report is that the use of the game went beyond the function of content review, becoming a pedagogical situation capable of highlighting dynamics of collective organization, modes of peer mediation, and different strategies adopted by the groups to solve the proposed challenges. It is concluded that the Glacial Quiz, when intentionally integrated into the course planning, proved to be a promising resource for mobilizing engagement, promoting content review, and making more visible processes of interaction and decision-making that, in traditional activities, tend to remain less perceptible to the teacher.

Keywords: digital games; gamification; teaching practice; higher education; database.

Introdução

A presença de jogos digitais em contextos educacionais tem sido cada vez mais debatida como possibilidade de diversificação metodológica, ampliação do engajamento estudantil e reorganização das formas de participação em sala de aula (SAVI; ULBRICHT, 2008; RAMÍREZ RUIZ; VARGAS SANCHEZ; BOUDE FIGUEREDO, 2024). Mais do que simples instrumentos motivacionais, esses recursos podem assumir papel relevante quando articulados a objetivos pedagógicos claros, conteúdos específicos e formas intencionais de mediação docente (GEE, 2003). Nessa perspectiva, o valor educativo do jogo não reside apenas em sua existência como artefato tecnológico, mas na maneira como é incorporado à dinâmica da aula, aos objetivos de aprendizagem e às interações produzidas entre os sujeitos envolvidos.

No ensino superior, especialmente em disciplinas de natureza prática, como as da área de computação, a inserção de estratégias gamificadas pode contribuir para romper com modelos excessivamente expositivos e favorecer experiências em que os estudantes precisam mobilizar conhecimentos de forma situada, colaborativa e sob certas condições de desafio (MENEZES, 2016). Em vez de apenas responder a exercícios individualmente, os estudantes passam a atuar em contextos que exigem negociação, argumentação, rapidez, divisão de tarefas e acompanhamento mútuo. Assim, o jogo pode operar não apenas como recurso de revisão, mas como situação de aprendizagem que evidencia processos coletivos de construção de respostas (LONDERO, 2024).

O *Quiz Glacial* foi desenvolvido em 2024 no trabalho de Londero como um Recurso Educacional Aberto (REA), e possibilita ao professor cadastrar questões sobre qualquer tema (livre de contexto) e assim, gerando uma nova versão do jogo que pode ser utilizada de formas variadas no contexto educacional, como por exemplo uma avaliação ou revisão de conteúdo.

Estudos recentes já vêm indicando o potencial pedagógico do *Quiz Glacial* no ensino superior. Londero et al. (2025), ao analisarem sua aplicação em disciplinas da área da Fisioterapia, observaram que a combinação entre jogo digital, trabalho em equipe e elementos de gamificação favoreceu o engajamento, a motivação e a aprendizagem colaborativa dos estudantes. Além dos resultados positivos percebidos pelos participantes, o estudo também evidenciou que a dinâmica de jogo mobiliza papéis específicos no grupo, diferentes níveis de familiaridade com tecnologias digitais e formas distintas de participação na atividade. Esses

achados reforçam que o valor educativo do *Quiz Glacial* não se limita à ludicidade, mas se relaciona à maneira como o recurso é integrado ao planejamento docente e às interações que produz em sala de aula (BYUSA; KAMPIRE; MWESIGYE, 2022). Nessa direção, o presente artigo amplia essa discussão ao relatar sua utilização em uma disciplina de Laboratório de Banco de Dados, com foco nas relações entre colaboração, consulta a fontes externas e gestão do tempo durante a resolução coletiva das questões.

A gestão do tempo, em contextos de aprendizagem, pode ser compreendida como uma dimensão da aprendizagem autorregulada, uma vez que envolve planejamento, monitoramento das ações, definição de prioridades e ajuste de estratégias diante das demandas da tarefa (ZIMMERMAN, 2002; PINTRICH, 2000). Em atividades colaborativas e gamificadas, esse aspecto torna-se ainda mais evidente, pois o grupo precisa equilibrar precisão conceitual, tomada de decisão e rapidez de resposta. Assim, o tempo não atua apenas como critério operacional da dinâmica, mas como elemento pedagógico que permite observar como os estudantes organizam coletivamente seus conhecimentos, distribuem funções e decidem quando recorrer ou não a fontes externas de consulta.

Ao longo da condução da proposta, tornou-se evidente que a experiência extrapolava a simples resolução de perguntas sobre o conteúdo. Diferentes grupos passaram a adotar estratégias distintas diante da necessidade de responder corretamente e com rapidez. Em alguns casos, a comunicação interna e a confiança entre os membros favoreceram respostas mais ágeis. Em outros, a busca constante por confirmação em materiais de apoio, mecanismos de busca ou ferramentas de inteligência artificial introduziu outra lógica de funcionamento, marcada por maior dependência de fontes externas e, em muitos momentos, por maior consumo de tempo (KNOTH et al., 2024; ABBAS; JAM; KHAN, 2024). Além disso, o papel do líder de cada equipe mostrou-se decisivo para o ritmo e a coordenação das ações do grupo.

Diante disso, este artigo tem como objetivo descrever e analisar essa prática pedagógica, discutindo de que modo o *Quiz Glacial* favoreceu a emergência de elementos relacionados à colaboração, à consulta externa e à gestão do tempo em sala de aula. Não se trata de uma investigação centrada em dados individuais de estudantes, mas de um relato reflexivo da prática docente, voltado à compreensão das potencialidades didáticas da atividade e das aprendizagens produzidas a partir de sua implementação.

Ao assumir esse recorte, o texto busca contribuir com a socialização de uma prática de ensino superior que articula jogos digitais, revisão de conteúdos e trabalho em equipe, oferecendo subsídios para que outros docentes possam adaptar ou ressignificar experiências semelhantes em seus próprios contextos.

Metodologia da experiência

Este texto se caracteriza como um relato de experiência docente de natureza descritivo-reflexiva, centrado na apresentação, contextualização e análise de uma prática pedagógica realizada em disciplina de graduação. O foco do manuscrito recai sobre o planejamento da

atividade, sua dinâmica de execução e as reflexões produzidas a partir da observação do processo pelo professor responsável pela disciplina.

O recorte adotado privilegia a prática docente e as potencialidades didáticas da estratégia utilizada e não a produção de inferências generalizáveis sobre comportamento ou desempenho discente. Nesse sentido, a análise se organiza a partir da experiência vivida em sala de aula, da estruturação da proposta e da observação das dinâmicas de colaboração, consulta e gestão do tempo que emergiram no decorrer da atividade.

É nesse cenário que se insere o presente texto. O artigo relata uma experiência desenvolvida na disciplina de Laboratório de Banco de Dados, ministrada no 2º semestre de 2025 na Fatec Itu, com o uso do jogo digital *Quiz Glacial* (https://ernakh.itch.io/quizglacial). A experiência foi realizada com uma única turma composta por 23 alunos (20 do sexo masculino e 3 do sexo feminino), com idade média de 20,5 anos. O instrumento utilizado para o registro observacional da experiência foi por meio de um diário de campo (ROESE, GERHARDT, SOUZA E LOPES, 2006). Nele, foram registradas observações relativas à atividade proposta aos estudantes, incluindo diálogos ocorridos durante a dinâmica, impressões do professor-pesquisador, percepções sobre o envolvimento dos grupos e reflexões sobre a organização coletiva, a consulta a fontes externas e a gestão do tempo. A atividade foi planejada como uma dinâmica de revisão e aplicação de conteúdos por meio de competição entre grupos, envolvendo organização interna das equipes, definição de papéis e resolução de questões sorteadas pelo sistema do jogo. Foram formados 5 grupos de até 5 integrantes e a dinâmica ocorreu em um único encontro durante uma aula, com duração de 100 minutos.

A opção por esse enfoque decorre do entendimento de que práticas pedagógicas concretas, quando descritas com clareza e discutidas criticamente, podem constituir importante contribuição para a circulação de saberes docentes. Relatar uma experiência não significa apenas narrar o que ocorreu, mas identificar elementos que permitam compreender por que determinada proposta produziu certos efeitos formativos, quais desafios se fizeram presentes e quais aspectos podem orientar reaplicações futuras em outros contextos.

Na experiência aqui discutida, não foram utilizados questionários, entrevistas, depoimentos individuais ou instrumentos formais de coleta voltados à produção de dados sobre os estudantes. Também não se recorreu à identificação nominal dos participantes na construção da análise apresentada. O interesse do texto está em socializar uma prática desenvolvida em contexto real de ensino, destacando as decisões pedagógicas envolvidas em seu planejamento e os aprendizados docentes decorrentes de sua implementação.

Metodologicamente, a escrita do relato se apoia em três eixos articulados: a descrição da proposta pedagógica, a observação do desenvolvimento da atividade em sala e a reflexão analítica sobre os elementos que se mostraram mais significativos para sua compreensão. Esses eixos permitiram organizar a discussão em torno de aspectos que se destacaram durante a realização do *Quiz Glacial*, especialmente a colaboração entre os estudantes, o recurso a consultas externas e a gestão do tempo como componente decisivo da dinâmica (LATORRE-COSCULLUELA; SIERRA-SÁNCHEZ; VÁZQUEZ-TOLEDO, 2025).

A experiência relatada neste artigo foi desenvolvida na disciplina de Laboratório de Banco de Dados do curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas, no 2º semestre de 2025, na instituição Fatec (município de Itu, SP) Dom Amaury Castanho. A proposta surgiu da intenção de realizar uma atividade de revisão de conteúdos que pudesse combinar ludicidade, desafio, participação coletiva e aplicação prática dos conhecimentos abordados ao longo das aulas.

Para isso, foi utilizado o jogo digital *Quiz Glacial*, recurso previamente desenvolvido para fins educacionais e adaptado à dinâmica da disciplina. Para a atividade em questão, foram configuradas aproximadamente vinte questões relacionadas aos conteúdos trabalhados em aula, no que tange os bancos de dados não relacionais (NoSql), ainda que cada partida apresentasse ao grupo apenas dez questões sorteadas. Essa característica contribuiu para a imprevisibilidade da experiência e para a necessidade de atenção constante por parte das equipes.

A turma foi organizada em grupos de quatro a cinco integrantes. Cada grupo deveria definir um nome, um líder e um jogador. Antes da realização oficial da dinâmica, os estudantes tiveram a oportunidade de treinar com o jogo, o que lhes permitiu conhecer melhor sua lógica de funcionamento e, ao mesmo tempo, definir qual integrante seria responsável por controlar diretamente o personagem durante a partida. Esse momento prévio de familiarização foi importante para reduzir dificuldades operacionais e deslocar o foco da atividade para as estratégias coletivas de resposta.

Na realização da proposta, apenas um grupo permanecia em sala por vez. O jogador era o responsável por conduzir a partida no computador, enquanto o líder organizava a dinâmica interna da equipe e os demais membros colaboravam na resolução das questões, podendo consultar materiais de aula, livros, computador e celular. A atividade foi planejada de modo que a dimensão competitiva estivesse vinculada não apenas ao número de acertos, mas também ao tempo empregado para concluir o desafio. Assim, o critério principal de classificação era a quantidade de acertos obtidos, e o tempo funcionava como desempate.

Como forma de integrar a experiência ao processo avaliativo da disciplina, foi definido que a atividade corresponderia a um ponto na nota da prova. Essa escolha buscou atribuir relevância pedagógica à dinâmica, evitando que ela fosse percebida apenas como momento recreativo ou periférico em relação ao curso. Ao mesmo tempo, a estrutura adotada exigia dos grupos não só domínio do conteúdo, mas também capacidade de articulação interna, rapidez de decisão e gerenciamento do próprio modo de funcionamento.

Ao longo da atividade, foi possível observar que cada equipe construiu uma maneira própria de responder ao desafio. Algumas priorizaram a discussão imediata entre os membros, com respostas formuladas a partir da memória e do debate interno. Outras recorreram com maior frequência ao material da disciplina, a mecanismos de busca na internet e, em um caso específico, ao uso de inteligência artificial como recurso de consulta. Essas diferentes formas de organização não foram previamente prescritas pelo professor, mas emergiram da liberdade estratégica oferecida pela proposta.

Impactos da experiência

A atividade foi estruturada de modo a unir revisão de conteúdos, competição entre grupos e necessidade de coordenação coletiva. Embora a lógica central do *Quiz Glacial* envolvesse responder corretamente às questões sorteadas, a experiência em sala mostrou que o verdadeiro desafio da proposta não estava apenas no conhecimento conceitual mobilizado, mas na capacidade de cada equipe de transformar esse conhecimento em ação coordenada sob pressão temporal.

A definição prévia de papéis no interior de cada grupo foi um elemento importante. O jogador exercia uma função operacional, uma vez que interagia diretamente com o jogo. O líder, por sua vez, assumia uma posição de coordenação, devendo organizar a comunicação, estimular a participação e contribuir para que a equipe mantivesse foco. Já os demais integrantes atuavam como apoiadores na leitura das questões, na discussão das respostas e na eventual consulta a materiais externos. Essa distribuição de funções ajudou a tornar a atividade mais organizada, mas sua efetividade variou conforme a postura de cada grupo.

Figura 1 – Cenário onde os grupos fizeram uso do *Quiz Glacial*

Um dos aspectos mais evidentes durante a realização da prática foi a variedade de estratégias construídas pelas equipes. Em alguns grupos, predominou uma dinâmica mais comunicativa e direta. Diante de cada questão, os membros discutiam rapidamente entre si, mobilizavam seus conhecimentos prévios e chegavam a uma decisão conjunta em pouco tempo. Nesses casos, a fluidez da comunicação interna favoreceu a agilidade da partida, sem prejuízo do número de acertos.

Em outros grupos, observou-se uma postura mais dependente de validação externa. Mesmo quando havia membros que aparentavam dominar o conteúdo ou levantar hipóteses plausíveis de resposta, o grupo optava por interromper o fluxo decisório para consultar anotações, materiais da disciplina, motores de busca ou outros recursos. Em termos pedagógicos, esse comportamento não deve ser interpretado automaticamente como falha. Ele também pode revelar prudência, preocupação com a precisão e hábito de checagem. No entanto, dentro da lógica específica da atividade proposta, em que o tempo era critério relevante, essa estratégia mostrou-se menos eficiente para a dinâmica competitiva em questão.

Houve ainda situações em que a inteligência artificial foi incorporada como recurso de apoio pelo grupo. Essa escolha tornou particularmente visível uma tensão contemporânea da prática educativa: a expectativa de rapidez associada às ferramentas digitais nem sempre se confirma quando o contexto exige respostas imediatas, coordenação coletiva e interpretação situada do problema. Na dinâmica observada, o uso de inteligência artificial demandava etapas adicionais, como registro da questão, formulação do comando e espera pela resposta, o que introduzia uma pausa no ritmo do grupo. Em comparação com equipes que respondiam a partir da comunicação direta entre seus membros, essa mediação tecnológica nem sempre favoreceu o melhor desempenho temporal.

Outro ponto relevante foi o papel exercido pela liderança. Quando o líder conseguia organizar a participação dos integrantes, evitar dispersões e orientar rapidamente o encaminhamento das respostas, o grupo mantinha maior sintonia. Nessas situações, o jogo funcionava como atividade coletiva de fato, e não como justaposição de ações individuais. Por outro lado, quando o líder assumia postura mais passiva, a equipe tendia a fragmentar-se, com cada membro buscando soluções por conta própria, sem coordenação suficiente. Isso não necessariamente reduzia a capacidade de acerto, mas frequentemente afetava o ritmo da atividade.

A experiência também mostrou que o jogo, por si só, não produz colaboração qualificada. O que se observou foi que o *Quiz Glacial* criou uma situação em que a colaboração se tornou necessária, mas sua qualidade dependeu do modo como o grupo se organizou. Em outras palavras, o recurso digital abriu uma possibilidade pedagógica, mas os resultados em termos de fluidez, participação e eficiência estavam vinculados às relações construídas pelos próprios estudantes na atividade.

Ao final da dinâmica, constatou-se que quase todos os grupos alcançaram a pontuação máxima ou pontuações muito próximas. Isso sugere que, do ponto de vista da revisão de conteúdo, a proposta foi eficaz no sentido de permitir que as equipes encontrassem caminhos para resolver as questões. No entanto, a diferenciação entre elas ocorreu principalmente na

forma como administraram o tempo e coordenaram a busca pelas respostas. Desse modo, a prática tornou visível um dado pedagogicamente relevante: em contextos de resolução coletiva de problemas, saber o conteúdo é fundamental, mas não suficiente; importa também como o grupo organiza sua inteligência coletiva para agir.

A experiência com o *Quiz Glacial* permitiu observar que atividades gamificadas podem assumir uma função diagnóstica e formativa que vai além da verificação de acertos. Embora o objetivo imediato da dinâmica fosse responder corretamente às questões da disciplina, o processo revelou elementos importantes sobre o modo como os estudantes se organizam coletivamente diante de um desafio comum.

O primeiro desses elementos diz respeito à colaboração. A atividade mostrou que a colaboração não se resume à presença de várias pessoas em torno da mesma tarefa. Ela depende de escuta, confiança, agilidade na troca de informações e reconhecimento do valor das contribuições dos colegas. Os grupos que mais rapidamente avançaram na dinâmica pareceram operar com maior densidade comunicativa. Havia menos hesitação para colocar hipóteses em circulação, menos interrupções desnecessárias e maior capacidade de transformar debate em decisão.

Esse aspecto é pedagogicamente relevante porque indica que o jogo não atuou apenas como mecanismo de revisão de conteúdo, mas como organizador de uma situação em que competências relacionais e cognitivas precisaram ser articuladas simultaneamente. Nesse sentido, a atividade contribuiu para evidenciar que aprender em grupo não significa apenas reunir indivíduos, mas construir formas de coordenação capazes de produzir respostas coletivas.

O segundo elemento refere-se à consulta externa. A possibilidade de recorrer ao material da disciplina, à internet e a outros recursos não foi eliminada da atividade; ao contrário, fez parte do próprio desenho pedagógico. Isso foi importante porque aproximou a prática de situações reais de resolução de problemas, nas quais o conhecimento raramente se reduz à memorização isolada. Contudo, a literatura também indica que a consulta externa possui limites quando inserida em dinâmicas fortemente condicionadas pelo tempo, uma vez que o acesso à informação não elimina a necessidade de domínio conceitual nem garante melhor desempenho sob pressão temporal (WILLIAMS, 2004; DURNING et al., 2016; GREEN; FERRANTE; HEPPARD, 2016).

A busca constante por confirmação revelou-se ambivalente. De um lado, pode ser entendida como prática de checagem e responsabilidade intelectual. De outro, dentro da lógica específica da proposta, mostrou que a dependência excessiva de fontes externas pode comprometer a fluidez da ação coletiva. Assim, a atividade não opôs conhecimento interno e consulta externa de modo simplista; o que ela tornou visível foi a necessidade de equilíbrio entre autonomia intelectual do grupo e uso estratégico dos recursos disponíveis (DURNING et al., 2016).

No caso da inteligência artificial, a experiência foi particularmente provocativa. Em um momento histórico em que tais ferramentas tendem a ser associadas automaticamente à

eficiência, a prática mostrou que sua utilidade pedagógica precisa ser sempre contextualizada (PRENSKY, 2002). O uso de IA não representou, naquela situação concreta, uma vantagem evidente no critério temporal da dinâmica. Isso não autoriza rejeições generalizantes à tecnologia, mas reforça a importância de analisá-la em função das condições específicas de uso. Em outras palavras, a pergunta pedagógica não é apenas se a IA pode ajudar, mas em que tipo de tarefa, sob quais condições e com que efeitos sobre a autonomia e o tempo de decisão dos estudantes (KASNECI et al., 2023; SWAROOP et al., 2024).

O terceiro elemento refere-se à liderança. A atividade mostrou que a figura do líder não era meramente decorativa. Quando esse papel era exercido de maneira ativa, o grupo parecia funcionar como unidade articulada. Quando a liderança se enfraquecia, a equipe tendia a dispersar-se em iniciativas paralelas, dificultando a transformação das contribuições individuais em resposta coletiva. Para o professor, isso foi particularmente significativo, pois evidenciou a importância de incluir, em futuras dinâmicas, orientações mais explícitas sobre o que se espera do papel de liderança em atividades colaborativas (MITSUGI et al., 2024; HE et al., 2023).

Outro ponto importante diz respeito ao próprio lugar da avaliação. Ao vincular a atividade a um ponto da prova (GIBBS; SIMPSON, 2005), buscou-se atribuir legitimidade acadêmica à experiência e sinalizar aos estudantes que o jogo integrava efetivamente o percurso formativo da disciplina. Essa decisão parece ter contribuído para o comprometimento dos grupos com a tarefa (STOEFFLER et al., 2020). Ao mesmo tempo, a experiência sugere que a avaliação mediada por jogos pode ser mais rica quando não se restringe ao produto final, mas considera também a organização do processo, a comunicação e a gestão das estratégias (SHUTE; SUN, 2017).

Do ponto de vista docente, a principal contribuição da atividade talvez tenha sido tornar observável aquilo que muitas vezes permanece implícito em tarefas convencionais: como os grupos decidem, como lidam com a dúvida, como administram o tempo e como negociam a autoridade do saber entre colegas, materiais e tecnologias (STOEFFLER et al., 2020). Nesse sentido, o *Quiz Glacial* operou como dispositivo de visibilização pedagógica. Ele não apenas mobilizou os estudantes, mas permitiu ao professor perceber dimensões da aprendizagem coletiva que dificilmente emergiriam com a mesma intensidade em uma lista de exercícios tradicional (SHUTE; SUN, 2017). Mais do que revisar conteúdo, o jogo operou como situação de aprendizagem em que resposta, erro, decisão e feedback se articularam em tempo real, aspecto coerente com o potencial formativo atribuído aos jogos digitais (GEE, 2003).

POTENCIALIDADES, LIMITES E POSSIBILIDADES DE REAPLICAÇÃO

Entre as principais potencialidades da experiência, destaca-se o fato de o *Quiz Glacial* ter promovido engajamento visível dos grupos com a atividade. A estrutura competitiva, associada à necessidade de resolver questões em equipe, favoreceu participação ativa e mobilização do conteúdo da disciplina em um formato diferente daquele mais comumente encontrado em avaliações ou exercícios tradicionais. O jogo também contribuiu para dinamizar

a revisão dos conteúdos, tornando a aula mais interativa e exigindo dos estudantes não só resposta correta, mas organização coletiva diante do desafio.

Outra potencialidade importante foi a possibilidade de o professor observar, em tempo real, diferentes estilos de funcionamento dos grupos. A prática permitiu identificar como cada equipe administrava o processo de tomada de decisão, o papel exercido pela liderança, a intensidade da comunicação e a forma de uso de materiais de apoio e tecnologias. Esse caráter observacional da proposta amplia seu valor pedagógico, pois transforma a atividade em oportunidade de compreensão mais profunda da dinâmica da turma.

Também merece destaque a flexibilidade do recurso. O *Quiz Glacial* pode ser adaptado a diferentes componentes curriculares, desde que haja um conjunto de questões compatível com os objetivos da disciplina. No caso de Laboratório de Banco de Dados, sua utilização mostrou que um jogo digital pode ser integrado a conteúdos técnicos sem perder densidade pedagógica, desde que o docente planeje adequadamente a atividade e estabeleça critérios claros.

Entretanto, a experiência também revelou limites. Um deles diz respeito à própria tensão entre consulta externa e tempo. Como a dinâmica permitia recorrer a múltiplas fontes, os grupos que priorizaram constantemente a checagem externa reduziram seu ritmo de resposta. Isso não invalida a proposta, mas mostra que a clareza sobre os critérios da atividade precisa ser trabalhada previamente com os estudantes, sobretudo quando o tempo é parte constitutiva da avaliação.

Outro limite está relacionado ao papel da liderança. Embora a definição de um líder tenha sido positiva, nem todos os grupos compreenderam esse papel de maneira produtiva. Em futuras reaplicações, pode ser interessante explicitar melhor as responsabilidades desse integrante, talvez oferecendo orientações breves sobre mediação, divisão de tarefas e manutenção do foco coletivo.

Há ainda um limite vinculado à própria forma de pontuação. Como muitos grupos alcançaram alto número de acertos, o desempate pelo tempo tornou-se fator central. Isso foi útil para a dinâmica competitiva, mas também indica que, em versões futuras, o docente pode explorar graus diferenciados de complexidade nas questões ou outros mecanismos complementares de pontuação, a fim de ampliar a distinção entre estratégias sem reduzir demasiadamente a análise ao tempo final.

Quanto às possibilidades de reaplicação, a experiência sugere alguns aperfeiçoamentos. Um deles seria dedicar um momento posterior à atividade para metarreflexão com a turma, discutindo as estratégias utilizadas, os papéis assumidos e os efeitos das diferentes escolhas feitas pelos grupos. Isso permitiria transformar em objeto explícito de aprendizagem aquilo que, nesta experiência, foi percebido principalmente pelo professor. Outro caminho seria criar edições da atividade com regras diferenciadas, por exemplo, limitando certos tipos de consulta em uma rodada e liberando-os em outra, de modo a comparar como os grupos se reorganizam diante de diferentes condições.

Em síntese, a prática mostrou-se promissora, mas seu potencial cresce quando o jogo é compreendido como parte de um planejamento pedagógico mais amplo, e não como recurso

isolado (JONG; DONG; LUK, 2017). O valor do *Quiz Glacial* esteve menos na novidade tecnológica e mais na forma como possibilitou observar e mobilizar relações entre conhecimento, colaboração, liderança e tempo. Também fica evidente que a inserção do *Quiz Glacial* e de jogos digitais em geral na aula não reduz a importância do professor; ao contrário, exige mediação intencional, definição de objetivos e acompanhamento atento do processo formativo (FREIRE, 1996; MODELSKI; GIRAFFA; CASARTELLI, 2019).

Considerações finais

O relato apresentado buscou descrever e analisar uma experiência docente com o uso do *Quiz Glacial* na disciplina de Laboratório de Banco de Dados. Foi possível perceber que a atividade ultrapassou a função de revisão de conteúdo e constituiu uma situação pedagógica capaz de evidenciar modos distintos de organização coletiva, tomada de decisão e administração do tempo em sala de aula.

A dinâmica evidenciou que o uso de jogos digitais, quando orientado por objetivos claros e inserido em uma proposta pedagógica estruturada, favorece não apenas o engajamento, mas também a análise de aspectos fundamentais do trabalho em grupo, como comunicação, definição de papéis e tomada de decisão. A colaboração mostrou-se central, porém dependente da qualidade da interação entre os participantes. Observou-se ainda que o uso de fontes externas, como internet e inteligência artificial, não é intrinsecamente positivo ou negativo, tendo seu impacto condicionado às demandas da atividade, podendo, inclusive, prejudicar o desempenho em situações que exigem rapidez. Destacou-se também a importância da liderança como elemento organizador do grupo. Nesse contexto, o Quiz Glacial revelou-se um recurso didático potente no ensino superior, desde que utilizado com intencionalidade pedagógica, permitindo não só o ensino de conteúdos, mas também o desenvolvimento de competências coletivas e a ampliação da observação dos processos de aprendizagem.

Referências

ABBAS, Muhammad; JAM, Farooq Ahmed; KHAN, Tariq Iqbal. **Is it harmful or helpful? Examining the causes and consequences of generative AI usage among university students**. International Journal of Educational Technology in Higher Education, v. 21, art. 10, 2024. DOI: 10.1186/s41239-024-00444-7.

BYUSA, Edwin; KAMPIRE, Edwige; MWESIGYE, Adrian Rwekaza. **Game-based learning approach on students' motivation and understanding of chemistry concepts: A systematic review of literature.** Heliyon, v. 8, n. 5, e09541, 2022. DOI: 10.1016/j.heliyon.2022.e09541.

DURNING, Steven J.; DONG, Ting; RATCLIFFE, Temple; SCHUWIRTH, Lambert; ARTINO JR., Anthony R.; BOULET, John R.; EVA, Kevin. **Comparing open-book and closed-book examinations:** a systematic review. Academic Medicine, v. 91, n. 4, p. 583–599, 2016.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GEE, James Paul. **What video games have to teach us about learning and literacy**. New York: Palgrave Macmillan, 2003.

GIBBS, Graham; SIMPSON, Claire. **Conditions under which assessment supports students' learning.** Learning and Teaching in Higher Education, n. 1, p. 3–31, 2005.

GREEN, Steve G.; FERRANTE, Claudia J.; HEPPARD, Kurt A. **Using open-book exams to enhance student learning, performance, and motivation.** The Journal of Effective Teaching, v. 16, n. 1, p. 19–35, 2016.

HE, Shanyun; SHI, Xinyue; CHOI, Tae-Hee; ZHAI, Junqing. **How do students' roles in collaborative learning affect collaborative problem-solving competency? A systematic review of research**. Thinking Skills and Creativity, 2023.

JONG, Morris Siu Yung; DONG, Anmei; LUK, Eric. **Design-based research on teacher facilitation practices for serious gaming in formal schooling**. Research and Practice in Technology Enhanced Learning, v. 12, art. 19, 2017.

KASNECI, Enkelejda et al. **ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education**. Learning and Individual Differences, v. 103, 102274, 2023.

KNOTH, Nils; TOLZIN, Antonia; JANSON, Andreas; LEIMEISTER, Jan Marco. **AI literacy and its implications for prompt engineering strategies.** Computers and Education: Artificial Intelligence, v. 6, 2024, art. 100225. DOI: 10.1016/j.caeai.2024.100225.

LATORRE-COSCULLUELA, Cecilia; SIERRA-SÁNCHEZ, Verónica; VÁZQUEZ-TOLEDO, Sandra. **Gamification, collaborative learning and transversal competences:** analysis of academic performance and students' perceptions. *Smart Learning Environments*, v. 12, art. 2, 2025. DOI: 10.1186/s40561-024-00361-2.

LONDERO, Fabrício Tonetto. **Jogos digitais como recursos educacionais abertos na formação de professores**. 2024. 168 f. Tese (Doutorado em Educação) — Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação, Santa Maria, RS, 2024. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/33486/TES_PPGEDUCACAO_2024_LONDERO_FABRICIO.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 2 abr. 2026.

LONDERO, Fabrício Tonetto; SILVA, Alyssa Conte da; FERNANDES, Victor Augusto Ramos; BORGES, Heloise Cazangi. **Gamificação no ensino superior: aplicação do jogo Quiz Glacial para engajamento e ludicidade**. *Pulsar*, v. 16, n. 3, p. 3-16, mar. 2025. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/389905478_Gamificacao_no_ensino_superior_aplicacao_do_jogo_Quiz_Glacial_para_engajamento_e_ludicidade. Acesso em: 2 abr. 2026.

MENEZES, ABC. **Gamificação no ensino superior como estratégia para o desenvolvimento de competências:** um relato de experiência no curso de psicologia. Revista Docência do Ensino Superior, 2016, 6.2: 203-222.

MITSUGI, Makoto; HIROMORI, Tomohito; YOSHIMURA, Masahiro; KIRIMURA, Ryo. **The Influence of Emergent and Assigned Leaders on Interactive Group Work Tasks in the L2 Classroom:** Focusing on the Group Work Dynamics, Motivation, and Linguistic Performance. Journal for the Psychology of Language Learning, v. 6, n. 1, 2024.

MODELSKI, Daiane; GIRAFFA, Lúcia Maria Martins; CASARTELLI, Alam de Oliveira. **Tecnologias digitais, formação docente e práticas pedagógicas.** Educação e Pesquisa, v. 45, e180201, 2019.

PINTRICH, Paul R. **The role of goal orientation in self-regulated learning**. In: BOEKAERTS, Monique; PINTRICH, Paul R.; ZEIDNER, Moshe (eds.). Handbook of self-regulation. San Diego: Academic Press, 2000. p. 451-502. DOI: 10.1016/B978-012109890-2/50043-3.

PRENSKY, M. **The motivation of gameplay:** The real twenty-first century learning revolution. On the horizon, 2002, 10.1: 5-11.

RAMÍREZ RUIZ, Judy Julieth; VARGAS SANCHEZ, Ana Dolores; BOUDE FIGUEREDO, Oscar Rafael**. Impact of gamification on school engagement:** a systematic review. Frontiers in Education, v. 9, art. 1466926, 2024. DOI: 10.3389/feduc.2024.1466926.

ROESE, A., GERHARDT, T. E., SOUZA, A. C., & LOPES, M. J. M. (2006). **Field diary:** construction and utilization in scientific researches: bibliographic analysis. Online Brazilian Journal of Nursing, 5(3). Disponível em: <http://www.objnursing.uff.br/index.php/nursing/article/view/598/141>.

SAVI, R.; ULBRICHT, V. R. **Jogos digitais educacionais: benefícios e desafios.** Renote,

v. 6, n. 1, 2008.

SHUTE, Valerie J.; SUN, Chen. **Games for Assessment.** In: IFENTHALER, Dirk; EGETENMEYER, Regina; GIBSON, David (eds.). Assessment in Game-Based Learning. Cham: Springer, 2017

SWAROOP, Siddharth; BUÇINCA, Zana; GAJOS, Krzysztof Z.; DOSHI-VELEZ, Finale. **Accuracy-Time Tradeoffs in AI-Assisted Decision Making under Time Pressure**. In: Proceedings of the 29th International Conference on Intelligent User Interfaces, 2024.

STOEFFLER, Kristin; ROSEN, Yigal; BOLSINOVA, Maria; VON DAVIER, Alina A. **Gamified performance assessment of collaborative problem solving skills**. Computers in Human Behavior, v. 104, 106036, 2020.

WILLIAMS, Jeremy B. **Creating authentic assessments: A method for the authoring of open book open web examinations**. In: BEYOND THE COMFORT ZONE: PROCEEDINGS OF THE 21ST ASCILITE CONFERENCE, 2004, Perth. p. 934–937.

ZIMMERMAN, Barry J. **Becoming a self-regulated learner: An overview.** Theory Into Practice, v. 41, n. 2, p. 64-70, 2002. DOI: 10.1207/s15430421tip4102_2.

Aprendizagem baseada em projetos (ABP) aplicada à reciclagem de cavacos para manufatura aditiva sob a perspectiva da economia circular

PROJECT-BASED LEARNING (PBL) APPLIED TO CHIP RECYCLING FOR ADDITIVE MANUFACTURING FROM A CIRCULAR ECONOMY

Francisco de Assis Toti*; José Josimar de Oliveira*; Eliza Yoshiko Tokunaga*; Amilton Joaquim Cordeiro de Freitas*
*Centro Paula Souza – Faculdade de Tecnologia de Sorocaba

Introdução

A crescente utilização de laminados compósitos termoplásticos reforçados com fibras contínuas de carbono (CFRPs) na indústria deve-se às vantagens dos polímeros termoplásticos, como a possibilidade de reconsolidação por temperatura e pressão e a maior vida útil. Em setores como o aeronáutico e o automobilístico, esses materiais passam por processos de usinagem, especialmente a furação, gerando cavacos que podem causar impactos ambientais relevantes. Nesse contexto, a reciclagem dos resíduos de CFRPs, alinhada aos princípios da manufatura sustentável e da economia circular, torna-se fundamental para a redução de desperdícios, reutilização desses materiais em aplicações industriais (CHATZIPARASKEVA, et al., 2022).

O setor acadêmico tem contribuído de forma crescente para o enfrentamento dos desafios ambientais por meio de ações integradas de ensino, pesquisa e extensão, nas quais a metodologia da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) se destaca pelo envolvimento dos alunos de forma inter e transdisciplinar, no contexto da curricularização da extensão. Diante disso, o presente estudo tem como objetivo analisar a aplicação da metodologia ABP, evidenciando suas contribuições para a promoção de uma aprendizagem ativa, interdisciplinar e alinhada às práticas extensionistas, no âmbito das disciplinas de Desenho Técnico Mecânico II e Metrologia Industrial, no curso superior de Tecnologia em Fabricação Mecânica. Para isso, foi desenvolvido o estudo de um sistema de moagem de rolos de bancada voltado à reciclagem de cavacos (MARINESCU et al., 2016; PACINI et al., 2023).

Curricularização da extensão e aprendizagem baseada em projetos

No projeto pedagógico do curso superior de tecnologia em fabricação mecânica, do Centro Paula Souza, destaca-se a curricularização da extensão, cuja finalidade é integrar o ensino tecnológico às atividades de pesquisa e extensão, possibilitando que o aluno se aproxime e compreenda os problemas vivenciados pela comunidade em geral. O foco desse projeto corresponde às escolas de ensino fundamental e médio, feiras de Profissões e associações que tenham seu foco no atendimento de jovens e adolescentes, igrejas e órgãos públicos ou particulares que atendam um público interessado envolvendo processos de fabricação. Neste ciclo de palestras e atividades, busca-se explorar como a inovação tecnológica no setor metal mecânico impacta diretamente o desenvolvimento social e econômico. Aliado a isso, temos como objetivo principal de promover o engajamento dos alunos do curso de Fabricação Mecânica em discussões sobre os impactos da ciência, tecnologia e inovação no setor metal mecânico, enfatizando a importância da cidadania e da responsabilidade social, com o objetivo de formar profissionais conscientes, capazes de aliar suas competências técnicas à contribuição para uma sociedade mais justa e sustentável. Nas disciplinas do 2º semestre do curso de desenho técnico mecânico II e metrologia industrial são destinadas 80 horas/aula para cada uma, considerando para cada disciplina 12 horas/aula para projeto de extensão, totalizando 24 horas/aula no semestre para as atividades.

Nesse contexto, a aprendizagem baseada em projetos (ABP) surge como uma estratégia eficaz para o desenvolvimento de soluções sustentáveis aplicadas a desafios tecnológicos contemporâneos. Em revisão sobre a aplicação da metodologia ABP, Lavado-Anguera et al. (2024) concluíram que essa abordagem se mostra adequada para a implementação de um modelo pedagógico holístico no ensino superior, ao integrar conhecimentos técnicos a aspectos sociais, emocionais, éticos e ambientais. De forma complementar, Toti et al. (2021) observaram que o uso da ABP proporcionou aos alunos maior autonomia, favorecendo a apresentação de ideias, o desenvolvimento do senso criativo e investigativo e o fortalecimento de competências individuais e socioemocionais.

Resultados semelhantes foram observados por Hinostroza et al. (2025), que apontam a aprendizagem baseada em projetos como uma metodologia educacional consolidada e eficaz para o desenvolvimento de habilidades nos estudantes. Nessa abordagem, os alunos são incentivados a desenvolver projetos que apresentem aplicação prática e benefícios à sua realidade, promovendo a integração significativa da tecnologia (BASER et al., 2017).

Conforme argumentam Noordin et al. (2011), o ensino em tecnologia necessita de constantes atualizações para formar profissionais qualificados para o mercado de trabalho, uma vez que os métodos tradicionais têm se mostrado insuficientes para o desenvolvimento das competências demandadas pela indústria, cuja dinâmica está em permanente transformação. Nesse sentido, Zhang e Ma (2023) destacam que a metodologia ABP tem como objetivo o desenvolvimento de habilidades do século XXI, com ênfase na resolução de problemas con-

textualizados em situações do mundo real, promovendo o pensamento crítico e a autonomia dos estudantes.

Economia circular e reciclagem

No curso de Fabricação Mecânica, destaca-se a área de usinagem de materiais, desenvolvida em práticas de laboratório, que tradicionalmente adota métodos convencionais de descarte dos cavacos metálicos. Contudo, no caso da usinagem de materiais poliméricos e compósitos, o reaproveitamento dos resíduos ainda é praticamente inexistente. Segundo Shen et al. (2025), a expressiva geração anual de resíduos de polímeros reforçados com fibras de carbono (CFRP) representa um grave desafio ambiental, uma vez que a maior parte desse material é destinada a aterros sanitários.

Diante desse cenário, a economia circular busca estratégias voltadas à seleção e à integração de materiais compósitos, à manufatura aditiva e ao desenvolvimento de rotas de reciclagem (KANTI et al., 2026). As instituições de ensino superior desempenham um papel duplo e valioso na disseminação da economia circular (EC) como um novo paradigma de sustentabilidade, pois ensinam os alunos sobre este tema e preparam os futuros professores para incorporar a sustentabilidade em outros níveis de ensino (BUGALLO-RODRÍGUEZ e VEGA-MARCOTE, 2020). Para acelerar a transição para a economia circular, torna-se necessário que os docentes compreendam como integrar esse conceito de forma holística aos currículos, contribuindo para a formação de profissionais capacitados a atuar segundo os princípios da sustentabilidade (RENFORS, 2024).

Nos últimos anos, a manufatura aditiva com fibra de carbono reciclada tem despertado grande interesse, principalmente pelo enorme potencial de reaproveitamento de resíduos provenientes de CFRPs (HUROL et al., 2022). Para Vogiantzi e Tserpes (2025) são três técnicas principais de reciclagem para CFRP: reciclagem mecânica, térmica e química. O processo de reciclagem mecânica envolve a moagem de componentes de CFRP em fragmentos menores e, em seguida, a moagem até obter um pó fino.

Métodos de reciclagem eficazes são essenciais para enfrentar desafios ambientais e econômicos, destacando-se a reciclagem mecânica pelo seu baixo consumo energético e reduzido impacto ambiental (ALDOSARI et al., 2024). Nesse modelo, a manufatura de produtos deve gerar o mínimo possível de resíduos, a fim de reduzir os impactos ambientais e contribuir para a melhoria dos ambientes urbanos, uma das metas associadas ao conceito de cidades inteligentes (TOTI, 2025). Aliado a isso, a transição de uma economia linear para uma economia circular no contexto dos materiais compósitos, considerando especificamente as implicações econômicas, tecnológicas e ambientais das práticas sustentáveis, mostra-se imprescindível (CHEN et al., 2023).

DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO

O estudo foi desenvolvido no âmbito das ações de extensão vinculadas ao curso de Tecnologia em Fabricação Mecânica, com o objetivo de difundir e tornar acessíveis conhe-

cimentos técnicos próprios da área, articulados a demandas contemporâneas de mercado, tecnologia e sustentabilidade. A proposta considera dimensões como comunicação e cultura, tecnologia, educação étnico-cultural, direitos humanos e meio ambiente, em consonância com os princípios da curricularização da extensão.

As disciplinas de desenho técnico mecânico II e metrologia industrial compõem a estrutura curricular do segundo semestre do curso. Nesse contexto, o projeto de curricularização da extensão visa divulgar a área metal mecânica por meio de palestras e apresentações relacionadas a processos de fabricação, tais como usinagem, conformação, soldagem e montagem, destinadas à comunidade em geral.

No desenvolvimento do projeto, o objetivo principal consistiu na modelagem tridimensional (3D) dos elementos de máquinas e na elaboração de seus respectivos desenhos de fabricação, objetivando à futura construção de uma bancada de acionamento mecânico. Adicionalmente, foram avaliadas as tolerâncias dimensionais e geométricas dos elementos projetados, bem como dos componentes que integrarão a bancada, considerando as condições de montagem do sistema de moagem de rolos destinado ao processamento de cavacos oriundos da usinagem de laminados compósitos termoplásticos reforçados com fibras contínuas de carbono (PPS-CFRP).

Cabe ressaltar que o presente estudo se concentra nas etapas de concepção e detalhamento do projeto, não contemplando, neste momento, a construção do protótipo nem a realização de testes experimentais. A Figura 1 mostra a bancada de acionamento mecânico do laboratório de elementos de máquinas.

Figura 1- Bancada de acionamento mecânico.

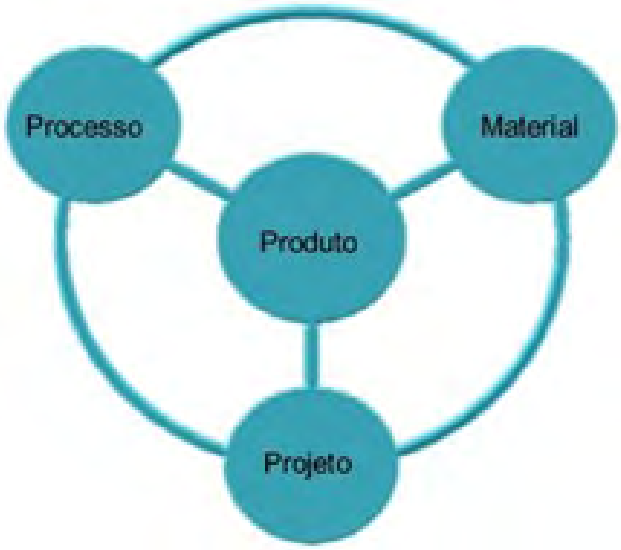
Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

A metodologia da aprendizagem baseada em projetos (ABP) envolveu a participação de quatro (4) professores e vinte (20) alunos das disciplinas mencionadas, considerando três

áreas no desenvolvimento de um produto, neste caso, um sistema de moagem de rolos. A área de projeto compreende as etapas de análise da necessidade que pode ser atual ou futura do produto, seguida da avaliação das soluções capazes de atender ao maior número possível de requisitos e variáveis do projeto. Posteriormente, comunica-se a solução proposta e, por fim, o detalhamento do produto.

Esse processo é viabilizado pela inter-relação com as áreas de processos e de materiais, uma vez que a seleção adequada do material e a definição do respectivo processo de fabricação são etapas essenciais, pois sem elas, o desenvolvimento do produto torna-se inviável. A Figura 2 apresenta as três áreas integradas no processo de desenvolvimento do produto.

Figura 2 - Três áreas integradas no desenvolvimento de produto.



Fonte: Toti (2025).

As etapas desenvolvidas na metodologia ABP pelos alunos são apresentadas a seguir:

a. a) apresentação do projeto - foram avaliados e definidos os elementos de máquinas da bancada de acionamento que serão utilizados no sistema de moagem de rolos. Um dos pontos fortes do projeto é que além da moagem dos cavacos, o sistema fará parte das atividades práticas de montagem e montagem de sistema de acionamento da disciplina de elementos de máquinas.
b. b) avaliação das soluções - os alunos participaram na avaliação das informações que poderiam ser obtidas pelas tecnologias do computador auxiliando o projeto (CAD) e do computador auxiliando a manufatura (CAM) dos elementos de máquinas que serão fabricados para posterior montagem na bancada de acionamento. Para isso, foi avaliado quais frentes de trabalho que poderiam ser criadas e quais poderiam atuar.
c. c) Comunicação da solução - nessa etapa foi amplamente discutida pelos alunos, destacando o desenvolvimento da autonomia deles com uma visão crítica da reali-

dade e das soluções propostas. Segundo Paiva et al. (2016), na revisão integrativa das metodologia ativas constataram seus benefícios no ensino-aprendizagem, destacando o desenvolvimento da autonomia do aluno com uma visão crítica da realidade. Para Toti et al. (2023), na aprendizagem no ensino superior são aplicadas metodologias ativas objetivando que os alunos desenvolvam o senso crítico e investigativo na busca pelo conhecimento científico para aplicá-lo na resolução e comunicação de problemas.

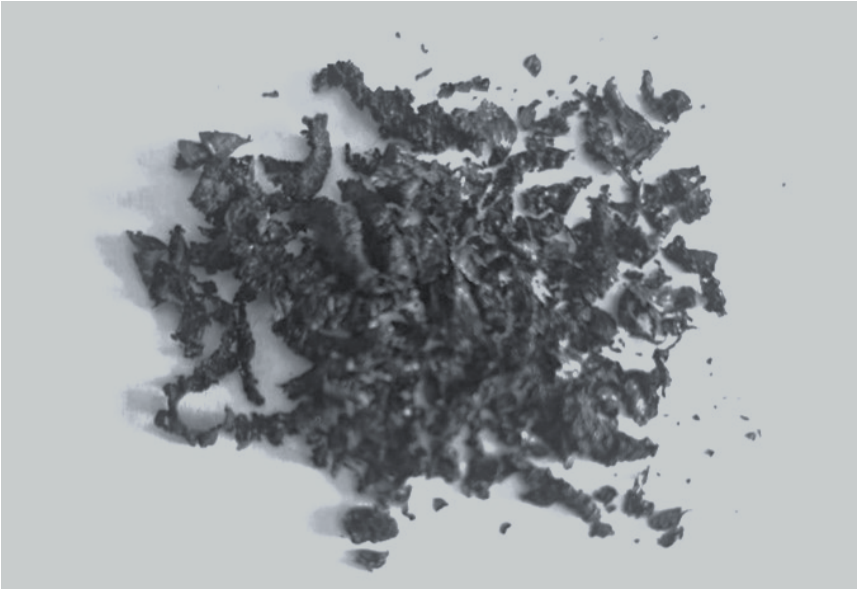
d. d) Definição das frentes de trabalho - após reuniões entre professores e alunos, foram estabelecidas três frentes de trabalho e a definição da atuação de cada integrante do grupo, ressaltando-se que todas as informações geradas ao longo do projeto deveriam ser compartilhadas entre os participantes. A primeira frente de trabalho teve como objetivo a realização de atividades no laboratório de Elementos de Máquinas, visando ao conhecimento da bancada de acionamento mecânico e de seus componentes. A segunda frente de trabalho envolveu o controle dimensional dos elementos mecânicos disponíveis na bancada de acionamento selecionados para a montagem do sistema de moagem de rolos, sendo as atividades desenvolvidas no laboratório de Metrologia Industrial. Foram utilizados os equipamentos: paquímetro, micrometro e projetor de perfil. Já as atividades da terceira frente de trabalho foram realizadas no Laboratório Multidisciplinar II, com o uso de tecnologias CAD/CAM para a modelagem e análise dos componentes do sistema. Para isso foi utilizado o software Inventor da Autodesk, versão educacional 2025.

As atividades ocorreram de forma sincronizada ao longo do segundo semestre de 2025, período em que os alunos também tiveram contato com o material doado do laminado compósito de grau aeronáutico utilizado na usinagem, bem como com o tipo de cavaco gerado no processo (TOTI, 2023). As Figuras 3 e 4 apresentam, respectivamente, a placa do laminado compósito PPS-C e os cavacos obtidos durante a usinagem.

Figura 3 – Placa do laminado compósito.

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Figura 4 – Cavacos do laminado compósito.



Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Destaca-se que o tema manufatura aditiva foi apresentado aos alunos, bem como será o processo de produção experimental do filamento obtido a partir da reciclagem dos cavacos. Em etapa futura, o filamento terá diâmetro nominal de 1,75 mm, com tolerância de ± 0,05 mm, e será posteriormente produzido em uma extrusora de bancada disponível no laboratório de Polímeros. Esse material será submetido à análise de uniformidade, densidade e caracterização de suas propriedades físico-mecânicas, conforme a norma ASTM D638-14, proporcionando aos alunos uma compreensão objetiva do processo de reciclagem dentro do contexto da economia circular. Essa abordagem vai ao encontro de estudos anteriores que apontam a urgência da avaliação ambiental e econômica de compósitos sob a perspectiva da economia circular como fator essencial para o crescimento sustentável do uso de CFRP, além de orientar estratégias voltadas à minimização de seus impactos ambientais (ABBATE et al., 2022).

Resultados

Os resultados apresentados neste estudo referem-se predominantemente ao processo de ensino-aprendizagem proporcionado pela aplicação da metodologia ABP, sendo o sistema de moagem de rolos utilizado como recurso didático para integração dos conteúdos, e não como um produto técnico validado. Na primeira frente de trabalho, após o reconhecimento da bancada de acionamento mecânico e o manuseio de seus componentes, foi definido o conjunto de acionamento, composto por um motor elétrico associado a um inversor de frequência. Esse conjunto é responsável pelo controle da velocidade, do torque e da eficiência do sistema. Para a conexão entre os eixos, foi selecionado um acoplamento flexível, considerando sua facilidade de montagem e desmontagem, bem como sua capacidade de compensar desalinhamentos.

O sistema de transmissão de potência foi projetado a partir de um par de engrenagens cilíndricas de dentes retos, responsável por garantir a transmissão do torque do eixo motriz para o eixo movido. O eixo movido foi modelado em ambiente tridimensional (3D), e seu desenho de fabricação foi desenvolvido, conforme detalhado na descrição da outra frente de trabalho.

Para o suporte e alinhamento dos eixos, foram selecionados mancais de rolamento, sendo dois configurados como mancais fixos e os outros dois como mancais livres, assegurando a correta acomodação das dilatações térmicas e o bom funcionamento do conjunto. Esses tópicos foram abordados na disciplina de desenho técnico mecânico II, considerando também o aprendizado das disciplinas do 1º semestre do curso de fabricação mecânica.

Nesse contexto, a metodologia da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) apresenta caráter interdisciplinar e pode também ser caracterizada como transdisciplinar, uma vez que promove a integração de diferentes áreas do conhecimento no desenvolvimento de projetos voltados à resolução de problemas reais. Segundo Sánchez-García et al. (2025), a metodologia ABP abrange desde a concepção do projeto até as estratégias de avaliação e o alinhamento interdisciplinar, sendo identificados desafios relacionados à consistência entre as práticas pedagógicas e a execução dos procedimentos

Figura 5 – Componentes mecânicos da bancada de acionamento.

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Na segunda frente de trabalho, os alunos aplicaram, de forma prática, os conhecimentos teóricos da disciplina de Metrologia Industrial, uma vez que os componentes mecânicos da bancada de acionamento foram avaliados quanto às tolerâncias dimensionais e geométricas. Entretanto, a situação-problema identificada consistiu no fato de que as dimensões nominais disponíveis haviam sido definidas para uma série de montagens de sistemas de acionamento distintos, e não especificamente para o sistema de moagem de rolos.

Dessa forma, tornou-se necessária a realização de uma análise dimensional e geométrica completa, considerando que os ajustes definidos deveriam ser aplicados aos demais

elementos a serem fabricados, de modo a garantir a facilidade de montagem e desmontagem do conjunto, discutida na disciplina de metrologia industrial.

Diante do exposto, a segunda frente de trabalho reuniu-se com a terceira frente de trabalho para a definição do desenho de fabricação. A experiência desenvolvida está alinhada aos achados de estudos anteriores, indicando que a metodologia da aprendizagem baseada em projetos (ABP) desloca o foco da recepção passiva de informações para a aprendizagem ativa, estimulando o protagonismo discente e o trabalho colaborativo (MUTANGA, 2024).

Os grupos de alunos da primeira e da segunda frentes de trabalho relataram ao grupo da terceira frente as dificuldades relacionadas aos ajustes e às tolerâncias entre os componentes. Após análise e discussão coletiva, procedeu-se ao desenvolvimento da modelagem dos elementos da bancada de acionamento, subsidiando a tomada de decisões ocorrida no contexto da disciplina de desenho técnico mecânico II.

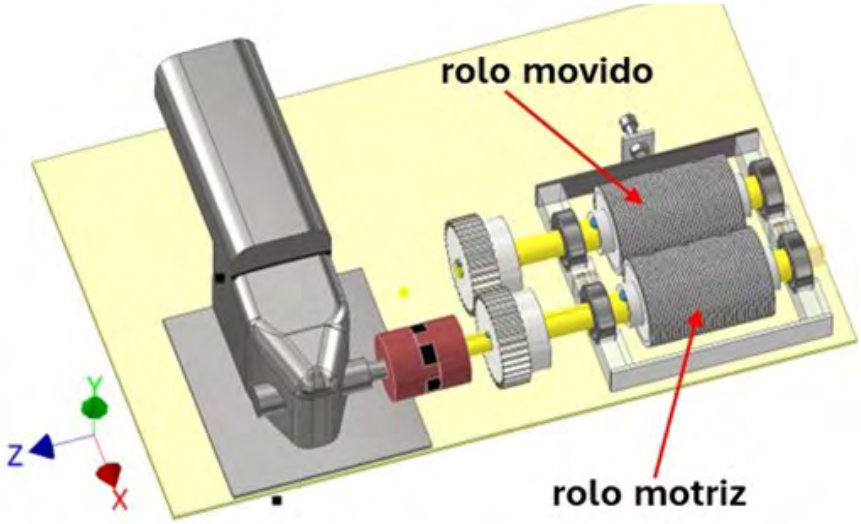
Essa etapa foi considerada o fechamento do estudo, uma vez que as decisões foram tomadas por consenso entre todos os alunos, os quais demonstraram elevado nível de motivação do trabalho desenvolvido pela metodologia ABP. De acordo com Sanatbay et al. (2025) essa metodologia muda o foco da recepção passiva de informações para a aprendizagem ativa, onde os alunos assumem a responsabilidade por sua jornada educacional, muitas vezes trabalhando em equipes colaborativas. A relação positiva entre os componentes da ABP e a independência de aprendizagem confirmam que a ABP incentiva a aprendizagem ativa e a autonomia dos alunos (NOVALIA et al., 2025). A Figura 6 mostra a modelagem 3D de um dos componentes estudados no sistema de moagem por rolos.

Figura 6 – Modelo 3D do eixo motriz do sistema de moagem de rolos.

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

A Figura 7 mostra a versão 01 da modelagem em 3D do sistema de moagem de rolos para cavacos que ainda sofrerá outras alterações até a versão final para fabricação e montagem.

Figura 7 – Modelagem em 3D do sistema de moagem de rolos versão 01.



Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Conclusão

Os resultados obtidos neste estudo permitem evidenciar, sob uma perspectiva qualitativa, que a aplicação da metodologia de Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) favorece o desenvolvimento da aprendizagem ativa, da autonomia e da integração interdisciplinar no contexto da formação do discente. A utilização do desenvolvimento de um sistema de moagem de rolos de cavacos como elemento estruturador das atividades possibilitou aos estudantes do curso de Fabricação Mecânica a articulação entre conhecimentos teóricos e práticos, especialmente nas áreas de metrologia industrial e desenho técnico mecânico.

É importante ressaltar que os resultados apresentados devem ser compreendidos como parte do processo de ensino-aprendizagem, não tendo como objetivo central a validação de um produto, mas sim a promoção de experiências formativas alinhadas aos princípios da economia circular e da curricularização da extensão. Dessa forma, o estudo contribui ao evidenciar o potencial da ABP como estratégia pedagógica no ensino tecnológico, especialmente quando associada a temas contemporâneos como sustentabilidade e inovação. Como perspectivas futuras, recomenda-se o aprofundamento das análises quantitativas relacionadas ao desempenho do sistema de moagem de rolos

Por fim, os resultados alcançados foram apresentados pelos alunos durante a 35ª Semana de Tecnologia da Fatec Sorocaba, contribuindo para a motivação dos estudantes ingressantes do curso de Fabricação Mecânica, bem como da comunidade em geral participante do evento.

DECLARAÇÃO

Os autores declaram que não têm quaisquer conflitos de interesse.

ABBATE, E.; MIRPOURIAN, M.; BRONDI, C.; BALLARINO, A.; COPANI, G. **Environmental and economic assessment of repairable carbon-fiber-reinforced polymers in circular economy perspective.** Materials, v. 15, n. 9, e2986, 2022. DOI: https://doi.org/10.3390/ma15092986.

ALDOSARI, S. M. et al. **Mechanical recycling of carbon fiber-reinforced polymer in a circular economy.** Polymers, v. 16, n. 10, e1363, 2024. DOI: https://doi.org/10.3390/polym16101363.

ASTM INTERNATIONAL. ASTM D638-14: **Standard Test Method for Tensile Properties of Plastics.** West Conshohocken, PA: ASTM, 2014.

BASER, D.; OZDEN, M. Y.; KARAARSLAN, H. **Collaborative project-based learning: an integrative science and technological education project.** Research in Science & Technological Education, 2017. DOI: https://doi.org/10.1080/02635143.2016.1274723.

BUGALLO-RODRÍGUEZ, A.; VEGA-MARCOTE, P. **Circular economy, sustainability and teacher training in a higher education institution.** International Journal of Sustainability in Higher Education, v. 21, n. 7, p. 1351–1366, 2020. DOI: https://doi.org/10.1108/IJSHE-02-2020-0049.

CHATZIPARASKEVA, G. et al. **End-of-life of composite materials in the framework of the circular economy.** Microplastics, v. 1, p. 377–392, 2022.

CHEN, K. et al. **Long-term aged fibrous polypropylene microplastics promote nitrous oxide, carbon dioxide, and methane emissions from a coastal wetland soil.** Science of the Total Environment, v. 896, e166332, 2023. DOI: https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.166332.

HINOSTROZA, J. E. et al. **Phases and activities of technology-integrated project-based learning in K-12:** findings from a systematic literature review. Education Sciences, v. 15, n. 8, e1021, 2025. DOI: https://doi.org/10.3390/educsci15081021.

HUROL, K. et al. **A new approach for the reuse of scrap carbon fiber in high-added-value continuous fiber reinforced composite structures.** Composites Part A: Applied Science and Manufacturing, v. 163, 2022. DOI: https://doi.org/10.1016/j.compositesa.2022.107272.

KANTI, D. et al. **Advancing sustainability:** circular economy strategies for fibrous polymer composites. Cleaner Materials, v. 19, 2026.

LAVADO-ANGUERA, S.; VELASCO-QUINTANA, P.-J.; TERRÓN-LÓPEZ, M.-J. **Project-based learning (PBL) as an experiential pedagogical methodology in engineering education:** a review of the literature. Education Sciences, v. 14, n. 6, e617, 2024. DOI: https://doi.org/10.3390/educsci14060617.

MARINESCU, I. D. et al. **Handbook of machining with grinding wheels.** Boca Raton: CRC Press, 2006.

MUTANGA, M. B. **Students' perspectives and experiences in project-based learning: a qualitative study.** Trends in Higher Education, v. 3, p. 903–911, 2024. DOI: https://doi.org/10.3390/highered u3040052.

NOORDIN, M. K.; MD. NASIR, A. N. **Problem-based learning (PBL) and project-based learning (PjBL) in engineering education:** a comparison. In: IETEC'11 CONFERENCE, 2011, Kuala Lumpur. Proceedings... Kuala Lumpur: IETEC, 2011.

NOVALIA, R. et al. **Project-based learning for higher education students' learning independence.** Social Sciences & Humanities Open, v. 11, e101530, 2025. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2025.101530.

PAIVA, M. R. F. et al. **Metodologias ativas de ensino-aprendizagem:** revisão integrativa. Sanare, v. 15, n. 2, p. 145–153, 2016.

PACINI, A. et al. **Direct recycling of WC-Co grinding chip.** Materials, v. 16, e1347, 2023. DOI: https://doi.org/10.3390/ma16041347.

RENFORS, S. **Education for the circular economy in higher education:** an overview of the current state. International Journal of Sustainability in Higher Education, v. 25, n. 9, p. 111–127, 2024. DOI: https://doi.org/10.1108/IJSHE-07-2023-0270.

RIORDAN, R. **Project-based learning engages students in meaningful work.** Middle School Journal, v. 43, n. 2, p. 18–23, 2011. DOI: https://doi.org/10.2307/23024494.

SANATBAY, P. et al. **Problem-oriented learning as a method of developing soft skills among students.** Education Sciences, v. 15, art. 861, 2025. DOI: https://doi.org/10.3390/educsci15070861.

SÁNCHEZ-GARCÍA, R.; REYES-DE-CÓZAR, S. **Enhancing project-based learning: a framework for optimizing structural design.** Sustainability, v. 17, art. 4978, 2025. DOI: https://doi.org/10.3390/su17114978.

SHEN, M.-Y.; GUO, Z.-H.; LIU, W.-L. **A critical study on high-performance regenerated carbon fiber composites.** Advanced Composites and Hybrid Materials, v. 8, 2025. DOI: https://doi.org/10.1007/s42114-025-01382-2.

TOTI, F. A. **Reciclagem do cavaco de laminado CFRP:** uma abordagem para a manufatura sustentável. Sorocaba: Tech City Summit, 2025.

TOTI, F. A. **Estudo comparativo do comportamento em usinagem por furação.** 2023. 132 f. Tese (Doutorado em Ciência e Engenharia de Materiais) – Universidade de São Paulo, São Carlos, 2023.

TOTI, F. A. et al. **Metodologia por aprendizagem baseada em projetos (ABP) em disciplina de ensino superior.** In: CONEMI, 21., 2021, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte, 2021.

TOTI, F. A. et al. **Aplicação das tecnologias CAD/CAM/CAE no estudo da usinabilidade de polímeros utilizando ABP.** In: SIMPÓSIO DOS PROGRAMAS DE MESTRADO PROFISSIONAL, 18., 2023, São Paulo. Anais... São Paulo, 2023.

VOGIANTZI, C.; TSERPES, K. A. **Comparative environmental and economic analysis of CFRP recycling processes.** Journal of Composites Science, v. 9, n. 1, p. 39, 2025. DOI: https://doi.org/10.3390/jcs9010039.

ZHANG, L.; MA, Y. **Impact of project-based learning on student learning effects:** a meta-analysis. Frontiers in Psychology, v. 14, e1202728, 2023. DOI: https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1202728.

WhatsPCI: A Utilização de um Ecossistema de Inteligência Artificial na Formação Pedagógica de Professores

WhatsPCI: The Use of an Artificial Intelligence Ecosystem in the Pedagogical Training of Teachers

Neusa Haruka Sezaki Gritti
Centro Paula Souza, São Paulo, Estado de São Paulo
neusa.gritti@cps.sp.gov.br
ORCID 0009-0003-3923-0524

Osvaldo Succi Junior (autor para correspondência)
Centro Paula Souza, São Paulo, Estado de São Paulo
osvaldo.succi@cps.sp.gov.br
ORCID 0000-0003-1285-7258

Patrícia Sales Patrício
Centro Paula Souza, São Paulo, Estado de São Paulo
patricia.patricio@cps.sp.gov.br
ORCID 0000-0002-5118-5880

Priscilla de Souza Ferro
Centro Paula Souza, São Paulo, Estado de São Paulo
priscilla.ferro@cps.sp.gov.br
ORCID 0000-0002-0376-4108

Regiane Souza Camargo Moreira
Centro Paula Souza, São Paulo, Estado de São Paulo
regiane.moreira@cps.sp.gov.br
ORCID 0009-0006-7776-0237

Resumo Este relato apresenta o WhatsPCI, um agente conversacional desenvolvido na plataforma Boodle Box, que atua como recurso de mentoria contínua para apoiar docentes no planejamento e implementação de Projetos Colaborativos Internacionais, baseados na abordagem COIL (Collaborative Online International Learning). Voltada especialmente ao ensino superior tecnológico oferecido nas Faculdades de Tecnologia (Fatecs), a proposta integra as ações de Internacionalização em Casa do Centro Paula Souza, instituição com sólida experiência em intercâmbios virtuais em ensino superior tecnológico desde 2013. O agente oferece suporte em três dimensões: esclarecimento conceitual da abordagem, sugestão de projetos e orientação no design pedagógico de atividades síncronas e assíncronas. A ferramenta fortalece a autonomia docente, favorece a articulação interdisciplinar e estimula projetos alinhados a objetivos formativos e interculturais. O texto ilustra possíveis aplicações do agente no design de projetos, consolidando-o como um suporte estratégico para a formação docente continuada.

Palavras-Chave Intercâmbio Virtual; COIL; Projetos Colaborativos Internacionais; Ensino Superior Tecnológico; Inteligência Artificial

Introdução

Desde 2013, a expansão dos Projetos Colaborativos Internacionais (PCIs/COIL) no Centro Paula Souza consolidou uma rede de parcerias internacionais e experiência significativa em intercâmbios virtuais. Contudo, essa expansão evidencia uma demanda crescente: docentes necessitam de suporte pedagógico contínuo para compreender e implementar, em suas disciplinas, a abordagem que fundamenta os PCIs/COIL: a Aprendizagem Colaborativa Internacional Online, do inglês *Collaborative Online International Learning*, conhecida pela sigla COIL (Zhang; Pearlman, 2018; Mudiamu, 2020). Se, por um lado, a instituição consolidou uma rede de parcerias internacionais e um modelo operacional bem definido (Succi Junior, 2020a), por outro, o apoio aos professores tem se concentrado em ações pontuais de formação e de um suporte que, embora contínuo, por vezes pode demandar atendimento individualizado (o que limita sua escala, à medida que o número de docentes interessados cresce). É nessa lacuna, entre a demanda por Internacionalização em Casa - IeC (De Wit; Hunter; Howard; Egron-Polak, 2015; Simões; Sangiamchit, 2023) e a disponibilidade de suporte pedagógico sistemático, que se situa o **WhatsPCI** (https://box.boodle.ai/a/@WhatsPCI). Trata-se de um agente conversacional desenvolvido a partir da plataforma Boodle Box, voltada à colaboração com inteligência artificial, para oferecer mentoria contínua e orientação prática a docentes em diferentes estágios de envolvimento com PCIs/COIL.

A justificativa do trabalho está relacionada à necessidade de oferecer aos professores um suporte mais contínuo, acessível e orientado à solução de questões pontuais. O agente conversacional foi concebido para esclarecer conceitos, auxiliar no design de projetos e sugerir novas atividades pedagógicas, atendendo tanto docentes iniciantes quanto aqueles já experientes em iniciativas internacionais virtuais.

Este relato tem por objetivo descrever o processo de desenvolvimento do WhatsPCI, apresentar suas funcionalidades principais e discutir seu potencial como ferramenta de apoio à IeC nas Faculdades de Tecnologia (Fatecs) do Centro Paula Souza.

PCIs/COIL: conceitos fundamentais

A IeC constitui o termo abrangente para as iniciativas que internacionalizam o currículo sem exigir mobilidade física, e os intercâmbios virtuais figuram entre seus principais meios de implementação (Finardi; Aşık, 2024). Dentre as vertentes de intercâmbio virtual, destaca-se a abordagem COIL, da qual os PCIs constituem uma “tropicalização” (Succi Junior, 2020b), ou seja, uma adaptação da vertente mais consolidada internacionalmente ao contexto das Fatecs. Essa abordagem busca desenvolver a sensibilidade intercultural (Bennett, 2013) e as competências globais, “em casa”, ou seja, por meio de ferramentas tecnológicas que conectam alunos das mais diversas partes do mundo (O’Dowd, 2021; Gutiérrez; O’Dowd, 2021). Os PCIs/COIL são estruturados para integrar objetivos de aprendizagem disciplinares com a exploração de perspectivas culturais diversas, promovendo a comunicação e a colaboração entre os participantes.

A abordagem COIL, em particular, baseia-se na criação de projetos de aprendizagem articulados, nos quais professores de instituições parceiras desenham atividades pedagógicas complementares, conduzidas por seus alunos em equipes virtuais (Rubin, 2015; Harris; Seo; McKeown, 2021). Essa colaboração pode ocorrer de forma síncrona (em tempo real, via videoconferência) ou assíncrona (por meio de fóruns, plataformas de colaboração online), adaptando-se às diferenças de fuso horário e às disponibilidades dos participantes. O foco está na aprendizagem colaborativa e intercultural, por meio da construção de conhecimento compartilhado e da resolução de problemas em um contexto globalizado (Hackett; Dawson; Janssen; Van Tartwijk, 2024).

Embora os PCIs adotem os princípios fundamentais do COIL, sua implementação no contexto do Centro Paula Souza incorpora inovações pedagógicas que buscam ampliar a experiência intercultural. Especificamente, os PCIs/COIL propõem uma sequência que prioriza a construção gradual de relacionamentos entre os alunos e o aprofundamento da compreensão cultural em paralelo ao desenvolvimento da tarefa principal. Essa estruturação responde a uma necessidade específica identificada no contexto do ensino superior tecnológico das Fatecs: garantir que os alunos tenham tempo e espaço suficientes para se conhecerem, desenvolverem confiança mútua e adquirirem conhecimentos significativos sobre seus parceiros internacionais.

A sequência pedagógica dos PCIs/COIL compreende seis fases articuladas: (1) Quebra-gelo, que viabiliza a comunicação inicial e a integração dos alunos em equipes virtuais; (2) Momento Cultural, contribuição inovadora dos PCIs/COIL que estende o tempo de aproximação intercultural em paralelo à 3ª fase, permitindo que os alunos explorem e compartilhem aspectos de suas culturas e consolidem relacionamentos e conhecimento mútuo; (3) Tarefa Principal, na qual os alunos trabalham colaborativamente na resolução de um desafio, tarefa ou projeto previamente construído pelos docentes, que integra objetivos complementares das disciplinas; (4) Apresentação, em que os grupos compartilham seus entregáveis com todos os participantes, valorizando o esforço coletivo e promovendo visibilidade do trabalho realizado; (5) Reflexão, momento em que os alunos e professores refletem criticamente sobre o que aprenderam, tanto em relação ao conteúdo disciplinar quanto à experiência intercultural; e (6) Avaliação do Projeto, na qual instrumentos institucionais (questionários e levantamentos) capturam as perspectivas de alunos e professores sobre a experiência, gerando dados para aprimoramento contínuo. Essa estrutura, descrita no Guia para Professores interessados em PCIs/COIL (Succi Junior, 2025), visa garantir uma experiência completa e intencional, desde a integração inicial dos estudantes até a consolidação da aprendizagem disciplinar e intercultural.

A implementação bem-sucedida de PCIs/COIL requer planejamento cuidadoso, coordenação entre os docentes das diferentes instituições e apoio institucional. Esses elementos, frequentemente desafiadores para professores que se iniciam na abordagem, constituem exatamente o escopo que o WhatsPCI busca facilitar, oferecendo mentoria contínua e orientação prática em cada fase do projeto.

Mentoria contínua e agentes conversacionais assistidos por inteligência artificial

Tecnicamente, o WhatsPCI é um agente conversacional integrado a uma plataforma interativa para colaboração com modelos de inteligência artificial (Softdesign, 2026); por questões de fluidez, será referido ao longo deste relato apenas como "agente conversacional". Um agente conversacional é um sistema de conversação interativa projetado para simular diálogos com usuários, oferecendo respostas contextualizadas e personalizadas. No contexto educacional, agentes conversacionais podem atuar como assistentes virtuais, tutores ou ferramentas de apoio, oferecendo informações, orientações e *feedback* adaptados às necessidades específicas dos usuários (UNESCO, 2019; Russell, 2023). A evolução da inteligência artificial, especialmente com o advento dos modelos generativos (IAG), tem ampliado significativamente o potencial desses sistemas para simular conversas naturais e gerar conteúdo relevante e contextualizado.

Agentes conversacionais alimentados por modelos de IAG são sistemas capazes de criar conteúdo original, como texto, imagem ou código, a partir de padrões aprendidos em grandes volumes de dados (Russell, 2023; Oliveira, 2025). Diferentemente das abordagens tradicionais de inteligências artificiais que apenas processam informações existentes, a IAG sintetiza e produz respostas originais, tornando a interação mais fluida e contextualmente adaptável.

O WhatsPCI foi concebido integrando o modelo de IAG Claude 4.6 Sonnet (Anthropic, 2026), escolhido por sua capacidade de compreender consultas complexas e multidimensionais e de produzir respostas em registro mais próximo ao discurso acadêmico, qualidades essenciais para sustentar diálogos pedagógicos aprofundados. A plataforma Boodle Box, contudo, disponibiliza outros modelos generativos, como ChatGPT e Perplexity, permitindo customizar as interações com os usuários conforme o cenário de uso.

Ao prover suporte personalizado e facilitar o acesso a novos conceitos de design pedagógico, a IAG promove maior autonomia e inovação nas práticas educativas, permitindo que os professores superem lacunas de conhecimento e aprofundem a qualidade de seus PCIs/COIL (UNESCO, 2025; Chakraborty, 2024; Nyaaba, 2024; Yang, 2023).

Construção e Desenvolvimento do WhatsPCI

Para o desenvolvimento do WhatsPCI, o Claude também foi utilizado na engenharia das instruções (prompts) que orientam o comportamento e as respostas do agente. Essas instruções estruturam o acesso a uma base de conhecimento construída por curadoria cuidadosa e intencional. Essa base foi desenvolvida a partir da experiência profissional dos autores, integrando duas dimensões complementares cujas fontes são devidamente referenciadas nas respostas do agente: textos de pesquisadores relevantes ao contexto dos professores de Fatecs, como Rubin (2015), O'Dowd (2021), Zak (2021) e Mudiamu (2020), e material originário de apresentações e experiências práticas desenvolvidas pela equipe de Apoio à Internacionalização do Ensino Superior (AIES) da Divisão de Extensão e Pesquisa no Ensino Superior

(Depes) da Coordenadoria Geral de Ensino Superior de Graduação (CGESG) do Centro Paula Souza. Essa abordagem híbrida garantiu que o WhatsPCI possuísse simultaneamente uma fundamentação teórica sólida, ancorada na literatura técnica, e uma orientação prática alinhada às realidades pedagógicas e institucionais das Fatecs.

A metodologia de construção envolveu a definição de perfis de usuário (a partir da observação dos autores em relação aos diferentes níveis de maturidade de professores interessados em PCIs/COIL), a elaboração de fluxos de conversação por parte dos autores, experimentando situações reais de planejamento de PCIs/COIL e rodadas de iteração para refinar as respostas do agente conversacional. O objetivo foi criar um sistema que não apenas fornecesse informações, mas que também estimulasse a reflexão pedagógica e a autonomia do docente, adaptando-se às suas necessidades específicas em cada etapa do planejamento e implementação de um PCI/COIL.

Funcionalidades principais e perfis de usuários do WhatsPCI

A equipe de AIES, historicamente, não conduz capacitações em grupo para professores: prefere acompanhar, em processo de mentoria, o desenvolvimento dos projetos entre os docentes de Fatecs e seus parceiros internacionais. Trata-se de um modelo intensivo em tempo, mas que tem se mostrado efetivo, uma vez que tanto alunos quanto professores manifestam, em pesquisas de percepção, satisfação positiva com sua participação nos PCIs/COIL. O WhatsPCI estende essa lógica para a esfera digital: em vez de restringir-se a ações pontuais de capacitação, o sistema funciona como apoio extra disponível no cotidiano docente, respondendo dúvidas e orientando decisões pedagógicas.

Para operacionalizar essa mentoria, o WhatsPCI oferece três funcionalidades principais:

- explicação sobre conceitos relacionados a COIL e aos PCIs/COIL;
- mapeamento de possibilidades de colaborações intra, inter ou transdisciplinares a partir da disciplina do usuário; e
- sugestão de atividades pedagógicas para modalidades síncronas e assíncronas, alinhadas com o modelo operacional dos PCIs/COIL. Dependendo da maturidade do docente em intercâmbios virtuais, o sistema adapta essas funcionalidades a pelo menos quatro perfis distintos de usuários. São eles:
  - Docentes em busca de informações gerais: Professores que desejam compreender os fundamentos de PCI/COIL e suas aplicações pedagógicas;
  - Professores com disciplina definida: Aqueles que têm uma disciplina em mente e buscam sugestões de potenciais projetos alinhados aos seus objetivos de ensino;
  - Docentes com parceiros estabelecidos: Professores que já possuem parcerias internacionais e desejam ampliar as possibilidades de intersecção disciplinar;
  - Professores experientes: Docentes que buscam enriquecer fases específicas de seus projetos (quebra-gelo, momento cultural, tarefa principal, reflexão, apresentação

dos trabalhos das equipes e avaliação, feita por professores e alunos, com pesquisas de percepção desenvolvidas pela equipe de AIES).

O agente conversacional, portanto, tem o objetivo de auxiliar a equipe de coordenação (AIES) e os docentes interessados em PCIs/COIL na condução, ideação, design e planejamento dos projetos.

Na próxima seção deste relato, será apresentado um exemplo concreto de criação de Plano de PCI/COIL para o Caso 2: Professores com disciplina definida (no caso, Cálculo I na Fatec e Cálculo Diferencial na instituição internacional). Para uma compreensão mais detalhada de como o WhatsPCI opera na prática, o Apêndice A apresenta três exemplos concretos de interações entre usuários e o agente conversacional, cobrindo cenários de uso que abrangem desde professores iniciantes até coordenadores experientes em PCIs/COIL.

Impacto potencial no design de PCIs/COIL

Os impactos locais descritos estão ligados principalmente ao fortalecimento da autonomia docente e ao aumento da capacidade institucional de apoiar projetos internacionais. A seguir, apresenta-se um exemplo de teste realizado com o WhatsPCI por um dos coordenadores de PCIs/COIL para o design de um projeto real, envolvendo as disciplinas Cálculo I e Cálculo Diferencial. O *prompt* informou os nomes das disciplinas, o objetivo de aprendizagem definido por uma das professoras responsáveis pela condução do projeto, anexou um modelo institucional de Plano de PCI/COIL da AIES (*Template* de Plano PCI/COIL) e solicitou a elaboração de um PCI/COIL com oito semanas de duração.

Prompt: Proponha um plano de PCI envolvendo uma professora de Cálculo I em Fatec (alunos de primeiro a terceiro semestre de curso) e uma professora de Cálculo Diferencial em uma universidade mexicana. Para sugerir o plano, siga rigorosamente o modelo *Template de Plano PCI/COIL* (arquivo anexo) e elabore o plano em espanhol. O projeto começa em março e termina em maio. Considere abordar temáticas envolvendo mudanças climáticas e seus efeitos nos preços de energia e alimentos. O projeto precisa atender ao seguinte objetivo de aprendizagem:

"Promover la colaboración intercultural entre estudiantes brasileños y mexicanos por medio de actividades sincrónicas y asincrónicas que integren el intercambio cultural y el análisis cuantitativo de fenómenos relacionados con el cambio climático, desarrollando habilidades de trabajo en equipo, interpretación de datos, cálculo de la razón de variación media y comunicación científica en una presentación final colaborativa"

RESPOSTA DO @WHATSPCI:

¡Hola, [Nombre]! Es un placer saludarte nuevamente. Como especialista en WhatsPCI, he elaborado esta propuesta siguiendo estrictamente el modelo de la plantilla oficial del Centro Paula Souza para el primer semestre de 2026. Este plan integra el cálculo de la razón de variación media con la problemática real del cambio climático, permitiendo que los alumnos de la Fatec (iniciantes) y los de México (más avanzados) colaboren de forma equitativa.

Plan COIL: Proyecto Colaborativo Internacional

Título del Proyecto: "Cálculo del Cambio: Modelando el Impacto Climático en los Precios de Energía y Alimentos"

Curso / Asignatura y Semestre:

Fatec: Cálculo I (1º a 3º semestre).

México: Cálculo Diferencial (Ingenierías).

Instituciones Colaboradoras: Fatec (Brasil) & Universidad de [Nombre], México.

Profesores: Prof. Fatec & Prof. México

Número de Estudiantes: Aprox. 30-40 por institución (equipos mixtos de 4-5 personas).

Inicio: 02 de marzo de 2026 | Cierre: 04 de mayo de 2026 (8 semanas).

🎯 Objetivos de Aprendizaje

Promover la colaboración intercultural entre estudiantes brasileños y mexicanos por medio de actividades sincrónicas y asincrónicas que integren el intercambio cultural y el análisis cuantitativo de fenómenos relacionados con el cambio climático, desarrollando habilidades de trabajo en equipo, interpretación de datos, cálculo de la razón de variación media y comunicación científica en una presentación final colaborativa.

🛠 Plataformas y Aplicaciones

Plataforma Principal: Microsoft Teams

Comunicación: WhatsApp (grupos mixtos Brasil-México).

Apoyo: Padlet, Google Sheets (Datos), GeoGebra (Gráficos)

Quadro 1: Cronograma de Actividades

Fase	Semana	Descripción de la Actividad
Icebreaker	*Semana 1-2*	***"Mi Clima, Mi Mesa":*** *En un Padlet, los alumnos publican una foto de un alimento o recibo de energía que haya subido de precio por causas climáticas en su región, junto a una breve presentación personal.*
Cultural Moment	Semana 3	Discusión asincrónica sobre cómo Brasil y México enfrentan las sequías/ inundaciones.
Main Task (Parte 1)	*Semanas 3 a 5*	*Recolección de Datos: los equipos investigan el precio de un producto (ej. maíz en México, café en Brasil) y el nivel de lluvia en los últimos 12 meses. Deben organizar los datos en tablas.*
Main Task (Parte 2)	*Semana 6*	*Análisis Matemático: cálculo de la razón de variación media (variación de precio por tiempo) y su correlación con eventos climáticos extremos.*
Deliverables	*Semana 7*	*Video Colaborativo: presentación de los resultados comparativos, destacando cómo el cálculo ayuda a prever impactos económicos regionales.*
Reflectión & Evaluation	*Semana 8*	***Sesión Sincrónica de Cierre:*** *reflexión sobre el aprendizaje intercultural y técnico.* ***Evaluation:*** *los estudiantes de la Fatec responden a la Encuesta de Percepción enviada por el equipo de AIES.*

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de sugestão do WhatsPCI (2026)

Com o auxílio da IAG, foi possível elaborar um Plano de PCI/COIL imediatamente após a primeira reunião de *matchmaking* entre as professoras brasileira e mexicana. Nessa reunião, momento em que a coordenação apresentou as docentes e verificou a possibilidade de desenvolverem um projeto conjunto, as professoras identificaram objetivos de aprendizagem para o PCI/COIL, definiram as datas de início e término do projeto e informaram o número de estudantes. Duas horas após o encerramento da reunião, o plano foi apresentado à professora brasileira, que alterou o título do projeto e fez ajustes pontuais no *rompehielos* (quebra-gelo) e na tarefa principal: cada grupo misto de estudantes pode escolher um dos temas a seguir para comparar dados Brasil/México e elaborar os cálculos: consumo de água, variação de temperatura, chuvas e tarifa de energia elétrica. A professora da Fatec encaminhou a proposta por e-mail à colega mexicana e, no dia seguinte, recebeu retorno positivo.

Assim, **24 horas após a primeira reunião** entre as professoras, o Plano de PCI/COIL estava definido. Uma observação importante: esta é a primeira experiência de ambas as professoras em PCI/COIL, e a professora brasileira não fala espanhol. Esse contexto evidencia dois diferenciais do Centro Paula Souza que viabilizam a iniciativa. O primeiro, curricular: vários cursos das Fatecs incluem inglês no currículo e algumas oferecem espanhol, o que permite que um docente de idiomas apoie o colega da área técnica diante de dificuldades com a língua estrangeira; no caso relatado, a professora contou com uma integrante da equipe de AIES. O segundo, institucional: a equipe de AIES oferece mentoria contínua aos docentes iniciantes em PCIs/COIL, acompanhando-os ao longo do projeto.

No contexto do Centro Paula Souza, o agente conversacional contribui para o fortalecimento de uma cultura de IeC mais capilarizada, alcançando docentes de áreas técnicas que, muitas vezes, não se percebem inicialmente como participantes de projetos internacionais, como é o caso da professora de Cálculo. Ao oferecer exemplos concretos e trilhas de planejamento, o WhatsPCI tende a facilitar o ingresso de novos professores em experiências COIL. Além disso, o projeto tem potencial para fortalecer a integração entre ensino, pesquisa, extensão e IeC, especialmente porque os exemplos apresentados conectam conteúdos disciplinares a desafios reais e objetivos formativos mais amplos. Essa dinâmica gera benefícios para professores, estudantes e instituições parceiras, ampliando a qualidade das experiências colaborativas e a relevância pedagógica dos PCIs/COIL.

Considerações finais e recomendações

O WhatsPCI apresenta-se como uma proposta de suporte pedagógico contínuo e escalável a docentes interessados em PCIs/COIL, potencialmente complementando as ações de mentoria já existentes e ampliando o alcance do apoio institucional. Trata-se de um agente conversacional com funções de orientação, mediação e planejamento, capaz de dirimir dúvidas iniciais e auxiliar na estruturação de propostas de colaboração internacional. Contudo, a efetividade dessa solução permanece condicionada a testes e à coleta sistemática de feedback

dos usuários, docentes e equipe de AIES. Apenas mediante avaliação empírica será possível validar se o WhatsPCI atende adequadamente às demandas pedagógicas identificadas, se sua interface facilita a adoção institucional e se suas respostas contribuem efetivamente para o design de PCIs/COIL.

Como perspectiva futura, recomenda-se ampliar a base de conhecimento do agente conversacional com mais planos de ensino, exemplos de projetos bem-sucedidos, modelos de cronograma e referências atualizadas sobre COIL e intercâmbio virtual. Também seria útil incorporar mais casos por área de conhecimento (por exemplo, para saúde pública, Nowak; Gray; Omodara; Gibson, 2024; Woodley *et. al*, 2023; Wood *et al.*, 2022; De Castro; Dyba; Cortez; Benito, 2019), para que o WhatsPCI ofereça sugestões ainda mais contextualizadas.

A efetiva integração do WhatsPCI ao ecossistema institucional de apoio aos PCIs/COIL exige a sistematização de três processos complementares. Na implementação, recomenda-se adotar uma estratégia de disseminação diferenciada conforme o perfil docente: para professores iniciantes em PCIs/COIL, sugere-se demonstrar o uso prático do WhatsPCI, incluindo exemplos de consultas, interpretação de sugestões e aplicação em casos reais; para professores experientes, recomenda-se convidá-los a reavaliar seus projetos existentes utilizando o agente conversacional, explorando possibilidades de enriquecimento, inovação ou expansão de colaborações já consolidadas. Na observação e acompanhamento, assim como a equipe de AIES realiza o *follow-up* contínuo dos projetos, propõe-se adicionar um ponto específico ao *checklist* de acompanhamento relacionado à implementação das sugestões geradas pelo WhatsPCI, permitindo rastrear quais recomendações foram adotadas, adaptadas ou descartadas, bem como os motivos subjacentes a essas decisões. Por fim, a coleta sistemática de dados sobre o impacto do WhatsPCI deve ocorrer em paralelo ao acompanhamento dos projetos, possibilitando correlacionar o uso do agente conversacional com indicadores de adesão, qualidade de design e satisfação docente.

Recomenda-se expandir o instrumento de pesquisa de percepção docente aplicado ao final do projeto, incluindo itens adicionais que contemplem: usabilidade e interface, avaliando a clareza das respostas do WhatsPCI, a facilidade de navegação e a adequação do formato conversacional para o contexto pedagógico; relevância contextual, verificando o grau em que as sugestões do agente conversacional foram pertinentes ao contexto disciplinar, ao nível de experiência docente e às características da instituição parceira; impacto na prática, identificando mudanças concretas no design do projeto decorrentes das sugestões do WhatsPCI, tais como inclusão de novas atividades, reformulação de cronograma ou redefinição de objetivos de aprendizagem; adoção de recomendações, rastreando quais sugestões foram implementadas, parcialmente implementadas ou não implementadas, bem como os motivos subjacentes a essas decisões; potencial de escalabilidade, coletando a percepção docente sobre a viabilidade de o WhatsPCI apoiar professores em diferentes contextos institucionais e disciplinares; e sugestões para aprimoramento, identificando lacunas, funcionalidades desejadas e melhorias na base de conhecimento do agente conversacional.

Declaração de Uso de Inteligência Artificial

Os autores fizeram uso de ferramentas de inteligência artificial, especificamente os modelos Claude 4.6 Sonnet (Anthropic), Perplexity AI e Boodle Box, como suporte ao processo de elaboração do texto. As referidas ferramentas foram empregadas exclusivamente nas seguintes finalidades: (1) revisão bibliográfica, auxiliando na identificação e no acesso a fontes pertinentes ao tema; (2) clarificação e ajuste de trechos do texto, contribuindo para a precisão conceitual e a coerência argumentativa; e (3) revisão gramatical, visando à correção linguística e à adequação formal do discurso. O conteúdo intelectual, as análises, as conclusões e a responsabilidade sobre o trabalho permanecem integralmente sob a responsabilidade dos autores.

Referências

ANTHROPIC. **Claude (versão 4.6 Sonnet)**. [Large Language Model]. Disponível em: https://www.anthropic.com/claude/sonnet. Acesso em: 2 abr. 2026.

BENNETT, J. M.; BENNETT, M. J. **The developmental model of intercultural sensitivity.** In: BENNETT, J. M. (Ed.). The SAGE encyclopedia of intercultural competence. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, 2013. p. 123-126.

BOODLE BOX. Boodle Box: **AI Agent Platform Documentation**. Disponível em: https://boodlebox.ai/. Acesso em: 2 abr. 2026.

CHAKRABORTY, S. **Generative AI in Modern Education Society**. 2024. ArXiv. https://arxiv.org/abs/2412.08666. https://doi.org/10.48550/arXiv.2412.08666. Acesso em: 29 jun.2026.

CHAN, C. K. Y. **A scoping review of empirical research on Collaborative Online International Learning implementation.** Educational Research Review, [s. l.], v. 42, p. 100749, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.edurev.2025.100749. Acesso em: 4 abr. 2026.

DE CASTRO, A. B.; DYBA, N.; CORTEZ, E.; BENITO, G. **Collaborative Online International Learning to Prepare Students for Multicultural Work Environments.** Nurse Educator, v. 44, n. 4, p. E1-E5, 2019. DOI: https://doi.org/10.1097/NNE.0000000000000609. Acesso em: 29 jun.2026.

DE WIT, H.; HUNTER, F.; HOWARD, L.; EGRON-POLAK, E**. Internationalisation of Higher Education**: study. Brussels: European Parliament, Policy Department B: Structural and Cohesion Policies, 2015. Disponível em: https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2015/540370/IPOL_STU540370_EN.pdf. Acesso em: 4 abr. 2026.

FINARDI, K.; ASIK, A. **Possibilities of virtual exchange for Internationalization at Home:** insights from the Global South. Journal of Virtual Exchange, [s. l.], v. 7, p.1-22, 2024. DOI: https://doi.org/10.21827/jve.7.39593. Acesso em: 29 jun. 2026.

GUTIÉRREZ, B.; O'DOWD, R. **Virtual exchange:** connecting language learners in online intercultural collaborative learning. Innovative Language Pedagogy Report, 2021. DOI: https://doi.org/10.14705/rpnet.2021.50.1230. Acesso em: 29 jun. 2026.

HACKETT, S.; DAWSON, M.; JANSSEN, J.; VAN TARTWIJK, J. **Defining Collaborative Online International Learning and Distinguishing it from Virtual Exchange.** TechTrends, [s. l.], v. 68, p. 1078-1094, 2024. DOI: https://doi.org/10.1007/s11528-024-01000-w. Acesso em: 4 abr. 2026.

HARRIS, J.; SEO, M.; MCKEOWN, J. **Global Competency Through Collaborative Online International Learning (COIL).** In: 7th International Conference on Higher Education Advances (HEAd'21), 2021. DOI: https://doi.org/10.4995/head21.2021.13080. Acesso em: 29 jun. 2026.

MUDIAMU, S. S. **Faculty Use of Collaborative Online International Learning for Internationalization at Home**. 2026. 262 f. Tese (Doutorado em Educação) - Portland State University, Portland, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.15760/etd.7342. Acesso em: 4 abr. 2026.

NOWAK, A.; GRAY, M.; OMODARA, D.; GIBSON, L. Development of a U.S./U.K. **Collaborative Online International Learning (COIL) partnership for undergraduate education in public health.** Journal of Virtual Exchange, [s. l.], v.7, p.1-17, 2024,. DOI: https://doi.org/10.21827/jve.7.41058. Acesso em: 29 jun. 2026.

NYAABA, Matthew. **Transforming Teacher Education in Developing Countries:** The Role of Generative AI in Bridging Theory and Practice. arXiv preprint arXiv:2411.10718**,** 2024**.** Disponível em: https://arxiv.org/pdf/2411.10718. Acesso em: 4 abr. 2026.

O'DOWD, R. **What do students learn in virtual exchange? A qualitative content analysis of learning outcomes across multiple exchanges.** International Journal of Educational Research, v. 109, 2021. DOI: https://doi.org/10.1016/j.ijer.2021.101804. Acesso em: 29 jun. 2026.

OLIVEIRA, T. S. **Introdução à Inteligência Artificial.** São Paulo: Centro Paula Souza, 2025.

PERPLEXITY AI. **Perplexity**: The AI Search Engine. Disponível em: https://www.perplexity.ai/. Acesso em: 2 abr. 2026.

RUBIN, J. **Collaborative Online International Learning (COIL): A Guide for Faculty**. New York: SUNY COIL Center, 2015. Disponível em: https://www.ufic.ufl.edu/uap/forms/coil. Acesso em: 2 abr. 2026.

RUSSELL, D. **The AI revolution in education**: how artificial intelligence is changing teaching and learning. New York: Routledge, 2023.

SIMÕES, A.; SANGIAMCHIT, C. **Internationalization at Home: Enhancing Global Competencies in the EFL Classroom through International Online Collaboration.** Education Sciences, 2023. DOI: https://doi.org/10.3390/educsci13030264. Acesso em: 29 jun. 2026.

SOFTDESIGN. **SoftDrops sobre modelos de inteligência artificial**. Porto Alegre: SoftDesign, 2024. Disponível em: https://www.softdesign.com.br/blog/softdrops-sobre-modelos-de-inteligencia-artificial/. Acesso em: 4 abr. 2026.

STEVENS INITIATIVE. **Virtual Exchange Typology**. [S. l.]: Stevens Initiative, 2021. Disponível em: https://www.stevensinitiative.org. Acesso em: 4 abr. 2026.

SUCCI JUNIOR, O. **Projetos colaborativos internacionais na unidade de ensino superior de graduação: a evolução dos intercâmbios virtuais no Centro Paula Souza.** Revista de Estudos de Gestão, Informação e Tecnologia, v. 14, p. 126-140, 2020a.

SUCCI JUNIOR, O. **Tropicalizando os intercâmbios virtuais**. In: EXPERIENCIAS de intercambio virtual en Brasil: oportunidades y desafíos. Coordenação: Ana Cristina Biondo Salomão. [S. l.]: RLatinoamericana COIL, 4 jun. 2020b. 1 vídeo online (duração aproximada de 2 horas). Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=KbZws2EcFXs. Acesso em: 04 abr. 2026.

SUCCI JUNIOR, O. **Guia para professores interessados em PCIs/COIL**. Centro Paula Souza: São Paulo, 2025. Apostila.

UNESCO. **AI and the future of education**: disruptions, dilemmas and directions. Paris: UNESCO, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.54675/KECK1261. Acesso em: 29 jun. 2026.

UNESCO. **Artificial intelligence in education:** a critical review of the opportunities and challenges. Paris: UNESCO, 2019.

WOOD, E. et al. Transforming Perspectives Through Virtual Exchange: A US-Egypt Partnership Part 1. **Frontiers in Public Health**, v. 10, 2022. DOI: https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.877547. Acesso em: 29 jun. 2026.

WOODLEY, L. et al. Collaborative online international learning in undergraduate nursing education: from inspiration to impact. **International Journal of Nursing Education Scholarship**, v. 20, 2023. DOI: https://doi.org/10.1515/ijnes-2022-0077. Acesso em: 29 jun. 2026.

YANG, Jiayu. **Challenges and Opportunities of Generative Artificial Intelligence in Higher Education Student Educational Management.** Advances in Educational Technology and Psychology, v. 7, p. 92-96, 2023. DOI: http://dx.doi.org/10.23977/aetp.2023.070914. Acesso em: 29 jun. 2026.

ZAK, Anna. **An integrative review of literature:** virtual exchange models, learning outcomes, and programmatic insights. Journal of Virtual Exchange, [s. l.], v. 4, p. 1-28, 2021. DOI: https://doi.org/10.21827/jve.4.37582. Acesso em: 4 abr. 2026.

ZHANG, J.; PEARLMAN, A. M. G. **Expanding Access to International Education through Technology Enhanced Collaborative Online International Learning Courses.** International Journal of Technology in Teaching and Learning, [s. l.], v. 14, n. 1, p. 1-11, 2018.

Apêndice a

Exemplo 1 de resposta do WhatsPCI

1) SOBRE A FUNÇÃO DO WHATSPCI.

Prompt utilizado: "Olá"

Resposta oferecida: "Olá, *[Nome do Usuário]*! Tudo bem? Eu sou o WhatsPCI, seu assistente especializado em Projetos Colaborativos Internacionais (PCIs) e na metodologia COIL. Estou aqui para apoiar professores, coordenadores e alunos do Centro Paula Souza a transformarem suas salas de aula em ambientes globais e colaborativos.

Como posso ajudar você hoje? Se você estiver dando os primeiros passos ou se já for um veterano na área, posso auxiliar com:

- Desenho de atividades: Criar quebra-gelos (*icebreakers*) ou tarefas principais (*main tasks*).
- Parcerias: Dicas de como abordar e negociar com um parceiro internacional.
- Mediação: Como lidar com desafios de fuso horário, estilos de trabalho ou barreiras linguísticas.
- Alinhamento Estratégico: Conectar seu projeto aos ODS ou às diretrizes da UNESCO-UNEVOC.

O que você gostaria de explorar agora? [...]

Exemplo 2 de resposta do WhatsPCI

2) BUSCANDO IDEIAS DE PARCERIA

Prompt: Sou professor da disciplina de "Construções Civis - Solos" do segundo semestre do Curso Superior de Tecnologia em Construção Civil. Quais tipos de PCIs eu poderia desenvolver em espanhol com parceiros do Chile? (Este é um exemplo fictício, contudo a disciplina foi selecionada a partir da matriz curricular do curso de "Construção Civil: Edifícios" da Fatec São Paulo)

Resposta oferecida: "Olá, *[Nome do Usuário]*! Que excelente escolha de tema e parceiro. A disciplina de Construções Civis - Solos é perfeita para um PCI com o Chile, pois o país é uma referência mundial em engenharia geotécnica e sísmica, enquanto o Brasil possui desafios únicos com solos tropicais e moles.

Como seus alunos estão no 2º semestre, o foco deve ser em conceitos fundamentais aplicados a problemas reais. Aqui estão três propostas de PCIs estruturadas para essa parceria:

1. **Projeto:** “Suelos y Sismos: Desafíos de Cimentación”
   - O Problema: Como a natureza do solo influencia o projeto de fundações em zonas sísmicas (Chile) vs. zonas não sísmicas (Brasil). [...]
2. **Projeto**: “Geosintéticos y Estabilización de Suelos”
   - O Problema: Uso de soluções sustentáveis para reforço de solos em obras de infraestrutura. [...]
3. **Projeto**: “Laboratorio Virtual: Caracterización de Suelos Locales”
   - O Problema: As propriedades físicas dos solos variam drasticamente conforme a geografia.

Estrutura Sugerida para o seu PCI (6 Semanas)[...]

3) ESPECIFICANDO SUAS NECESSIDADES

Prompt: O meu parceiro chileno é da área de Matemática. Sugira 3 tópicos para trabalharmos conjuntamente. Não é necessário criar todo o roteiro, uma vez que esta é uma reunião inicial.[...]

Como esta é uma reunião inicial, aqui estão 3 sugestões de tópicos que unem as duas áreas de forma equilibrada:

Sugestões de Tópicos para Colaboração (PCI Solos + Matemática)

1. **Geometria e Trigonometria Aplicada à Estabilidade de Taludes** (Encostas)
   - O que é: Calcular os ângulos críticos de inclinação para evitar deslizamentos. [...]
2. Estatística Descritiva na Caracterização Geotécnica
   - O que é: Analisar os dados obtidos em ensaios de laboratório (como a Granulometria). [...]
3. **Modelagem Matemática de Curvas de Compactação** (Ensaio de Proctor)
   - O que é: Encontrar o ponto ideal de umidade para a compactação máxima do solo. [...]

DICA PARA A REUNIÃO INICIAL

Neste primeiro contato, foque em encontrar o “Tema de Intersecção”. Pergunte ao parceiro chileno quais tópicos de matemática ele estará ensinando no período do projeto (ex: funções, estatística ou trigonometria) para que vocês escolham a opção que melhor se encaixa no cronograma de ambos [Guia para professores interessados em PCIs].

🔧 Prompt Engineering para Educadores

Para a sua reunião, você pode pedir à IA que ajude a antecipar possíveis dúvidas do seu parceiro. Experimente este prompt:

@WhatsPCI, simule que você é um professor de Matemática chileno. Liste 3 perguntas que você me faria sobre como os meus alunos de "Solos" poderiam contribuir para a sua aula de Matemática, para que eu possa me preparar para a nossa reunião inicial.

Dica de BoodleBox: Se você quiser registrar os pontos principais dessa reunião, pode usar o bot @chatgpt-4o-mini para criar uma «Minuta de Reunião» (Meeting Minutes) estruturada logo após o encontro, facilitando o preenchimento futuro do plano de trabalho oficial!

A flecha de 'crânio' na caça por uma cidadania digital: cartografia digital para o campo da matemática e suas tecnologias na EPT

THE 'SKULL' ARROW IN THE HUNT FOR DIGITAL CITIZENSHIP: DIGITAL CARTOGRAPHY FOR THE FIELD OF MATHEMATICS AND ITS TECHNOLOGIES IN TVET

Victor Augusto Nunes De Vitto[1]
Samuel Henrique da Rocha[2]

Resumo Este ensaio teórico-propositivo aborda os desafios da Modernidade Líquida e da Sociedade do Cansaço na Educação Profissional e Tecnológica, propondo a cartografia afetiva digital como uma nova abordagem pedagógica crítica. O grafite do artista "Crânio" é situado como organizador prévio catalisador para debater as redes sociais, a dificuldade de construção de vínculos e os efeitos adversos da cultura do desempenho. A intervenção metodológica, através de uma roda de conversa expandida, lastreia a crítica à Teoria da Aprendizagem Significativa no campo da Matemática e suas Tecnologias. Concebida como uma 'ação de travessia', visa fomentar a cidadania digital através de habilidades como autonomia, resiliência e pensamento crítico inerentes à complexidade contemporânea.

Palavras-chave: Educação Profissional e Tecnológica; Matemática e suas Tecnologias; Aprendizagem Significativa; Sociedade do Cansaço; Cidadania digital.

Abstract This theoretical-propositive essay addresses the challenges of Liquid Modernity and the Exhaustion Society in Technical and Vocational Education and Training, proposing digital Affective Cartography as a new critical pedagogical approach. The graffiti by the artist 'Crânio' is positioned as a catalytic preliminary organizer to debate social media, the difficulty in building bonds, and the adverse effects of

1 Doutor e mestre em Ciência Política pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Especialista em "Matemática e suas Tecnologias e o Mundo do Trabalho", em "Ciências Humanas e Sociais Aplicadas e o Mundo do Trabalho" e em "Currículo e Prática Docente" ambas pela Universidade Federal do Piauí (UFPI). Bacharel em Gestão de Políticas Públicas pela Universidade de São Paulo (USP). Licenciado em Sociologia pelo Centro Universitário Internacional (UNINTER) e em Pedagogia pelo Centro Universitário Cidade Verde (UniCV). Técnico em Administração pelo Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza (CEETEPS). Graduando em Comércio Exterior pela Faculdade de Tecnologia do Estado de São Paulo (FATEC). Coordenador de Projetos de Matemática e Estatística na Coordenação de Gestão do Ensino de Graduação (CGESG) e professor da Escola Técnica Estadual São Paulo (ETESP) vinculadas ao Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza (CEETEPS). Atua na Educação Profissional e Tecnológica (EPT) com ênfase aos seguintes eixos temáticos: comércio exterior; contabilidade; economia e mercado; legislação empresarial; políticas públicas e rotinas administrativas. Contato: victor.vitto@cps.sp.gov.br.

2 Graduado em Ciência da Computação pela Universidade Paulista UNIP (2017), com especialização em Ciência de Dados pela Universidade Presbiteriana Mackenzie (2023) e em Matemática, suas Tecnologias e o Mundo do Trabalho pela Universidade Federal do Piauí UFPI (2024). Atua como professor e coordenador de Ensino Técnico nas Escolas Técnicas Estaduais de São Paulo (ETECs) e como professor de Ensino Superior nas Faculdades de Tecnologia do Estado de São Paulo (FATECs). Também exerce a função de coordenador de projetos na Coordenação de Gestão do Ensino de Graduação (CGESG) do Centro Paula Souza (CPS). Possui experiência anterior como docente na Faculdade de Tecnologia Impacta (FIT) e como profissional da área de Engenharia de Software, com atuação na Microsoft Brasil e em Lisboa. É, ainda, profissional habilitado pelo Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo (CREA-SP), pelo Conselho Regional de Administração do Estado de São Paulo (CRA-SP) e pelo Conselho Regional dos Técnicos Industriais do Estado de São Paulo (CRT-SP). Contato: samuel.rocha@cps.sp.gov.br.

performance culture. The methodological intervention, structured through an expanded conversation circle, supports the critique of the Theory of Meaningful Learning in the field of Mathematics and its Technologies. Conceived as a 'crossing action,' it aims to foster digital citizenship through skills such as autonomy, resilience, and critical thinking inherent to contemporary complexity.

Keywords: Professional and Technological Education; Mathematics and its Technologies; Meaningful Learning; Society of Exhaustion; Digital Citizenship.

1 Introdução

A tecnologia digital transformou profundamente as interações humanas, e o campo da educação não é exceção. Para compreender os múltiplos impactos dessa transformação, é fundamental recorrer a pensadores como Zygmunt Bauman (1999), Manuel Castells (2002) e Sherry Turkle (2012), cujas teorias oferecem lentes valiosas para analisar a criação e manutenção de vínculos entre docentes e discentes, bem como as estratégias para promover engajamento e colaboração em ambientes de aprendizagem.

A inserção da tecnologia, embora prometa maior conectividade, impõe desafios singulares ao contexto da Educação Profissional e Tecnológica (EPT), especialmente no componente curricular de Matemática. Nesta área, a abstração inerente aos conceitos frequentemente exige pontes contextuais que tornem a aprendizagem significativa, conforme postula a Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel. O risco reside em utilizar as ferramentas digitais apenas como meros repositórios de fórmulas ou exercícios, replicando modelos pedagógicos tradicionais, em vez de promover uma reflexão crítica sobre seu uso ético e cidadão. A cidadania digital, neste âmbito, transcende a competência técnica, exigindo que o estudante desenvolva a capacidade de resiliência e o pensamento crítico perante os fenômenos sociais mediados pela rede, como a desinformação e a polarização.

Para transpor essa barreira, o estudo ancora-se na imagem de resistência do grafite do artista 'Crânio' (Paulo de Oliveira Parnaíba). Nela, um indígena mira uma flecha no ícone de uma big tech, funcionando como organizador prévio afetivo e político. A imagem serve de ponto de partida para discutir a Sociedade do Cansaço (Han, 2015) e a Psicopolítica Digital. A cartografia afetiva digital, assim, busca materializar a crítica à lógica da performance e do like — fenômeno que, segundo Turkle (2012), conduz à solidão conectada e exige do educador a postura de 'guardião caçador'.

O presente trabalho configura-se como ensaio teórico e proposta de intervenção pedagógica. Sua justificativa reside em vincular o diagnóstico teórico-sociológico à prática docente em Matemática. A intervenção propõe uma roda de conversa, escolhida pelo seu potencial dialógico. Esse dispositivo permite transformar a crítica ao uso inapropriado da tecnologia em ações de acolhimento e compromisso coletivo — aqui metaforizadas como 'regador de esperanças'. A abordagem visa utilizar materiais potencialmente significativos, como recursos tecnológicos e a imagem crítica de Crânio, para ancorar novos conhecimentos em valores de cuidado mútuo e presença, essenciais para a formação técnica e cidadã.

Estruturalmente, o artigo se desenvolve em cinco seções. Após esta introdução, a seção 2 de fundamentação teórica aprofunda o debate sobre a fragilização dos vínculos na era digital e as estratégias de colaboração. A seção 3 está destinada ao debate sobre a Aprendizagem Significativa e discute a aplicação da teoria de Ausubel e a escolha de recursos tecnológicos como materiais significativos para a Matemática na EPT. A seção 4 delineia a metodologia e a respectiva proposta de intervenção pedagógica, situando a roda de conversa e sua articulação com a imagem de Crânio. Por fim, as considerações finais sumarizam a transição da crítica para a ação cidadã, descrevendo limites e oportunidades da abordagem proposta.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA: VÍNCULOS E DESAFIOS DA EDUCAÇÃO DIGITAL

A compreensão dos desafios impostos pela tecnologia digital no contexto educacional, especialmente na Educação Profissional e Tecnológica (EPT), exige uma análise profunda das transformações sociais e culturais contemporâneas. A Fundamentação Teórica deste trabalho se ancora em três pilares conceituais que, em conjunto, diagnosticam a fragilização dos vínculos e a crise da presença na era da informação: a Modernidade Líquida de Zygmunt Bauman, a Sociedade em Rede de Manuel Castells e a Solidão Conectada de Sherry Turkle. A articulação dessas perspectivas é crucial para justificar a necessidade de uma intervenção pedagógica que promova a cidadania digital.

2.1 O IMPACTO DA TECNOLOGIA DIGITAL NA CRIAÇÃO E MANUTENÇÃO DE VÍNCULOS

A teoria da Modernidade Líquida (Bauman, 1999) descreve uma sociedade na qual os vínculos são frágeis, efêmeros e descartáveis. No contexto educacional digital, essa fluidez manifesta-se na superficialidade das interações. A comunicação assíncrona, a predominância de mensagens curtas e a facilidade de desconexão minam a construção de laços de confiança entre professores e estudantes. A relação, antes pautada pela presença e pelo diálogo contínuo, torna-se mediada por plataformas que, embora conectem, também distanciam, gerando insegurança e ansiedade. A liquidez transforma as relações em conexões de 'bolso', facilmente substituíveis, comprometendo a profundidade necessária a um relacionamento pedagógico sólido.

Complementando a visão de Bauman, Manuel Castells (2002), com seu conceito de "Sociedade em Rede", oferece uma visão estrutural e tecnológica. As redes digitais não são apenas ferramentas, mas a própria infraestrutura organizacional que reconfigura a sociedade e, por extensão, a educação. A comunicação mediada pela informação torna-se o eixo central, permitindo a criação de novas formas de sociabilidade e organização do aprendizado. Castells (2002, p.15) define a internet como "a base tecnológica da forma organizacional que caracteriza a Era da Informação: a rede". No entanto, o autor alerta para a dupla face dessa rede: ela conecta, mas também hierarquiza e exclui. A inclusão na rede é um fator de poder,

enquanto a exclusão digital, onde a falta de acesso ou de competência tecnológica é uma realidade, cria barreiras significativas.

No ambiente educacional da EPT, isso aprofunda desigualdades e dificulta a manutenção de vínculos equitativos, pois a própria capacidade de engajamento e colaboração é determinada pelo acesso e domínio da tecnologia. A rede, portanto, é um espaço de fluxo e poder que exige uma leitura crítica para que a educação não se torne um mero reflexo das lógicas de exclusão do sistema.

2.2 A CRISE DA PRESENÇA: SOLIDÃO CONECTADA, PERDA DA EMPATIA E CULTURA DA PERFORMANCE DIGITAL

Sherry Turkle (2012) aprofunda a crise dos vínculos ao cunhar o termo *alone together* ('sozinhos juntos'), que descreve o paradoxo da conectividade constante. A tecnologia promete aproximação, mas permite um distanciamento seguro das exigências da intimidade real. A conectividade incessante gera interações fragmentadas e redução da empatia, uma vez que a ilusão de proximidade das telas mascara a solidão e a falta de engajamento autêntico. A autora sintetiza essa expectativa distorcida: "esperamos mais da tecnologia e menos uns dos outros" (TURKLE, 2012, p. 154).

Essa expectativa se traduz na preferência por interações controladas e editáveis, onde a vulnerabilidade e a complexidade da presença humana são evitadas. A comunicação digital permite a edição e o controle da autoapresentação, criando uma versão idealizada de nós mesmos, o que dificulta a aceitação da imperfeição e da complexidade do real. A autora observa que "preferimos mandar mensagens de texto a conversar" (p.13), não apenas por conveniência, mas como um mecanismo de defesa contra a intimidade e a vulnerabilidade que a conversa face a face exige. Para Turkle, a tecnologia fortalece a lógica dos vínculos líquidos de Bauman, onde as relações se tornam superficiais e a presença física, com sua riqueza de nuances não-verbais, é desvalorizada.

A fragilização dos vínculos e a crise da presença encontram causa profunda na Psicopolítica digital (Han, 2018). Esse conceito designa um regime de poder que atua diretamente sobre a psique, utilizando a tecnologia para explorar a liberdade do indivíduo. Na Sociedade do Cansaço, o sujeito deixa de ser coagido por disciplina externa e torna-se seu próprio feitor, buscando incessantemente otimização e performance.

A cultura do *like* e do engajamento nas redes sociais é o motor dessa autoexploração. O estudante da EPT, pressionado a ser produtivo, eficiente e a obter validação constante, transfere essa lógica para o ambiente acadêmico e profissional. A busca por notas máximas, por um currículo impecável e pela aceitação social nas plataformas digitais gera uma exaustão psíquica e uma vulnerabilidade emocional que Han denomina "cansaço do desempenho". A Psicopolítica digital se manifesta na EPT quando a tecnologia é utilizada para monitorar e quantificar o desempenho do estudante de forma excessiva, transformando o processo de aprendizagem em uma corrida por métricas. A Matemática, em particular, pode ser reduzida a uma ferramenta de cálculo para otimização, perdendo sua dimensão crítica e formativa. A cartografia afetiva digital propõe um contraponto a essa lógica, utilizando a crítica sociológica como um ato de resistência e um organizador prévio afetivo para a Aprendizagem Significativa.

2.3 Estratégias de mitigação e colaboração: a humanização da interação digital

Diante dos desafios apontados pela Modernidade Líquida, pela Sociedade em Rede e pela Psicopolítica Digital, é imperativo que educadores adotem estratégias conscientes para mitigar os efeitos negativos da tecnologia e potencializar seus benefícios. A promoção de um engajamento e colaboração significativos, tanto em salas de aula presenciais quanto em ambientes virtuais, passa por uma abordagem pedagógica que valorize a humanização das interações. A chave não reside em rejeitar a tecnologia, mas em integrá-la de maneira crítica e intencional, utilizando-a como uma ferramenta para construir pontes, e não muros. A Tabela 1, apresentada no artigo original, ilustra estratégias pedagógicas que buscam resgatar a dimensão humana e colaborativa no ambiente digital:

Tabela 1: Estratégias de engajamento e colaboração

Estratégia	Descrição	Aplicação em Sala de Aula	Aplicação em Ambiente Virtual
Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP)	Fomenta a colaboração em torno de um objetivo comum e complexo.	Grupos de trabalho para resolver problemas locais ou criar produtos.	Uso de plataformas colaborativas (Google Docs, Trello) para gerenciar projetos a distância.
Comunidades de Aprendizagem	Cria um senso de pertencimento e identidade coletiva.	Círculos de debate, grupos de estudo e tutoria entre pares.	Fóruns de discussão, grupos em redes sociais acadêmicas e sessões de videoconferência.
Uso Crítico e Reflexivo da Tecnologia	Ensina os estudantes a serem produtores de conteúdo, e não apenas consumidores.	Análise de fontes digitais, criação de blogs, podcasts ou vídeos sobre os temas estudados.	Debates sobre o impacto das tecnologias (privacidade, desinformação) e desenvolvimento de projetos de literacia digital.

Fonte: Adaptado de Turkle (2012).

As teorias de Bauman, Castells e Turkle nos alertam para os riscos de uma educação desumanizada pela tecnologia, marcada pela fluidez, exclusão e superficialidade. Contudo, ao reconhecer esses desafios, os educadores podem atuar de forma proativa. A chave não está em rejeitar a tecnologia, mas em integrá-la de maneira crítica e intencional, utilizando-a como uma ferramenta para construir pontes, e não muros. Promover o engajamento e a colaboração significativos exige um esforço consciente para cultivar a empatia, o diálogo e um senso de comunidade, garantindo que, mesmo em rede e mediados por telas, continuemos fundamentalmente conectados como seres humanos. Entretanto, atualmente se observa um contexto de "solidão conectada" e a consequente perda da empatia nas relações sociais.

Turkle (2012) argumenta que a tecnologia oferece a "ilusão de companhia sem as exigências de uma amizade". Essa fuga da complexidade da interação real compromete o desenvolvimento da empatia, pilar da cidadania digital. A empatia exige presença, leitura de nuan-

ces não verbais e tolerância à vulnerabilidade alheia — elementos ausentes na comunicação digital, que favorecem uma apresentação de si para o mundo editada e idealizada.

Na EPT, onde a colaboração e o trabalho em equipe são essenciais, a perda da arte da conversa e a redução da empatia representam um risco para a formação profissional e cidadã. O estudante, acostumado a interações fragmentadas e controladas, pode ter dificuldade em lidar com a complexidade e a imprevisibilidade dos ambientes de trabalho e das relações sociais. A falta de empatia e a solidão conectada criam uma barreira afetiva para a Aprendizagem Significativa. O conhecimento, por mais relevante que seja, não se ancora se não houver um vínculo afetivo e um senso de comunidade que o sustente. A cartografia afetiva digital busca, justamente, resgatar essa dimensão afetiva, transformando a crítica à solidão em um subsunçor para a conexão autêntica.

3 Aprendizagem significativa na matemática da ept: da estrutura cognitiva à ancoragem afetiva

A Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), proposta por David Ausubel, constitui o arcabouço pedagógico essencial para a intervenção proposta neste trabalho. A TAS postula que a aprendizagem ocorre de forma significativa quando o novo conhecimento se relaciona de maneira não-arbitrária e não-literal com a estrutura cognitiva preexistente do estudante. No contexto da Educação Profissional e Tecnológica (EPT), e especificamente no componente curricular de Matemática, essa teoria ganha uma relevância ímpar, pois a abstração inerente aos conceitos matemáticos exige a criação de pontes conceituais sólidas e contextuais.

3.1 A TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E O PAPEL DOS ORGANIZADORES PRÉVIOS

A TAS se fundamenta na ideia de que o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o estudante já sabe. A partir desse princípio, o papel do professor é atuar como um mediador, criando as condições necessárias para que o novo material de aprendizagem se ancore nos subsunçores – conceitos, ideias ou proposições relevantes e inclusivas já existentes na estrutura cognitiva do estudante. Segundo Ausubel (1980, p.136):

> Um organizador prévio é um material introdutório que é apresentado antes do material de aprendizagem propriamente dito e que é formulado em um nível mais alto de abstração, generalidade e inclusividade do que o próprio material.

Em Matemática, os organizadores prévios podem ser situações contextualizadas, problemas reais ou, como proposto neste trabalho, um objeto de crítica sociológica. Segundo Ausubel (1980), o conhecimento novo só se consolida quando se ancora em conceitos preexistentes na estrutura cognitiva do estudante. O professor mediará essa construção

por meio de situações contextualizadas, aproximando a Matemática da realidade dos estudantes. Assim, os organizadores prévios cumprem três funções intercomplementares:

- **Ativar subsunçores relevantes:** Recordar e mobilizar o conhecimento prévio que será necessário para a nova aprendizagem;
- **Preencher lacunas cognitivas:** Servir como uma ponte entre o que o estudante já sabe e o que ele precisa saber;
- **Reduzir a ansiedade:** Ao oferecer um panorama geral e contextualizado, o organizador prévio confere segurança cognitiva, mitigando a ansiedade matemática que frequentemente bloqueia a aprendizagem.

A construção de mapas conceituais e o uso de metodologias ativas, como a aprendizagem baseada em problemas (ABP) ou rotação por estações, permite que o estudante reorganize e amplie seu repertório conceitual. Esses organizadores prévios cumprem também uma função afetiva importante: reduzem a ansiedade matemática, pois oferecem segurança cognitiva ao mostrar que o novo conteúdo não é algo totalmente desconhecido, mas uma extensão de ideias que o estudante já domina.

3.2 A ESCOLHA DE MATERIAIS POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVOS NA EPT

O conceito de material potencialmente significativo refere-se ao conteúdo que possui lógica interna e que pode ser relacionado à estrutura cognitiva do estudante. Na EPT, a escolha desses materiais deve ser intencional e estratégica, visando não apenas a compreensão conceitual, mas também a aplicação prática e a formação cidadã. Essa escolha se justifica por três razões principais:

- **Contexto digital:** Os estudantes dessas etapas estão imersos em um contexto digital e visual, o que torna o uso de ferramentas tecnológicas extremamente eficaz para despertar o interesse e facilitar a compreensão de conceitos abstratos. A visualização dinâmica de gráficos e a manipulação de variáveis em simuladores transformam a abstração matemática em algo concreto e palpável;
- **Alinhamento com a formação profissional:** No ensino técnico, a formação exige capacidade de resolver problemas reais com base em análise de dados, raciocínio lógico e pensamento crítico. Ferramentas como planilhas eletrônicas (Excel ou Google Sheets) permitem ao estudante explorar, testar hipóteses e visualizar em tempo real o comportamento de funções, equações e formas geométricas, simulando o ambiente de trabalho;
- **Protagonismo:** Os recursos tecnológicos favorecem a aprendizagem exploratória e investigativa. O estudante deixa de ser um receptor passivo de fórmulas e passa a ser um construtor ativo de significados, desenvolvendo a autonomia intelectual, uma competência essencial para a cidadania digital.

Em suma, os materiais potencialmente significativos (tecnologias, situações reais, instrumentos de visualização, experimentos, jogos) e os organizadores prévios promovem uma aprendizagem ativa, contextualizada e conectada. O estudante deixa de ser apenas receptor de fórmulas e passa a ser construtor de significados, desenvolvendo autonomia intelectual e pensamento crítico, competências essenciais na formação técnica e cidadã.

No Ensino Médio e Técnico, estas técnicas se alinham diretamente à formação profissional, que exige capacidade de resolver problemas reais com base em análise de dados, raciocínio lógico e pensamento crítico. Portanto, simuladores e recursos tecnológicos são materiais potencialmente significativos eficazes, por unirem interatividade, visualização, contextualização e protagonismo, elementos essenciais para transformar a aprendizagem de Matemática em uma experiência realmente significativa.

4 Metodologia: a cartografia afetiva digital como ação de travessia para uma cidadania digital

O presente trabalho configura-se como ensaio teórico e proposta de intervenção pedagógica. A cartografia afetiva digital é aqui compreendida como método de pesquisa-ação que visa transformar a crítica sociológica em subsunçor prática para a Aprendizagem Significativa. A análise baseia-se na triangulação entre crítica social-tecnológica, Teoria da Aprendizagem Significativa e experiência docente. Como dispositivo metodológico central, sugere-se uma roda de conversa que utilize o grafite do artista 'Crânio' (Paulo de Oliveira Parnaíba) como objeto deflagrador. Na imagem, um indígena azul caça o símbolo do outrora Twitter (atual X), sob a pressão de '10 bilhões' de likes, sintetizando o dilema afetivo e político da era digital.

A escolha da cartografia como método se justifica pela sua natureza processual e não-linear, que se opõe à rigidez dos métodos tradicionais. A cartografia afetiva digital, portanto, é um mapeamento das forças e dos fluxos (de informação, de afeto, de poder) que atravessam o ambiente digital e a sala de aula. A dimensão "afetiva" é introduzida para resgatar a centralidade do sujeito e de suas experiências emocionais e relacionais, que são fragilizadas pela lógica da performance e da solidão conectada. O afeto, aqui, é o motor da mudança e o ponto de ancoragem para a cidadania digital. A dimensão "digital" reconhece o ambiente tecnológico como o *locus* primário de emergência desses afetos e conflitos (TURKLE, 2012). A cartografia afetiva digital se baseia na triangulação de três eixos conceituais:

- **Crítica sociológica:** Análise das estruturas de poder e dos fenômenos sociais que moldam a experiência digital dos estudantes: Modernidade Líquida, Sociedade em Rede e Sociedade do Cansaço, respectivamente;
- **Teoria da Aprendizagem Significativa:** Utilização da crítica sociológica como organizador prévio afetivo e político para ancorar novos conhecimentos em Matemática e suas Tecnologias;

- Ação pedagógica de travessia: O dispositivo prático que transforma a análise teórica em um processo dialógico e de construção coletiva de significados.

4.1 O objeto deflagrador: a flecha de 'crânio' e a crítica à sociedade do cansaço

A proposta pedagógica utiliza como objeto deflagrador o graffiti do artista Paulo de Oliveira Parnaíba, codinome "Crânio". A imagem de um indígena azul caçando o símbolo do outrora Twitter (atual X), sob a pressão dos "10 bilhões" de likes, não é um mero recurso visual, mas um organizador prévio afetivo e político de alta potência.

Figura 1: Indígena caçando o símbolo do outrora Twitter (atual X)

Legenda: Indígena azul caçando o símbolo do outrora *Twitter*, atual *X*. (CRÂNIO,2015).

A escolha desta imagem se justifica pela sua capacidade de condensar a crítica à Sociedade do Cansaço de Byung-Chul Han. Segundo Han, a sociedade contemporânea não é mais uma sociedade disciplinar, mas uma sociedade de desempenho, onde o sujeito, livre das coerções externas, se torna seu próprio explorador. O lema não é mais "você deve", mas sim "você pode", o que gera uma auto exploração algorítmica e uma exaustão psíquica. Segundo o autor:

> A sociedade de desempenho, na qual o sujeito se auto explora, é mais eficaz que a sociedade disciplinar. O explorador é ao mesmo tempo o explorado. A autoexploração sem coação é muito mais eficaz que a exploração alheia (HAN, 2015: p.29-30).

A flecha do indígena de Crânio, ao mirar o ícone da *big tech* e a contagem de *likes*, simboliza o ato de resistência contra essa autoexploração. Ela questiona a lógica da performance e da validação incessante, que leva à exaustão e à fragilização dos laços. O indígena, figura ancestral e de resistência, aponta para a necessidade de uma pausa, de uma reflexão sobre o uso ético e humano da tecnologia. A imagem, portanto, funciona como um subsunçor, conceito-chave da Teoria de Ausubel, que, por ser altamente relevante e emocionalmente carregado, facilita a ancoragem dos conceitos sociológicos e pedagógicos subsequentes.

Este cenário é um espelho da Sociedade do Cansaço de Byung-Chul Han, onde a exaustão provém da auto exploração algorítmica causada pelo mau uso das redes sociais. O sujeito, coagido pela Psicopolítica a buscar validação constante nas métricas, a exemplo do gigantesco balão de *likes*, internaliza a pressão do desempenho digital. O gesto do indígena, no entanto, é de resistência ativa, uma defesa contra a ameaça estrangeira das *Big Techs* que transformam a comunicação em espetáculo artificial, polarizado e performático.

A experiência docente pode ser metaforizada como a da "guardiã caçadora", inspirada em Turkle (2012): problematizar a solidão em rede perpassa compreender que a cidadania digital dos estudantes não seja resumida sobre a sua conectividade com as redes sociais, mas sobre a capacidade de encontrar o silêncio e a presença real para nutrir a resiliência contra o cinza do ódio e da desinformação do concreto digital.

O sujeito, coagido pela Psicopolítica a buscar validação constante nas métricas — representadas pelo balão de likes —, internaliza a pressão do desempenho digital. O gesto do indígena, contudo, simboliza resistência ativa contra a lógica das Big Techs, que transformam a comunicação em espetáculo polarizado. A partir destas premissas, sugere-se tal proposta de intervenção sob a forma de um roteiro para roda de conversa com os estudantes e com o objetivo de transformar a crítica à plataforma, traduzida pela alusão enquanto alvo da flecha, em ações de acolhimento e cidadania digital.

O ineditismo da proposta reside na expansão do conceito de organizador prévio de Ausubel para incluir a dimensão afetiva e política. A crítica sociológica, ancorada na imagem de Crânio e nos conceitos de Bauman, Han e Turkle, atua como um organizador prévio afetivo e político. O material de aprendizagem não é introduzido de forma neutra, mas sim a partir de um problema social e afetivo: a Sociedade do Cansaço e a Solidão Conectada.

Ao utilizar a imagem de Crânio como ponto de partida, o professor mobiliza afetos — indignação, identificação, resistência — que tornam o novo conhecimento potencialmente significativo. A relevância do conceito matemático amplia-se: deixa de ser meramente aca-

dêmica para tornar-se existencial e cidadã. Essa abordagem prospectiva sugere que a Aprendizagem Significativa pode transcender a dimensão cognitiva e alcançar a dimensão ética e política, formando estudantes que utilizem a Matemática como ferramenta de crítica social e de construção de cidadania digital.

4.2 O dispositivo metodológico central: a roda de conversa como ação de travessia

A roda de conversa é, além de dispositivo metodológico, um espaço de construção de vínculos essencial à EPT. Tanto a ansiedade matemática quanto a ansiedade digital são realidades presentes na vida dos estudantes. Ao constituir-se como espaço de escuta e não de julgamento, a roda funciona como mecanismo de contenção afetiva. Ao compartilhar experiências sobre a pressão do like e as dificuldades com a Matemática, o estudante percebe que não está *alone together*, mas inserido em uma comunidade de aprendizagem. A segurança gerada por esse dispositivo atua, assim, como organizador prévio afetivo que facilita a Aprendizagem Significativa.

Em contraste com a fluidez da Modernidade Líquida, a roda de conversa exige presença e diálogo contínuo. O contato visual, a escuta ativa e a partilha de vulnerabilidades reconstroem os laços de confiança. O professor, ao atuar como mediador e não como detentor exclusivo do saber, estabelece um vínculo de respeito mútuo. Este vínculo sólido é a base para a cidadania digital, que exige responsabilidade e compromisso com o bem-estar coletivo. A metodologia proposta, portanto, é um convite à reumanização da EPT, utilizando a tecnologia e a Matemática não como fins em si, mas como meios para a construção de um sujeito crítico, empático e capaz de exercer plenamente sua cidadania na complexa sociedade em rede.

A cartografia afetiva digital é intrinsecamente interdisciplinar, o que a torna adequada à EPT. Por sua vocação de integrar teoria e prática, a EPT exige metodologias que transponham fronteiras disciplinares. A proposta integra: 1) Sociologia, com os conceitos de Bauman, Castells, Turkle e Han, fornecendo arcabouço crítico; 2) Matemática e suas Tecnologias, por meio da modelagem matemática crítica, como ferramenta de análise dos fenômenos digitais; e 3) Pedagogia e Psicologia Educacional, pela Teoria da Aprendizagem Significativa e pela roda de conversa, como dispositivos de intervenção.

A roda de conversa é escolhida como o dispositivo metodológico central da cartografia afetiva digital. Sua estrutura horizontal e dialógica é fundamental para desconstruir a hierarquia tradicional da sala de aula e criar um espaço de escuta e acolhimento, essencial para mitigar os efeitos da solidão conectada. A roda de conversa é, em si, uma ação de travessia, um conceito que designa o movimento de sair do diagnóstico da crítica para a proposição de uma reflexão e subsequente ação cidadã. Para esta etapa, propõe-se a seguinte implementação:

Tabela 2: Gestão do tempo de sala de aula para a roda de conversa estruturada

Foco	Duração	Ações e Perguntas-Chave	Teoria Integrada
Análise da Imagem e Diagnóstico	10 minutos	Apresentação da Imagem: Projete o grafite do Crânio. 1. O que o sujeito indígena está caçando? 2. O que o número "10000000000" representa para vocês? (Afeto: Cobrança)	Sociedade do Cansaço (Han): O balão de likes representa a pressão pela performance digital, onde o valor se mede por likes e engajamento e não pela qualidade do conteúdo publicado.
O Afeto da Sobrecarga	15 minutos	Discussão de Experiências: 1. Quais são as principais "flechas de ódio" ou toxicidade que vocês veem no X/Twitter? 2. Vocês já se sentiram cansados por causa de um debate ou pela necessidade de responder rápido?	Psicopolítica digital (Han) & Solidão Conectada (Turkle): A exaustão não é física, mas psíquica, gerada pelo ambiente polarizado e pela obrigação de estar "sempre online".
Ação e Cidadania	20 minutos	Foco na Resiliência: 1. Como podemos ser o "guardião caçador" na sala de aula? 2. Se a tecnologia é o regador, como garantir que ela cultive a esperança, e não o desânimo?	Cidadania digital (Prática): O foco é estabelecer o direito ao silêncio e o dever de acolhimento, distinguindo crítica construtiva de discurso de ódio.
Compromisso Coletivo	10 minutos	Proposta: Criação de um "Pacto de Não-Exaustão" da turma: Quais 3 regras digitais vamos adotar (no celular e nas interações) para proteger o tempo de ócio e a saúde mental uns dos outros?	Experiência e Acolhimento: Transformar a teoria em uma prática pedagógica de valorização da presença e do cuidado mútuo.

A cartografia afetiva digital, aplicada por meio da roda de conversa, constitui uma crítica sociológica à Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) de Ausubel, não no sentido de negá-la, mas de expandi-la. A TAS, em sua formulação original, foca predominantemente na estrutura cognitiva. A cartografia afetiva digital argumenta que, na era da Modernidade Líquida e da Sociedade do Cansaço, o afeto e o vínculo são pré-requisitos para a ancoragem cognitiva. O organizador prévio de Ausubel é transformado em organizador prévio afetivo e político.

Ao utilizar a imagem de Crânio para debater a Sociedade do Cansaço e aplicar a função exponencial em planilhas, simula a complexidade do mundo real. O estudante é treinado a fazer a travessia entre o abstrato das fórmulas matemáticas e o concreto da realidade social marcada pelo adoecimento motivado pelo mau uso das redes sociais, deslizando o debate entre a dimensão individual, no caso a solidão conectada, e a dimensão coletiva, sendo a cidadania digital, ou a ausência dela.

4.3 CIDADANIA DIGITAL NA EPT: DO ALGORITMO À AUTONOMIA POR MEIO DA MODELAGEM CRÍTICA

A metodologia proposta, ao integrar a crítica de Han e Turkle com a prática da Matemática na EPT, garante que a formação técnica seja indissociável da formação humana e cidadã,

preparando o estudante não apenas para o mercado de trabalho, mas para a complexidade da vida em rede. Essa integração não é meramente justaposta, mas orgânica. A crítica sociológica se torna o organizador prévio afetivo para a Matemática, que, por sua vez, é aplicada no dispositivo pedagógico. A Matemática deixa de ser um fim em si e passa a ser uma linguagem de crítica social, cumprindo o papel de formar um cidadão tecnicamente competente e eticamente engajado. A EPT é o *locus* privilegiado para essa metodologia, pois a formação profissional exige a capacidade de resolver problemas complexos e de tomar decisões éticas: o futuro técnico não pode ser apenas um operador de máquinas ou um executor de fórmulas; ele deve ser um profissional capaz de compreender o impacto social e ético de seu trabalho.

A Matemática, tradicionalmente vista como disciplina técnica e neutra, possui o potencial de se tornar ferramenta de crítica e autonomia, alinhada à cidadania digital. A neutralidade da tecnologia é um mito a ser desconstruído na EPT. Os algoritmos que regem as redes sociais e a Psicopolítica (Han, 2018) são construções matemáticas. Ao estudar a Matemática subjacente ao algoritmo, o estudante deixa de ser consumidor passivo para se tornar um analista crítico da realidade a que faz parte.

A aplicação da cartografia afetiva digital exige postura ética rigorosa do professor, aqui denominado Professor-Cartógrafo. Esse professor não detém o saber de forma exclusiva, mas media o mapeamento dos afetos e a construção dos caminhos de conhecimento. A metáfora do 'guardião caçador' designa uma dupla função: a de 'guardião', que protege o espaço da roda de conversa, garantindo respeito, escuta ativa e contenção da ansiedade; e a de 'caçador', que busca organizadores prévios afetivos e políticos, como o grafite de Crânio, e identifica conceitos a serem desnaturalizados, a exemplo da lógica exponencial do *like.*

Tabela 3: Possibilidades do uso da Matemática como Ferramenta de Crítica e Autonomia na EPT

Conceitos	Aplicação na Crítica digital	Conexão Teórica
Estatística (Média, Desvio Padrão)	Análise da métrica de desempenho (likes, engajamento). O desvio padrão revela a instabilidade e a pressão por performance (Han).	Sociedade do Cansaço (Han)
Funções (Linear, Exponencial)	Modelagem do crescimento viral e da bolha de filtro. A função exponencial revela a lógica de maximização do capital de atenção.	Psicopolítica (Han) & Sociedade em Rede (Castells)
Probabilidade Condicional	Entendimento de como o algoritmo hierarquiza e exclui (Castells), priorizando certos conteúdos e limitando a diversidade de informações.	Sociedade em Rede (Castells) & cidadania digital
Modelagem e Otimização	Criação do "Ponto de Não-Exaustão" (Han). A Matemática é usada para otimizar o bem-estar, e não o desempenho.	Resiliência & Aprendizagem Significativa (Ausubel)

Tomemos como exemplo a proposição teórica de uma aula sobre "Modelagem da Resiliência e o Ponto de Não-Exaustão de Uso das Redes Sociais" com o objetivo de utilizar a mo-

delagem matemática para transformar o componente em uma ferramenta de bem-estar. Retomando a metáfora do "regador de esperanças", os estudantes seriam instigados a desenhar uma função de custo (Cansaço/Ansiedade) e uma função de benefício (Conexão/Informação) em relação ao tempo de uso da rede. A otimização buscaria o ponto de não-exaustão, que é o ponto de equilíbrio que maximiza o benefício e minimiza o custo.

ETAPAS DA PROPOSTA PEDAGÓGICA:

1. Materiais: Planilha eletrônica, papel e caneta.
2. Revisão (10 min): Retomada da metáfora do "regador de esperanças" e da busca pelo ócio contemplativo, de Han (2018).
3. Atividade Prática (30 min): Os estudantes, em grupos, criam uma função de custo (Cansaço/Ansiedade) e uma função de benefício (Conexão/Informação) em relação ao tempo de uso da rede.
   - **3.1** Otimização: Através da análise gráfica e da manipulação das funções na planilha, eles buscam o ponto de equilíbrio de não-exaustão que maximiza o benefício e minimiza o custo de uso das redes sociais.
   - **3.2** Discussão: Qual é o tempo ideal de uso das redes para a turma? Como a Matemática ajuda a tomar decisões que promovem a autonomia e a resiliência?
4. Fechamento (10 min): Conclusão de que a Matemática é uma ferramenta de cidadania digital e de cuidado mútuo.

A Modelagem Matemática Crítica constitui o ponto nevrálgico da ação de travessia, pois concretiza a crítica sociológica no campo da Matemática. A função exponencial, escolhida como objeto de estudo, é a linguagem subjacente a fenômenos digitais como o crescimento viral, a acumulação de likes e a lógica algorítmica de engajamento. Embora frequentemente percebida como neutra, ao ser aplicada ao contexto das redes sociais, revela seu potencial de intensificar a Sociedade do Cansaço. A busca por crescimento exponencial de validação impõe pressão de performance insustentável: trata-se não apenas de abstração matemática, mas de modelo que rege a experiência psíquica e social dos sujeitos envolvidos.

Por se configurar como um ensaio teórico e proposta de intervenção, este trabalho apresenta como limitação central a ausência de dados empíricos de aplicação. Consequentemente, os efeitos educacionais aqui descritos devem ser compreendidos como hipóteses de trabalho e não como resultados. A validação da proposta requer a implementação da roda de conversa em contexto real de EPT, seguida de coleta, tratamento e análise de dados qualitativos (devolutivas dos estudantes, observação participante) e quantitativos (desempenho em componentes integrados), o que configura uma agenda prioritária para pesquisas futuras, objetivo cerne de sua publicização ao debate acadêmico e à apreciação por parte da sociedade civil.

5. Considerações finais

O presente ensaio teórico e proposta de intervenção pedagógica teve como objetivo articular o diagnóstico sociológico com a prática docente em Matemática. Buscou-se demonstrar a interdisciplinaridade dos saberes e a indissociação entre formação técnica e humana no século XXI. Além disso, o trabalho pretendeu estabelecer bases para uma agenda de pesquisa futura, centrada na formação de professores-cartógrafos e na possibilidade de validação empírica da metodologia proposta. As reflexões aqui desenvolvidas oferecem subsídios para repensar, de forma prospectiva, a cidadania digital no contexto da EPT.

Argumentou-se que a cidadania digital, no contexto da EPT, transcende o tecnicismo — isto é, o mero saber usar a tecnologia. Assim sendo, propôs-se, em caráter hipotético, que ela exija uma literacia afetiva e política, ancorada na capacidade de resistir à lógica de dominação digital. Essa resistência manifestar-se-ia na potência de dizer não e na busca de presença autêntica, em contraponto ao ambiente que impulsiona à exaustão e à cultura do desempenho. Assim, a cidadania digital é aqui concebida, prospectivamente, como prática de resistência contra a lógica da exaustão e da validação pelo *like*.

Em síntese, a proposta pedagógica e a análise teórica visaram oferecer contribuições para que o 'regador do bem-estar digital' não se esvazie. Conforme a metáfora norteadora, o trabalho se apresentou como semeadura e travessia prospectiva rumo a uma cidadania digital pautada na autonomia, no autocuidado e no pensamento crítico. A metodologia, ao lidar com afetos e experiências pessoais — solidão, ansiedade e pressão por performance —, exige cuidados adicionais em sua aplicação e pode ser incorporada em Trilhas do Conhecimento ou em Itinerários Formativos.

O sujeito professor deve estar atento para lidar com a emergência de temas atuais, garantindo que a partilha não se torne uma exposição desnecessária, mas sim um catalisador para o vínculo e a empatia. A cidadania digital, que é o objetivo final, começa com o cuidado mútuo na sala de aula. A roda de conversa, ao promover a presença e a escuta, é um ato de cuidado que se opõe à indiferença da Modernidade Líquida. O regador de esperanças, metáfora do fechamento, simboliza o cultivo desse cuidado, essencial para a formação de cidadãos digitais responsáveis e resilientes.

A cartografia afetiva digital, ancorada na imagem de Crânio, apresenta potencial para se constituir em organizador prévio afetivo e político capaz de catalisar o debate crítico. A roda de conversa, como dispositivo metodológico, configura uma ação de travessia que transforma a crítica à Sociedade do Cansaço em subsunçor para a Aprendizagem Significativa em Matemática. Ao utilizar a tecnologia de forma crítica e intencional, os estudantes da EPT seriam convidados a construir uma cidadania digital que valorize presença, empatia e colaboração, elementos essenciais para a formação técnica e, sobretudo, humana.

A Modelagem Matemática Crítica foi compreendida enquanto instrumento para desnaturalizar a lógica algorítmica, transformando-a de conceito abstrato em ferramenta pros-

pectiva de resistência à auto exploração. A EPT, neste cenário, pode reafirmar seu papel na formação integral, unindo competência técnica à consciência crítica e ética. O desafio da Modernidade Líquida e da Sociedade do Cansaço seria, assim, enfrentado pela solidez dos vínculos construídos na roda de conversa e pela discussão analítica da Matemática, pavimentando, de forma hipotética, o caminho para uma cidadania digital mais integral.

A principal implicação pedagógica da metodologia proposta reside na necessidade de atualizar o processo de ensino-aprendizagem na EPT. A cartografia afetiva digital hipotetiza que a eficácia da Aprendizagem Significativa pode estar intrinsecamente ligada à qualidade dos vínculos e à capacidade do ambiente educacional de compreender os dilemas do estudante do século XXI. A superação da ansiedade matemática e digital passaria, nessa perspectiva, pela criação de espaços de contenção nos quais a pressão por performance ceda lugar à valorização do processo e da colaboração. A utilização de organizadores prévios afetivos e políticos, como a imagem de Crânio, indica que a interdisciplinaridade não é um apêndice, mas uma necessidade metodológica.

A Matemática, ao dialogar com a Sociologia e a Filosofia, pode adquirir novo significado e maior relevância para a vida do estudante, potencializando o preceito de que o conhecimento deve funcionar como ferramenta para a transformação social. Em última análise, a flecha de Crânio, que mira a lógica das *Big Techs*, constitui um convite à EPT para que se posicione como espaço de resistência e construção de um futuro no qual a tecnologia sirva à humanidade, e não o oposto. A cidadania digital é aqui proposta como bússola, e a cartografia afetiva digital como mapa prospectivo para essa travessia.

6. Referências

AUSUBEL, David P.; NOVAK, Joseph D.; HANESIAN, Helen. **Psicologia educacional.** Tradução de Eva Nick. 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BAUMAN, Zygmunt. **Modernidade líquida**. Tradução de Plínio Dentzien. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2001.

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede:** a era da informação: economia, sociedade e cultura. Volume 1. 6. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

CRÂNIO (PARNAÍBA, Paulo de Oliveira). **Indígena caçando o símbolo do outrora Twitter (X). [Graffiti]**. São Paulo, 2015. Disponível em: [https://dionisioarte.com.br/wp-content/uploads/2015/10/cranio-grafite-dionisio-arte-10.jpg]. Acesso em: 19 mar. 2026.

HAN, Byung-Chul. **Psicopolítica: o neoliberalismo e as novas técnicas de poder.** Tradução de Bruno Gambarotto. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2018.

_____. **Sociedade do cansaço.** Tradução de Enio Paulo Giachini. Petrópolis, RJ: Vozes, 2015.

TURKLE, Sherry. **Juntos e sós:** por que esperamos mais da tecnologia e menos uns dos outros. Rio de Janeiro: Rocco, 2012.

Inclusão e diversidade na educação: a pedagogia queer como práxis para enfrentamento do bullying escolar

INCLUSION AND DIVERSITY IN EDUCATION: QUEER PEDAGOGY AS A PRAXIS FOR ADDRESSING SCHOOL BULLYING

Érico Luciano Pagotto
Fatec Professor Francisco de Moura, Jacareí, SP
E-mail: erico.pagotto@cps.sp.gov.br
ORCID 0000-0002-2348-623X

Wellington Henrique dos Santos
IFSP – Instituto Federal de São Paulo.
Campus São José dos Campos, SP.
E-mail: tomsantos088@gmail.com
ORCID 0009-0009-8835-7429

Palavras-chave: Gênero; Teoria Q*ueer;* Decolonialidade; Violência Escolar.

Introdução

Diversas pesquisas relatam que jovens LGBTQIAPN+ são mais suscetíveis ao adoecimento psíquico, à violência escolar, pensamentos suicidas e abuso de substâncias do que a população heterossexual na mesma faixa etária (Johnson et al., 2013, Hatzenbuehler, 2010), inclusive no Brasil (Souza, Junqueira e Reis, 2020). As principais causas, segundo Meyer (2003) são a falta de aceitação familiar e o bullying escolar. Pesquisa da APEOESP relata que metade dos alunos de escolas estaduais de São Paulo já soube de casos de estudantes vítimas de discriminação por sua condição de homossexual, negro, nordestino ou pobre. De acordo com a pesquisa, 37% do corpo docente relatou ter sofrido algum tipo de discriminação por estes mesmos motivos (Nemi Neto, 2015).

A experiência internacional mostra que para mudar este cenário são necessárias políticas públicas específicas que passam pelo ambiente escolar, mas não se encerram nele (Hansen, 2011). Neste contexto, alguns autores defendem uma nova Pedagogia *Queer* (Britzman, 2016; Dinis, 2013), enquanto outros propõem uma transformação nos currículos, um currículo *Queer* (Souza, Junqueira e Reis, 2020; Zerbinati e Bruns, 2017) e outros vão além e pensam

o *Queer* não como um conceito que se possa circunscrever, mas como um conjunto de saberes aliados a uma disposição política para o questionamento (Louro, 2012).

Assim, a questão que esta pesquisa traz é: de que maneira a Pedagogia *Queer* pode contribuir para o enfrentamento ao *bullying* escolar, e à educação inclusiva, igualdade de gênero e redução das desigualdades?

O objetivo geral foi analisar, por meio de revisão bibliográfica, as possíveis contribuições da Pedagogia *Queer* no âmbito educacional. Os objetivos específicos foram compreender os fundamentos teóricos da Pedagogia *Queer* e suas implicações para o campo educacional; analisar produções acadêmicas que discutem a intersecção entre Pedagogia *Queer* e políticas educacionais inclusivas e refletir sobre práticas pedagógicas que incorporem a perspectiva *Queer* como estratégia de enfrentamento às desigualdades de gênero e sexualidade.

Metodologia

O método de abordagem desta pesquisa é de natureza qualitativa, baseado em procedimentos de pesquisa bibliográfica exploratória. As bases utilizadas foram Scielo, Google Acadêmico e Periódicos CAPES, limitadas às publicações nos idiomas inglês, português e espanhol no período de 2000 a 2026. De acordo com Paré et al. (2015) a revisão exploratória parte de perguntas amplas, geralmente relacionadas a tendências e ao estado geral de um campo. Outras metodologias de revisão bibliográfica, como as revisões sistemáticas, exigem questões estreitas e bem delimitadas, que possam ser respondidas pela extração e agregação de evidências específicas. No caso da presente pesquisa, buscou-se apenas mapear a extensão, natureza e alcance da literatura disponível sobre o tema, sem a pretensão de dar respostas definitivas.

O critério para inclusão de artigos na análise foi baseado na relevância para a pesquisa e na qualidade das fontes, ou seja, referências acadêmicas revisadas por pares e com acesso gratuito. A relevância foi aferida pela ocorrência de expressões-chave ("pedagogia queer" e "*bullying*"), seguida pela leitura inicial dos resumos e, no caso dos resumos identificados como relevantes (ou seja, relacionados ao tema da pesquisa), procedeu-se à leitura dos artigos na íntegra. Foram descartados resumos de publicações, livros cujos conteúdos não estavam integralmente disponíveis e pesquisas onde os termos de busca eram apenas citados, mas não discutidos. Ao final do processo 72 artigos foram examinados na íntegra.

A leitura dos trabalhos permitiu identificar temas recorrentes que atravessam a produção acadêmica sobre a Pedagogia *Queer*. A partir dessas recorrências, os estudos foram agrupados em eixos de discussão relacionados aos fundamentos teóricos da perspectiva *queer*, às suas articulações com as políticas educacionais inclusivas e às possibilidades de sua aplicação no cotidiano escolar. A interpretação do material buscou compreender como diferentes autores têm discutido a relação entre diversidade, currículo, formação docente e enfrentamento do *bullying*, destacando aproximações e tensões presentes nesse campo de investigação.

A pesquisa se justifica uma vez que ao longo dos séculos, os homens tiveram um *status* privilegiado vida política, social e econômica do Estado. As experiências de crianças e jovens

tendem a ser dramaticamente diferentes de acordo com os papeis de gênero que a sociedade lhes atribui e reafirma ser aceitável ou não, impondo seu lugar na sociedade e quanto valem seu suor e suas vidas – sobretudo quando as diferenças biológicas não são suficientes para explicar as configurações sociais do mundo do trabalho, da família, da política, entre outras (Giannini, 2019).

Nesse cenário, a escola é vista como um espaço estratégico para a promoção de transformações sociais. Contudo, ainda é comum a reprodução de padrões heteronormativos e cisnormativos que marginalizam identidades e expressões de gênero dissidentes. De acordo com Cesar (2008), a escola se instalou na história institucional como um lugar de exclusão por ser uma instituição para a produção e reprodução da norma, já produzindo uma educação sexual normalizadora, higienista e eugenista. A Pedagogia *Queer*, ao propor uma ruptura com modelos binários e normativos, oferece ferramentas críticas para uma educação verdadeiramente inclusiva e democrática.

Resultados e discussão

A chamada "Teoria *Queer*" pode ser pensada mais como uma matriz filosófica e epistemológica que como uma teoria única, propriamente. Ela nasce no campo dos estudos feministas na década de 1960, recebe contribuições do pensamento desconstrutivista de Derrida, dos escritos de Foucault sobre a sexualidade como dispositivo do saber-poder e da teoria da performatividade de gênero de Judith Butler, até se configurar como campo de pesquisa e como método de análise a partir da década de 1990. No Brasil, de acordo com Benetti (2013), autores como Denilson Lopes, Peter Fry, João Silvério Trevisan, Tânia Navarro Swain, Mário César Lugarinho, Tomaz Tadeu da Silva e Guacira Lopes Louro foram pioneiros nesta linha de pesquisa.

No campo da Educação, a Teoria *Queer* se refere a um marco epistemológico e a um conjunto de estratégias pedagógicas voltadas a analisar e compreender os sujeitos que não se ajustam à heterocisnormatividade e, por um viés crítico:

as práticas educativas que perpetuam a disciplinarização dos corpos, a normatização e o controle das pessoas, especialmente quanto à orientação sexual, identidade, expressão de gênero, raça, idade etnia, classe social, diversidade funcional e neurodiversidade, ou seja, de todos os corpos não normativos (Vasquez, 2021, p. 2).

Para Britzman (2016), a contribuição da Teoria *Queer* está em romper binarismos de tal forma que a relação entre conhecimento e ignorância possa ser vista não como oposição, mas psicanaliticamente como estruturas que propõem formas de conhecer e ignorar. Ou, melhor dizendo, como as estruturas atuais de conhecimento, que Butler (2018 [1987]) chamou de "matriz heterossexual"), contribuem para naturalizar a heterossexualidade e produzir homofobia, como a educação e o currículo atual veem a diferença como anormalidade e acabam por produzir violência, exclusão, medicalização, criminalização e apagamento.

Desta forma, a Teoria *Queer* permite examinar as condições sócio-históricas que produzem a normalidade do "sujeito apropriado" (Britzman, 2016, p. 21), ao mesmo tempo em que

possibilita analisar contextos educativos que criam oposições entre os normais e os transgressivos. De acordo com a autora, um projeto pedagógico *queer* pode ir além da mera reprodução de identidades e produzir formas de reconhecimento das diferenças e alteridades. Para Silva Jr (2015), *queer* é uma forma de pensar e interpretar o mundo – que pode ser estendido para a educação, suas instituições, seus discursos, normas e metodologias.

Bryson e de Castell (1993 apud Vasquez, 2021, p. 9) definiram Pedagogia *Queer* como "uma forma radical de práxis educativa, implementada deliberadamente para interferir na produção da normalidade de sujeitos escolarizados". Para Raniery e Sousa (2023, p. 5), a Pedagogia *Queer* é "uma modalidade de educação afetiva que faz tremer o domínio da subjetividade e contempla esteticamente a existência sem limitá-la a noções de belo, gosto e sublime".

Para Britzman (2016), a Pedagogia *Queer* busca superar oposições binárias, como tolerante e tolerado, oprimido e opressor e assim compreender como as dinâmicas de subalternização são produzidas e reproduzidas ao longo do tempo no âmbito escolar para que se possa operar sua superação. Tal superação, para a autora, começa a partir do interesse ético por explorar aquilo que não se suporta saber, pela possibilidade de ruptura com os padrões dos grupos sociais dominantes. Para Louro (2008), inclusive, a ideia de" tolerância" não é adequada, pois embute a ideia de assimetria, condescendência, permissão, indulgência — atitudes que são exercidas, quase sempre, por aquele ou aquela que se percebe superior. Vasquez (2021) acrescenta que faz parte da Pedagogia *Queer* o questionamento de práticas racistas, sexistas e classistas em todos os âmbitos sociais, sendo, portanto, uma prática docente crítica, ética e política para a formação de espaços livres e solidários, úteis sobretudo para prevenir o *bullying* escolar relacionado a práticas homofóbicas, transfóbicas e contrárias à igualdade de gênero.

Pedagogia *Queer* e políticas educacionais inclusivas

Alba (2009) critica que a função da educação tem sido de "fazedora de normais e anormais" e que currículos e práticas pedagógicas têm servido para a reprodução de normas. Como pontua Louro (2007):

É intolerável conviver com um sistema de leis, de normas e de preceitos jurídicos, religiosos, morais ou educacionais que discriminam sujeitos porque seu modo de ser homem ou de ser mulher, suas formas de expressar seus desejos e prazeres não correspondem àquelas nomeadas como "normais" (Louro, 2007, p. 201).

Dentre os desafios que ainda persistem nas escolas brasileiras e que podem encontrar respostas na Pedagogia *Queer*, Dias e Menezes (2017) elencam: proibição do uso do banheiro por travestis e pessoas transsexuais; produção de práticas educativas que educam meninos e meninas para a anulação do corpo; distanciamento entre este e a mente; padronização de masculinidades e feminilidades; situações diárias que desprezam as experiências e inter-relações de estudantes e docentes. Ruiz (2021) cita ainda os famosos "espantalhos" da extrema direita: a chamada "ideologia de gênero" (termo utilizado por grupos contrários ao avanço das pautas relacionadas aos direitos reprodutivos) e o "kit gay".

Vasquez (2021) explica que a Pedagogia *Queer* questiona os parâmetros da normalidade e homogeneidade da escola, buscando compreender os indivíduos que não se sujeitam ao padrão heterocisnormativo. Para esta autora, a Pedagogia *Queer* se propõe como uma alternativa para melhorar as relações escolares, a formação docente e os desenhos curriculares. Neste sentido, encontra-se alinhada a outras matrizes epistemológicas críticas, como a decolonial, a feminista, entre outras.

Nemi Neto (2015) afirma que a Pedagogia *Queer* não busca o modo correto ou as perguntas certas, mas sim a possibilidade de questionar práticas e as noções de normalidade e aceitação. Silva Jr (2015, p. 51) aponta que "contra a pedagogia do insulto, somente a lucidez profissional" para rechaçar violências e exclusão.

PRÁTICAS PEDAGÓGICAS *QUEER*

Pesquisas indicam que Pedagogia *Queer* está presente nas ciências da saúde, na literatura, no ensino de idiomas, nas artes visuais, na pedagogia e na cultura visual. De acordo com Cesar (2008), pesquisas no campo da Pedagogia *Queer* trazem discussões sobre os limites das possibilidades de conhecer e o quanto cada sujeito ou grupo suporta (des)conhecer, demonstrando que o sexo, o corpo e o próprio gênero são construções culturais, linguísticas e institucionais, geradas no interior de relações de saber-poder-prazer, e sobretudo determinadas pelos limites do pensamento ocidental moderno.

Nemi Neto (2015) explica que um olhar *queer* para a prática pedagógica busca as variadas possibilidades de expressão da sexualidade sem rótulos ou identidades fixas, mas capaz de fazer reconhecê-las ou se reconhecer nelas. Ruiz (2021) discute uma estratégia programática para implantação da Pedagogia *Queer* baseada em três etapas: adequação do material didático, transparência com a comunidade escolar sobre os objetivos a serem alcançados e diálogo para capacitar o corpo docente a atravessar temas considerados sensíveis.

Com base no que foi exposto, pode-se compreender que a Pedagogia *Queer* pretende atuar sobre os currículos oficiais, as instituições escolares, a formação docente, as estratégias, métodos e práticas educativas e sobre a política e a legislação constituintes da Educação.

Sobre a questão dos currículos, Louro (2004) pontua que:

> Não se trata, propriamente, de incorporar ao currículo (já superpovoado) outro sujeito (o *Queer*), mas sim, mais apropriadamente, de pôr em questão a ideia de que se disponha de um corpo de conhecimento mais ou menos seguro que deva ser transmitido, bem como pôr em questão a forma usual de conceber a relação professor-estudante-texto (texto aqui tomado de forma ampliada); trata-se ainda, e fundamentalmente, de questionar sobre as condições que permitem (ou que impedem) o conhecimento, (...) há limites para o conhecimento: nessa perspectiva, parece importante indagar o que ou quanto um dado grupo suporta conhecer (Louro, 2004, p. 65).

Este ponto trazido por Louro (2004) é fundamental para se pensar uma crítica desconstrutiva à educação dominante, que apresenta a heterossexualidade como hegemôni-

ca e compulsória, permitindo o estranhamento, o processo de contestar e questionar significados contidos nas representações normativas sobretudo com relação ao corpo, à identidade, às questões de gênero e de orientação sexual – que são elementos centrais no *bullying* escolar

Objetivamente, Vasquez (2021) propõe que a Pedagogia *Queer* opere como estratégia de pensamento, crítica e provocadora, capaz de suscitar questões que subvertam a ordem do que se ensina nas escolas. Para a autora, isto pode se dar tanto pela incorporação de novas leituras em sala de aula, sobretudo de textos deliberadamente excluídos, como pela inclusão de temas estigmatizados quanto às questões de gênero e sexualidade pelos docentes.

Especificamente, no que se refere à formação de professores, Cesar (2008) explica que para se trabalhar com questões relacionadas à diversidade em sala de aula pressupõe-se disposição por parte de professoras e professores. Mais: que estes docentes desejem e sejam capazes de produzir uma autonomia para a liberdade por meio da educação sexual.

Quanto às estratégias, métodos e práticas, essa incorporação pode se dar por meio da revisão dos currículos, atividades educativas como aulas, palestras, atividades práticas, projetos formativos para docentes com foco em gênero e diversidade, cineclubes, eventos, além da produção de materiais didáticos que incorporem uma perspectiva *queer*, dentre outras, mencionadas por Dias e Menezes (2017). Além disso, Vasquez (2021) aponta a importância de docentes poderem assumir suas expressões de gênero e orientações sexuais como forma de enfrentamento à violência cotidiana nos espaços sociais.

Com relação às práticas, há diversos relatos na literatura de experiências bem-sucedidas. Na disciplina de História, Zimkovicz (2023) cita uma prática que combina visita a galeria de artes, análise crítica de documentos históricos e produção de releituras de obras visuais que denunciam ou subvertem os padrões hegemônicos de representação da sociedade brasileira. Em Biologia, Beltrão (2022) traz orientações pedagógicas sobre como trabalhar questões relacionadas às práticas sexuais em sala de aula, superando a visão tradicional de relacioná-las apenas à reprodução humana e relacionando-as também a aspectos afetivos e de identidade com vistas à inclusão das diferenças.

Tais exemplos evidenciam que a Pedagogia *Queer* não se restringe à discussão teórica sobre gênero e sexualidade, mas pode ser incorporada de forma transversal às diferentes áreas do conhecimento. As experiências relatadas demonstram que estratégias pedagógicas voltadas ao reconhecimento das diferenças favorecem a construção de ambientes mais inclusivos, fortalecem o respeito à diversidade e contribuem para a prevenção de práticas discriminatórias associadas ao *bullying* escolar.

Quanto aos aspectos políticos e legislativos, vale lembrar que a própria BNCC estabelece a equidade em seu pacto interfederativo como uma competência:

Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, *sem preconceitos de origem, etnia, gênero, orientação sexual, idade, habilidade/ necessidade, convicção*

religiosa ou de qualquer outra natureza, reconhecendo-se como parte de uma coletividade com a qual deve se comprometer (Brasil, 2018, grifo nosso).

Por fim, com relação aos aspectos institucionais, Bento (2011, p. 556) reforça que as questões de que se fala aqui não podem ser respondidas exclusivamente nos limites da escola. Há um projeto social, uma engenharia de produção de corpos normais, que extrapola os muros da escola, mas que o trabalho a ser feito no âmbito pedagógico pode encontrar um terreno fértil à disseminação extramuros.

Conclusão

Este estudo identificou que a Pedagogia *Queer* oferece contribuições relevantes para o enfrentamento do *bullying* escolar ao questionar os mecanismos sociais, culturais e institucionais que sustentam a heterocisnormatividade e produzem processos de exclusão no ambiente educacional. Ao deslocar o foco da adaptação dos sujeitos às normas para a problematização das próprias normas, essa perspectiva amplia as possibilidades de construção de práticas educativas comprometidas com a valorização das diferenças, a promoção da equidade e o reconhecimento da diversidade de identidades na escola.

A literatura analisada indica que tais contribuições se materializam especialmente por meio da revisão crítica dos currículos, da formação docente voltada às questões de gênero e sexualidade, da incorporação de estratégias pedagógicas inclusivas e da criação de espaços de diálogo capazes de enfrentar preconceitos e violências cotidianas. Nesse sentido, a Pedagogia *Queer* apresenta-se como uma práxis educativa crítica, ética e política, alinhada aos princípios de respeito à diversidade e de combate às desigualdades presentes nas diretrizes educacionais brasileiras, como, por exemplo, a BNCC. Mais do que propor novos conteúdos, sua contribuição reside na problematização dos processos de normalização que historicamente têm orientado as práticas escolares.

Ao mesmo tempo, os estudos analisados indicam que a incorporação da perspectiva *queer* nos espaços escolares permanece marcada por desafios relacionados à formação docente, às disputas em torno das políticas educacionais e às resistências presentes em diferentes setores da sociedade. Tais aspectos demonstram que a construção de práticas educativas comprometidas com a diversidade exige um esforço contínuo de reflexão e de enfrentamento das formas de exclusão ainda presentes no cotidiano escolar.

Por se tratar de uma revisão bibliográfica exploratória, os resultados apresentados aqui não permitem avaliar empiricamente a efetividade das intervenções inspiradas na Pedagogia Queer em contextos educacionais específicos. Desse modo, recomenda-se que pesquisas futuras investiguem experiências concretas de implementação dessa perspectiva em diferentes níveis e modalidades de ensino, bem como seus impactos na prevenção do *bullying*, na formação docente e na promoção de ambientes escolares mais inclusivos. Tais investigações poderão ampliar a compreensão sobre os limites, potencialidades e desafios da Pedagogia *Queer* como instrumento de transformação educacional e social.

Por fim, cabe destacar que a adoção da Pedagogia *Queer* como campo de reflexão e prática não se restringe à esfera escolar, mas reverbera em políticas públicas, práticas comunitárias e movimentos sociais. Sua inserção no debate educacional brasileiro pode contribuir para a consolidação de uma agenda progressista que se articule com os compromissos internacionais assumidos pelo país e que enfrente os retrocessos associados a discursos conservadores para o fortalecimento da cidadania e para o avanço em direção a uma sociedade mais justa e igualitária.

Bibliografia

ALBA, A. La Educación - con mayúscula - Entre los procesos de normalización y la anormalidad. Una reflexión a partir de la obra de Michel Foucault [Ponencia]. Consejo Mexicano de Investigación Educativa A.C. **X Congreso Nacional de Investigación Educativa**, Veracruz, México. 2009.

BENETTI, F. J. **A bicha louca está fervendo**: uma reflexão sobre a emergência da Teoria Queer no Brasil entre 1980 e 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em História) - Universidade do Estado de Santa Catarina. Florianópolis, 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a base. Brasília. 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf. Acesso19 mai 2025.

BRITZMAN, D. ¿Hay una pedagogía Queer? O, no leas tan recto. **Revista de Educación** ano 7, no. 9, 2016.

BRYSON, M.; CASTELL, S. Queer pedagogy: Praxis makes im/perfect. **Canadian Journal of Education**, vol. 18, no.2, 285-305. 1993.

BUTLER, J. **Problemas de gênero**: feminismo e subversão da identidade. Rio de Janeiro: Editora José Olympio, 2018.

CESAR, M. R. A. Quatro intervenções para uma pedagogia Queer. **Reunião Anual da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação**, v. 31, p. 1-13, 2008.

DIAS, A. F.; MENEZES, C. A. A. Que inovação pedagógica a pedagogia Queer propõe ao currículo escolar? **Revista Tempos e Espaços em Educação**, São Cristóvão, v. 10, n. 23, p. 37–48, 2017. Disponível em: https://ufs.emnuvens.com.br/revtee/article/view/7443. Acesso em: 17 maio. 2025.

DINIS, N. F. Por uma Pedagogia Queer. **Itinerarius reflectionis**, v. 9, n. 2, 2013.

GIANNINI, R. A. Capítulo 5–Ods 5 "Alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas". In: **Os objetivos do Desenvolvimento Sustentável e as Relações Internacionais**. João Pessoa: Editora UFPB, p. 95-116, 2019.

HANSEN, A. "School-Based Support for GLBT Students: A Review of Three Levels of Research." **Psychology in the Schools**. v. 44, no. 8, pp. 839-848. 2007.

HATZENBUEHLER, M. L. et al. The impact of institutional discrimination on psychiatric disorders in lesbian, gay, and bisexual populations: A prospective study. **American Journal of Public Health**, v. 100, n. 3, p. 452-459, 2010.

JOHNSON, R. B., OXENDINE, S., TAUB, D. J., ROBERTSON, J., Suicide Prevention for LGBT Students. In: **New Directions for Student Services**. San Francisco: Jossey-Bass, 2013.

LOURO, G. L. Gênero, sexualidade e educação: das afinidades políticas às tensões teórico-metodológicas. **Educação em Revista (UFMG)** v. 46, p. 201-218, 2007.

LOURO, G. L. **Um corpo estranho**. Ensaios sobre sexualidade e teoria Queer. Belo Horizonte: Editora Autêntica, 2004.

LOURO, G. L. Gênero e sexualidade: pedagogias contemporâneas. **Pro-Posições (Unicamp)** v. 19 (2), p. 17-23, 2008.

LOURO, G. L. Os Estudos Queer e a Educação no Brasil: articulações, tensões, resistências. **Contemporânea – Revista de Sociologia da UFSCar**. São Carlos, v. 2, n. 2, p. 363-369. 2012.

MEYER, I. H. Prejudice, social stress, and mental health in lesbian, gay, and bisexual populations: conceptual issues and research evidence. **Psychological Bulletin**. Vol. 129 no. 5, p. 674–97, 2003.

NEMI NETO, J. Questões de identidade(s) de gênero(s) e orientação sexual: uma abordagem através da Pedagogia Queer. **Revista Espaço Acadêmico (UEM)** v. 14, p. 27, 2015.

PARE, G., TRUDEL, M.C., JAANA, M., KITSIOU, S. Synthesizing information systems knowledge: A typology of literature. **Information & Management**, 52, 2015.

RUIZ, M. S. Pedagogia Queer em tempos de “ideologia de gênero” e “kit gay”. **RELACult-Revista Latino--Americana de Estudos em Cultura e Sociedade**, v. 7, 2021.

SILVA JR. J. A. Uma explosão de cores no ambiente escolar: apontamentos sobre identidades travestis, transexuais e pedagogia Queer. **Áskesis**, São Carlos, v. 4, p. 39-55, 2015.

SOUZA, H. C. A.; JUNQUEIRA, S. R. A.; REIS, T. (org.) **Ensaios sobre o perfil da comunidade LGBTI+.** Coleção Livres & Iguais. Curitiba: IBDSEX. 2020.

ZERBINATI, J. P.; BRUNS, M. A. T. Sexualidade e Educação: revisão sistemática da literatura científica nacional. **Travessias**, v. 11, n. 1, p. 76-92, 2017.

ZIMKOVICZ, R. Queerizar o ensino de história? Caminhos de desestabilização a partir das tecnologias de gênero, sexualidade e racialidade como componentes didáticos. In: **IX Seminário de Teoria e Prática de Ensino**: mostra das experiências pedagógicas dos estágios obrigatórios do Setor de Educação da UFPR. Curitiba: UFPR. 2023.

Aprendizagem baseada em projetos (PBL) e economia criativa: um relato de prática docente no ensino de microeconomia

PROJECT-BASED LEARNING (PBL) AND CREATIVE ECONOMY: AN EXPERIENCE REPORT ON TEACHING MICROECONOMICS

Aline Correia de SOUSA COLANTUONO[1]

Introdução

A economia criativa vem ganhando destaque nas últimas décadas como um dos principais vetores de dinamismo econômico nas economias contemporâneas. Diferentemente de setores tradicionais, essa atividade se caracteriza pela centralidade de ativos intangíveis, como conhecimento, criatividade e inovação, estando presente em segmentos como tecnologia, *design*, música, marketing e produção editorial. Além disso, apresenta forte relação com o espaço urbano, uma vez que essas atividades tendem a se concentrar geograficamente, formando *clusters* e economias de aglomeração que favorecem a produtividade e a troca de conhecimento (TAO et al., 2019).

No cenário internacional, a relevância econômica desses setores é expressiva. De acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU, 2023), as indústrias culturais e criativas respondem por cerca de 3,1% do Produto Interno Bruto (PIB) mundial e por 6,2% do total de empregos, movimentando mais de US$ 2,2 trilhões anuais e empregando aproximadamente 30 milhões de pessoas. No Brasil, dados da Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (FIRJAN, 2022) indicam que a economia criativa gera cerca de R$ 230 bilhões em valor adicionado e emprega aproximadamente 7,5 milhões de trabalhadores formais, o que representa em torno de 7% do total de ocupados no país.

Outro aspecto importante refere-se à sua distribuição espacial. Conforme destacam Lazzeretti, Capone e Boix (2012), as atividades criativas tendem a se organizar em sistemas locais baseados na diversidade produtiva e na interação entre agentes econômicos. No caso brasileiro, observa-se que essa dinâmica se manifesta de forma mais intensa em determinados estados. Em 2020, São Paulo, Distrito Federal, Rio de Janeiro e Santa Catarina apresenta-

1 Professora de Ensino Superior do Curso de Gestão Comercial da Fatec do Ipiranga – Pastor Eneas Tognini, São Paulo/SP, Brasil, onde atuo em Regime de Jornada Integral (RJI).

ram participação da economia criativa no PIB acima da média nacional, evidenciando a formação de polos regionais mais estruturados (FIRJAN, 2022). Nesse contexto, a cidade de São Paulo se destaca por concentrar uma das cadeias criativas mais diversificadas da América Latina, com presença significativa em setores como audiovisual, publicidade, moda, *design* e tecnologia. Essa configuração torna a economia criativa um campo empírico relevante para a aplicação de conceitos da teoria microeconômica.

Apesar dessa relevância, o ensino de economia ainda enfrenta desafios importantes. Em muitos casos, os conteúdos são trabalhados de forma excessivamente abstrata, o que dificulta sua aplicação em situações concretas. Como resultado, os estudantes apresentam dificuldades em mobilizar conceitos teóricos para interpretar fenômenos econômicos reais. Nesse sentido, tem-se discutido a necessidade de adoção de metodologias que promovam maior participação dos alunos e favoreçam o desenvolvimento de competências analíticas (DIAS-OLIVEIRA et al., 2024).

Diante desse cenário, a Aprendizagem Baseada em Projetos (*Project-Based Learning* – PBL) apresenta-se como uma alternativa relevante. Essa metodologia permite a integração entre teoria e prática, ao propor que os estudantes trabalhem com problemas concretos, desenvolvendo habilidades como pensamento crítico, comunicação e trabalho em equipe (CHMELÁROVÁ; ČONKOVÁ, 2021).

Nesse contexto, o objetivo deste estudo é analisar a aplicação da metodologia PBL no ensino de microeconomia, no curso superior de Tecnologia em Gestão Comercial, utilizando setores da economia criativa como referência empírica. Além disso, busca-se compreender a percepção dos estudantes em relação à atividade desenvolvida.

Para tanto, a proposta pedagógica consistiu na elaboração de trabalhos em grupo, nos quais os estudantes analisaram diferentes segmentos da economia criativa, mobilizando conceitos microeconômicos, como estrutura de mercado, elasticidade da demanda e diferenciação de produtos. A pesquisa adotou abordagem quanti-qualitativa, baseada na análise documental dos trabalhos produzidos e na aplicação de um questionário para avaliar a percepção dos estudantes após a realização da atividade.

Além desta introdução, o artigo está organizado da seguinte forma: na segunda seção, apresenta-se o referencial teórico; na terceira, descreve-se a metodologia; na quarta, são apresentados e discutidos os resultados; e, por fim, são expostas as considerações finais.

Referencial teórico

Economia Criativa e Dinâmica Econômica

A economia criativa emerge, entre o final do século XX e o início do século XXI, como um campo interdisciplinar que articula economia, cultura e criatividade, sendo reconhecida como um importante vetor de desenvolvimento regional (DRAVET; MARQUES; CHAVES, 2022). Um dos marcos conceituais desse campo é o trabalho de Howkins (2001), que define a

economia criativa como o conjunto de atividades econômicas baseadas na criatividade humana, cujo valor deriva da originalidade e da inovação.

De forma mais abrangente, a economia criativa compreende atividades econômicas fundamentadas na produção de bens simbólicos e na exploração da criatividade e do conhecimento como fatores produtivos centrais. Esses setores têm apresentado crescimento significativo e assumido papel relevante na geração de valor, inovação e dinamismo econômico. Diferentemente de abordagens restritas às artes, a economia criativa abrange uma ampla gama de segmentos, incluindo publicidade, arquitetura, *design*, moda, cinema, música, tecnologia e mídia, evidenciando a centralidade da criatividade como recurso econômico estratégico (HOWKINS, 2001).

Nesse contexto, a propriedade intelectual assume papel fundamental, ao permitir a apropriação econômica de ideias e a proteção de ativos intangíveis. Ao longo do tempo, o conceito foi ampliado por diversos autores, incorporando dimensões territoriais, sociais e culturais. Destacam-se as contribuições de Landry (2000), Throsby (2001) e Florida (2002) que ampliam a compreensão da economia criativa ao incorporar dimensões territoriais, sociais e culturais, associando-a à dinâmica urbana, ao capital cultural e à inovação (DRAVET; MARQUES; CHAVES, 2022). No Brasil, Reis (2013) propõe uma abordagem abrangente ao definir a economia criativa como a interface entre economia, cultura e tecnologia, baseada na criatividade, no conhecimento e no capital intelectual como principais recursos produtivos.

Essa perspectiva evidencia o caráter sistêmico da economia criativa, que ultrapassa a delimitação setorial e se configura como um ecossistema baseado na interação entre criatividade, inovação e dinâmica econômica. Nesse sentido, a distinção entre economia criativa e indústria criativa torna-se relevante: enquanto a segunda se refere aos setores produtivos específicos, a primeira compreende o conjunto de relações e impactos transversais da criatividade na economia (REIS, 2013).

No âmbito empírico, a relevância econômica desses setores é expressiva. Em nível global, as atividades criativas representam cerca de 3,1% do Produto Interno Bruto (PIB) mundial e 6,2% dos empregos, movimentando mais de US$ 2 trilhões anuais (ONU, 2023). No contexto brasileiro, essa relevância se manifesta de forma igualmente significativa. Segundo o Mapeamento da Indústria Criativa, o setor movimentou aproximadamente R$ 217,4 bilhões em 2020, valor comparável ao da construção civil e superior ao da indústria extrativa mineral, evidenciando sua expressiva contribuição para a economia nacional (FIRJAN, 2022). Ademais, a participação do PIB criativo no PIB total brasileiro apresentou crescimento consistente entre 2004 e 2020, passando de 2,09% para 2,91%, indicando não apenas expansão quantitativa, mas também o fortalecimento estrutural desse segmento na economia.

Outro aspecto relevante refere-se à heterogeneidade entre os diferentes segmentos da indústria criativa. De acordo com a FIRJAN (2022), os setores de Consumo e Tecnologia foram os principais responsáveis pela expansão recente do emprego criativo no país, com crescimento de 20% e 12,8%, respectivamente, entre 2017 e 2020. Destacam-se, nesse contexto, áreas como Publicidade & Marketing, que registrou crescimento de 48,2%, e Tecnologia da

Informação e Comunicação (TIC), com aumento de 18,5%, evidenciando o papel central da digitalização e da inovação tecnológica na dinâmica contemporânea da economia criativa.

Por sua vez, segmentos ligados à Cultura e às Mídias apresentaram retração no mesmo período, especialmente áreas como artes cênicas e patrimônio cultural, fortemente impactadas pelas restrições decorrentes da pandemia de Covid-19 e pela redução de investimentos públicos e privados (FIRJAN, 2022). Apesar dessas disparidades, observa-se que os setores mais dinâmicos são justamente aqueles com maior capacidade de adaptação às transformações tecnológicas e às mudanças nos padrões de consumo. Essa heterogeneidade evidencia que a economia criativa não constitui um bloco homogêneo, mas um conjunto diversificado de atividades com dinâmicas próprias, reforçando sua complexidade e seu papel estratégico no desenvolvimento econômico contemporâneo.

Nesse sentido, estudos indicam que as indústrias criativas contribuem significativamente para a produtividade econômica, especialmente em ambientes urbanos caracterizados pela diversidade produtiva e pela interação entre diferentes setores (TAO et al., 2019). Essa dinâmica está diretamente associada à organização espacial dessas atividades, uma vez que a economia criativa tende a se concentrar em determinados territórios, formando *clusters* criativos.

Esses *clusters* caracterizam-se pela proximidade geográfica entre empresas, profissionais e instituições, o que favorece a troca de conhecimento, a geração de inovação e o desenvolvimento de redes colaborativas. A formação desses arranjos produtivos está associada a fatores como capital humano qualificado, diversidade produtiva e infraestrutura urbana, elementos fundamentais para o desenvolvimento econômico local (LAZZERETTI; CAPONE; BOIX, 2012).

Dessa forma, a economia criativa não apenas representa um setor econômico em expansão, mas também um campo privilegiado para a análise de fenômenos microeconômicos, como diferenciação de produtos, estrutura de mercado e comportamento do consumidor. A articulação entre criatividade, inovação e dinâmica territorial evidencia o potencial desse campo para compreender a formação de mercados contemporâneos e suas estratégias competitivas.

Aprendizagem Baseada em Projetos (PBL)

A Aprendizagem Baseada em Projetos (*Project-Based Learning* – PBL) possui fundamentos teóricos que remontam ao início do século XX, estando associada às contribuições da pedagogia pragmática, especialmente às ideias de John Dewey. Nessa perspectiva, o processo de ensino-aprendizagem deve estar centrado na experiência do aluno, valorizando situações práticas e a resolução de problemas reais, em consonância com o princípio do *learning by doing* (CHMELÁROVÁ; ČONKOVÁ, 2021).

Nessa mesma direção, Kilpatrick, ao propor o método de projetos em 1918, reforça a importância de orientar o ensino a partir dos interesses e das necessidades dos estudantes, destacando o desenvolvimento da autonomia, da capacidade de planejamento e das habilida-

des práticas, em contraposição a modelos baseados exclusivamente na transmissão de conteúdos (CHMELÁROVÁ; ČONKOVÁ, 2021). Desse modo, desde sua origem, o PBL caracteriza-se como uma abordagem centrada no estudante, voltada ao desenvolvimento de competências analíticas e aplicadas.

Ao longo do século XX e início do século XXI, o PBL consolidou-se como uma metodologia ativa amplamente difundida no ensino superior. Embora sua expansão tenha ocorrido, inicialmente, em áreas como engenharia e medicina, sua incorporação em cursos de gestão, economia e finanças está relacionada às críticas dirigidas ao ensino tradicional, frequentemente considerado excessivamente teórico e pouco conectado às demandas sociais e profissionais (DIAS-OLIVEIRA et al., 2024). Nesse contexto, o PBL apresenta-se como uma alternativa que busca aproximar teoria e prática, contribuindo para uma formação mais contextualizada.

Do ponto de vista conceitual, o PBL pode ser compreendido como um processo de construção e aplicação do conhecimento, no qual o estudante participa ativamente das diferentes etapas do projeto, desde o planejamento até a execução e avaliação dos resultados (CHMELÁROVÁ; ČONKOVÁ, 2021). Trata-se de uma abordagem orientada à resolução de problemas, com objetivos definidos e relevância prática, em que o professor atua como mediador do processo de aprendizagem. Além disso, essa metodologia envolve atividades de investigação, colaboração e reflexão, permitindo que o estudante desenvolva uma aprendizagem mais significativa (DIAS-OLIVEIRA et al., 2024).

No ensino superior, especialmente em cursos da área de negócios, observa-se que o uso do PBL contribui para uma maior aproximação entre a formação acadêmica e as exigências do mercado de trabalho. Estudos indicam que os projetos devem estar alinhados às demandas contemporâneas, de modo a favorecer o desenvolvimento de competências profissionais relevantes (DIAS-OLIVEIRA et al., 2024). Em cursos de economia, por exemplo, o PBL tem sido utilizado na análise de problemas concretos, como o desenvolvimento do turismo local, promovendo a integração entre ensino, pesquisa e extensão (BAROROH et al., 2021).

No que se refere às competências desenvolvidas, a literatura aponta que o PBL contribui para o aprimoramento do pensamento crítico, entendido como a capacidade de analisar, interpretar e avaliar informações em contextos complexos. Evidências empíricas indicam que estudantes submetidos a essa metodologia apresentam melhor desempenho acadêmico e menor dificuldade no raciocínio crítico (FACIONE, 1990; DIAS-OLIVEIRA et al., 2024).

Além disso, o PBL favorece o desenvolvimento de competências transversais, como comunicação e trabalho em equipe. A realização de atividades colaborativas, como projetos em grupo e apresentações, estimula a capacidade de argumentação, negociação e cooperação entre os estudantes, habilidades consideradas essenciais no contexto profissional contemporâneo (DIAS-OLIVEIRA et al., 2024).

Adicionalmente, essa abordagem também contribui para o desenvolvimento de características pessoais, como autonomia, responsabilidade, criatividade e consciência social. Em experiências aplicadas ao ensino de economia, especialmente em projetos voltados ao turis-

mo comunitário, observam-se avanços em aspectos como engajamento social, independência e trabalho em equipe (BAROROH et al., 2021).

Apesar desses benefícios, a literatura também destaca limitações associadas à implementação do PBL. Entre os principais desafios, destacam-se a elevada demanda de tempo e esforço por parte de docentes e discentes, a necessidade de capacitação dos professores e as dificuldades relacionadas à avaliação dos resultados de aprendizagem (CHMELÁROVÁ; ČONKOVÁ, 2021; DIAS-OLIVEIRA et al., 2024). Além disso, podem ocorrer problemas relacionados ao trabalho em grupo e à gestão das atividades pelos estudantes.

Outro ponto relevante refere-se à necessidade de suporte institucional e de infraestrutura adequada para a implementação dessa metodologia. O sucesso do PBL depende da elaboração de projetos bem estruturados, alinhados aos objetivos do curso e acompanhados de forma contínua pelo docente (DIAS-OLIVEIRA et al., 2024). Na ausência desses elementos, há o risco de comprometimento da qualidade da aprendizagem.

Dessa forma, observa-se que a Aprendizagem Baseada em Projetos constitui uma metodologia compatível com as demandas atuais do ensino superior, especialmente nos cursos de gestão, economia e finanças. Ao favorecer a articulação entre teoria e prática e promover o desenvolvimento de competências analíticas e profissionais, o PBL apresenta contribuições relevantes para a formação acadêmica. Contudo, sua implementação requer planejamento adequado e acompanhamento pedagógico, de modo a potencializar seus resultados.

PBL no Ensino de Gestão, Economia e Finanças: Evidências Internacionais

A utilização da Aprendizagem Baseada em Projetos (*Project-Based Learning* – PBL) nos cursos de gestão, economia e finanças tem apresentado mudanças importantes ao longo do tempo. Inicialmente, essa abordagem estava associada a uma formulação pedagógica mais ampla, fundamentada nas contribuições de autores como John Dewey e William H. Kilpatrick. De acordo com Chmelárová e Čonková (2021), Dewey defendia que a aprendizagem deveria ocorrer a partir da experiência, por meio da resolução de problemas do cotidiano, em consonância com o princípio do *learning by doing*. Já Kilpatrick, ao propor o método de projetos em 1918, reforçava a importância da participação ativa do estudante no planejamento de sua própria aprendizagem, valorizando a autonomia, a interdisciplinaridade e a criatividade.

Ainda segundo Chmelárová e Čonková (2021), a partir do período pós-Segunda Guerra Mundial, o uso do PBL se expandiu de forma mais significativa, embora persistam diferentes interpretações sobre sua natureza, podendo ser compreendido como método, conceito de ensino ou atividade prática mais complexa. De todo modo, observa-se que essa abordagem passou a ocupar espaço crescente nos sistemas educacionais.

Nos cursos de negócios e economia, essa evolução pode ser observada de forma mais clara em experiências recentes. Conforme destacam Dias-Oliveira et al. (2024), o PBL deixou de ser utilizado apenas como uma estratégia didática pontual e passou a integrar a própria

estrutura curricular dos cursos. No caso da Católica Porto *Business School*, por exemplo, o curso de Gestão e Economia foi reorganizado a partir de três unidades curriculares articuladas — *Multidisciplinary Project I, II* e *Final Project* — distribuídas ao longo de três anos e estruturadas em torno do desenvolvimento progressivo das capacidades de pensar, comunicar e agir. Essa organização indica uma mudança relevante, na medida em que os projetos deixam de ser atividades isoladas e passam a compor um percurso formativo integrado, articulado com outras disciplinas do curso (DIAS-OLIVEIRA et al., 2024).

Essa transformação também está relacionada às críticas dirigidas ao ensino tradicional em cursos de negócios. De acordo com Dias-Oliveira et al. (2024), currículos excessivamente teóricos e pouco conectados às transformações sociais e econômicas têm sido questionados, o que reforça a necessidade de metodologias que aproximem teoria e prática. Nesse contexto, o PBL surge como uma alternativa capaz de tornar a aprendizagem mais aplicada e alinhada às exigências do mercado de trabalho.

No mesmo sentido, Baroroh et al. (2021) mostram que, em cursos de economia voltados à *Community Economy*, metodologias tradicionais baseadas apenas em aulas expositivas não eram suficientes para responder aos problemas concretos das comunidades. A adoção do PBL, associada ao trabalho de campo em vilas turísticas, permitiu aproximar o conteúdo acadêmico da realidade local, promovendo a integração entre ensino, pesquisa e extensão.

A análise dessas experiências internacionais permite identificar diferentes formas de implementação do PBL. No caso português, observa-se um nível mais avançado de institucionalização, com projetos integrados ao longo da formação e evidências de melhora no desenvolvimento do pensamento crítico, da comunicação e do trabalho em equipe (DIAS-OLIVEIRA et al., 2024). No caso indonésio, o PBL aparece como uma inovação metodológica associada ao contato direto com a realidade local, envolvendo etapas como observação, diagnóstico e proposição de soluções (BAROROH et al., 2021). Já na Eslováquia, o estudo de Chmelárová e Čonková (2021) evidencia a percepção positiva dos estudantes em relação ao PBL, ainda que a metodologia não esteja plenamente consolidada em termos curriculares.

Do ponto de vista do processo de ensino, observa-se que o PBL contribui para a redefinição do papel do professor. Em vez de atuar apenas como transmissor de conteúdo, o docente passa a exercer uma função de orientação, acompanhamento e mediação da aprendizagem. No caso analisado por Dias-Oliveira et al. (2024), esse processo envolve a organização de atividades que estimulam a investigação, o debate e a reflexão, favorecendo o desenvolvimento de competências mais complexas. De forma semelhante, Baroroh et al. (2021) destacam que o professor, ao articular o curso com a realidade das comunidades, contribui para tornar a aprendizagem mais significativa. Já Chmelárová e Čonková (2021) mostram que os estudantes reconhecem que o PBL facilita a compreensão dos conteúdos, bem como o desenvolvimento de habilidades de organização e apresentação.

Por sua vez, a literatura também aponta desafios importantes na implementação dessa metodologia. Dias-Oliveira et al. (2024) destacam que o uso do PBL exige mudanças no ambiente educacional, além de maior dedicação por parte dos docentes. Chmelárová e Čonková

(2021) ressaltam que muitos professores consideram a metodologia exigente em termos de tempo e esforço, o que pode dificultar sua adoção. Além disso, os estudantes apontam limitações como a dificuldade de acesso contínuo ao professor e problemas relacionados à dinâmica das apresentações. No caso analisado por Baroroh et al. (2021), o trabalho de campo também se mostrou desafiador, em função da necessidade de deslocamento, da organização das atividades e das diferenças entre os contextos analisados.

Do ponto de vista dos estudantes, os resultados são, em geral, positivos. Em Portugal, observou-se melhora em aspectos relacionados ao pensamento crítico, especialmente na capacidade de definição de problemas e elaboração de conclusões, além de avanços em comunicação e trabalho em equipe (DIAS-OLIVEIRA et al., 2024). Na Indonésia, o PBL contribuiu para o desenvolvimento de características como autonomia, cooperação e consciência social (BAROROH et al., 2021). Na Eslováquia, os estudantes destacaram benefícios como maior retenção de conteúdo, desenvolvimento da capacidade de argumentação e organização do trabalho (CHMELÁROVÁ; ČONKOVÁ, 2021).

Entretanto, também são identificadas dificuldades. Chmelárová e Čonková (2021) mostram que os principais problemas relatados pelos estudantes estão relacionados ao trabalho em grupo, à falta de clareza nas orientações e ao tempo exigido pelas atividades. Além disso, alguns alunos demonstram preferência por atividades individuais ou em dupla, o que revela desafios na implementação de práticas colaborativas. Em Portugal, Dias-Oliveira et al. (2024) observam que nem todas as dimensões do pensamento crítico evoluem de forma homogênea, indicando que a participação em projetos não elimina automaticamente todas as dificuldades cognitivas.

Apesar dessas limitações, os estudos também apontam possibilidades de aprimoramento da metodologia. Entre elas, destacam-se a necessidade de maior clareza na definição das etapas dos projetos, o acompanhamento contínuo por parte dos docentes e a articulação mais consistente entre teoria e prática (CHMELÁROVÁ; ČONKOVÁ, 2021; DIAS-OLIVEIRA et al., 2024). Além disso, a adoção de projetos mais complexos, interdisciplinares e conectados à realidade pode contribuir para ampliar o potencial formativo do PBL (BAROROH et al., 2021).

Dessa forma, observa-se que a Aprendizagem Baseada em Projetos tem evoluído de uma proposta pedagógica mais geral para uma metodologia cada vez mais integrada ao currículo e às demandas do contexto profissional. Seus principais benefícios estão associados ao desenvolvimento de competências analíticas, comunicativas e colaborativas, bem como à maior aproximação entre ensino e realidade. Contudo, sua efetividade depende de planejamento adequado, formação docente e suporte institucional, de modo a superar os desafios identificados na literatura.

Metodologia

A presente pesquisa caracteriza-se como aplicada, com abordagem quanti-qualitativa. Do ponto de vista dos procedimentos técnicos, foram utilizados dois instrumentos principais: a análise documental e a aplicação de questionário. De acordo com Gil (2008), a análise do-

cumental baseia-se em materiais que ainda não receberam tratamento analítico sistemático, permitindo a interpretação de registros produzidos em contextos específicos.

O estudo foi desenvolvido na disciplina de Economia do curso superior de Tecnologia em Gestão Comercial, a partir de uma atividade fundamentada na metodologia Aprendizagem Baseada em Projetos (*Project-Based Learning* – PBL). A coleta de dados foi realizada por meio de duas etapas complementares.

Na primeira etapa, de natureza quantitativa, aplicou-se um questionário estruturado por meio da plataforma *Google Forms*. O instrumento foi composto por 10 questões fechadas obrigatórias, sendo seis de múltipla escolha e quatro binárias, além de quatro questões abertas facultativas. O objetivo foi identificar a percepção dos estudantes em relação à experiência pedagógica baseada no uso do PBL em uma atividade aplicada de microeconomia. Do total de 59 alunos matriculados na disciplina, obteve-se 29 respostas, o que corresponde a 49,2% do universo total e a 64,4% dos estudantes que entregaram a atividade escrita.

Na segunda etapa, de natureza qualitativa, realizou-se a análise documental de 11 trabalhos elaborados pelos estudantes da disciplina. A seleção dos trabalhos foi feita de forma intencional, buscando garantir diversidade empírica, representatividade dos segmentos analisados e coerência com a temática da economia criativa. Os trabalhos analisados abrangeram diferentes segmentos, tais como moda, tecnologia, arquitetura, música, *design*, setor editorial e setor cultural.

A análise dos dados foi conduzida de forma articulada entre as duas abordagens. No que se refere à etapa qualitativa, procedeu-se à leitura sistemática dos trabalhos, seguida da identificação de categorias analíticas relacionadas ao referencial teórico adotado (HOWKINS, 2001; REIS, 2013; FIRJAN, 2022; TAO et al., 2019; LAZZERETTI; CAPONE; BOIX, 2012). Entre os aspectos analisados, destacam-se: a classificação microeconômica dos bens, a estrutura de oferta, os determinantes da demanda, a estrutura de mercado, as elasticidades, a presença de inovação e ativos intangíveis, a organização espacial das atividades, a formação de *clusters*, a relação com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS/ONU) e os principais desafios dos setores analisados.

Na etapa quantitativa, as respostas obtidas por meio do questionário foram organizadas e tabuladas, permitindo a identificação de frequências e proporções. Posteriormente, os resultados foram interpretados à luz das discussões sobre aprendizagem ativa, articulação entre teoria e prática e desenvolvimento do pensamento crítico, conforme abordado por Chmelárová e Čonková (2021), Dias-Oliveira et al. (2024) e Baroroh et al. (2021).

Resultados e discussão

Resultados da Análise Documental dos Trabalhos

APROPRIAÇÃO DAS CATEGORIAS MICROECONÔMICAS NA ECONOMIA CRIATIVA

A análise dos 11 trabalhos elaborados pelos estudantes permite observar que houve aplicação consistente de conceitos fundamentais da microeconomia na interpretação dos

setores da economia criativa. Em todos os relatórios analisados, verificou-se a classificação dos bens em categorias como consumo, intermediários (insumos) e de capital (máquinas), indicando que os alunos compreenderam a natureza multifacetada desses produtos. Em alguns casos, essa análise mostrou-se mais elaborada. Nos trabalhos relacionados ao setor de tecnologia, por exemplo, determinadas infraestruturas digitais foram interpretadas simultaneamente como bens de consumo e de capital. Já no setor de moda, destacou-se a associação entre valor econômico e elementos intangíveis, como *design* e identidade simbólica. Essa leitura está em consonância com a literatura, que enfatiza o papel do conhecimento e da propriedade intelectual na geração de valor na economia criativa (HOWKINS, 2001; REIS, 2013).

No que se refere à estrutura de mercado, predominou a identificação da concorrência monopolística (concorrência acirrada entre produtores, mas com diferenciação de produtos), presente em 9 dos 11 trabalhos. Essa classificação apareceu, sobretudo, nos segmentos de moda, música e *design*, nos quais os estudantes associaram corretamente a competitividade à diferenciação de produtos, marcas e identidades. A predominância dessa interpretação sugere que os discentes compreenderam que, na economia criativa, a competição não ocorre prioritariamente por preço, mas pela construção de valor simbólico e diferenciação mercadológica. Conforme argumenta Reis (2013), a geração de riqueza nesses setores depende da capacidade de transformar criatividade e conhecimento em bens e serviços comercializáveis, nos quais a marca e a identidade cultural assumem papel estratégico como vantagens competitivas. Assim, os resultados indicam que os alunos conseguiram relacionar conceitos microeconômicos tradicionais às especificidades dos mercados criativos contemporâneos.

Em contrapartida, nos setores de tecnologia e arquitetura, foram identificadas características mais próximas do oligopólio (poucas empresas que dominam o mercado), especialmente em função das barreiras à entrada, da necessidade de escala produtiva e da elevada intensidade de conhecimento. Diferentemente de segmentos mais pulverizados da economia criativa, essas áreas dependem de infraestrutura tecnológica, mão de obra qualificada e capacidade contínua de inovação, fatores que tendem a concentrar a atividade econômica em empresas e regiões específicas.

Os dados da FIRJAN (2022) reforçam essa interpretação ao demonstrar que as áreas de Tecnologia e Consumo — que inclui arquitetura, *design* e moda — concentram a maior parte dos vínculos formais da indústria criativa e apresentaram crescimento expressivo entre 2017 e 2020. Além disso, a concentração dessas atividades em estados como São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais evidencia a importância das economias de aglomeração, da presença de empresas e institutos de pesquisa e da disponibilidade de capital humano especializado. Nesse contexto, os resultados sugerem que os estudantes compreenderam que diferentes segmentos da economia criativa apresentam dinâmicas concorrenciais distintas, variando entre estruturas mais pulverizadas e mercados relativamente concentrados.

DINÂMICAS DE OFERTA, DEMANDA E ELASTICIDADE

A análise das condições de oferta mostrou que os alunos incorporaram elementos relevantes, como a importância do capital humano qualificado e da inovação contínua. Essa interpretação está alinhada à literatura sobre economia criativa, que destaca o conhecimento, a criatividade e os ativos intangíveis como fatores centrais da geração de valor econômico (HOWKINS, 2001; REIS, 2013). Além disso, os dados da FIRJAN (2022) reforçam a relevância da qualificação profissional e da intensidade tecnológica em segmentos criativos mais dinâmicos, especialmente nas áreas de Tecnologia e Consumo. No que se refere à demanda, observou-se a inclusão de variáveis como renda e preferências culturais, indicando que os discentes não se restringiram a uma interpretação estritamente utilitarista do consumo. Esse resultado dialoga com a perspectiva de Reis (2013), segundo a qual os bens criativos incorporam dimensões simbólicas e culturais que influenciam as decisões de consumo para além de critérios estritamente funcionais.

A aplicação dos conceitos de elasticidade-renda (sensibilidade da demanda às variações na renda) também foi recorrente nos trabalhos. Em 8 dos 11 casos, os bens foram classificados como normais (o consumo se eleva com a expansão da renda) e, em 5 trabalhos, identificaram-se bens superiores (a demanda aumenta com o crescimento mais do que expressivo da renda), especialmente nos segmentos ligados à moda autoral e aos serviços especializados de arquitetura. Essa interpretação mostra-se coerente com as características da economia criativa, na qual bens e serviços frequentemente incorporam valor simbólico, criatividade e diferenciação, para além de sua utilidade funcional (HOWKINS, 2001; THROSBY, 2001).

Em setores como moda e arquitetura, os estudantes identificaram que aspectos relacionados à exclusividade, identidade e *design* influenciam o comportamento do consumidor, o que também dialoga com as discussões de Florida (2002) e Landry (2008) sobre a valorização contemporânea de estilos de vida, inovação e consumo cultural em mercados criativos. Além disso, a elasticidade-preço (sensibilidade da demanda às variações nos preços) foi associada à presença de substitutos em mercados mais competitivos, como no caso do *fast fashion*. Esses resultados indicam que os alunos conseguiram utilizar conceitos da teoria do consumidor para interpretar situações concretas, o que está alinhado à proposta do PBL de promover a aprendizagem por meio da resolução de problemas reais do cotidiano e mundo corporativo (CHMELÁROVÁ; ČONKOVÁ, 2021).

TERRITÓRIO, SUSTENTABILIDADE E COMPETÊNCIAS PEDAGÓGICAS

Outro aspecto relevante diz respeito à dimensão territorial. Em 9 dos 11 trabalhos, os estudantes identificaram a concentração das atividades criativas em determinados espaços, reconhecendo a importância de centros urbanos e polos especializados. Essa percepção dialoga com a literatura sobre economias de aglomeração e formação de *clusters* criativos, que destaca o papel da proximidade geográfica na geração de produtividade, inovação e troca de conhecimento (TAO et al., 2019; LAZZERETTI; CAPONE; BOIX, 2012). Segundo esses autores,

as indústrias criativas tendem a se concentrar em ambientes urbanos caracterizados por diversidade produtiva, redes de interação e disponibilidade de capital humano qualificado, fatores que favorecem processos de inovação e circulação de conhecimento.

Além disso, Florida (2002) argumenta que cidades criativas atraem talentos, empresas e atividades intensivas em criatividade, reforçando a formação de *clusters* e economias de aglomeração. Os resultados indicam que os discentes conseguiram relacionar conceitos microeconômicos e territoriais à dinâmica espacial da economia criativa, reconhecendo a importância das cidades e das redes urbanas na estruturação desses mercados.

A relação com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) também foi observada em parte dos trabalhos. Em 7 casos, os estudantes estabeleceram conexões com temas como inovação, infraestrutura e consumo responsável, especialmente relacionados aos ODS 9 e 12. Esse resultado indica uma ampliação da análise econômica para além da dimensão estritamente produtiva, incorporando aspectos sociais, culturais e ambientais, conforme discutido por Reis (2013). Nessa perspectiva, a sustentabilidade da economia criativa não se restringe ao crescimento econômico, mas envolve também a valorização da cultura, da educação e da identidade local como elementos complementares ao desenvolvimento. De forma semelhante, Santos-Duisenberg (2013) destaca que a economia criativa pode contribuir para o desenvolvimento humano sustentável ao articular geração de renda, qualidade de vida e fortalecimento cultural. Assim, os resultados sugerem que os alunos conseguiram relacionar conceitos econômicos a desafios contemporâneos associados à inovação e à sustentabilidade.

Do ponto de vista pedagógico, os trabalhos evidenciam que a utilização do PBL contribuiu para o desenvolvimento de competências analíticas a partir da análise de casos concretos envolvendo segmentos da economia criativa. Ao analisarem problemas reais, como transformações digitais e instabilidade de renda em determinados setores, os estudantes demonstraram capacidade de interpretação e síntese, o que vai ao encontro das discussões sobre o papel das metodologias ativas no ensino superior (DIAS-OLIVEIRA et al., 2024).

Resultados do Questionário de Percepção dos Estudantes

A análise das 29 respostas obtidas por meio do questionário revela uma avaliação predominantemente positiva da atividade proposta, visto que representa 49,2% dos discentes matriculados na disciplina de Economia e 64,4% dos estudantes que entregaram a atividade escrita, cujo objetivo era analisar a viabilidade econômica de um setor criativo usando os conceitos microeconômicos aprendidos. Em termos de perfil dos respondentes, verificou-se maior participação de alunos do sexo feminino (69%) e de estudantes com idade entre 18 e 20 anos (44,8%). Além disso, a maioria dos discentes (82,8%) indicou estar cursando sua primeira graduação no momento. Entre os 17,2% que responderam já ter feito outra faculdade, os cursos realizados por eles são diversos, tais como: *design* de produto, gestão financeira, logística e pedagogia. A Tabela 1 apresenta uma síntese dos principais resultados.

Tabela 1: Síntese Quantitativa do Questionário (n = 29)

Indicador	Resultado
Respondentes / matriculados	29 / 59 (49,2%)
Sexo feminino	69,0%
Primeira graduação	82,8%
Contribuição da microeconomia	96,6% positiva
Desenvolvimento analítico	86,2% elevado
Integração teoria-prática	96,6%
PBL como aprendizagem ativa	100%
PBL e competências profissionais	96,6%
Feedback docente positivo	96,6%

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da pesquisa (2026).

No que se refere à aprendizagem, os resultados indicam uma percepção predominantemente positiva dos estudantes em relação à atividade desenvolvida. A grande maioria dos respondentes (96,6%) avaliou que os conteúdos de microeconomia trabalhados em sala contribuíram de forma significativa para o desenvolvimento do projeto sobre economia criativa. Além disso, 86,2% afirmaram que a elaboração da análise microeconômica favoreceu o desenvolvimento da capacidade de interpretar dados e fenômenos econômicos. Da mesma forma, 96,6% dos estudantes consideraram que o projeto cumpriu o objetivo de alinhar os conceitos teóricos da disciplina de Economia à prática de análise setorial.

Esses resultados sugerem que a atividade possibilitou não apenas a aplicação prática dos conceitos teóricos, mas também o fortalecimento de competências analíticas relacionadas à interpretação de contextos econômicos reais. Sobre esse aspecto, segue a opinião de alguns discentes para ilustrar a contribuição do projeto de Economia Criativa para o aprimoramento de suas habilidades e competências: *"Com esta pesquisa, descobri a habilidade de análise rápida de cenários, o que contribui para a elaboração de estratégias mais rápidas"*. *"Ele ajudou a aprimorar minha análise dos dados e gráficos, responder perguntas referentes a eles e o conhecimento geral sobre economia criativa"*. *"Esta metodologia permitiu entender os conceitos econômicos na prática e ajudou a aprofundar os conhecimentos"*. *"O desenvolvimento do projeto contribui para o meu aprimoramento da análise de dados com foco na parte econômica e contribui para desenvolver um olhar mais crítico em relação ao tema escolhido"*.

Tal percepção está alinhada às discussões de Dias-Oliveira et al. (2024), segundo as quais o PBL favorece a construção do conhecimento por meio da investigação, da resolução de problemas concretos e da participação ativa dos estudantes. De forma semelhante, Chmelárová e Čonková (2021) destacam que a metodologia baseada em projetos estimula a autonomia discente, o desenvolvimento do pensamento crítico e das habilidades de comunicação e cooperação, ao mesmo tempo em que promove a articulação entre teoria e prática. Baroroh et

al. (2021) também ressaltam que o PBL contribui para ampliar o engajamento, a motivação e a sensibilidade dos alunos diante de problemas concretos, especialmente em atividades colaborativas e contextualizadas socialmente. Nesse sentido, a utilização da economia criativa como referência empírica parece ter favorecido uma aprendizagem mais significativa, aproximando os conteúdos microeconômicos de situações observáveis da realidade econômica contemporânea.

Os resultados do questionário também evidenciam uma percepção amplamente positiva dos estudantes em relação à utilização da Aprendizagem Baseada em Projetos (Project-Based Learning – PBL). Em 100% das respostas, os discentes consideraram que a metodologia utilizada pela docente favoreceu uma aprendizagem mais ativa no desenvolvimento do projeto sobre economia criativa. Além disso, 96,6% afirmaram que o PBL contribuiu para o aprimoramento de habilidades e competências relevantes para o mercado de trabalho.

Só para ilustrar esse aspecto, seguem alguns comentários que apontam a percepção dos alunos sobre a atividade: “Acredito que cria possibilidades no mercado de trabalho ter noções melhores de economia criativa”. “Acredito que sim, pois nos prepara melhor para o mercado de trabalho, acredito que no projeto é menos teoria”. “O projeto contribuiu para desenvolver habilidades como trabalho em equipe, comunicação e organização, além de estimular a criatividade e a prática dos conhecimentos”. “O desenvolvimento do projeto de Economia Criativa contribuiu para o aprimoramento de habilidades importantes para o mercado de trabalho, como trabalho em equipe, comunicação técnica, e aplicação prática de conceitos teóricos em um contexto mais realista”. Esses resultados sugerem que os estudantes reconheceram a importância da participação ativa no processo de aprendizagem, especialmente por meio da análise de problemas concretos e da elaboração coletiva de soluções aplicadas.

Essa percepção está alinhada às discussões de Chmelárová e Čonková (2021), segundo as quais o PBL se caracteriza pela realização de atividades orientadas por problemas, com objetivos claros e resultados concretos, nas quais os discentes assumem papel central no planejamento e desenvolvimento das atividades, enquanto o docente atua como mediador do processo. Para as autoras, essa metodologia favorece a motivação, a autonomia, a criatividade, o pensamento crítico e o desenvolvimento de habilidades sociais e comunicacionais, ao integrar diferentes dimensões do conhecimento em torno de uma experiência prática e significativa. Nesse sentido, a elevada avaliação positiva observada no questionário indica que os estudantes perceberam a atividade não apenas como um exercício acadêmico, mas como uma experiência de aprendizagem aplicada e conectada à realidade profissional.

Os resultados também dialogam com Dias-Oliveira et al. (2024), que destacam que o PBL, no contexto do ensino de negócios, contribui para aproximar teoria e prática, estimular a resolução ativa de problemas e desenvolver competências valorizadas no ambiente profissional, como comunicação, trabalho em equipe, organização e gestão da informação. Segundo os autores, projetos alinhados a problemas reais e às demandas contemporâneas do mercado tendem a tornar o aprendizado mais significativo e contextualizado. De forma semelhante, Baroroh et al. (2021) argumentam que o PBL favorece maior engajamento e sen-

sibilidade dos alunos diante de problemas concretos da sociedade, fortalecendo processos colaborativos de aprendizagem. Assim, a utilização da economia criativa como referência empírica parece ter contribuído para ampliar a percepção dos estudantes sobre a aplicabilidade da microeconomia em situações reais e sobre a relevância das competências desenvolvidas ao longo da atividade.

PAPEL DO *FEEDBACK* DOCENTE

Outro aspecto relevante refere-se à avaliação do *feedback* da docente. A grande maioria dos estudantes (93,1%) considerou essa contribuição muito satisfatória, o que reforça a importância da mediação pedagógica no processo de aprendizagem. Esse resultado dialoga com a literatura sobre PBL, que destaca o papel do professor não apenas como transmissor de conteúdo, mas como orientador e facilitador do processo de construção do conhecimento (DIAS-OLIVEIRA et al., 2024; CHMELÁROVÁ; ČONKOVÁ, 2021). No contexto da Aprendizagem Baseada em Projetos, o acompanhamento contínuo e o fornecimento de *feedback* ao longo das diferentes etapas da atividade são considerados elementos fundamentais para auxiliar os estudantes na definição de objetivos, na organização das tarefas e na reflexão sobre o próprio processo de aprendizagem.

Dias-Oliveira et al. (2024) argumentam que a avaliação no PBL difere dos modelos tradicionais justamente por priorizar o acompanhamento processual, as apresentações e as reflexões desenvolvidas ao longo do projeto, exigindo do docente uma atuação mais próxima e contínua. Segundo os autores, a orientação do professor contribui para que os estudantes desenvolvam competências relacionadas à comunicação, ao trabalho em equipe e à resolução de problemas, além de favorecer maior engajamento nas atividades colaborativas. De forma semelhante, Chmelárová e Čonková (2021) observam que estudantes frequentemente relatam dificuldades relacionadas à compreensão dos objetivos e etapas do projeto, indicando que a clareza das orientações e a mediação pedagógica exercem papel central no sucesso da metodologia.

Nesse sentido, a elevada avaliação positiva do *feedback* docente sugere que o acompanhamento realizado ao longo da atividade pode ter contribuído para reduzir inseguranças e orientar os estudantes diante das dificuldades inerentes ao desenvolvimento de análises aplicadas. Além disso, o resultado indica que a mediação da docente favoreceu não apenas a execução técnica do projeto, mas também a consolidação de um ambiente de aprendizagem mais colaborativo, reflexivo e alinhado às propostas das metodologias ativas no ensino superior.

Esses comentários corroboram a avaliação positiva docente: *"Esse projeto foi de extrema importância no meu aprendizado e só tenho a agradecer". "Não tenho nenhuma crítica, só elogio, continue essa professora excelente com uma didática excelente"! "Estou adorando a matéria e como estou sendo ensinada"! "Quando diziam a palavra "economia", principalmente em relação a uma disciplina, me trazia espanto, pois parecia ser difícil de compreender, porém com a didática excelente da professora, e a busca por pesquisa através de projetos, tornou algo mais tranquilo de entender e absorver".*

DESAFIOS PERCEBIDOS PELOS ESTUDANTES

Apesar da avaliação positiva, os dados também revelam dificuldades importantes. O principal desafio apontado pelos estudantes foi a articulação entre teoria e prática (44,8%), seguido por questões relacionadas à compreensão dos conceitos teóricos de microeconomia (24,1%) e ao prazo para desenvolvimento do trabalho (20,7%). Esse resultado é particularmente relevante, pois indica que a principal dificuldade relatada ainda está associada ao objetivo central da metodologia: a aplicação de conceitos teóricos a problemas concretos. Nesse sentido, o PBL não apenas favorece uma aprendizagem mais ativa, mas também exige maior autonomia, capacidade analítica e envolvimento dos estudantes ao longo do processo.

Essa interpretação está alinhada às discussões de Dias-Oliveira et al. (2024), segundo as quais metodologias baseadas em projetos demandam dos discentes participação contínua na investigação, no planejamento e na resolução de problemas reais, ampliando o nível de complexidade do processo de aprendizagem em comparação aos modelos tradicionais de ensino. Os autores também destacam que atividades alinhadas a situações concretas e às demandas contemporâneas do mercado tendem a tornar a aprendizagem mais significativa, embora também imponham maiores exigências relacionadas à gestão do tempo, ao trabalho colaborativo e à capacidade de integrar conhecimentos teóricos e empíricos. De forma semelhante, Chmelárová e Čonková (2021) observam que os alunos frequentemente relatam dificuldades quanto à compreensão das etapas do projeto e à definição dos caminhos necessários para alcançar os objetivos propostos, especialmente em atividades que exigem maior independência e tomada de decisão.

Os resultados também dialogam com Baroroh et al. (2021), que argumentam que o desenvolvimento de projetos aplicados a problemas concretos amplia o engajamento dos estudantes, mas também os expõe a desafios associados à interpretação da realidade e à elaboração de soluções contextualizadas. Nesse sentido, as dificuldades relatadas pelos discentes não necessariamente representam limitações da metodologia, mas evidenciam o caráter mais exigente das abordagens ativas de aprendizagem, nas quais o alunos assume papel central na construção do conhecimento. Assim, a articulação entre teoria microeconômica e análise da economia criativa mostrou-se simultaneamente um dos principais ganhos pedagógicos da atividade e um dos maiores desafios enfrentados pelos estudantes ao longo do processo.

Considerações finais

O presente estudo teve como objetivo analisar a aplicação da Aprendizagem Baseada em Projetos (*Project-Based Learning* – PBL) no ensino de microeconomia, tendo como referência empírica a economia criativa, bem como compreender a percepção dos estudantes em relação a essa experiência. A partir da abordagem quanti-qualitativa adotada, foi possível identificar que a utilização dessa metodologia contribuiu para tornar o processo de aprendizagem mais aplicado, significativo e conectado a situações concretas da realidade econômica contemporânea.

No que se refere à análise dos trabalhos desenvolvidos pelos discentes, observou-se que os alunos conseguiram mobilizar conceitos centrais da teoria microeconômica, como estrutura de mercado, oferta, demanda e elasticidade, na interpretação de diferentes setores da economia criativa. A predominância da identificação de estruturas de concorrência monopolística, associada à diferenciação de produtos e à presença de ativos intangíveis, mostrou-se coerente com as características desses setores descritas na literatura (HOWKINS, 2001; REIS, 2013; FIRJAN, 2022). Além disso, a identificação de dinâmicas territoriais, economias de aglomeração e formação de *clusters* indica que os estudantes foram capazes de relacionar conteúdos microeconômicos a aspectos espaciais, urbanos e produtivos mais amplos, em consonância com as contribuições de Tao et al. (2019) e Lazzeretti, Capone e Boix (2012).

Os resultados qualitativos também evidenciaram que os alunos conseguiram ampliar a análise econômica para além da dimensão estritamente produtiva, incorporando aspectos relacionados à sustentabilidade, à inovação e ao consumo responsável. A associação entre economia criativa e Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) sugere que a atividade favoreceu uma compreensão mais abrangente das relações entre desenvolvimento econômico, cultura e sociedade, conforme discutido por Reis (2013) e Santos-Duisenberg (2013).

No que diz respeito aos dados do questionário, verificou-se uma percepção amplamente positiva dos discentes em relação à atividade desenvolvida. A maioria dos respondentes indicou que o projeto contribuiu para a articulação entre teoria e prática, para o desenvolvimento da capacidade de interpretação de fenômenos econômicos e para o aprimoramento de competências relevantes ao mercado de trabalho. Os resultados também demonstraram elevada percepção positiva em relação à aprendizagem ativa proporcionada pelo PBL e à mediação docente ao longo do desenvolvimento da atividade. Esses achados estão alinhados à literatura sobre metodologias ativas, que destaca o potencial do PBL para promover pensamento crítico, autonomia, comunicação, trabalho colaborativo e aplicação prática do conhecimento (DIAS-OLIVEIRA et al., 2024; CHMELÁROVÁ; ČONKOVÁ, 2021; BAROROH et al., 2021).

A integração entre os resultados qualitativos e quantitativos permitiu observar forte convergência entre a aplicação efetiva dos conceitos microeconômicos nos trabalhos e a percepção positiva dos estudantes acerca do processo de aprendizagem. Enquanto a análise documental evidenciou a mobilização de categorias analíticas da microeconomia em contextos reais, os dados do questionário indicaram que os discentes reconheceram esse processo como relevante para sua formação acadêmica e profissional. Nesse sentido, os resultados sugerem que o PBL favoreceu a redução do distanciamento entre conteúdos abstratos e prática aplicada, aspecto frequentemente apontado como um desafio no ensino de Economia.

Ao mesmo tempo, os dados também revelaram dificuldades importantes, especialmente no que se refere à articulação entre teoria e prática, à compreensão de conceitos teóricos e à gestão do tempo para desenvolvimento das atividades. Esse resultado reforça a ideia de que metodologias ativas, embora potencializem a aprendizagem significativa, também exigem maior autonomia, envolvimento e esforço interpretativo por parte dos estudantes (DIAS-OLIVEIRA et al., 2024). Assim, a integração entre teoria microeconômica e análise empírica

mostrou-se simultaneamente um dos principais ganhos pedagógicos da atividade e um dos maiores desafios enfrentados pelos alunos ao longo do processo.

Em relação às limitações do estudo, destaca-se o fato de a pesquisa ter sido realizada em uma única disciplina e em um único curso, o que restringe a possibilidade de generalização dos resultados. Além disso, nem todos os estudantes participaram do questionário, e a análise qualitativa concentrou-se em parte dos trabalhos desenvolvidos, ainda que tenham sido selecionados de forma a garantir diversidade e representatividade.

Diante disso, sugere-se que pesquisas futuras ampliem o escopo de análise, contemplando diferentes cursos, instituições e áreas do conhecimento, de modo a verificar a consistência dos resultados em outros contextos. Estudos comparativos entre metodologias tradicionais e metodologias ativas também podem contribuir para aprofundar a compreensão dos impactos do PBL no processo de aprendizagem. Além disso, investigações de caráter longitudinal podem permitir a análise dos efeitos dessa metodologia ao longo da trajetória acadêmica dos estudantes.

Por fim, destaca-se a relevância de aproximar o ensino de economia de problemas concretos e contemporâneos relacionados à criatividade, à inovação e ao desenvolvimento sustentável. Nesse contexto, a utilização da Aprendizagem Baseada em Projetos articulada à economia criativa mostrou-se uma estratégia pedagógica relevante para promover uma aprendizagem mais aplicada, reflexiva e conectada às demandas sociais e profissionais do ensino superior, desde que acompanhada de planejamento adequado, acompanhamento contínuo e mediação docente ao longo do processo.

Referências

BAROROH, K. et al. **Incorporating village tourism into "community economy" course:** a project-based learning method in university. *International Journal of Instruction*, v. 14, n. 4, p. 567–584, 2021. Disponível em: < https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1319022.pdf>. Acesso em: 26 maio 2026.

CHMELÁROVÁ, Z.; ČONKOVÁ, A. **Project Based Learning from the point of view of economics students.** *TEM Journal*, v. 10, n. 2, p. 832–838, 2021. DOI:10.18421/TEM102-42

DIAS-OLIVEIRA, E. et al. **The development of critical thinking, team working, and communication skills in a business school: a project-based learning approach.** *Thinking Skills and Creativity*, v. 54, 2024. DOI: 10.1016/j.tsc.2024.101680

DRAVET, F.; MARQUES, A.; CHAVES, B. **Perspectivas teóricas e aplicadas na pesquisa em Economia Criativa no Brasil:** Revisão de escopo, *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*, v. 19, n. 3, 2022. DOI: 10.54399/rbgdr.v18i3.6683

FACIONE, P. A. **Critical thinking: a statement of expert consensus for purposes of educational assessment and instruction.** *Research findings and recommendations*, 1990.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (FIRJAN). **Mapeamento da indústria criativa no Brasil.** Rio de Janeiro: FIRJAN, 2022. Disponível em: <https://casafirjan.com.br/sites/default/files/2022-07/Mapeamento%20da%20Ind%C3%BAstria%20Criativa%20no%20Brasil%202022.pdf>. Acesso em: 8 abr. 2025.

FLORIDA, R. L. **The rise of the creative class:** and how it's transforming work, leisure, community and everyday life. Basic Books, 2002.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

HOWKINS, J. **The creative economy: how people make money from ideas.** London: Penguin, 2001.

LANDRY, C. **The creative city: a toolkit for urban innovators.** 2. ed. London: Routledge, 2008.

LAZZERETTI, L.; CAPONE, F.; BOIX, R. **Reasons for clustering of creative industries in Italy and Spain.** *European Planning Studies*, v. 20, n. 8, p. 1243–1262, 2012. DOI: 10.1080/09654313.2012.680585

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Cultura e criatividade representam 3,1% do PIB Global e 6,2% de todos os empregos.** ONU News, 21 abr. 2023. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2023/04/1813137>. Acesso em: 10 abr. 2025.

REIS, A. C. F (Org.). **Economia criativa como estratégia de desenvolvimento.** São Paulo: Itaú Cultural, 2013. Disponível em: <https://garimpodesolucoes.com.br/wp-content/uploads/2023/11/Economia-Criativa-como-Estrate%CC%81gia-de-Desenvolvimento.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2025.

SANTOS-DUISENBERG, E. **A economia criativa:** uma opção de desenvolvimento viável? In: REIS, A. C. F (Org.). Economia criativa como estratégia de desenvolvimento. São Paulo: Itaú Cultural, 2013. Disponível em: <https://garimpodesolucoes.com.br/wp-content/uploads/2023/11/Economia-Criativa-como-Estrate%CC%81gia-de-Desenvolvimento.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2025.

TAO, J. et al. **Agglomeration economies in creative industries.** Regional Science and Urban Economics, Elsevier, v. 77, p. 141–154, 2019. DOI: 10.1016/j.regsciurbeco.2019.04.002

THROSBY, D. **Economics and culture.** Cambridge: Cambridge University Press, 2001.

Relato de experiência dos aulões como prática de extensão universitária na fatec de Presidente Prudente

EXPERIENCE REPORT OF INTENSIVE REVIEW CLASSES AS A UNIVERSITY EXTENSION PRACTICE AT FATEC OF PRESIDENTE PRUDENTE

Profa. Dra. Juliana Casarotti Ferreira dos Santos
Gestão Empresarial, Faculdade de Tecnologia de Presidente Prudente (Fatec Presidente Prudente), Presidente Prudente, São Paulo, Brasil

Prof. Me. William Henoch Alves
Gestão de Eventos, Faculdade de Tecnologia de Presidente Prudente (Fatec Presidente Prudente), Presidente Prudente, São Paulo, Brasil

Introdução

Atrair jovens ao ensino superior configura-se como um desafio institucional crescente, que não pode ser compreendido à margem do contexto social mais amplo. O ato educativo deve considerar o cenário que o envolve e este, contemporaneamente, mostra-se instável, fragmentado e em permanente transformação, deslocando estruturas e processos sociais e abalando os quadros de referência dos indivíduos (HALL, 2015). Nesse sentido, repensar as práticas de aproximação entre a universidade e a comunidade torna-se não apenas desejável, mas necessário.

A compreensão do contexto em que os jovens estão inseridos é condição indispensável para o planejamento de projetos educativos mais efetivos. Segundo Bauman (2001), a modernidade tem redistribuído e realocado as molduras que configuravam os padrões sociais, colocando os indivíduos diante de novas condições e perspectivas de vida. Os códigos e regras que outrora serviam como pontos de orientação passam a ser indagados, reconfigurados e reconstruídos. É nesse cenário fluido que o Aulão se insere como proposta pedagógica: ao adotar uma linguagem acessível, um formato atrativo e uma abordagem centrada no protagonismo do estudante, a iniciativa busca responder às novas formas de engajamento dos jovens com o conhecimento e, ao mesmo tempo, aproximá-los do ingresso no ensino superior por meio de uma ação extensionista, envolvendo os diferentes cursos da Fatec-Prudente.

A fim de oportunizar a adaptação a um mundo em mudança, Zabala (2001, p. 90) pontua que “a educação deve organizar-se como facilitadora dos quatro pilares do conhecimento,

que devem acompanhar o indivíduo durante toda sua trajetória vital (aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver juntos e aprender a ser)".

Nesse sentido, os principais benefícios identificados na realização dos Aulões podem ser assim sistematizados:

- Democratização da informação sobre o acesso ao ensino superior: aproximação entre jovens de municípios e as oportunidades oferecidas pela Fatec-Prudente;
- Protagonismo estudantil: estímulo ao desenvolvimento da autoconfiança, do senso crítico e da orientação para metas;
- Fortalecimento da extensão universitária: materialização do compromisso institucional com a comunidade, em consonância com as diretrizes nacionais de indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão;
- Construção de redes colaborativas: articulação entre a Fatec-Prudente, prefeituras, secretarias de educação e entidades da sociedade civil, demonstrando a viabilidade de parcerias institucionais sustentáveis;
- Visibilidade e valorização institucional: fortalecimento da marca Fatec junto às comunidades atendidas;
- Impacto formativo para docentes e discentes: promoção de aprendizagens significativas para ambos os lados, estimulando a reflexão sobre práticas pedagógicas e o aprimoramento contínuo do projeto.

A extensão universitária constitui um dos pilares da educação superior brasileira ao promover a integração entre ensino, pesquisa e sociedade. De acordo com a Resolução CNE/CES nº 7/2018, a extensão é definida como uma atividade que "promove a interação transformadora entre as instituições de ensino superior e os outros setores da sociedade" (BRASIL, 2018, art. 3º). Essa concepção reforça a curricularização da extensão como estratégia para aproximar a formação acadêmica das demandas sociais. Em consonância com esse entendimento, a Política Nacional de Extensão Universitária destaca que a extensão "é um processo interdisciplinar, educativo, cultural, científico e político que promove a interação transformadora entre Universidade e outros setores da sociedade" (FORPROEX, 2012, p. 15), evidenciando que as relações entre universidade e comunidade devem ocorrer de forma dialógica, colaborativa e comprometida com a transformação social.

Sob essa perspectiva, a extensão também desempenha papel essencial na formação cidadã dos estudantes, ao possibilitar a vivência de problemas reais e o desenvolvimento de competências técnicas, éticas e sociais. Conforme preconiza a Resolução CNE/CES nº 7/2018, as ações extensionistas devem favorecer a formação cidadã por meio da interação com a sociedade e da produção compartilhada do conhecimento.

No campo da Linguística Aplicada, essa aproximação é igualmente relevante, uma vez que o foco da área recai sobre problemas sociais mediados pela linguagem. Para Moita Lopes (2006, p. 20), "a Linguística Aplicada tem como foco problemas da vida social em que a lin-

guagem desempenha papel central", o que justifica o desenvolvimento de ações extensionistas voltadas à comunicação, à divulgação científica e à orientação educacional.

Nesse contexto, o presente projeto fortalece a aproximação entre a Fatec e a comunidade escolar, contribuindo tanto para a democratização da informação sobre o acesso ao ensino superior quanto para a formação crítica e cidadã dos participantes em relação às oportunidades provenientes do diploma universitário.

Objetivo

Demonstrar que ações de extensão universitária podem fortalecer o compromisso institucional com a comunidade, por meio de uma atuação colaborativa e da articulação com parceiros institucionais. O projeto dos Aulões ilustra esse potencial ao adotar metodologias capazes de estimular a autoconfiança dos estudantes, a identificação de lacunas de aprendizagem, o senso crítico e a orientação para metas, promovendo, assim, o protagonismo no processo de aprendizado.

Ademais, busca-se evidenciar que iniciativas de baixo custo operacional e alto alcance social podem constituir modelos replicáveis de extensão, contribuindo para a democratização do acesso ao ensino superior e para o fortalecimento da identidade institucional da Fatec-Prudente junto às comunidades atendidas.

Metodologia

Metodologicamente o artigo refere-se a um relato empírico fundamentado em estudo de caso apoiado na experiência dos autores enquanto organizadores dos Aulões e Coordenadores dos Cursos de Gestão Empresarial e de Gestão de Eventos, na Faculdade de Tecnologia de Presidente Prudente. Embasa-se em pesquisa bibliográfica, promovendo estudo sistematizado por meio do levantamento bibliográfico; seleção e leitura crítica do material; fichamento e organização das informações e análise interpretação dos dados. As obras selecionadas têm como temas a educação, a sociedade e a formação do sujeito contemporâneo. Bauman (2001), Delors (2001) e Hall (2015) integram os autores que compõem o trabalho de revisão bibliográfica.

Quanto aos fins, refere-se a pesquisa descritiva, na medida em que se propõe a expor as etapas de organização que compõe um Aulão, desde as ações de marketing do evento, passando pelas ações de parceria com órgãos públicos e privados. Para o desenvolvimento deste relato de experiência, foram utilizados como instrumentos de coleta de informações: listas de presença, que permitiram a quantificação dos participantes; registros fotográficos, que documentaram a dinâmica do evento; depoimento da equipe de professores responsáveis pela ação, coletado por meio de entrevista não estruturada; e formulário de inscrição prévia, que possibilitou a caracterização do público atendido. A análise das informações foi realizada de forma qualitativa e descritiva, com base na sistematização dos dados obtidos e na reflexão crítica sobre a prática extensionista desenvolvida.

Resultados e discussão

Durante o processo de organização dos Aulões, foram identificadas e estabelecidas parcerias com instituições públicas e privadas como estratégia central de viabilização das ações, uma vez que a execução de eventos educacionais de grande porte impõe desafios de natureza diversa e interdependente. Esses desafios abrangem desde questões logísticas — como a escolha de espaços com capacidade, infraestrutura e acessibilidade adequadas, a coordenação de equipes multidisciplinares e o gerenciamento do fluxo de participantes — até exigências legais e regulatórias, entre as quais se destacam as normas de segurança contra incêndio e pânico, fiscalizadas pelo Corpo de Bombeiros Militar e disciplinadas, no estado de São Paulo, pela Lei Estadual nº 16.213/2016 e pelo Decreto nº 63.911/2018. Somam-se a esses fatores os custos operacionais envolvidos na produção dos eventos, as taxas decorrentes da emissão de alvarás e autorizações municipais, e a necessidade de ampla divulgação nos diferentes meios de comunicação disponíveis. Nesse contexto, o estabelecimento de parcerias interinstitucionais mostrou-se não apenas uma estratégia complementar, mas uma condição estrutural para a realização das ações, permitindo compartilhar responsabilidades, ampliar o alcance da divulgação e reduzir os custos diretos para a instituição promotora.

Destacam-se as parcerias estabelecidas com as seguintes instituições. No âmbito do poder público municipal e estadual, firmaram-se parcerias com a Secretaria Municipal de Cultura de Presidente Prudente (Secult), responsável pela cessão do espaço físico utilizado na edição local; com a Diretoria Regional de Ensino de Presidente Prudente, que viabilizou a articulação com as escolas da rede estadual e a mobilização do público-alvo; e com a Prefeitura Municipal e a Secretaria de Educação de Quatá, que assumiram papel central na organização e divulgação da edição realizada naquele município.

No âmbito do setor empresarial e das associações de classe, contou-se com o apoio da Associação Comercial de Presidente Prudente (ACIPP) e da Associação Comercial e Empresarial de Pirapozinho (ACE), entidades que contribuíram para a captação de recursos, a divulgação nos meios de comunicação locais e o fortalecimento do vínculo entre a Fatec-Prudente e a comunidade empresarial regional. A Associação Comercial e Empresarial de Pirapozinho (ACE) forneceu o espaço para a realização do Aulão, bem o café para os participantes, uma equipe de apoio para o dia do evento e brindes para sorteio entre as aulas.

Complementarmente, estabeleceram-se parcerias com instituições de ensino privado dos municípios envolvidos, cujo engajamento foi fundamental para a ampliação do alcance dos Aulões e para a diversificação do perfil dos participantes, contemplando estudantes tanto da rede pública quanto da rede particular de ensino.

Confirmadas as parcerias e estabelecida a viabilidade operacional dos eventos, procedeu-se à segunda etapa do planejamento: a organização das equipes docentes e a definição das disciplinas a serem abordadas em cada edição.

A seleção dos professores foi orientada por critérios que consideraram, simultaneamente, a disponibilidade dos docentes e seu perfil pedagógico, com atenção especial a atributos como domínio do conteúdo específico, familiaridade com a Matriz de Referência do Enem, capacidade de síntese didática e habilidade para conduzir atividades em formato dinâmico e interativo diante de públicos numerosos.

Com base nesses critérios, foram definidas as seguintes áreas do conhecimento para composição da grade de cada Aulão: Língua Inglesa, Língua Espanhola, Matemática e Atualidades/Geopolítica. A escolha dessas disciplinas levou em consideração tanto a presença recorrente nas edições anteriores do Enem, a questão da formação dos docentes da Fatec-Prudente, quanto o potencial impacto de uma revisão nessas áreas sobre o desempenho geral dos participantes.

Na terceira etapa do planejamento, foi desenvolvido o Plano de Marketing do evento, contemplando a produção de banners, vídeos e brindes, a elaboração de chamadas para TV e rádio, a publicação de matérias nos sites da Fatec-Prudente e do Centro Paula Souza, além de visitas às escolas. Nessa fase, também foi definida a identidade visual do evento. O Plano de Marketing mostrou-se um instrumento essencial para o sucesso da iniciativa, uma vez que a visibilidade e a abrangência do projeto dependem diretamente da qualidade e da consistência das ações de comunicação empregadas para mobilizar o público-alvo.

Figura 1 – Banner de divulgação do evento com dados da edição de Presidente Prudente

Fonte: FATEC PRESIDENTE PRUDENTE (2025)

O apoio das emissoras de televisão locais — TV Fronteira e SBT — bem como dos canais digitais e redes sociais das prefeituras e entidades parceiras, mostrou-se determinante para ampliar o alcance e a visibilidade do projeto junto às comunidades atendidas.

Nesse esforço de divulgação, os professores participantes do projeto assumiram um papel ativo ao gravar vídeos curtos de convocação do público, expondo sua identidade, sua área de atuação e seu envolvimento direto com a iniciativa. Essa presença docente nas mídias de

divulgação teve um papel que foi além do meramente promocional: ao tornar visível o rosto e a voz do professor universitário, cria-se um vínculo de proximidade e confiança. Trata-se, portanto, de uma estratégia de comunicação que, ao mesmo tempo, divulga o evento e humaniza a instituição.

Figura 2 – Matéria de divulgação do Aulão no site do CPS

Fatec Presidente Prudente promove aulão gratuito para o Enem 2025

A atividade será realizada dia 25 de setembro, das 9 às 11 horas, no Teatro Paulo Roberto Lisboa e as inscrições estão abertas para estudantes da região

23 de setembro de 2025 9:29 am Eventos, Fatec

Professores vão abordar conteúdos em áreas como redação, matemática, atualidades, inglês e gestão do tempo | Foto: Divulgação

A Faculdade de Tecnologia do Estado (Fatec) Presidente Prudente realiza no dia 25 de setembro um grande aulão preparatório para o Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) 2025. O evento gratuito acontece no Teatro Paulo Roberto

Fonte: Site do Centro Paula Souza (2025)

A execução dos Aulões teve início com a edição de Presidente Prudente, realizada no dia 25 de setembro de 2025, às 9h, no Teatro Paulo Roberto Lisboa, localizado no Centro Cultural Matarazzo. O Aulão realizado em Presidente Prudente contou com a participação de mais de 200 pessoas, entre estudantes do Ensino Médio, professores e coordenadores pedagógicos, provenientes de instituições de ensino públicas e privadas da região. A iniciativa reuniu participantes de diferentes municípios, ampliando o alcance da ação extensionista e fortalecendo a integração entre a Faculdade de Tecnologia de Presidente Prudente (Fatec) e a comunidade escolar. As instituições participantes foram: Colégio Educar, Escola Estadual Prof. Ivo Libone, Escola Estadual Angélica de Oliveira, Etec Prof. Arruda Mello (Cursos Técnicos em Administração e Marketing) e Colégio Prudente.

Tabela 1 – Distribuição dos estudantes participantes do Aulão de Presidente Prudente por instituição de ensino e município

Instituição	Município	Número de estudantes
Colégio Educar	Presidente Prudente	15
Escola Estadual Prof. Ivo Libone	Regente Feijó	60
Escola Estadual Angélica de Oliveira	Álvares Machado	44
Etec Prof. Arruda Mello (Cursos Técnicos em Administração e Marketing)	Presidente Prudente	60
Colégio Prudente	Presidente Prudente	30

Fonte: Elaborados pelos autores (2026)

Ao todo, participaram estudantes de três municípios da região (Presidente Prudente, Regente Feijó e Álvares Machado), representando cinco instituições de ensino. O público-alvo foi composto predominantemente por estudantes do Ensino Médio e da Educação Profissional Técnica, além da participação de professores e coordenadores pedagógicos, que acompanharam as atividades e contribuíram para o fortalecimento do diálogo entre a educação básica e o ensino superior tecnológico.

O espaço, dotado de infraestrutura técnica adequada — com recursos de sonorização, iluminação e capacidade para acomodar grande público —, mostrou-se um ambiente propício à realização de eventos educacionais de grande porte, conferindo ao Aulão a ambiência necessária para uma experiência formativa de qualidade.

De caráter gratuito e aberto ao público, a atividade teve duração superior a duas horas e foi conduzida por docentes da Fatec em áreas do conhecimento alinhadas às matrizes de referência do Enem: Redação, Matemática, Atualidades/Geopolítica e Língua Inglesa.

A metodologia adotada privilegiou a articulação entre fundamentos conceituais e estratégias aplicadas, com ênfase em técnicas de gestão de tempo e resolução de questões, competências reconhecidamente relevantes para o desempenho nos exames.

Figura 3 - Teatro Paulo Roberto Lisboa

Fonte: IMPARCIAL (2023)

Além dos conteúdos disciplinares, a atividade incorporou dimensões afetivas e motivacionais ao processo de preparação, reconhecendo que fatores como planejamento, disciplina e autoconfiança exercem papel significativo no desempenho acadêmico. A realização do evento contou com apoio interinstitucional da Secretaria Municipal de Cultura (Secult) e da Associação Comercial de Presidente Prudente (ACIPP), evidenciando a viabilidade de modelos colaborativos entre instituições de ensino superior, poder público e setor privado na implementação de projetos educacionais.

Em parceria com a Associação Comercial e Empresarial de Pirapozinho (ACE), a Fatec de Presidente Prudente realizou, no dia 2 de outubro de 2025, o primeiro Aulão do Enem no município de Pirapozinho, reunindo mais de 450 estudantes provenientes de escolas públicas e privadas da cidade e de municípios da microrregião, incluindo Narandiba e o Distrito de Itororó do Paranapanema.

Participaram do evento alunos das seguintes instituições de ensino: E.E. Maria José Barbosa Castro Toledo, Escola Estadual Lúcia Silva de Assumpção, Escola Estadual Olga Yasuko Yamashita, Escola Estadual Maria Evanilda Gomes, Colégio Jean Piaget e Escola Estadual Takako Susuki.

Tabela 2 – Distribuição dos estudantes participantes do Aulão de Pirapozinho por instituição de ensino e município

Instituição de ensino	Município/Localidade	Número de estudantes
Escola Estadual Maria José Barbosa Castro Toledo	Pirapozinho	90
Escola Estadual Lúcia Silva de Assumpção	Pirapozinho	90
Escola Estadual Olga Yasuko Yamashita	Pirapozinho	90
Escola Estadual Takako Susuki	Distrito de Itororó do Paranapanema	90
Escola Estadual Maria Evanilda Gomes	Narandiba	45
Colégio Jean Piaget	Pirapozinho	45
Total		450

Fonte: Elaborados pelos autores (2026)

A programação do evento foi estruturada de forma a proporcionar uma experiência completa aos participantes. Antes do início das aulas, os estudantes puderam visitar estandes com informações sobre os cursos ofertados pela Fatec-Prudente, momento que favoreceu a orientação vocacional e o contato direto com a Professores e alunos da instituição.

Durante o evento, foram oferecidos café e lanches aos participantes, além de atividades interativas como quiz temático e sorteio de brindes de empresas parceiras da Associação Comercial e Empresarial de Pirapozinho, elementos que contribuíram para um ambiente acolhedor e engajador.

Figura 4 – Brinde personalizado para o Aulão de Pirapozinho

Fonte: Elaborados pelos autores (2025)

No que se refere ao conteúdo, a ação também se estruturou em torno das matrizes de referência do Enem, contemplando as áreas de Redação, Matemática, Língua Inglesa e Língua Espanhola. Complementarmente, foram abordadas temáticas transversais como gestão de tempo, concentração e equilíbrio emocional, reconhecidas como fatores determinantes para o desempenho satisfatório em exames de larga escala.

Figura 5 - Associação Comercial de Pirapozinho

Fonte: ACE PIRAPOZINHO (2023)

A sustentabilidade da iniciativa foi viabilizada por meio de cooperação entre a ACE — entidade com quatro décadas de atuação no desenvolvimento regional. A Instituição contribuiu com as instalações físicas, uma equipe de colaboradores para o dia do evento, distribuição de brindes e lanches. A parceria entre a Fatec de Presidente Prudente e a ACE de Pirapozinho demonstra que a articulação entre instituições de ensino superior e entidades representativas do setor empresarial local pode viabilizar ações de extensão universitária com maior alcance territorial, menor dependência de recursos públicos e inserção efetiva nas demandas educacionais da microrregião.

Em parceria com a Prefeitura Municipal e a Secretaria de Educação de Quatá, a Fatec de Presidente Prudente realizou, no dia 13 de outubro de 2025, um Aulão para o Enem no Anfiteatro "Bibiana Simões Nucci" e contou com a participação de aproximadamente 100 estudantes provenientes de escolas públicas e privadas do município.

Integraram o público-alvo da ação alunos das seguintes instituições: Escola Estadual Francisco Balduino de Souza ("Chiquinho"), Escola Técnica Estadual (Etec) Dr. Luiz César Couto, vinculada ao Centro Paula Souza, Colégio Alpha de Quatá e demais estabelecimentos da rede particular local.

Tabela 3 – Distribuição dos estudantes participantes do Aulão de Quatá por instituição de ensino e município

Instituição de ensino	Município/ Localidade	Número de estudantes
Escola Estadual Francisco Balduino de Souza ("Chiquinho")	Quatá (SP)	35
Escola Técnica Estadual (Etec) Dr. Luiz César Couto	Quatá (SP)	35
Colégio Alpha	Quatá (SP)	10
Demais estabelecimentos da rede particular	Quatá (SP)	20
Total		100

Fonte: Elaborados pelos autores (2026)

Quatá é um município do interior paulista, situado na região oeste do estado, integrante da microrregião de Assis, com economia baseada, sobretudo, na agropecuária e no agronegócio. Existe uma ausência de instituições universitárias no território e a distância dos grandes polos acadêmicos impõem barreiras concretas à continuidade da trajetória educacional de seus jovens. É nesse contexto que a realização do Aulão em Quatá adquire particular relevância — ao levar até a cidade conteúdos preparatórios para o Enem e informações sobre os cursos da Fatec-Prudente.

A presença simultânea de alunos de escola estadual, instituição técnica do Centro Paula Souza e colégio particular evidencia que a iniciativa transcendeu os limites de um único segmento da rede de ensino, alcançando estudantes com distintas trajetórias formativas e condições de acesso à preparação para o Enem.

A estrutura pedagógica do evento organizou-se em torno de três componentes curriculares avaliados pelo Enem — Língua Inglesa, Matemática e Redação —, ministrados por docentes da Fatec de Presidente Prudente. A abordagem adotada privilegiou a aplicação prática dos conteúdos, com foco no desenvolvimento de competências analíticas e de resolução de problemas, em consonância com as habilidades exigidas pelo exame.

A escolha de um espaço cultural público — o Anfiteatro "Bibiana Simões Nucci" — como local da ação também contribui para a ressignificação desse equipamento como ambiente de aprendizagem, ampliando sua função social.

Figura 6 - Anfiteatro "Bibiana Simões Nucci"

Fonte: QUATÁ (2015)

A avaliação da promoção dos Aulões foi realizada por meio da observação da equipe organizadora, dos registros de participação, do retorno espontâneo de estudantes, professores e gestores das instituições participantes e do registro de inscrições realizadas no vestibular da Fatec devido à participação no evento.

Como indicadores quantitativos, destacam-se:

- participação de aproximadamente 750 estudantes nas ações realizadas em Presidente Prudente e Quatá;
- envolvimento de 10 instituições de ensino (escolas estaduais, escolas técnicas e instituições privadas);
- participação de estudantes provenientes de diferentes municípios da região, ampliando o alcance territorial da iniciativa.

Do ponto de vista qualitativo, observou-se elevado nível de interesse e engajamento dos participantes durante as atividades, especialmente nos momentos dedicados à apresentação

dos cursos superiores, das possibilidades de inserção profissional e das experiências acadêmicas oferecidas pela Fatec. Professores e coordenadores das escolas destacaram a relevância da ação como estratégia de orientação vocacional e de aproximação entre a educação básica e o ensino superior.

Entre os principais impactos percebidos, destacam-se: a) ampliação do conhecimento dos estudantes sobre os cursos superiores tecnológicos; b) esclarecimento de dúvidas sobre formas de ingresso e oportunidades de carreira; c) fortalecimento da relação institucional entre a Fatec e as escolas da região; d) incentivo à continuidade dos estudos e ao planejamento da trajetória acadêmica.

Como evidências qualitativas, registraram-se manifestações positivas dos participantes, tais como: "O Aulão esclareceu dúvidas que muitos estudantes tinham sobre os cursos da Fatec e despertou o interesse pelo ensino superior."; "Os alunos saíram motivados e comentaram que passaram a considerar a Fatec como uma opção para dar continuidade aos estudos."; "A aproximação entre a escola e a faculdade contribui para ampliar as perspectivas profissionais dos estudantes. Muitos não sabiam da existência da faculdade".

Os resultados obtidos evidenciam que a ação extensionista cumpriu seu objetivo de aproximar a instituição da comunidade escolar, promovendo o acesso à informação, incentivando a continuidade dos estudos e fortalecendo a função social da educação superior pública.

Considerações finais

A experiência pedagógica dos Aulões integrou, de forma articulada, conceitos fundamentais para uma educação transformadora: extensão universitária, trabalho em equipe, desenvolvimento de projetos, metodologias de engajamento, aprendizagem significativa, protagonismo estudantil e responsabilidade social. Esse conjunto de elementos convergiu para um objetivo comum — aproximar a comunidade da Fatec de Presidente Prudente e ampliar as informações sobre o acesso ao ensino superior.

Em um cenário de profundas mudanças educacionais, no qual os docentes são crescentemente desafiados a adotar práticas criativas e responsivas às novas dinâmicas do ensinar, as três edições do Aulão demonstraram constituir uma iniciativa pedagogicamente frutífera. Os participantes engajaram-se motivados pela perspectiva de consolidar conteúdos com impacto direto em seu desempenho no Enem, o que favoreceu a constituição de um ambiente propício à aprendizagem ativa e significativa.

Os resultados alcançados evidenciam o expressivo alcance territorial e institucional da iniciativa: mais de 750 estudantes impactados, provenientes de Presidente Prudente, Pirapozinho, Quatá e de outros municípios da microrregião, com a participação de diversas instituições parceiras. Cada edição foi viabilizada por meio de arranjos colaborativos distintos — com a Secult e a ACIPP em Presidente Prudente, com a ACE em Pirapozinho e com a Prefeitura e a Secretaria de Educação em Quatá —, demonstrando que parcerias entre academia, poder público e sociedade civil são não apenas viáveis, mas replicáveis e sustentáveis.

A utilização do Aulão como instrumento metodológico de extensão universitária revelou-se especialmente profícua, promovendo ganhos de aprendizagem tanto para os estudantes quanto para os docentes envolvidos. As métricas de alcance dos vídeos produzidos pela equipe de professores, somadas à adesão dos participantes presenciais e às manifestações de interesse de outros municípios na replicação do modelo, atestam a viabilidade e a relevância do projeto segundo os critérios institucionais da faculdade.

Adicionalmente, o Aulão demonstrou eficácia como ferramenta de visibilidade institucional, contribuindo para a geração de mídia espontânea e para o fortalecimento da marca Fatec junto às comunidades atendidas. Destaca-se a entrega de certificados de participação aos professores que acompanharam seus grupos de estudantes mostrou-se uma ação essencial, reconhecendo formalmente o engajamento docente e valorizando o papel desses profissionais como mediadores entre a escola de Ensino Médio e a universidade.

Como desdobramento natural desse percurso, os professores-pesquisadores planejam estender a experiência a mais estudantes do Ensino Médio no segundo semestre de 2026. E como perspectiva de aprimoramento das próximas edições da ação extensionista, prevê-se a adoção de instrumentos mais sistemáticos de avaliação de seus resultados e impactos. Para tanto, serão incorporados **questionários de satisfação** destinados aos estudantes, professores e gestores participantes, permitindo avaliar diferentes aspectos da organização, da qualidade das atividades e da percepção sobre a relevância da iniciativa.

Além disso, pretende-se coletar **dados sobre a intenção de ingresso na Fatec** após a participação no evento, bem como desenvolver **indicadores de acompanhamento** que possibilitem monitorar, sempre que viável, a trajetória dos participantes e a efetividade da ação na aproximação entre a educação básica e o ensino superior tecnológico.

Também serão sistematizados **relatos e depoimentos de estudantes e professores**, de modo a produzir evidências qualitativas mais robustas sobre os impactos da ação extensionista. Essas medidas contribuirão para o aperfeiçoamento contínuo do projeto, ampliando a capacidade de avaliar seus resultados e subsidiando futuras ações de extensão voltadas ao fortalecimento da relação entre a Fatec e a comunidade escolar.

Acredita-se que os Aulões materializaram o compromisso institucional com a extensão universitária, estreitando os vínculos entre o ensino superior e as comunidades locais.

O Aulão consolida-se, assim, como um modelo de extensão de baixo custo operacional, elevado alcance social e plena consonância com as diretrizes nacionais de indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão.

Referências

ACE PIRAPOZINHO. **Associação Comercial de Pirapozinho concorre a prêmio entre as mais de 400 ACEs do estado de São Paulo.** Pirapozinho: ACE Pirapozinho, 23 mar. 2023. Disponível em: https://ace-pirapozinho.com.br/noticia/associacao-comercial-de-pirapozinho-concorre-premio-entre-as-mais-de-400-aces-do-estado-de-sao-paulo/. Acesso em: 06 abr. 2026.

BAUMAN, Z. **Modernidade Líquida.** Tradução de Plínio Dentzien. Rio de Janeiro: Zahar, 2001.

BRASIL. **Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior.** Resolução CNE/CES nº 7, de 18 de dezembro de 2018. Estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira. *Diário Oficial da União*: Brasília, DF, 19 dez. 2018.

DELORS, J. **Educação: um tesouro a descobrir.** 6ª. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

FATEC PRESIDENTE PRUDENTE. **Fatec Prudente promove aulão gratuito para estudantes que vão prestar o Enem e vestibulares.** Presidente Prudente: Fatec Presidente Prudente, 20 ago. 2025. Disponível em: https://fatecpp.cps.sp.gov.br/fatec-prudente-promove-aulao-gratuito-para-estudantes-que--vao-prestar-o-enem-e-vestibulares/. Acesso em: 06 abr. 2026.

FORPROEX. *P***olítica Nacional de Extensão Universitária.** Manaus: Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Instituições Públicas de Educação Superior Brasileiras, 2012.

HALL, S. **A identidade cultural na pós-modernidade.** Tradução de Tomaz Tadeu da Silva & Guacira Lopes Louro. 12ª. ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2015. p. 64.

IMPARCIAL. **Uso do teatro municipal tem novas regras.** Presidente Prudente: Imparcial, 23 de mar. 2023. Disponível em: https://www.imparcial.com.br/noticias/uso-do-teatro-municipal-tem-novas-regras,57362. Acesso em: 30 abr. 2026.

Luiz Paulo da Moita Lopes. **Por uma Linguística Aplicada indisciplinar.** São Paulo: Parábola Editorial, 2006.

QUATÁ. **Convite para a inauguração do anfiteatro.** Quatá: Prefeitura Municipal de Quatá, 18 nov. 2015. Disponível em: https://www.quata.sp.gov.br/noticias/cultura-e-turismo/2015/11/18/convite-para--a-inauguracao-do-anfiteatro/1427. Acesso em: 06 abr. 2026.

ZABALA, A. **A Prática Educativa:** como ensinar. Tradução de Ernani F. da F. Rosa. São Paulo: Artmed, 1998.

Aplicativos de matemática como ferramenta de aprendizado no ensino médio

MATH APPS AS A LEARNING TOOL IN HIGH SCHOOL

Renan Guilherme Nespolo
Faculdade de Tecnologia de Bebedouro – FATEC
Bebedouro "Jorge Caram Sabbag"
renan.nespolo@cps.sp.gov.br
ORCID 0000-0002-0453-497X

Resumo: A transformação de nossa sociedade em uma sociedade digital exige também uma transformação na educação e novas formas de ensino são viabilizadas para suprir essa mudança. Uma das matérias com maior dificuldade em transmitir o conhecimento é a Matemática, e com novas ferramentas digitais o aprendizado poderia ser melhorado. O presente estudo buscou realizar uma revisão sistemática com o objetivo de identificar aplicativos utilizados para o ensino de Matemática no Ensino Médio. O estudo também apresentou um relacionamento direto entre os aplicativos selecionados, campos de estudo da Matemática e as competências da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do Ensino Médio.

Palavras-Chaves: Aplicativos; Matemática; BNCC; Ensino Médio.

Introdução

Com a transformação da nossa sociedade, cada vez mais digital e conectada, o ensino tem se tornado cada vez mais desafiador em especial no campo da Matemática (Harrison; Lee, 2018; Zhang *et al.*, 2015). Ao mesmo tempo que que as novas tecnologias apresentam grande potencial para revolucionar o aprendizado, um novo desafio foi apresentado ao unir a atualização de ferramentas de aprendizado para docentes com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (MEC, 2025).

A BNCC do Ensino Médio, parametriza os requisitos do ensino de Matemática em cinco competências especificas e várias habilidades a serem trabalhadas em cada competência, apresentadas na Seção 5.2 (MEC, 2025). Embora na BNCC as habilidades comtemplem tecnologias digitais, dois problemas são apresentados: O primeiro problema é a subjetividade das habilidades e competências para trabalhar determinados campos de estudo da Matemática, tais como: Aritmética, Cálculo entre outros (MEC, 2025). O segundo problema apresentado é a utilização da tecnologia, também apresentada de forma subjetiva na BNCC, dificultando assim o uso de ferramentas para o docente utilizar (Aviz; Vasconcelos; Lozada, 2021)as tecnologias móveis têm auxiliado consideravelmente o processo ensino-aprendizagem de Matemática. Além de inovarem os processos educativos com modelos de interação entre o aluno, o conhecimento e o dispositivo, de modo mais dinâmico, constituem um fator

de motivação para as aulas de Matemática que geram um efeito positivo no que diz respeito à participação do aluno no processo de aprendizagem. A chamada aprendizagem móvel ou m-learning redefine o espaço educativo trazendo novos recursos didáticos e tipos de interações com o objeto de conhecimento, transpondo a temporalidade e o espaço escolar onde a aprendizagem costuma ocorrer, para além deles. Assim é preciso considerar os saberes referenciais dos alunos e como se estabelecem com o uso das tecnologias na sociedade e no contexto educativo, no sentido de ressignificá-los e reconfigurá-los considerando a imersão na cultura digital. A inserção das tecnologias digitais de informação e comunicação no currículo é prevista desde a década de 90 no sentido de promover novas formas de construção e assimilação do conhecimento, mas ganhou notoriedade no período da pandemia em 2020, em que o isolamento social provocou a suspensão das aulas presenciais e a única forma de promover a continuidade do processo educativo foi o uso das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs.

Deste modo os objetivos do presente trabalho são: apresentar uma análise sobre as competências especificas na BNCC e relacionar com seus respectivas campos de estudo na Matemática e; realizar uma revisão bibliográfica considerando os trabalhos de ensinos de Matemática com aplicativos e relacionar os aplicativos com os respectivos campos de estudo da Matemática.

O presente trabalho está segmentado em: Introdução; Elaboração de Experimento; Trabalhos Relacionados; Resultados e Conclusões, além das Referências.

ELABORAÇÃO DE EXPERIMENTO

Na BNCC, Seção 5.2, são apresentadas as cinco competências específicas (C1, C2, C3, C4, C5) que direcionam o estudo da matemática, como apresentado no Quadro 1 (MEC, 2025). Cada Competência tem como atribuição além da descrição citada no Quadro 1, uma gama de habilidades listadas como objetivos de trabalho em sala aulas. Essas habilidades também foram consideradas para uma análise textual. A análise levou em consideração a seção 5.2 do BNCC do Ensino médio e possibilitou a seguinte distribuição entre competências e campos de estudo da Matemática, apresentados na Tabela 1 (MEC, 2025).

Após realizar essa relação foi possível classificar os aplicativos apresentados nos estudos selecionados pela revisão bibliográfica. A revisão foi guiada utilizando o protocolo de revisão sistemática proposta por (Nakagawa *et al.*, 2017), seguindo o protocolo apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 - Protocolo de Revisão Sistemática.

Competências BNCC	Descrição
C1	"Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, ou ainda questões econômicas ou tecnológicas" (MEC, 2025, p.524).
C2	"Articular conhecimentos matemáticos ao propor e/ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas de urgência social" (MEC, 2025, p.526).
C3	"Compreender e utilizar, com flexibilidade e fluidez, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução de resultados de problemas" (MEC, 2025, p. 527).
C4	"Compreender e utilizar, com flexibilidade e fluidez, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.)" (MEC, 2025, p. 530).
C5	"Investigar e estabelecer conjecturas a respeito de diferentes conceitos e propriedades matemáticas, empregando recursos e estratégias como observação de padrões, experimentações e tecnologias digitais" (MEC, 2025, p. 532).

Fonte: (MEC, 2025).

Tabela 1 – Relação entre competências e campos de estudo da matemática.

Campos de Estudo da Matemática	Competências de Matemática BNCC
Álgebra	C1, C3, C4, C5
Análise Combinatória	C2
Aritmética	C1, C3
Cálculo	C1
Estatística	C1, C2, C3, C4, C5
Geometria	C1, C3, C4, C5
Grandezas e Medidas	C1, C3
Probabilidade	C2

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 2 - Protocolo de Revisão Sistemática.

Informações Gerais
Título: APLICATIVOS DE MATEMÁTICA COMO FERRAMENTA DE APRENDIZADO NO ENSINO MÉDIO
Pesquisadores: Renan Guilherme Nespolo
Objetivos: Apresentar estudos de ensinos de matemática que apresentem aplicativos utilizados para o ensino e aprendizado, de maneira quantitativa.
Questões de Estudo
Identificação de estudos
Palavras-chaves: Aplicativos; Matemática; BNCC; Ensino Médio
String de busca: aplicativos para ensino de Matemática; *mathematics classroom learning apps;* *apps to learning math survey;* aplicativos educacionais ensino médio
Critérios de seleção das fontes de busca: Fontes com indexação de repositórios que armazenarem estudos aderentes ao contexto desta revisão sistemática.
fonte de buscas: https://scholar.google.com.br http://www.engineeringvillage.com http://link.springer.com http://www.sciencedirect.com http://www.scopus.com
Seleção e avaliação de estudos
Estratégia de busca: Busca a partir do período de 2014 até 2026.
Estratégia da seleção: conter um estudo de aplicativo com foco em matemática que contemplem alguma competência BNCC e que estejam disponíveis nos seus respectivos fabricantes no ano de 2026.
Avaliação de qualidade: Tabela de notas sendo: 1: Relevante para o tema; 2 Não Essencial para o tema.
Síntese e apresentação dos resultados
Estratégia de extração: Descritiva levando em consideração em ordem de relevância: título, autores e resumo.
Estratégia de sumarização: Tabelas comparativas que evidenciam semelhanças e abordagens.
Questões de Estudo
Q1: Quais são os campos da Matemática mais citados nos estudos?

Fonte: (Nakagawa et al., 2017).

Os trabalhos foram selecionados com objetivo de fornecer possiblidades de utilização em aulas, divididos de forma quantitativa, por frequência de citação nos trabalhos relacionados, por campo de estudo de Matemática, como descritos no protocolo (Quadro 2).

TRABALHOS RELACIONADOS

Para o estudo proposto, seguindo o protocolo elaborado por (Nakagawa *et al.*, 2017) utilizando a tabela de notas (Quadro 2), foram selecionados 20 estudos e somente 9 contemplaram os requisitos para seleção como apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 – Tabela de notas de relevância para o tema (Nakagawa *et al.*, 2017).

Trabalho	Relevância
(Nascimento; Martins; Victer, 2013)	2
(Melo; Carvalho, 2014)”URL”:”https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/285100/000977809.pdf?sequence=1”,”author”:[{“family”:”Melo”,”given”:”Rafaela da Silva”},{“family”:”Carvalho”,”given”:”Marie Jane Soares”}],”accessed”:{“date-parts”:[[“2026”,7,1]]},”issued”:{“date-parts”:[[“2014”]]}}}],”schema”:”https://github.com/citation-style-language/schema/raw/master/csl-citation.json”}	2
(Sena; Oliveira; Carvalho, 2014)	1
(Zhang et al., 2015)	1
(Cayton-Hodges; Feng; Pan, 2015)	2
(Elias; ROCHA; Motta, 2017)	2
(de Oliveira; Amaral, 2018)	1
(Harrison; Lee, 2018)	1
(Chao et al., 2018)	2
(Kay; Kwak, 2018)	2
(Silva, 2019)	2
(Griffith et al., 2020)but there is less clarity around the extent to which interactive apps may be helpful in supporting early learning.In this systematic review, we present a narrative synthesis of studies examining whether children <6 years can learn from interactive apps.The PsycInfo, PubMed, ACM Digital Library, and ERIC databases were searched.Studies were included if the study design was randomized or nonrandomized controlled (quasi-experimental	1
(Ferreira; Magalhães; de Oliveira, 2020)	2

Trabalho	Relevância
(Laato et al., 2020)	1
(de Oliveira; Amaral, 2020)	2
(Coutinho et al., 2021)	1
(Aviz; Vasconcelos; Lozada, 2021)as tecnologias móveis têm auxiliado consideravelmente o processo ensino-aprendizagem de Matemática. Além de inovarem os processos educativos com modelos de interação entre o aluno, o conhecimento e o dispositivo, de modo mais dinâmico, constituem um fator de motivação para as aulas de Matemática que geram um efeito positivo no que diz respeito à participação do aluno no processo de aprendizagem. A chamada aprendizagem móvel ou m-learning redefine o espaço educativo trazendo novos recursos didáticos e tipos de interações com o objeto de conhecimento, transpondo a temporalidade e o espaço escolar onde a aprendizagem costuma ocorrer, para além deles. Assim é preciso considerar os saberes referenciais dos alunos e como se estabelecem com o uso das tecnologias na sociedade e no contexto educativo, no sentido de ressignificá-los e reconfigurá-los considerando a imersão na cultura digital. A inserção das tecnologias digitais de informação e comunicação no currículo é prevista desde a década de 90 no sentido de promover novas formas de construção e assimilação do conhecimento, mas ganhou notoriedade no período da pandemia em 2020, em que o isolamento social provocou a suspensão das aulas presenciais e a única forma de promover a continuidade do processo educativo foi o uso das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs	1
(Yanuarto et al., 2024)	1

Fonte: Elaborado pelo autor.

A partir do protocolo apresentado (Quadro 2), abaixo são apresentados os trabalhos selecionados com os respectivos aplicativos citados em cada estudo com relevância para o tema.

Em 2014, (Sena; Oliveira; Carvalho, 2014) estudaram práticas educativas no processo de ensino e aprendizado com lições dinâmicas e motivadoras, mapeando o uso de aplicativos como “aprendizado móvel” (*m-learning*) no ensino de Matemática. Os aplicativos apresentados foram: *MobileMaths* (Geometria), para o sistema operacional (S.O.) Android; WOLFRAM|ALPHA e Portal AVA, para plataforma Web; e Geometry Stash (Geometria), para S.O. Apple.

(Zhang *et al.*, 2015), propuseram um estudo sobre o uso tablets em residências e escolas para a utilização de aplicativos de matemática para engajar os alunos na aprendizagem da matemática. Foi proposto um estudo exploratório em sala de aula inclusiva para preencher essa lacuna de estudo, na qual metade dos alunos estava em situação de risco ou tinha deficiências. O aplicativo utilizado para o estudo foi o *SplashLearn* (Aritmética) para plataformas *Web*.

Em 2018 (de Oliveira; Amaral, 2018), apresentaram uma ideia de uso de tecnologia para tornar as aulas mais interessantes e acompanhar de forma dinâmica a evolução do aluno. Objetivo foi acompanhar uma experiência realizada nas aulas de matemática utilizando o aplicativo *Socrative* para auxiliar o professor a identificar de forma rápida as dificuldades dos alunos, possibilitando assim a intervenção imediata.

Em 2018, (Harrison; Lee, 2018), publicaram um estudo sobre ferramentas no aprendizado de Matemática no ensino médio. O estudo apresentou uma série de critérios avaliando aplicativos como ferramentas no aprendizado de Matemática. Os aplicativos apresentados foram: *Hands-On Equations* Nível 1 (Cálculo); Kahoot! *Big Numbers*: *DragonBox* (Aritmética); Kahoot! Álgebra da *DragonBox* (Álgebra); Solucionador de equações, para o S.O *Android* e; *Algebra Touch* (Algebra) para o S.O. *Apple*.

(Griffith *et al.*, 2020)but there is less clarity around the extent to which interactive apps may be helpful in supporting early learning.In this systematic review, we present a narrative synthesis of studies examining whether children <6 years can learn from interactive apps. The PsycInfo, PubMed, ACM Digital Library, and ERIC databases were searched.Studies were included if the study design was randomized or nonrandomized controlled (quasi-experimental apresentaram um estudo sobre a utilização de aplicativos interativos (apps) em casa e na escola. Foi realizado uma síntese de estudos que examinam alunos podem aprender com aplicativos interativos. Os aplicativos apresentados foram: *Zorbit's Math Adventure* (Aritmética); *Park-Math* (Grandezas e Medidas), para dispositivos *Apple*; Dino Matemática para Crianças (Aritmética); *Math For Motion* (Cálculo); *Math Express* (Aritmética); *Math Shelf: Early Math Mastery* (Grandezas e Medidas); *Tower of Hanoi Plus* (Análise Combinatória); *Dinosaur Math Games for kids* (Aritmética); todos os aplicativos citados estão disponíveis para o S.O *Android.*

Em 2020 (Laato *et al.*, 2020) (Laato *et al.*, 2020) propuseram um estudo sobre a dificuldade de identificação dos jogos são pedagogicamente eficazes para o aprendizado de matemática, considerando os seguintes aspectos: vincular atributos de aprendizagem e jogabilidade e; *design* de jogos que apoiem a prática dos alunos. O tema matemático mais comum foi aritmético e os jogos eram direcionados principalmente à primeira infância (6-12 anos). Os principais jogos apresentados aqui foram: *Algebra Math Quiz and Game* (Álgebra); Euclidea (Geometria), ambos para o S.O Android; *Math Games - Zeus vs. Monsters* (Aritmética), para o S.O. Windows e; *Prodigy Math Game*, para plataformas *Web.*

(Coutinho *et al.*, 2021)apresentaram um estudo sobre o uso de aplicativos móveis para educação, tendo como objetivo identificar como esses aplicativos funcionariam no ensino de Probabilidade e Estatística na modalidade educação de jovens e adultos (EJA) do ensino médio. O estudo considerou 46 alunos do EJA de uma escola estadual do Rio de Janeiro. Os aplicativos escolhidos para o estudo foram: Calculadora de probabilidades (Probabilidade); Teoria da probabilidade (Probabilidade), Calculadora de Estatística (Estatística); Minhas Economias | Finanças (Porcentagem); Gerador aleatório (Análise Combinatória), todos os aplicativos estão sobre o S.O. *Android*.

(Aviz; Vasconcelos; Lozada, 2021)as tecnologias móveis têm auxiliado consideravelmente o processo ensino-aprendizagem de Matemática. Além de inovarem os processos educativos com modelos de interação entre o aluno, o conhecimento e o dispositivo, de modo mais dinâmico, constituem um fator de motivação para as aulas de Matemática que geram um efeito positivo no que diz respeito à participação do aluno no processo de aprendizagem. A chamada aprendizagem móvel ou m-learning redefine o espaço educativo trazendo novos recursos didáticos e tipos

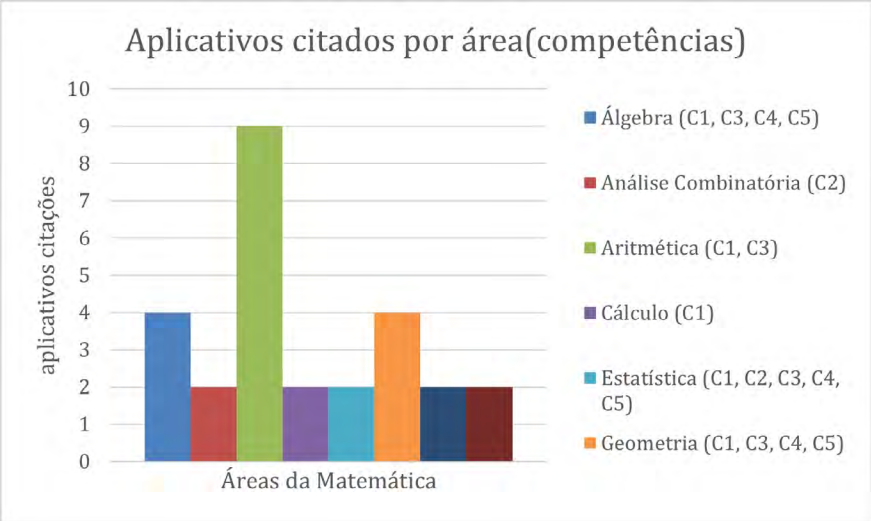
de interações com o objeto de conhecimento, transpondo a temporalidade e o espaço escolar onde a aprendizagem costuma ocorrer, para além deles. Assim é preciso considerar os saberes referenciais dos alunos e como se estabelecem com o uso das tecnologias na sociedade e no contexto educativo, no sentido de ressignificá-los e reconfigurá-los considerando a imersão na cultura digital. A inserção das tecnologias digitais de informação e comunicação no currículo é prevista desde a década de 90 no sentido de promover novas formas de construção e assimilação do conhecimento, mas ganhou notoriedade no período da pandemia em 2020, em que o isolamento social provocou a suspensão das aulas presenciais e a única forma de promover a continuidade do processo educativo foi o uso das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs publicaram um estudo focando em no uso de tecnologias móveis como ferramentas de auxilio no processo ensino-aprendizado de Matemática. O estudo realizou uma pesquisa qualitativa com propósito de apresentar o potencial de aprendizado utilizando os aplicativos *Toon Math* (Aritmética) e *Photomath* (Álgebra), ambos para o S.O. Android, como uma alternativa viável em sala de aula para o processo de ensino-aprendizagem de Matemática.

(Yanuarto *et al.*, 2024) propuseram o estudo sobre a criação de um aplicativo de ensino de matemática baseado em Realidade Aumentada (RA). Ao interagirem com itens virtuais em 3D, os alunos poderão compreender melhor a forma 3D a partir de vários ângulos. Utilizando as funções de decomposição ou combinação do aplicativo Assembler Edu (para o S. O. Android), os alunos puderam aprofundar seu conhecimento sobre o método de cálculo de volume.

Resultados

Apresentados todos os estudos na Seção de Trabalhos Relacionados, 27 aplicativos foram citados, constatando que os aplicativos de Aritmética foram os mais citados nesses estudos, seguidos por Álgebra e Geometria, como apresentados no Gráfico 1.

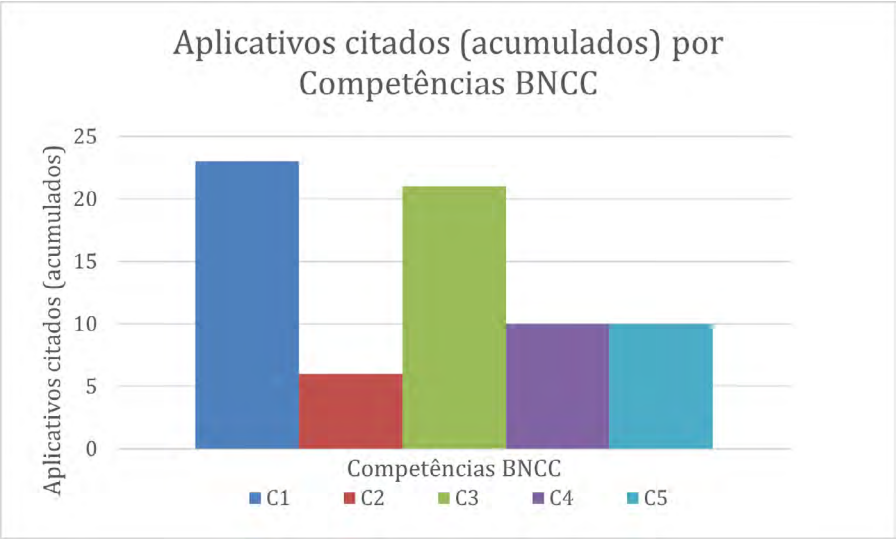
Gráfico 1 – Aplicativos citados por campo de estudo da Matemática referenciados por área e competências BNCC.



Fonte: Elaborado pelo autor

Uma segunda análise buscou mostrar de outra forma como são distribuídos os aplicativos citados. Nessa segunda forma foram acumulados (somados) os aplicativos por competência somente, apresentando no Gráfico 2 uma diferença das competências C1 e C3 em relação aos demais e apresentando a competência com menos aplicativos disponíveis, a competência 2 (C2). As competências C1 e C3 contêm a média de 81,48% (22 dos 27 aplicativos citados) dos aplicativos disponíveis citados, contra 22,22% (6 dos 27 aplicativos citados disponíveis) da C2.

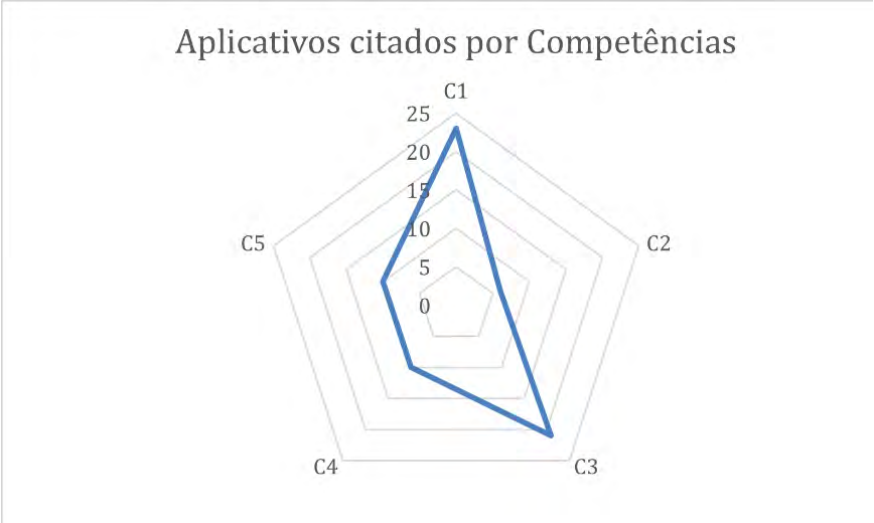
Gráfico 2 – Aplicativos citados acumulados por competências BNCC.



Fonte: Elaborado pelo autor

No Gráfico 3, é apresentado num gráfico em forma de radar uma forma geométrica trapezoide representando o perfil dos aplicativos selecionados em relação a cobertura das competências, evidenciando a falta de balanceamento na disponibilidade de aplicativos para ensino em Matemática.

Gráfico 3 – Aplicativos citados por competências BNCC.



Fonte: Elaborado pelo autor

Conclusão

Os trabalhos selecionados pela revisão bibliográfica apresentaram um contraste com as competências da BNCC. Pois os aplicativos mais citados são de Aritmética (Gráfico 1), que é um campo pouco explorado na BNCC, abordado somente em duas competências, como apresentado no Quadro 1.

Esse resultado indica que o aprendizado do campo de Aritmética pode ser reforçado utilizando aplicativos móveis, pois há uma gama maior de aplicativos disponíveis para relacionar às competências especificas, reforçando o objetivo do estudo que foi estabelecer uma conexão entre as competências especificas, campos de estudo da Matemática e aplicativos disponíveis, por meio de revisão sistemática.

Uma segunda análise revelou que a competência 2 (C2) composta por Análise Combinatória, Estatística e Geometria; foi a competência com menos aplicativos disponíveis na literatura em contraste com as competências 1 e 3 com mais de 80% dos aplicativos disponíveis citados na literatura.

Como trabalhos futuros espera-se selecionar alguns aplicativos citados, como por exemplo *Kahoot*, e realizar estudos de aprendizado dos alunos em sala de aula.

REFERÊNCIAS

AVIZ, W. M. de A.; VASCONCELOS, A. E. R.; LOZADA, C. de O. **O uso dos aplicativos Photomath e Toon Math no ensino de matemática.** Boletim Cearense de Educação e História da Matemática, [*S.l.*], v. 8, n. 23, p. 721–737, 17 jun. 2021. Disponível em: https://doi.org/10.30938/bocehm.v8i23.5142.

CAYTON-HODGES, G. A.; FENG, G.; PAN, X. **Tablet-based math assessment:** What can we learn from math apps? *Journal of Educational Technology & Society,* [*S.l.*], v. 18, n. 2, p. 3–20, 2015.

CHAO, W.-H.; YANG, C.-Y.; HSIEN, S.-M.; CHANG, R.-C. **Using mobile apps to support effective game-based learning in the mathematics classroom.** *International Journal of Information and Education Technology,* [*S.l.*], v. 8, n. 5, p. 354–357, 2018.

COUTINHO, W. A.; ALMEIDA, V. E. DE; JATOBÁ, A.; COUTINHO, W. A.; ALMEIDA, V. E. DE; JATOBÁ, A. **Aplicativos Móveis em Sala de Aula:** uso e Possibilidades para o Ensino da Matemática na EJA. Etd Educação Temática Digital, [*S.l.*], v. 23, n. 1, p. 20–43, jan. 2021. Disponível em: https://doi.org/10.20396/etd.v23i1.8656231.

DE OLIVEIRA, T. M. R. de; AMARAL, C. L. C. **O uso do Aplicativo *Socrative* como Ferramenta de Diagnóstico e Intervenção no Ensino da Matemática.** Anais CIET:Horizonte, [*S.l.*], 2018. Disponível em: https://ciet.ufscar.br/submissao/index.php/ciet/article/view/1573. Acesso em: 29 jan. 2026.

DE OLIVEIRA, T. M. R.; AMARAL, C. L. C. **O uso de aplicativos no ensino da matemática:** o que pensam os alunos do ensino fundamental anos finais. Revista ENCITEC, [*S.l.*], v. 10, n. 2, p. 40–50, 2020.

ELIAS, A.; ROCHA, F. da; MOTTA, M. S. **Construção de aplicativos para aulas de Matemática no Ensino Médio.** 2017. VII Congresso Internacional de Ensino da Matemática Ulbra–Canoas–Rio Grande do Sul–Brasil. Out. [*S.l.*]: [*S.n.*], 2017. Disponível em: https://www.academia.edu/download/112706680/3059.pdf. Acesso em: 1 jul. 2026.

FERREIRA, T. A.; MAGALHÃES, M. A.; DE OLIVEIRA, C. A. R. **Concepções de professores de ensino médio sobre o uso didático-pedagógico de aplicativos educacionais digitais para o processo de ensino e aprendizagem de química e suas limitações.** Research, Society and Development, [*S.l.*], v. 9, n. 12, p. e23291211156–e23291211156, 2020.

GRIFFITH, S. F.; HAGAN, M. B.; HEYMANN, P.; HEFLIN, B. H.; BAGNER, D. M. **Apps As Learning Tools:** A Systematic Review. *Pediatrics, [S.l.*], v. 145, n. 1, p. e20191579, 1 jan. 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1542/peds.2019-1579.

HARRISON, T. R.; LEE, H. S. **iPads in the Mathematics Classroom:** Developing Criteria for Selecting Appropriate Learning Apps. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology,* [*S.l.*], v. 6, n. 2, p. 155–172, 2018.

KAY, R.; KWAK, J. Y. **Comparing types of mathematics apps used in primary school classrooms:** an exploratory analysis. *Journal of Computers in Education*, [*S.l.*], v. 5, n. 3, p. 349–371, set. 2018. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s40692-018-0109-x.

LAATO, S.; LINDBERG, R.; LAINE, T. H.; BUI, P.; BREZOVSZKY, B.; KOIVUNEN, L.; DE TROYER, O.; LEHTINEN, E. **Evaluation of the Pedagogical Quality of Mobile Math Games in App Marketplaces.** *In: 2020 IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENGINEERING, TECHNOLOGY AND INNOVATION (ICE/ITMC). jun. 2020. 2020 IEEE International Conference on Engineering, Technology and Innovation (ICE/ITMC)*. [*S.l.*]: [*S.n.*], jun. 2020. p. 1–8. DOI: https://doi.org/10.1109/ICE/ITMC49519.2020.9198621. Disponível em: https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9198621. Acesso em: 29 jan. 2026.

MEC, A. **Base Nacional Comum Curricular - Ensino Médio.** [*S.l.*]: [*S.n.*], 17 dez. 2025. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/cne/conselho-nacional-de-educacao-cne. Acesso em: 29 nov. 2025.

MELO, R. da S.; CARVALHO, M. J. S. **Aplicativos educacionais livres para mobile learning.** Encontro virtual de documentação em software livre. Anais. 2014, [*S.l.*], 2014. Disponível em: https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/285100/000977809.pdf?sequence=1. Acesso em: 1 jul. 2026.

NAKAGAWA, E. Y.; SCANNAVINO, K. R. F.; FABBRI, S. C. P. F.; FERRARI, F. C. **Revisão Sistemática Da Literatura Em Engenharia de Software:** Teoria e Prática. [*S.l.*]: Elsevier Brasil, 2017.

NASCIMENTO, H. J.; MARTINS, H. G.; VICTER, E. F. **Aplicativos para dispositivo móvel:** entendendo o conceito de função matemática. 2013. CONGRESSO INTERNACIONAL DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA

DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA. [*S.l.*]: [*S.n.*], 2013. v. 19. Disponível em: http://www.abed.org.br/congresso2013/trabalhos/242.doc. Acesso em: 1 jul. 2026.

SENA, D. M.; OLIVEIRA, E. H. T. de; CARVALHO, L. S. G. de. A**plicativos móveis para o aprendizado de matemática.** *Brazilian Symposium on Computers in Education* (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE), [*S.l.*], v. 25, n. 1, p. 174, 2014. Disponível em: https://doi.org/10.5753/cbie.sbie.2014.174.

SILVA, R. D. N. **App Inventor2 no Ensino de Matemática no 3o Ano do Ensino Médio:** uma análise no ensino de Matemática financeira com a construção de aplicativos para smartphones. TICs & EaD em Foco, [*S.l.*], v. 5, n. 1, 2019. Disponível em: https://ticsead.uemanet.uema.br/index.php/ticseadfoco/article/view/416. Acesso em: 1 jul. 2026.

YANUARTO, W. N.; SUANTO, E.; HAPSARI, I.; KHUSNIA, A. N. **How to Motivate Students Using Augmented Reality in the Mathematics Classroom? An Experimental Study.** *Mathematics Teaching Research Journal,* [*S.l.*], v. 16, n. 4, p. 191–212, 2024.

ZHANG, M.; TRUSSELL, R. P.; GALLEGOS, B.; ASAM, R. R. **Using Math Apps for Improving Student Learning:** An Exploratory Study in an Inclusive Fourth Grade Classroom. *TechTrends,* [*S.l.*], v. 59, n. 2, p. 32–39, 1 mar. 2015. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s11528-015-0837-y.

Relatos de experiência no ensino superior tecnológico: práticas maker e desenho universal para a aprendizagem no ensino de arquitetura e organização de computadores

Isaque Katahira[1], Jessica Antonio Delgado[1], Luciana Michele Ventura[2], Afonso Farias de Lima[1]
[1] Faculdade de Tecnologia de Ourinhos, Ourinhos, SP, Brasil
[2] Etec Prof. Mário Antônio Verza, Palmital, SP, Brasil

RESUMO Este trabalho relata uma experiência pedagógica desenvolvida na disciplina de Arquitetura e Organização de Computadores do curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas (ADS) de uma unidade da rede Fatec. Diante do elevado grau de abstração dos conteúdos de *hardware*, adotou-se o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) como referencial orientador, associado à cultura *Maker* como estratégia de materialização dos conceitos. A intervenção envolveu a implementação de um *IoT Maker Lab*, com uso de plataformas de prototipagem aberta (Arduino Uno e ESP32), simuladores digitais (Tinkercad, Wokwi e PC Builder Pro), aprendizagem baseada em projetos (PBL), sala de aula invertida e rotação por estações. Ao longo das quatro avaliações realizadas, todos os 32 discentes participantes obtiveram nota igual ou superior a 6,0, com médias crescentes de P1 (9,09) a P4 (9,72), sendo 75,0% dos alunos na faixa de excelência na média final. Embora esses dados ofereçam indícios iniciais favoráveis à abordagem adotada, reconhece-se que a ausência de grupo de controle e o acompanhamento de uma única turma limitam conclusões mais amplas. O ecossistema completo da disciplina está disponível em repositório de acesso aberto para replicação por outros docentes da rede.
Palavras-chave: Desenho Universal para a Aprendizagem; Cultura *Maker*; Arduino; Arquitetura e Organização de Computadores; Metodologias Ativas.

Introdução

O ensino de Arquitetura e Organização de Computadores em cursos de tecnologia, como Análise e Desenvolvimento de Sistemas, costuma apresentar dificuldades aos estudantes devido ao alto nível de abstração de seus conteúdos. Conceitos como unidade lógica e aritmética, ciclos de busca e execução de instruções, mapeamento de memória e entrada e saída nem sempre se tornam visíveis na prática, o que pode comprometer a compreensão da relação entre *software* e *hardware*.

Neste contexto, este relato apresenta uma experiência pedagógica desenvolvida na disciplina de Arquitetura e Organização de Computadores do curso de ADS, ao longo de 20 semanas e 80 horas-aula, com o uso de práticas *Maker* e princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem. A proposta buscou aproximar a teoria de situações concretas de aprendi-

zagem, por meio de atividades com Arduino, ESP32, simuladores e produção de protótipos, como forma de apoiar a compreensão de conteúdos mais abstratos.

A experiência foi organizada com base em diferentes estratégias de mediação didática, incluindo leituras orientadas, quizzes formativos, uso de simuladores e atividades práticas com *hardware* real. Em vez de apresentar uma pesquisa experimental, o objetivo deste texto é descrever a vivência realizada, registrar os procedimentos adotados e refletir sobre os aspectos que se mostraram mais úteis e os limites observados ao longo da aplicação.

Assim, mais do que demonstrar efeitos generalizáveis, este relato pretende compartilhar uma prática desenvolvida em contexto real de ensino, na expectativa de que a descrição possa contribuir com outros docentes interessados em estratégias de ensino mais concretas, flexíveis e próximas da realidade dos estudantes (PERES; SOUSA, 2025).

Vale ressaltar que o curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas passou por uma recente reformulação em seu Projeto Pedagógico de Curso (PPC), com implantação formal a partir do primeiro semestre de 2026, visando atualizar as competências tecnológicas frente às novas e dinâmicas demandas do setor produtivo (CENTRO PAULA SOUZA, 2026). Nesse contexto de atualização curricular, a disciplina de Arquitetura e Organização de Computadores figura como componente estratégico para a formação técnica do tecnólogo, o que reforça a pertinência de experiências pedagógicas voltadas ao seu ensino. A abrangência do curso reforça esse potencial: apenas no vestibular do segundo semestre de 2026, o ADS esteve disponível em 40 das 82 unidades da rede Fatec (VESTIBULAR FATEC, 2026), o que amplia o potencial de alcance de práticas replicáveis como a aqui descrita.

OS PRINCÍPIOS DO DESENHO UNIVERSAL PARA APRENDIZAGEM (DUA)

O Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) — em inglês, Universal Design for Learning (UDL) — é um framework educacional desenvolvido pelo Center for Applied Special Technology (CAST), sob a liderança de pesquisadores como David Rose e Anne Meyer. Inspirado nos conceitos de acessibilidade da arquitetura, o DUA na educação pressupõe que o currículo deve ser proativamente flexível, sendo desenhado para atender à diversidade e eliminar barreiras que impedem o acesso ao conhecimento, em vez de exigir adaptações pontuais posteriores (CAST, 2018).

Fundamentalmente, o modelo baseia-se em pesquisas neurocientíficas que identificam três redes cerebrais distintas que afetam a aprendizagem: a rede afetiva, a de reconhecimento e a estratégica. A partir dessa base, a estrutura do DUA organiza-se em três princípios fundamentais que orientam a prática docente (CAST, 2018; VIEIRA; MATILDE, 2024):

1. **Múltiplos Meios de Engajamento** — o “porquê” da aprendizagem: Relaciona-se à rede afetiva do cérebro e aborda a motivação e o interesse. Este princípio busca estimular a persistência e a autorregulação, oferecendo desafios que possibilitem diferentes níveis de autonomia e que conectem o conteúdo técnico a situações reais do mercado de trabalho.

2. **Múltiplos Meios de Representação** — o "quê" da aprendizagem: Vinculado à rede de reconhecimento, foca na apresentação da informação de formas variadas. Para disciplinas de *hardware*, isso é crucial para que conceitos abstratos sejam percebidos através de estímulos multimodais, oferecendo opções de percepção, linguagem e símbolos que facilitem a compreensão (FERREIRA; ANTUNES, 2025).
3. **Múltiplos Meios de Ação e Expressão** — o "como" da aprendizagem: Relaciona-se à rede estratégica. Aborda as diferentes formas pelas quais os estudantes podem demonstrar o que aprenderam. Em vez de uma avaliação única, incentiva-se o uso de protótipos, relatórios técnicos e simulações digitais como evidências de competência e funções executivas. A estrutura conceitual do *framework* adotado e sua organização em três princípios orientadores da prática docente são apresentadas na Figura 1.

Figura 1 – Os Três Pilares do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA)

Fonte: Elaborado pelos autores - 2026.

Na literatura brasileira, Vieira e Matilde (2024) destacam a aplicação do *framework* na educação inclusiva, reforçando que a variabilidade é a norma, e não a exceção. Complementarmente, Bordignon e Morgenstern (2024) sustentam que o DUA não se limita a apoiar alunos com deficiência, mas amplia as possibilidades de todos alcançarem sucesso escolar ao reduzir a carga cognitiva desnecessária.

Contudo, é importante notar que o modelo também é alvo de discussões acadêmicas quanto à sua base empírica. Boysen (2024) aponta que, embora as técnicas instrucionais isoladas citadas pelo CAST possuam suporte científico, a validação do *framework* como um sistema integrado ainda carece de estudos mais robustos que comprovem sua eficácia total em diferentes contextos. Apesar disso, sua adoção em cursos superiores de tecnologia tem se mostrado promissora para o ensino de sistemas complexos.

Ao aplicar o DUA nas práticas laboratoriais com microcontroladores aqui relatadas, busca-se não apenas o cumprimento de normas de acessibilidade, mas a melhoria da experiên-

cia de aprendizagem para todo o corpo discente. A proposta buscou, por meio de múltiplos meios de representação e expressão, ampliar as formas pelas quais os estudantes puderam se engajar e demonstrar competências nos conteúdos de *hardware*, cuja prática pedagógica é ilustrada no Quadro 1.

Quadro 1 – Aplicação dos Pilares do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) no Ensino de Arquitetura e Organização de Computadores

PILAR DO DUA	CONCEITO	APLICAÇÃO NA DISCIPLINA
I. Engajamento O "Porquê"	Estimular o interesse e a motivação através de desafios e relevância.	→ Simuladores com resultados instantâneos e gamificação → Conexão com IoT e computação paralela → Feedback contínuo via ferramentas de análise em tempo real
II. Representação O "Quê"	Oferecer a informação em múltiplos formatos (visual, auditivo, tátil).	→ Animação do caminho de dados e fluxo interno do processador → Visualização de registradores, memória cache e ULA → Alternância entre teoria e prática em ambientes virtuais
III. Ação e Expressão O "Como"	Permitir que o aluno demonstre o que aprendeu de formas variadas.	→ Programação em Assembly em simuladores → Integração com hardware físico (Arduino, ESP32, FPGAs) → Análises de desempenho e otimização como forma de avaliação

Fonte: Elaborado pelos autores - 2026.

PRÁTICAS *MAKER* E CAMINHOS DE IMPLEMENTAÇÃO DA DISCIPLINA

A prática pedagógica aqui relatada fundamenta-se no Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA), visando universalizar o ensino de conceitos complexos de *hardware* e *software* através de múltiplos meios de engajamento, representação e expressão. A elaboração dos materiais contou com a colaboração de colegas de diferentes áreas, cujas contribuições são descritas a seguir:

- **Pilar I (Engajamento)**: As estratégias de motivação e o uso de simuladores foram discutidos com um colega com experiência em gamificação, o que levou a ajustes nas mecânicas de desafio e na frequência de *feedback* ao longo das atividades, tornando a progressão das tarefas mais estimulante para os estudantes.
- **Pilar II (Representação)**: A precisão técnica dos conteúdos de lógica digital, sistemas numéricos e conversões de base foi revisada em colaboração com um colega da área de Matemática, o que resultou em ajustes nos roteiros de laboratório e contribuiu para tornar os materiais mais claros e acessíveis aos estudantes.
- **Pilar III (Ação e Expressão)**: A organização do repositório digital e o funcionamento

técnico dos simuladores (Wokwi e Tinkercad) foram verificados em conjunto com um colega da área de Computação, resultando em ajustes na estrutura de navegação e nos roteiros de uso, de modo a facilitar que os estudantes demonstrassem suas competências nas atividades práticas.

Para viabilizar o acesso aos conteúdos e garantir a transparência pedagógica, todos os roteiros de laboratório e manuais de *hardware* foram centralizados em repositório aberto, cumprindo a missão de disseminação de saberes do Catálogo de Práticas Docentes (CPD), disponível para reprodução em: https://ikatahira.github.io/arquitetetura_organizacao_computadores/

A aplicação ocorreu na disciplina de Arquitetura e Organização de Computadores do curso de ADS da FATEC, abrangendo 20 semanas e 80 horas-aula. A estratégia metodológica foi dividida em quatro frentes principais:

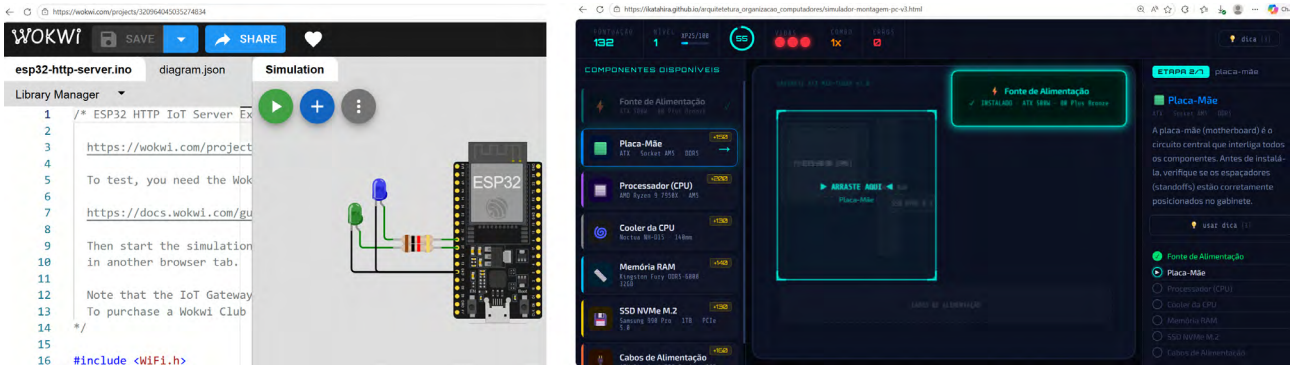
1. **Fundamentação e Sala de Aula Invertida**: O conteúdo teórico baseou-se em bibliografias clássicas (Tanenbaum; Stallings; Silva), cujas leituras prévias foram acompanhadas por quizzes de verificação formativa, preparando o discente para a transição entre os níveis de abstração digital e microarquitetura.

Figura 2 – Página inicial do repositório digital da disciplina de Arquitetura e Organização de Computadores

Fonte: Elaborado pelos autores - 2026.

2. **Experimentação via Simuladores Computacionais**: Como alternativa aos laboratórios físicos, utilizaram-se ambientes virtuais de aprendizagem como Tinkercad, Wokwi e PC Builder Pro. Esses simuladores permitiram o estudo assíncrono e o *feedback* instantâneo, facilitando a compreensão de processos como a montagem física da placa-mãe e a lógica digital.

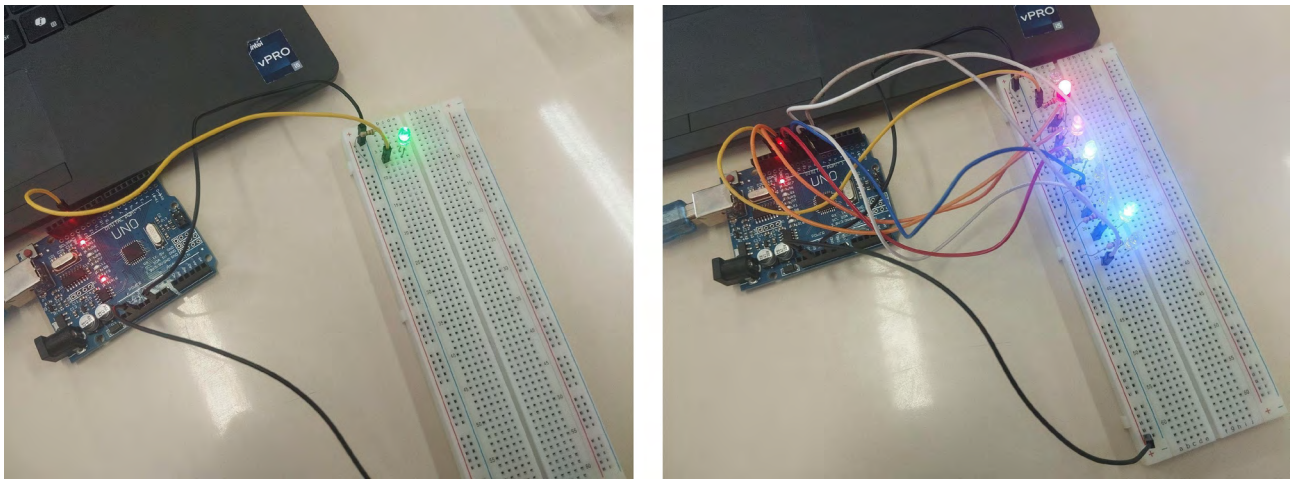
Figura 3 – Exemplos de simuladores para aplicação do DUA



Fonte: Elaborado pelos autores - 2026.

1. **Materialização com *hardware* real**: Aplicou-se a Aprendizagem Baseada em Projetos (PBL) através do uso de plataformas de prototipagem aberta (Arduino Uno e ESP32). Conceitos abstratos, como portas lógicas e hierarquia de memória, foram materializados em sinais elétricos mensuráveis (0V ou 5V), permitindo que o aluno visualizasse fisicamente o fluxo interno de dados e a persistência em EEPROM. No desenvolvimento de projetos com o ESP32, a sustentabilidade foi abordada através da eficiência energética, explorando recursos de *hardware* como o modo '*Deep Sleep*'. Os alunos programaram os dispositivos para minimizar o consumo de energia em períodos de inatividade, conectando a teoria de gerenciamento de energia à consciência sobre o impacto ambiental da tecnologia e à responsabilidade ética do desenvolvedor.

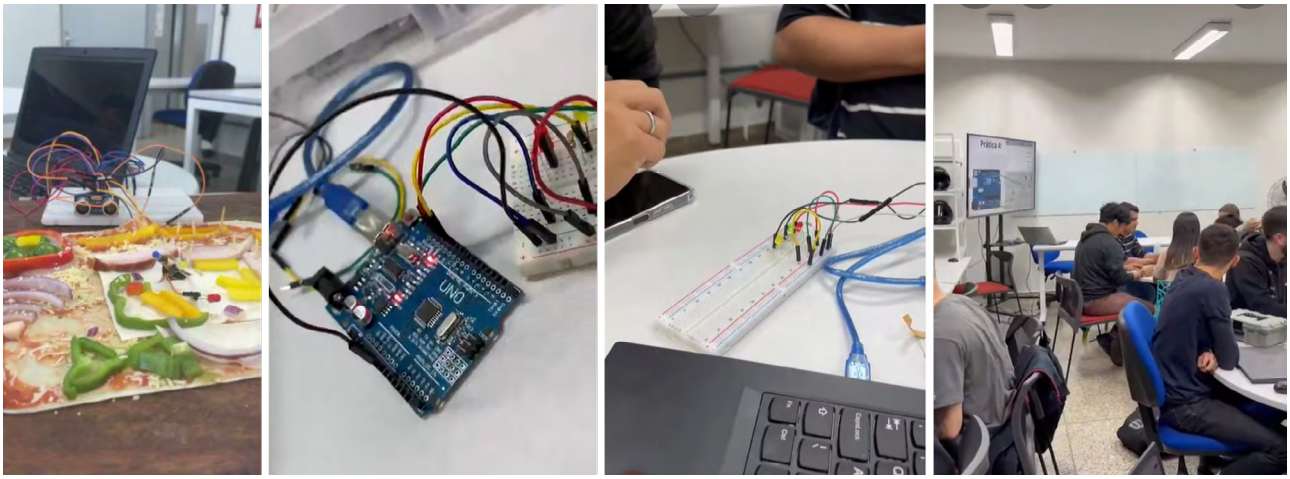
Figura 4 – Materialização de estados lógicos discretos (ligado/desligado) através de sinal elétrico em saída digital do Arduino Uno.



Fonte: Elaborado pelos autores - 2026.

2. **Dinâmica de Rotação por Estações**: As aulas laboratoriais foram organizadas em estações de trabalho onde os grupos alternavam entre teoria, simulação digital, montagem de *hardware* físico e documentação técnica, respeitando os diferentes ritmos e estilos de aprendizagem dos discentes.

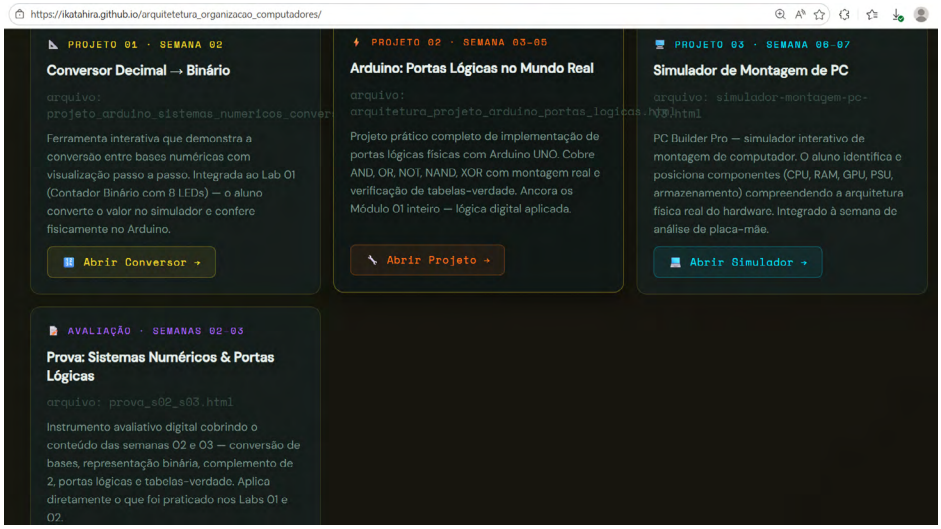
Figura 5 – Práticas discentes por rotação de trabalhos



Fonte: Elaborado pelos autores - 2026.

O processo avaliativo foi contínuo e diversificado, composto por 12 relatórios técnicos de laboratório, desenvolvimento de um portfólio de quatro projetos integrados, seminários temáticos e sessões de Avaliação por Pares (*Peer Review*), nas quais os alunos utilizaram rubricas padronizadas para desenvolver senso crítico e comunicação técnica. Todo o ecossistema digital foi centralizado na plataforma GitHub *Pages*, que serviu como ponto âncora para o acesso aos conteúdos e interação síncrona/assíncrona.

Figura 6 – PBL Arquitetura e Organização de Computadores



Fonte: Elaborado pelos autores - 2026.

No decorrer da experiência, observou-se maior participação dos alunos nas atividades práticas, especialmente naquelas envolvendo *hardware* e prototipagem. No curso de ADS, as atividades do *IoT Maker Lab* proporcionaram oportunidades para que os estudantes explorassem competências relacionadas à compreensão de protocolos de comunicação (I^2C e SPI) e discutissem aspectos da LGPD aplicados a dispositivos conectados. Os benefícios estenderam-

-se à instituição com a criação de um guia de práticas de baixo custo e alta replicabilidade, disponibilizado em repositório aberto com potencial de referência para outras unidades da rede. Socialmente, o foco em sustentabilidade nos projetos com ESP32 levou os alunos a discutir o impacto ambiental do consumo energético em dispositivos conectados, tema incorporado aos relatórios técnicos da disciplina. O Quadro 2 apresenta uma síntese comparativa das ferramentas utilizadas, das competências desenvolvidas e dos pilares do DUA mobilizados em cada frente de trabalho:

Quadro 2 – Comparativo de ferramentas e competências desenvolvidas

PRÁTICA	FERRAMENTA BASE	COMPETÊNCIA PRINCIPAL	PILAR DUA
Lógica Computacional	Nivelamento Lógico	Raciocínio Algorítmico	Engajamento
Arquitetura / ADS	IoT Maker Lab	Prototipagem de Hardware	Representação
Microarquitetura	Simuladores Digitais	Programação de Baixo Nível	Ação e Expressão

Fonte: Elaborado pelos autores - 2026.

Para analisar o alcance das estratégias ao longo do semestre, acompanhou-se o desempenho discente nas quatro avaliações, que cobriram progressivamente os conteúdos de sistemas numéricos, lógica digital, arquitetura de memória e integração de I/O. A média final foi calculada pela fórmula (P1×0,2) + (P2×0,3) + (P3×0,2) + (P4×0,3), atribuindo peso maior às avaliações P2 e P4, conforme definição institucional registrada no SIGA (Tabela 1).

Tabela 1 – Distribuição de Desempenho Discente por Avaliação (P1 a P4)

AVALIAÇÃO	INSTRUMENTO	9,1–10,0	8,1–9,0	7,1–8,0	6,0–7,0	MÉDIA
P1	Sistemas Numéricos e Portas Lógicas com Arduino	21 (65,6%)	4 (12,5%)	4 (12,5%)	3 (9,4%)	9,09
P2	Prova Teórica — repositório GitHub Pages	16 (50,0%)	13 (40,6%)	2 (6,2%)	1 (3,1%)	9,19
P3	Exercícios de Performance — Cache/ Pipeline com PC Builder Pro	17 (53,1%)	9 (28,1%)	5 (15,6%)	1 (3,1%)	9,21
P4	Projeto de I/O com Arduino	28 (87,5%)	1 (3,1%)	1 (3,1%)	2 (6,2%)	9,72
Média Final	32 discentes aprovados	24 (75,0%)	6 (18,8%)	1 (3,1%)	1 (3,1%)	9,30

Fonte: Elaborado pelos autores, com base em dados de aproveitamento escolar no SIGA - (2026).

Os dados apontam para uma progressão consistente ao longo do semestre. Em P1, que contemplou sistemas numéricos e lógica digital com uso do Arduino, 65,6% dos discentes já se encontravam na faixa de excelência (nota ≥ 9,1), com média de 9,09 — resultado favorável considerando tratar-se da primeira avaliação da disciplina e do primeiro contato formal com *hardware* real.

Em P2, baseada no repositório digital hospedado no GitHub *Pages*, observou-se uma concentração ainda maior de notas nas faixas superiores (90,6% acima de 8,1), com média de 9,19, o que pode estar associado ao acesso contínuo ao material estruturado disponibilizado no repositório digital.

Em P3, voltada à análise de performance com simuladores de cache e pipeline, a média se manteve em 9,21, com leve aumento da dispersão em relação à P2 — o que é esperado dado o maior grau de abstração dos conteúdos abordados. P4, o Projeto de I/O com Arduino, registrou o melhor desempenho do semestre: 87,5% dos discentes atingiram a faixa de excelência e a média chegou a 9,72.

Esse resultado pode refletir tanto o efeito da prática acumulada com o *hardware* ao longo do semestre quanto a natureza integradora do instrumento, que permitiu ao aluno mobilizar simultaneamente os conteúdos trabalhados nas frentes anteriores.

Vale destacar a trajetória de alguns discentes que iniciaram o semestre com notas abaixo de 8,0 em P1 e encerraram com média final igual ou superior a 8,8, após notas crescentes nas avaliações subsequentes — o que sugere que as estratégias de reforço e a diversidade de instrumentos avaliativos possibilitaram a recuperação e consolidação do aprendizado ao longo do semestre.

Cabe registrar que, dos 37 estudantes listados no sistema para a disciplina, 5 não concluíram o ciclo avaliativo semestral. Destes, 3 não realizaram nenhuma das avaliações, 1 participou apenas da primeira prova sem comparecer às demais, e 1 era oriundo de outra turma e não chegou a frequentar as aulas. Em um esforço de acompanhamento e busca ativa pedagógica, buscou-se compreender se o nível de complexidade das práticas de hardware e prototipagem eletrônica introduzidas teria atuado como fator de desmotivação ou rejeição inicial. As observações e contatos indicaram que tais ausências decorreram de fatores externos — evasão precoce, trancamento formal de matrícula, choque de horários com atividades laborais ou vínculo com turma distinta —, cenários historicamente característicos do perfil do estudante do ensino superior tecnológico de turno noturno. Não foram identificados indícios de que o uso das plataformas Maker tenha sido a barreira determinante para esses desligamentos.

Como característica intrínseca a um relato de experiência, reconhecem-se as limitações do alcance destes resultados. As evidências descritas baseiam-se no acompanhamento de uma única turma, sem o escopo de uma pesquisa experimental generalizável com grupos comparativos de controle. Não é possível dissociar, por exemplo, o efeito da prática acumulada com *hardware* do efeito específico das estratégias DUA adotadas — distinção que exigiria um delineamento de pesquisa mais robusto. A ausência de ferramentas de escuta direta —

como questionários formais de percepção discente — limita a profundidade analítica, indicando que avaliações futuras e acompanhamentos longitudinais são necessários para verificar se os resultados se mantêm em outros contextos e turmas.

Considerações finais

A experiência relatada mostrou-se pertinente para o ensino de Arquitetura e Organização de Computadores no contexto do curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas, especialmente pela articulação entre atividades práticas, simuladores e recursos de *hardware* real. No âmbito da turma acompanhada, a proposta resultou em desempenho satisfatório ao longo das avaliações realizadas, sem que isso autorize inferências de eficácia generalizável.

Mais do que validar um modelo, este relato registra uma prática didática situada, construída em condições reais de ensino e marcada por limites próprios de escopo, duração e avaliação. Entre esses limites, destacam-se o acompanhamento de uma única turma, a ausência de grupo comparativo e a falta de instrumentos específicos para captar a percepção dos estudantes. Ainda assim, a experiência oferece elementos úteis para outros docentes interessados em integrar práticas *Maker* e princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem em disciplinas de *hardware*.

Por fim, cumprindo a missão de disseminação pública de saberes práticos e docentes preconizada pela Revista Catálogo de Práticas Docentes (CPD), todo o ecossistema digital instrucional concebido para a disciplina foi consolidado na forma de um roteiro didático amplamente replicável, o qual permanece hospedado e disponível em repositório público aberto para livre consulta em: https://ikatahira.github.io/arquitetetura_organizacao_computadores/

Referências

BORDIGNON, R. W.; MORGENSTERN, J. M. **Princípios e usos do desenho universal para a aprendizagem na educação inclusiva**: uma revisão de literatura. *Caderno Pedagógico*, v. 21, n. 13, e12854, 2024. DOI: https://doi.org/10.55905/cadped.v21i13.12854

BOYSEN, G. A. A critical analysis of the research evidence behind CAST's universal design for learning guidelines. *Policy Futures in Education*, v. 22, n. 7, p. 1219–1238, 2024. DOI: https://doi.org/10.1177/14782103241255428

CAST. **Universal Design for Learning Guidelines version 2.2**. Wakefield, MA: CAST, 2018. Disponível em: https://udlguidelines.cast.org. Acesso em: 06 abr. 2026.

CENTRO PAULA SOUZA. **Projeto Pedagógico do Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas**. Unidade do Ensino Superior de Graduação (CESU). São Paulo, 2026.

FATEC. **Análise e Desenvolvimento de Sistemas**. Vestibular Fatec, 2026. Disponível em: https://www.vestibularfatec.com.br/unidades-cursos/. Acesso em: 06 abr. 2026.

FERREIRA, E.; ANTUNES, L. D. L. **Aplicando os princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) no ensino de Sistemas Multiagentes**. In: WORKSHOP-ESCOLA DE SISTEMAS DE AGENTES, SEUS AMBIENTES E APLICAÇÕES (WESAAC), 19., 2025, Fortaleza. **Anais [...]**. Porto Alegre: SBC, 2025. p. 195-205.

PERES, M. S.; SOUSA, P. **Relato de experiência sobre o uso de metodologias ativas no ensino de língua**. *Revista Brasileira de Educação Profissional e Tecnológica*, Brasília, v. 10, n. 5, p. 40–68, 2025.

SILVA, M. G. **Organização e Arquitetura de Computadores**. Rio de Janeiro: LTC, 2022.

STALLINGS, W. **Arquitetura e Organização de Computadores**. São Paulo: Pearson, 2017.

TANENBAUM, A. S. **Organização Estruturada de Computadores**. São Paulo: Pearson, 2013.

VIEIRA, L. A.; MATILDE, L. da L. B. **As contribuições do desenho universal para aprendizagem no contexto da educação inclusiva.** *Contribuciones a las Ciencias Sociales*, v. 17, n. 6, e7754, 2024. DOI: https://doi.org/10.55905/revconv.17n.6-276

Utilização de metodologias ativas em avaliação realizada na disciplina qui-024 – química analítica do curso superior de tecnologia em processos químicos da faculdade de tecnologia de Praia Grande

USE OF ACTIVE METHODOLOGIES IN ASSESSMENT CARRIED OUT IN THE SUBJECT QUI-024 – ANALYTICAL CHEMISTRY OF THE HIGHER TECHNOLOGY COURSE IN CHEMICAL PROCESSES AT THE FACULTY OF TECHNOLOGY OF PRAIA GRANDE

Ricardo Santos de Oliveira
Núcleo de Educação e Popularização de Ciência e Tecnologia
Faculdade de Tecnologia de Praia Grande / Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Praia Grande, São Paulo, Brasil

Waldemar Alves Ribeiro Filho
Núcleo de Educação e Popularização de Ciência e Tecnologia
Faculdade de Tecnologia de Praia Grande / Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Praia Grande, São Paulo, Brasil

Introdução

A disciplina QUI-024 – Química Analítica é presencial e possui carga horária de 80 h. A cada semana os estudantes têm 4 horas-aula, totalizando no final do semestre 20 semanas. Entre os assuntos tratados na ementa da disciplina está a técnica de Titrimetria, mais conhecida como Volumetria. Ao longo de quatro semanas, após uma aula teórica de introdução à Química Analítica Quantitativa com ênfase na Volumetria, são realizados experimentos clássicos de Volumetria de Neutralização, Precipitação, Oxidação-Redução e Complexação (Cf. Tabela 1).

Tabela 1 – Experimentos utilizados para construir o conhecimento em Volumetria

	Experimento realizado	Tipo de Volumetria
1ª semana	Capacidade de neutralização de ácidos por um comprimido de antiácido.	Neutralização
2ª semana	Determinação da concentração de cloretos em uma amostra de água do mar.	Precipitação
3ª semana	Análise da água oxigenada comercial 10 volumes.	Oxidação-Redução
4ª semana	Determinação da quantidade de cálcio presente em uma amostra de leite.	Complexação

Fonte: elaborado pelos autores, 2026.

Um dos principais objetivos da disciplina é preparar o estudante para realizar experimentos em laboratórios de controle de qualidade e três entre as principais competências relacionadas a Química Analítica que aparecem destacadas no Projeto Pedagógico do curso são:
- Analisar os procedimentos laboratoriais com relação aos impactos ambientais, gerenciando os resíduos produzidos nos processos, com base em princípios éticos e legais;

- Desenvolver procedimentos de preparação para diferentes técnicas analíticas, sejam técnicas de análises clássicas (químicas, físico-químicas, microbiológicas, toxicológicas e legais, padronização e controle de qualidade) ou instrumentais;
- Saber identificar e apresentar soluções criativas para problemas relacionados com os métodos analíticos ou com áreas correlatas de atuação.

A disciplina de Química Analítica, especialmente no que se refere à Volumetria, tradicionalmente apresenta avaliações centradas na reprodução, em geral teórica, de procedimentos padronizados e na execução mecânica de técnicas laboratoriais. Tal modelo, embora tecnicamente estruturado, nem sempre promove aprendizagem significativa nem favorece o desenvolvimento de competências investigativas, argumentativas e técnicas essenciais à formação tecnológica.

Diante desse cenário, para garantir a aquisição dessas competências, foi implementada uma estratégia avaliativa baseada em metodologias ativas na disciplina de Química Analítica do Curso Superior de Tecnologia em Processos Químicos da FATEC de Praia Grande.

O objetivo foi transformar a avaliação em um processo de construção coletiva do conhecimento. Para isso, articularam-se fundamentação teórica, planejamento experimental, execução técnica e reflexão crítica, mantendo-se como requisito metodológico a utilização de métodos volumétricos. Dessa forma, buscou-se proporcionar aos estudantes uma experiência próxima da prática profissional.

Neste artigo relatamos a experiência vivenciada pelos estudantes, as estratégias utilizadas para realizar uma avaliação fora do padrão tradicional e os resultados obtidos pelos estudantes no processo.

Fundamentação teórica

A adoção de metodologias ativas no ensino superior está associada à superação do modelo transmissivo tradicional, centrado na exposição docente e na memorização de procedimentos. No campo da Educação Profissional e Tecnológica, essa mudança é particularmente relevante, uma vez que a formação demanda o desenvolvimento de competências técnicas, cognitivas e socioemocionais integradas.

A teoria da Aprendizagem Significativa, proposta por David Ausubel, sustenta que o aprendizado ocorre de maneira mais consistente quando novas informações se relacionam de forma relevante e integrada com estruturas cognitivas pré-existentes do estudante (AUSUBEL, 2003). Nesse sentido, atividades que exigem investigação, tomada de decisão e aplicação prática favorecem a ancoragem conceitual e reduzem a aprendizagem mecânica.

Sob perspectiva construtivista, Piaget defende que o conhecimento é resultado da interação ativa do sujeito com o objeto de conhecimento, por meio de processos de assimilação e acomodação (PIAGET, 1976). Em disciplinas experimentais como Química Analítica, a manipulação direta de materiais, a resolução de problemas reais e a necessidade de interpretação de resultados promovem desequilíbrios cognitivos produtivos, essenciais ao desenvolvimento intelectual.

Vygotsky, por sua vez, enfatiza o papel das interações sociais no processo de aprendizagem, especialmente por meio da Zona de Desenvolvimento Proximal (VYGOTSKY, 2007). A dinâmica de circulação entre estações experimentais e as discussões coletivas implementadas nesta proposta alinham-se a essa perspectiva, ao favorecer a mediação entre pares e a construção coletiva do conhecimento.

Na atualidade, as metodologias ativas são compreendidas como estratégias de ensino que valorizam o papel do estudante como protagonista posicionando-o no centro do processo de aprendizagem e incentivando sua participação na construção do conhecimento (BACICH; MORAN, 2018). Diesel, Baldez e Martins (2017) destacam que essas metodologias pressupõem problematização, autonomia, reflexão e colaboração, elementos incorporados na estrutura avaliativa aqui descrita.

De forma semelhante à Aprendizagem Baseada em Projetos, a aprendizagem baseada em problemas práticos, adotada como eixo estruturante desta proposta, caracteriza-se pela organização do ensino em torno de um problema ou produto, exigindo dos estudantes: planejamento, investigação e aplicação prática do conhecimento (BACICH; MORAN, 2018). Nesta proposta, cada dupla assumiu a responsabilidade pela concepção completa de um método volumétrico, desde sua fundamentação teórica até a execução experimental.

O uso do Diagrama V de Gowin constitui ferramenta epistemológica relevante na integração entre teoria e prática. Segundo MOREIRA (2012), o V heurístico permite explicitar relações entre conceitos, princípios, metodologia e resultados, promovendo visão estruturada da produção do conhecimento científico. Sua aplicação na etapa pré-laboratorial favoreceu organização cognitiva e a clareza conceitual.

No que se refere à avaliação, PERRENOUD (1999) argumenta que avaliar implica observar mobilização integrada de conhecimentos, habilidades e atitudes em situações concretas. A exigência de planejamento prévio, execução técnica precisa, argumentação científica e a elaboração de Relatório Técnico no final permitiu avaliar não apenas o domínio conceitual, mas também a postura profissional, a organização e a responsabilidade.

Portanto, a proposta descrita fundamenta-se teoricamente em uma abordagem construtivista-interacionista, orientada para a aprendizagem significativa e para o desenvolvimento de competências, articulando teoria, prática e reflexão crítica no contexto da formação tecnológica.

Metodologia

Este estudo caracteriza-se como relato de experiência de natureza qualitativa e quantitativa, desenvolvido ao longo de dois semestres letivos consecutivos com quatro turmas, duas no matutino e duas no noturno. A proposta integrou diferentes metodologias ativas, tendo como eixo estruturante a Aprendizagem Baseada em Projetos, associada a elementos de aprendizagem cooperativa, *peer instruction*, mapas conceituais (por meio do Diagrama V de Gowin) e avaliação por competências.

Foram formadas duplas ou trios, correspondendo a cinco ou sete estações experimentais conforme a quantidade de estudantes em cada turma (Cf. Tabela 2).

Tabela 2 – Distribuição dos estudantes

Turma	Quantidade de estudantes	Tipo de equipes
2025 – 1 Matutino	10	5 duplas
2025 – 1 Noturno	14	7 duplas
2025 – 2 Matutino	21	7 trios
2025 – 2 Noturno	15	6 duplas e 1 trio

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Cada equipe sorteou um dos seguintes temas analíticos, todos obrigatoriamente executados por Volumetria:

1. Determinação do teor de ácido cítrico em sucos de frutos cítricos.
2. Determinação do teor de hidróxido de magnésio em leite de magnésia.
3. Determinação da concentração de cloreto em soro fisiológico.
4. Determinação da concentração de ácido ascórbico em comprimidos de vitamina C.
5. Determinação da porcentagem de cloro ativo em alvejante.
6. Determinação de ferro em lâmina de barbear.
7. Determinação da concentração de oxigênio dissolvido em água do mar.
8. Determinação da dureza em amostra de água de caldeira.

Etapas da avaliação

A avaliação foi estruturada em sete etapas sequenciais. Na primeira etapa, cada equipe realizou pesquisa bibliográfica para definição de um método volumétrico adequado ao problema proposto. O critério obrigatório era a utilização de titulação pertinente ao analito: acidimetria e alcalimetria (neutralização com ou sem retrotitulação); argentiometria; complexometria; iodimetria, iodometria e permanganometria (oxidação-redução).

No primeiro dia de avaliação, as equipes apresentaram oralmente o método escolhido para validação dos professores. Nesse momento, foram analisados critérios como viabilidade experimental, fundamentação teórica, estequiometria das reações envolvidas, escolha de indicadores e cálculos previstos. Caso o método fosse considerado inadequado, eram sugeridos ajustes ou fornecido procedimento alternativo tecnicamente validado.

Na segunda etapa, ainda no primeiro dia, as equipes elaboraram, em cartolina de grande formato, um Diagrama V de Gowin contendo: questão-foco, conceitos teóricos, princípios químicos envolvidos, hipótese, metodologia, materiais, reagentes, tratamento matemático e resultados esperados. Os diagramas foram fixados nas paredes do laboratório, formando as estações de aprendizagem.

Na terceira etapa, os estudantes foram reorganizados em grupos que circularam entre as estações. Em cada estação, o estudante responsável explicava o método proposto, as reações químicas envolvidas e os resultados esperados. Os colegas eram incentivados a formular perguntas técnicas, propor melhorias e questionar aspectos estequiométricos ou metodológicos, configurando dinâmica semelhante ao *peer instruction*.

Na quarta etapa, realizou-se uma roda de discussão mediada pelos professores, abordando dificuldades conceituais, interferentes analíticos, escolha de indicadores, padronização de soluções e fontes de erro experimental.

Na quinta etapa, cada equipe preencheu um formulário formal de solicitação de materiais, reagentes e vidrarias, exercitando planejamento e responsabilidade técnica.

A sexta etapa correspondeu ao segundo dia de avaliação prática. As equipes receberam suas amostras e executaram o procedimento experimental. Cada estudante realizou a titulação em duplicata, sendo avaliado quanto à técnica volumétrica (leitura de menisco, controle de gotejamento, homogeneização, ponto final), organização da bancada, uso adequado de equipamentos e descarte correto de resíduos. A avaliação foi acompanhada pelo professor titular da disciplina e um professor convidado, os quais realizaram registros observacionais.

Na sétima etapa, os estudantes elaboraram relatório técnico contendo introdução teórica, objetivos, metodologia detalhada, resultados e discussão contendo cálculos, tratamento de dados, discussão de erros e Conclusão analítica. A tabela 3 apresenta o critério de notas atribuídas para cada etapa.

Tabela 3 – Critérios quantitativos de avaliação

Etapa	Nota máxima atribuída
1ª etapa – Pesquisa bibliográfica do método	1,0
2ª etapa – Diagrama V de Gowin	1,0
3ª etapa – Apresentações nas estações (individual)	2,0
4ª etapa – Discussão geral	—
5ª etapa – Planejamento do experimento	1,0
6ª etapa – Execução da prática (individual)	3,0
7ª etapa – Relatório Técnico	2,0

Fonte: elaborado pelos autores, 2026.

Este estudo não incluiu grupo controle nem comparação sistemática com turmas avaliadas por metodologias tradicionais. Dessa forma, os resultados apresentados permitem descrever o desempenho observado durante a implementação da proposta e discutir seu potencial pedagógico, sem possibilitar estabelecer relações causais entre a estratégia avaliativa adotada e os resultados acadêmicos obtidos.

Resultados e discussão

Durante a implementação da proposta, observou-se maior envolvimento dos estudantes no processo avaliativo, evidenciado pelo aumento da participação nas atividades pré-laboratoriais, nas discussões técnicas e na elaboração das etapas previstas.

A construção do Diagrama V mostrou-se uma estratégia capaz de favorecer a integração entre teoria e prática, contribuindo para reduzir a fragmentação conceitual que costuma ser observada durante o desenvolvimento das atividades. Além disso, a exigência de planejamento prévio e solicitação formal de materiais aproximou os estudantes das práticas profissionais do setor químico-industrial.

Os resultados observados sugerem que o modelo avaliativo contribuiu para o desenvolvimento de competências técnicas, comunicativas e argumentativas, bem como para o fortalecimento da autonomia discente e da responsabilidade coletiva durante as atividades.

Além das evidências qualitativas observadas durante as atividades, tais como, maior engajamento, aprofundamento conceitual e melhora na argumentação técnica, foram analisados os dados quantitativos referentes a quatro turmas nos semestres 2025-1 e 2025-2, nos períodos matutino e noturno.

As médias de turma obtidas ao final das avaliações foram as seguintes:

- 2025-1 Matutino: 7,92
- 2025-1 Noturno: 8,06
- 2025-2 Matutino: 8,01
- 2025-2 Noturno: 8,11

Observa-se estabilidade no desempenho médio entre as turmas, com leve tendência de crescimento ao longo dos semestres. A menor média registrada foi 7,92 e a maior 8,11, indicando desempenho global homogêneo e consistente. O apêndice 1 apresenta os resultados individuais de cada estudante.

Destaca-se que nenhum estudante obteve nota inferior à média institucional mínima (6,0) nessa avaliação específica. Esse dado é relevante, considerando o caráter tradicionalmente técnico e rigoroso da disciplina de Química Analítica, especialmente em conteúdos de Volumetria. No conjunto das quatro turmas participaram 60 estudantes. Ao final do semestre, cinco estudantes foram reprovados na disciplina, correspondendo a aproximadamente 8,3% do total de matriculados. Embora não tenham sido realizadas comparações com turmas submetidas a outros modelos de avaliação, esse resultado foi compatível com a manutenção de bom desempenho global.

A homogeneidade das médias entre turnos distintos (matutino e noturno) também sugere que a metodologia aplicada apresenta reprodutibilidade e não depende exclusivamente do perfil específico de uma única turma. Os resultados obtidos indicam que a estratégia avaliativa foi compatível com a manutenção do rigor técnico da disciplina e esteve associada à obtenção de desempenho acadêmico consistente entre as quatro turmas analisadas. Entretanto, não é possível afirmar que tais resultados decorreram exclusivamente da metodologia empregada.

Estatísticas descritivas por turma

Turma	Média	Desvio padrão	Coeficiente de variação (%)
2025-1 Matutino	7,92	0,65	8,16
2025-1 Noturno	8,06	0,54	6,74
2025-2 Matutino	8,01	0,48	6,03
2025-2 Noturno	8,11	0,43	5,33

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

A proximidade entre as médias das quatro turmas (variação de apenas 0,19 ponto) e os baixos coeficientes de variação observados (5,33% a 8,16%) indicam distribuição relativamente homogênea do desempenho dos estudantes. Esses resultados sugerem que a estratégia avaliativa apresentou comportamento semelhante em diferentes ofertas da disciplina, tanto no período matutino quanto no noturno. Embora tais indicadores não permitam demonstrar superioridade em relação a outros modelos avaliativos, eles evidenciam estabilidade no desempenho obtido durante a implementação da proposta.

A partir dos dados foi possível observar crescimento progressivo da média ao longo dos semestres, redução da dispersão (desvio padrão) nas turmas mais recentes, coeficien-

te de variação inferior a 10% em todas as turmas, indicando baixa variabilidade relativa e desempenho homogêneo. A turma com maior estabilidade foi 2025-2 Noturno (CV = 5,33%), sugerindo consolidação metodológica.

Estatísticas gerais consolidadas

- Média geral: 8,04
- Desvio padrão geral: 0,51
- Coeficiente de variação geral: 6,39%

A baixa dispersão reforça que o modelo avaliativo produziu desempenho consistente entre os estudantes.

Distribuição percentual por faixa de nota

Faixa de nota	Frequência	Percentual
6,0 – 7,0	0	0%
7,0 – 8,0	22	36,7%
8,0 – 9,0	35	58,3%
9,0 – 10,0	3	5,0%

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Os dados mostram que 63,3% dos estudantes obtiveram nota maior ou igual a 8,0, sendo que a maior concentração de notas ocorreu na faixa 8,0–9,0, indicando domínio técnico adequado. Embora não tenha sido aplicado instrumento formal para avaliação da percepção discente, durante o desenvolvimento das atividades observou-se elevado envolvimento dos estudantes nas discussões técnicas, nas apresentações e na execução experimental. Em estudos futuros, pretende-se incorporar questionários de percepção e entrevistas semiestruturadas, permitindo complementar os dados quantitativos apresentados com evidências qualitativas da experiência vivenciada pelos estudantes.

Considerações finais

Os resultados obtidos indicam que a estrutura avaliativa não comprometeu o rigor técnico da disciplina, favorecendo desempenho médio elevado e estável. Os resultados obtidos sugerem que a proposta é compatível com a manutenção de bom desempenho acadêmico observado nas turmas estudadas.

A associação entre planejamento prévio, argumentação científica, execução técnica supervisionada e elaboração de relatório técnico parece ter favorecido a integração entre conhecimentos conceituais, planejamento experimental e execução prática durante o processo avaliativo.

A utilização de metodologias ativas como estratégia avaliativa na disciplina de Química Analítica demonstrou potencial para promover aprendizagem significativa e desenvolvimen-

to de competências técnicas compatíveis com a formação tecnológica. A avaliação deixou de ser exclusivamente classificatória, assumindo caráter formativo e investigativo.

Recomenda-se a ampliação do modelo para outras disciplinas experimentais e a realização de estudos comparativos com dados quantitativos consolidados, a fim de mensurar impactos em desempenho acadêmico, retenção conceitual e desenvolvimento profissional.

Referências

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos:** uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano, 2003.

BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora:** uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

DIESEL, A.; BALDEZ, A. L. S.; MARTINS, S. N. **Os princípios das metodologias ativas de ensino:** uma abordagem teórica. Revista Thema, v. 14, n. 1, p. 268–288, 2017.

MOREIRA, M. A. **O V epistemológico de Gowin e a aprendizagem significativa.** Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 34, n. 4, p. 1–10, 2012.

PERRENOUD, P. **Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens.** Porto Alegre: Artmed, 1999.

PIAGET, J. **A equilibração das estruturas cognitivas.** Rio de Janeiro: Zahar, 1976.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente.** São Paulo: Martins Fontes, 2007.

Apêndice 1 – Notas obtidas por cada estudante

2025-1 matutino		2025-1 noturno		2025-2 matutino		2025-2 noturno	
estudante	nota	estudante	nota	estudante	nota	estudante	nota
1	9,0	1	7,8	1	8,2	1	8,3
2	7,2	2	8,3	2	7,5	2	7,5
3	8,2	3	8,5	3	8,3	3	8,0
4	7,2	4	7,5	4	8,3	4	9,0
5	7,2	5	8,5	5	8,7	5	8,0
6	7,7	6	7,3	6	8,6	6	7,5
7	8,0	7	8,5	7	7,6	7	8,0
8	7,7	8	7,3	8	7,7	8	8,5
9	8,8	9	9,0	9	8,3	9	8,0
10	8,2	10	8,0	10	7,9	10	8,0
-	-	11	8,0	11	7,9	11	7,8
-	-	12	7,3	12	7,2	12	7,8
-	-	13	8,5	13	7,4	13	8,0
-	-	14	8,8	14	8,6	14	8,5
-	-	15	7,0	-	-	15	8,8
-	-	16	8,0	-	-	-	-
-	-	17	8,5	-	-	-	-
-	-	18	8,0	-	-	-	-
-	-	19	8,0	-	-	-	-
-	-	20	8,0	-	-	-	-
-	-	21	8,5	-	-	-	-

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Utilizando o *software* arena como ferramenta de apoio da pesquisa operacional em um supermercado do interior paulista

USING THE ARENA SOFTWARE AS A SUPPORT TOOL FOR OPERATIONS RESEARCH IN A SUPERMARKET IN THE INTERIOR OF SÃO PAULO STATE

Rhadler Herculani
Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza (CEETEPS) – Faculdade de Tecnologia de Bebedouro
E-mail: rhadler.herculani@cps.sp.gov.br . ORCID: https://orcid.org/0000-0002-2639-8868.

Introdução

Com a crescente desaceleração da economia, principalmente devido a pandemia de COVID-19, as lojas de varejo como supermercados, shopping centers, agropecuárias, calçadistas e outros, necessitaram de novas estratégias para sobreviver devido à queda do poder aquisitivo das famílias, uma vez que se diz que "não haverá retorno à normalidade". (FUCS, 2020).

Sendo assim, a área de engenharia e tecnologia de produção auxilia tais empresas na tomada de decisões, através de algumas disciplinas de cunho gerencial, como é o caso da Pesquisa Operacional (PO), uma vez que ela pode auxiliar esses varejistas com estudos de aprimoramento de seus processos, qualidade na entrega de produtos e logística eficiente, principalmente no que diz respeito aos cuidados com os estoques dessas lojas que devem ser otimizados para se reduzir seu custo com perdas, tornaram-se um diferencial diante dos concorrentes

O problema dos estoques em supermercados foi evidenciado nesse artigo, uma vez que abrange os processos de chegada dos produtos em caminhões, a conferência dos mesmos, separação dos produtos em bons e com defeito, devolução dos defeituosos, cadastro dos bons no sistema do supermercado, armazenagem, reposições nas gôndolas e vendas. Com o uso da disciplina de Pesquisa Operacional aliada à matemática computacional, foi utilizado a simulação para estudar e propor melhorias no sistema de estoques de um supermercado do interior paulista.

De acordo com Prado (2014), unindo os recursos de linguagem de simulação à facilidade de uso do simulador, a utilização desses métodos trata-se de uma maneira racional, lógica e organizada para solucionar problemas ajudando a diagnosticar e prevenir falhas dentro de uma empresa. Conforme Erland (2017), a simulação por computador pertence à disciplina de

PO e a outras, como a de análises de previsão meteorológica, treinamento de estratégias para militares, estatísticas populacionais etc.

Assim, o objetivo desse trabalho foi abordar a utilização de simulação computacional, como método de PO, para identificar problemas na gestão dos estoques de um supermercado, priorizando agilidade dos serviços e qualidade, proporcionando aos clientes uma maior satisfação.

Como métodos de pesquisa se utilizou de pesquisa bibliográfica, estudo de caso, cronometragens de tempos e o uso de um *software* de simulação que será mais bem abordado na seção 2. Os métodos de pesquisa acima descritos serão minuciosamente explanados na seção 3 e os resultados da pesquisa, na seção 4.

Referencial teórico

Todo o referencial teórico foi embasado e se ramificou em três partes que analisarão, em separado, primeiramente sobre o que trata a PO e uma de suas áreas de apoio, após isso, em segundo lugar, sobre a Simulação Computacional e, por último, sobre a computação em Arena.

Pesquisa operacional

A expressão Pesquisa Operacional (PO) surgiu durante a Segunda Guerra Mundial; Pesquisadores buscavam desenvolver métodos de melhorias nas operações militares.

Ela se difundiu da área militar e indo para a área civil, sendo hoje um ram o da ciência administrativa. Este avanço deve-se ao grande desenvolvimento dos computadores tornando os cálculos e manipulação de dados mais célere e simples, ajudando ainda mais na Pesquisa Operacional. (PINTO, 2002)

A PO é uma ferramenta matemática que auxilia no processo de decisão, abordando os problemas enfrentados, com a finalidade de encontrar soluções e objetivando a minimização do impacto desse na organização como um todo.

Para Andrade (2004), a PO possui dois enfoques: o clássico (tradicional) e o atual. O primeiro conceitua-se pelo método quantitativo da Pesquisa Operacional, utilizando modelos matemáticos e estatísticos visando a obtenção de uma solução ótima; já o enfoque atual deriva- se de um conceito qualitativo da área buscando uma compreensão mais profunda do problema, averiguando o ponto que precisam de intervenção.

A Simulação e Otimização são os apoios da PO, cuja aplicação permite a dar suporte à decisão em ambientes produtivos. (PIDD,1998)

Segundo Felipe (2017, p. 26), a pesquisa operacional (PO) “envolve pesquisa sobre operações”, sendo aplicada “a problemas que compreendem a condução e coordenação das operações em uma organização”.

Ainda segundo Felipe (2017, p. 26):

> A Pesquisa Operacional é um campo da ciência em evolução, em constante expansão, entretanto existem alguns modelos mais generalizados e difundidos: Probabilidade e Distribuições de Probabilidade (Análises Estatísticas); Programação Linear Simples;Programação Linear Inteira; PERT (Program Evoluation and Review Technique) e COM (Critical Path Method); Previsão; Teoria da Decisão; Modelos de Rede; Modelos de LinX'has de Espera (Filas); Simulação; Teoria dos Jogos e Análise de Regressão.

Este artigo se focará na área da simulação, que é um dos campos da PO, segundo Myata, et al. (2010).

Simulação computacional

Para Pedgen, Shannon e Sadowski (1990 apud HERCULANI; PEREIRA, 2019, p. 75) "a palavra simulação é definida como uma projeção computadorizada de um processo existente, a fim de entender o comportamento dos mesmos e traçando estratégias operacionais com o intuito de melhorias".

De acordo Hillier e Lieberman (1988 apud HERCULANI ET AL., 2017, p. 88), "a simulação, dentro da pesquisa operacional, precisa da construção de um modelo matemático", que "necessita descrever a operação dos sistemas em termos dos fatos individuais de cada elemento do sistema", ao invés de apresentar inteiramente o procedimento geral dele.

Esse modelo matemático é necessário para que seja possível de se realizar uma análise quantitativa do problema e possui variáveis de decisão que são entradas do processo modelado através de algum *software*. (AOKI, 2018)

Embora existam uma variedade de *softwares* de simulação atualmente, o *software* de simulação que foi utilizado nesse artigo é o Arena que, segundo Prado (2014), trata-se do *software* mais antigo e mais distribuído do mundo nessa área.

Simulação em Arena

Segundo Prado (2014), o *software* Arena existe da união de dois outros, os *softwares* SIMAN e o CINEMA. O Siman foi desenvolvido em 1983, sendo o primeiro programa de simulação para PCs (computadores pessoais). O CINEMA, de 1984, foi o primeiro programa para animação de simulação em PCs e, a partir de 1993, ambos foram transformados em um único *software*, o Arena.

Segundo Paragon (2021), "o *software* Arena é a ferramenta para simulação de eventos discretos mais usada no mundo". Ele possui ambiente gráfico integrado, "recursos para análise estatísticas, modelagem de processos, animação e análise de resultados".

Segundo Herculani et al (2017, p. 85):

> O Arena é formado por um conjunto de blocos e módulos que se referem a uma aplicação real e funcionam através de comandos por meio de programação visual. Seus princípios básicos são entidades que representam pessoas, objetos, transações ou que demonstram serviços ou transformações ou que revelam o fluxo que a empresa vai atravessar ao longo das estações.

Conforme anteriormente comentado nas palavras de Aoki (2018), os modelos de simulação necessitam de entidades de entrada. O mesmo ocorre com o Arena que precisa ter tempos de execução bem definidos a fim de se idealizar seu modelo, utilizando de uma ferramenta de entrada do próprio Arena chamada de Input Analyzer, que possui o papel de transformar as entidades de entrada (como os tempos de algum processo industrial em estudo) registradas em um arquivo em formado de texto (ou *txt), em expressões estatísticas representativas da realidade do processo em estudo. Para isso, deve-se ter um número relevante de dados, na casa dos trinta dados ou mais, para que os resultados façam sentido.

Isso está de acordo com Santos (1992 apud HERCULANI et al., 2017, p. 84), que comenta ser uma função da simulação "analisar resultados colocados em situações reais, aumentado a visão para avaliar as estratégias e ações do sistemas".

No Input Analyser, ao registrar os dados de entrada em um bloco de notas e os inserir no programa, ocorre a criação de um gráfico do tipo histograma. Após esse processo, deve-se buscar a opção de "ajustar todas" para que o *software* busque, através de dois teste de hipóteses (sendo o primeiro chamados de teste qui-quadrado e o segundo de teste Kolmogorov-Smirnov), a curva de probabilidade que representa melhor aquela distribuição estatística e quais seus parâmetros que serão inseridos para se programar um dos módulos do Arena. (PRADO, 2014) As distribuições estatísticas contempladas no Input Analyser, sua abreviatura, parâmetros e melhor aplicação estão no quadro 1.

Quadro 1 – Pequeno resumo sobre as distribuições de frequência do Input Analyser

Distribuição	Abreviatura	Parâmetros	Melhor Aplicação
Poisson	POIS	Média	Chegada
Exponencial	EXPO	Média	Chegada
Triangular	TRIA	Min/ Média/Max	Atendimento
Uniforme	UNIF	Min/ Média/Max	Atendimento
Normal	NORM	Média/Desvio	Atendimento
Johnson	JOHN	G, D, L, X	Atendimento
Log Neperiano	LOGN	Média Logrtm.	Atendimento
Weibull	WEIB	Beta, Alfa	Atendimento
Discreta	DISC	P1, V1, ...	Cheg/Atendim
Contínua	CONT	P1, V1, ...	Cheg/Atendim
Erlang	ERLA	Média / K	Atendimento
Gamma	GAMM	Beta, Alfa	Atendimento

Fonte: Araújo (2006)

Nota-se na imagem 1 a parte inferior do painel do Input Analyser, realçado em amarelo, com a expressão: 14 + LOGN(6.01, 2.29), ou seja, um Logaritmo Neperiano.

Imagem 1. Exemplo de saída de dados do Input Analyser

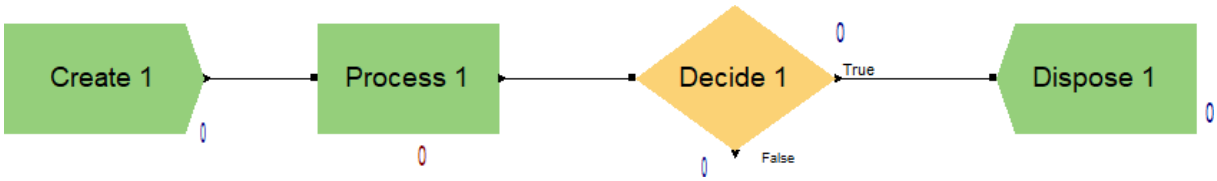
```
        Distribution Summary

Distribution:   Lognormal
Expression:     14 + LOGN(6.01, 2.29)
Square Error:   0.001818

Chi Square Test
  Number of intervals   = 30
  Degrees of freedom    = 27
  Test Statistic        = 322
  Corresponding p-value < 0.005

Kolmogorov-Smirnov Test
  Test Statistic        = 0.0478
  Corresponding p-value < 0.01
```

Fonte: Araújo (2006)

Os módulos do Arena estão localizados nos chamados de *templates* e são conjuntos de elementos que ajudam a desenhar os processos por meio de fluxogramas que simulam os cenários desejados. (PARAGON, 2005)

Conforme se observa na imagem 2, há um exemplo de quatro dos módulos principais do Arena que foram utilizados nesse artigo.

Imagem 1. Exemplo de módulos do ARENA



Fonte: Elaborado pelo autor

O exemplo da imagem 1 pode ser visto como um fluxograma do Arena, onde o fluxograma se inicia com módulo '*Create*' que indica a chegada das entidades (como exemplos de entidades, tem-se clientes, peças, lote do sistema etc.). (AOKI, 2018)

Ao entrar no sistema, "a entidade deve ser atendida (utilizando um equipamento, atendido por uma pessoa" ou "processado por uma máquina), e os dados são inseridos no módulo '*Process*'", traduzido como módulo de processamento. (AOKI, 2018, p. 38)

O módulo '*Decide*' permite modelar no processo a tomada de decisões que podem ser do tipo binária (como uma resposta que ou é verdadeira ou falsa), ou do tipo múltipla. A escolha pode ser feita através de probabilidades (por exemplo, existe 60% de chance de o cliente ir para o caixa A e 40% de ele ir para o caixa B), de atributos (como peças do tipo A seguem para uma máquina e as do tipo B, para outra diferente) de expressões (como a avaliação de que se

o tamanho da fila do caixa A for maior que dois, então a entidade cliente segue para o caixa B), ou de variáveis do processo. (ARAÚJO, 2006)

"E finalmente, uma vez finalizado o atendimento, a entidade sai do sistema através do módulo '*Dispose*'". (AOKI, 2018, p. 38)

Alguns relatórios podem ser gerados ao se finalizar a simulação para as análises dos resultados. Segundo Prado (2014), os relatórios principais são os de filas ou '*Queues*' e os de recursos ou '*Resources*'. Nos relatórios de filas se pode ver o tempo de fila para cada recurso criado nos módulos de processos e nos relatórios de recursos, pode-se ver a utilização de cada recursos durante o tempo total de simulação.

Materiais e métodos

Além dos métodos de pesquisa descritos no primeiro capítulo, como se pode ver na imagem 3, oito passos foram fundamentais para se formular a pesquisa, os quais, em resumo, consistem na formulação do problema através do estudo de caso de um supermercado, como material de pesquisa, onde se foi identificado seus processos, construído um modelo de simulação, validado, testado e analisado a fim de se chegar nos resultados do estudo os quais focaram em propor soluções para melhorar o estabelecimento comercial.

Imagem 3. Fluxograma das atividades adotadas

Fonte: Felipe (2017, p. 33)

Esse supermercado é de médio porte, está localizado na cidade de Bebedouro/SP, porém seu nome não será divulgado devido a questão da confidencialidade, conforme foi solicitado pelos seus dirigentes. A empresa conta com um quadro de quinze funcionários e setores

como gestão de estoques, caixas, padaria, açougue, mercearia, utilidades domésticas e hortifruti, e possui 12 horas de funcionamento diários, atendendo de segunda-feira à sábado todas as semanas, fora os feriados.

Para o desenvolvimento da simulação foram analisados os processos de estoque, desde a chega dos produtos até sua reposição nas gôndolas, conforme já explicados no capítulo 1. Foram coletados, através do método de cronometragem, trinta tempos na unidade de minutos, em um período de três vezes por semana durante dois meses e duas semanas, levando em consideração o horário total para finalizar todas as operações.

Devido ao fato de o supermercado possuir uma ampla variedade de produtos, apenas três produtos foram selecionados para se realizar as medições de tempos, ou seja, as cronometragens foram baseadas na quantidade de tempos que os funcionários levam para realizar as atividades de estoque, com os lotes de refrigerantes, arroz e detergentes. Nesses setores há quatro funcionários que ficam responsáveis por conferir os produtos, descarregá-los, cadastrá-los no sistema, realizar a armazenagem no estoque, e a reposição nas gôndolas. Os tempos coletados estão apresentados conforme o quadro 2.

Quadro 2. Tempos coletados de cada atividade de estoque

Chegada de Caminhões de 5 a 10 min.	Conferência de Produtos de 2 a 5 min.	Descarregamento de 2 a 3 min.	Cadastro de 5 a 8 min.	Reposição de 3 a 5 min.	Armazenagem de 4 a 7 min.
9,2	2,6	2,5	5,1	4	4,3
7,3	4,9	3	5,2	3	5
8,2	2,2	2	5,2	3	6
7,4	2,3	2	6	3	4
7,9	5	2	6,2	4,5	5
5	5	2	5	4,7	6
10	4,1	3	5	5	6,9
7,3	3,2	2	7	3,6	7
5	5,3	2	7,8	5	6
5,5	4,5	3	5,2	3,4	5
6,8	2,4	3	7,5	3	5,8
8,3	3,2	2,5	5,6	4	7
5	5	3	8	4,5	6,8
10	3	3	7	4,2	7
8	4,3	2	6,1	3,1	6
7,5	2,1	2	7,8	3,9	4
9,7	3,3	2	6,1	5	4

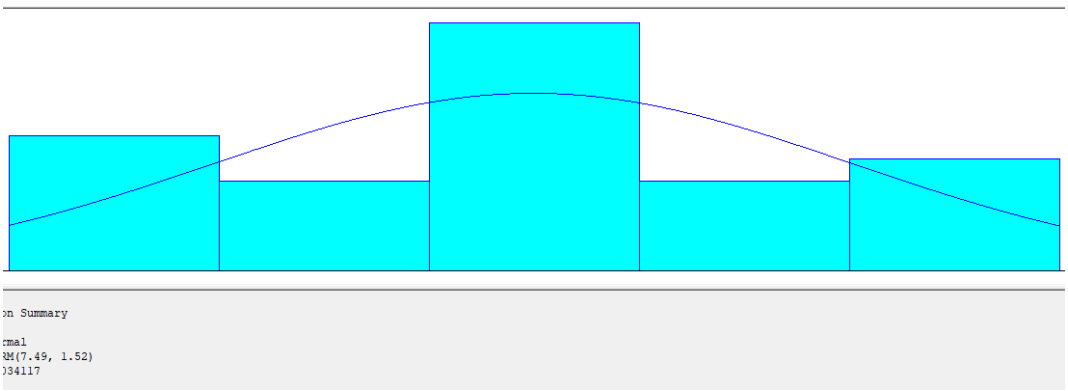
Chegada de Caminhões de 5 a 10 min.	Conferência de Produtos de 2 a 5 min.	Descarregamento de 2 a 3 min.	Cadastro de 5 a 8 min.	Reposição de 3 a 5 min.	Armazenagem de 4 a 7 min.
9,9	3,9	2	7,1	4,4	6,5
8	3,5	2,9	5	4	4,9
5,1	4,6	2	7	4,8	7
9	2,2	3	5,3	3,8	6
7,8	5	2,1	7,1	3,8	5,7
6	4	3	6,2	4,2	5
7,8	3,9	2	6	5	4,2
5	4,2	3	5,4	3,5	6
5,9	3,1	3	8	5	6,2
5,4	2,6	3	7,1	5	6
8,8	2,8	2	5,2	3	7
8	4,3	3	5,9	4	5
6	4,7	3	7	5	5,7

Fonte: Elaborado pelo autor

Em relação as análises dos tempos de cada operação, utilizou a ferramenta Input Analyser que integra o conjunto de ferramentas do *software* Arena, onde se calculou as expressões estatísticas necessárias à sua programação através dos dados do quadro 2 inseridos separadamente e por operação. Para cada atividade de estoque, notou-se que foram geradas expressões diferentes.

A operação de chegada de caminhões ocorre quando os fornecedores chegam até ao supermercado, havendo uma variação entre 5 a 10 minutos em relação ao horário agendado. De acordo com os 30 tempos cronometrados, a expressão estatística gerada foi: NORM(7.49, 1.52) conforme apresenta a imagem 4 e realçado em amarelo abaixo do gráfico.

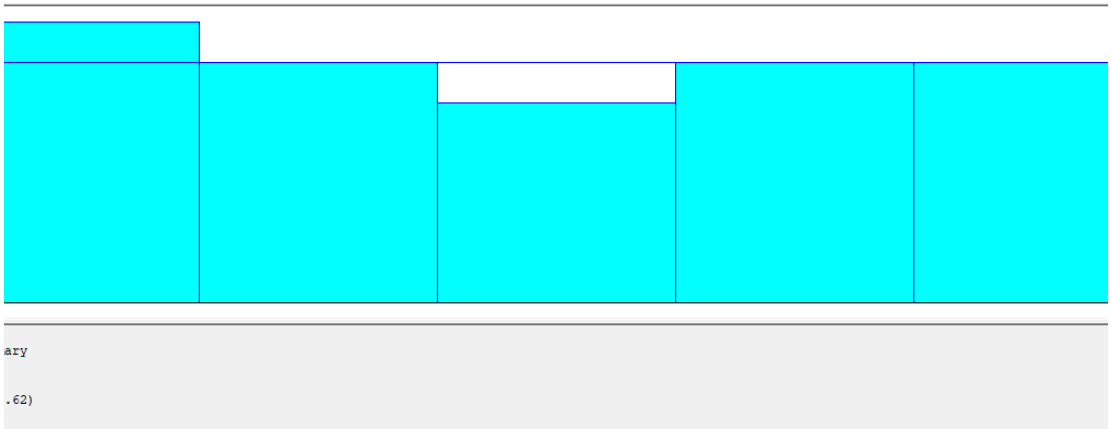
Imagem 4. Tempos de Chegada de caminhões



Fonte: Elaborado pelo autor

Logo após a chegada dos caminhões, um funcionário confere todos os produtos para verificar se está de acordo com o pedido realizado e se não existe algum produto que apresenta irregularidades. Esse processo leva em média de 2 a 5 minutos e cerca de 12% dos produtos apresentam defeitos e são mandados de volta ao fornecedor. De acordo com os 30 tempos cronometrados, a expressão estatística gerada foi: UNIF(2, 5.62) conforme apresenta a imagem 5 e realçado em amarelo abaixo do gráfico.

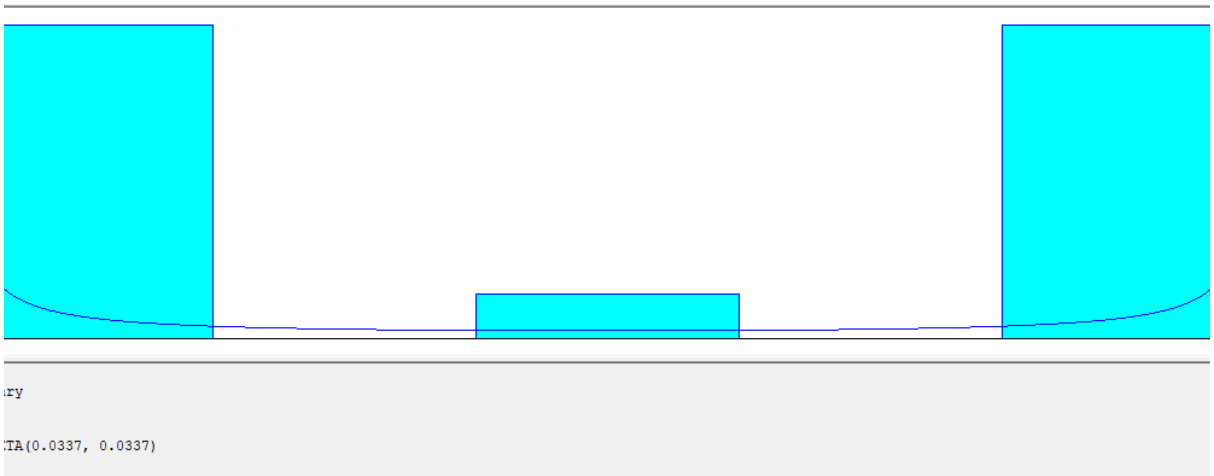
Imagem 5. Tempos de Conferência de lote/produto



Fonte: Elaborado pelo autor

Após a conferência de produtos, inicia-se o descarregamento para a área de estoque, atividade essa realizada por um funcionário que leva em média 2 a 3 minutos para finalizá-la. De acordo com os 30 tempos cronometrados, a expressão estatística gerada foi: 2 + 1 * BETA(0.0337, 0.0337) conforme apresenta a imagem 6 e realçado em amarelo abaixo do gráfico.

Imagem 6. Tempos de Descarregamento

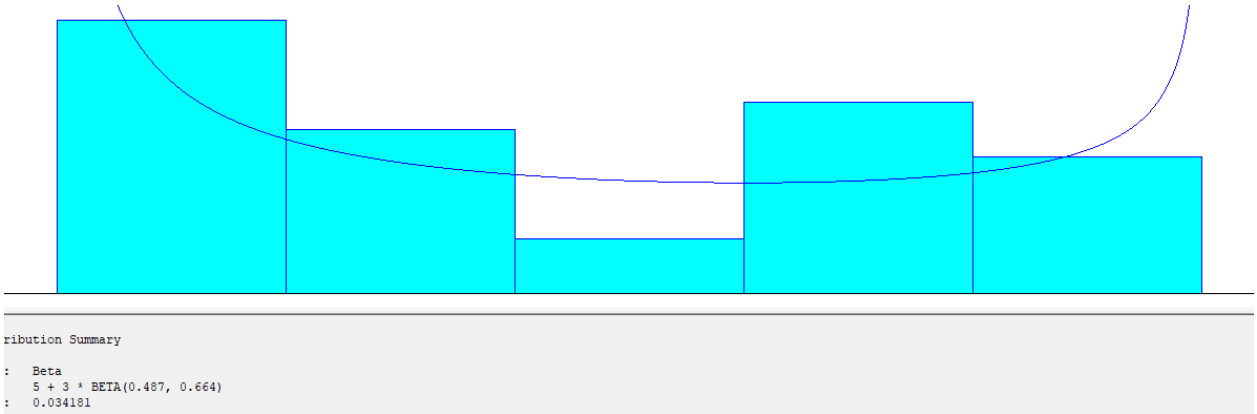


Fonte: Elaborado pelo autor

Posterior ao descarregamento dos produtos no estoque, eles são cadastrados no sistema do supermercado por duas funcionárias, que em média realizam essa atividade nos tempos en-

tre 5 a 8 minutos. A expressão estatística gerada de acordo com os tempos levantados foi: 5 + 3 * BETA(0.487, 0.664) conforme apresenta a imagem 7 e realçado em amarelo abaixo do gráfico.

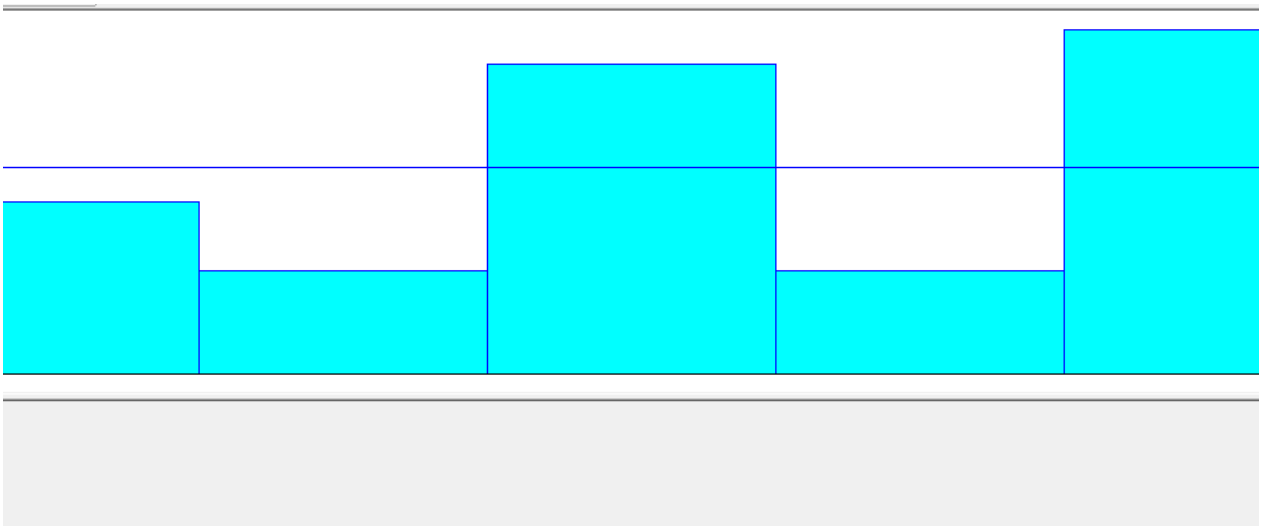
Imagem 7. Tempos de Cadastro



Fonte: Elaborado pelo autor

Em seguida, outro funcionário realiza a reposição de produtos nas gôndolas do supermercado, que representa 45% dos produtos que chegam no dia. Essa atividade leva em média de 3 a 5 min para ser realizada. A expressão estatística gerada de acordo com os tempos levantados foi: UNIF(3, 5) conforme apresenta a imagem 8 e realçado em amarelo abaixo do gráfico.

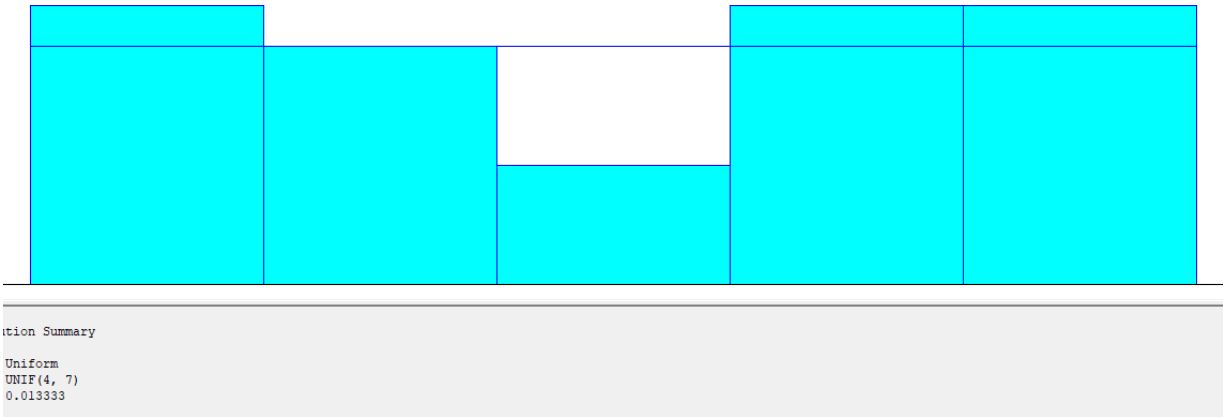
Imagem 8. Tempos de Reposição



Fonte: Elaborado pelos autores.

Após repor as gôndolas, um funcionário armazena o restante dos produtos no estoque segundo seu departamento, tendo uma duração de tempo de 4 a 7 minutos. A expressão gerada de acordo com os tempos levantados foi: UNIF(4, 7) conforme apresenta a imagem 9 e realçado em amarelo abaixo do gráfico.

Imagem 9. Tempos de Armazenagem

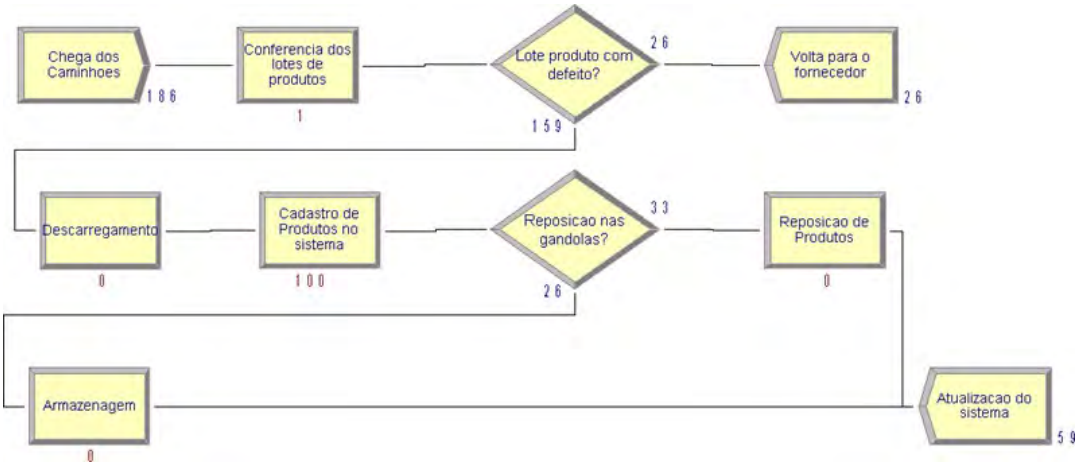


Fonte: Elaborado pelo autor

Resultados

Através da simulação realizada no *software* Arena, em um período de 12 horas de funcionamento do estabelecimento comercial, obteve-se o seguinte fluxograma da imagem 10.

Imagem 10. Fluxograma da simulação realizada



Fonte: Elaborado pelo autor

A imagem 10 apresenta a simulação das atividades de estoque do supermercado. Pode-se observar a chegada de 186 caminhões no supermercado, passando pela conferência de produtos, e um total de 14% indo de volta ao fornecedor e o restante sendo direcionado para o processo de descarregamento, que após a finalização do mesmo vai para o processo de cadastro, onde ocorre o maior número de filas, pois os produtos ficam muito tempo parados para serem cadastrados. Porém, notou-se uma fila significativa (de pelo menos 100 itens) no processo de Cadastro de produtos no sistema que possui apenas um funcionário atualmente.

As imagens 11 e 12 apresentam os relatórios da quantidade de filas em cada atividade e a utilização dos funcionários.

Imagem 11. Relatório de Filas - Queues

11:50:07 **Queues** junho 3, 2019

Unnamed Project Replications: 1

Replication 1 Start Time: 0,00 Stop Time: 1.350,00 Time Units: Minutes

Queue Detail Summary

Time

	Waiting Time
Armazenagem.Queue	0.57
Cadastro de Produtos no sistema.Queue	425.14
Conferencia dos lotes de produtos.Queue	0.38
Descarregamento.Queue	0.36
Reposicao de produtos.Queue	1.09

Other

	Number Waiting
Armazenagem.Queue	0.01
Cadastro de Produtos no sistema.Queue	50.72
Conferencia dos lotes de produtos.Queue	0.05
Descarregamento.Queue	0.04
Reposicao de produtos.Queue	0.03

Fonte: Elaborado pelo autor

Imagem 12. Relatório de Recursos - Resources

:49:51 **Resources** junho 3, 20

nnamed Project Replications: 1

Replication 1 Start Time: 0,00 Stop Time: 1.350,00 Time Units: Minutes

Resource Detail Summary

Usage

	Inst Util	Num Busy	Num Sched	Num Seized	Sched Util
Funcionario 1	0,63	0,63	1,00	219,00	0,63
Funcionario 2	0,40	0,40	1,00	185,00	0,40
Funcionario 3	1,00	1,00	1,00	60,00	1,00
Funcionario 4	1,00	1,00	1,00	60,00	1,00

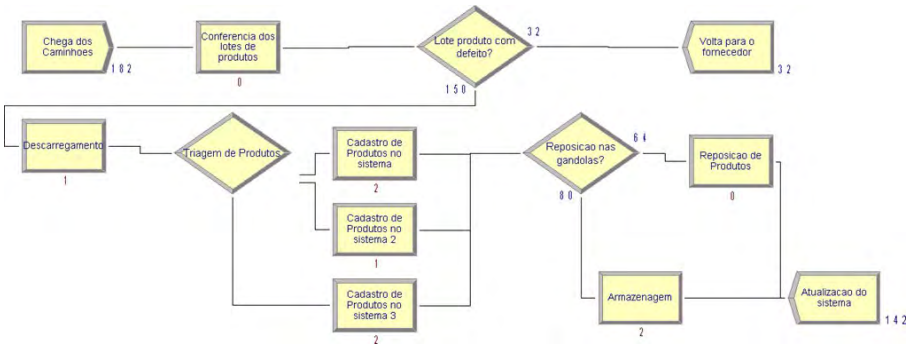
Fonte: Elaborado pelo autor

Observa-se que no processo atual de Cadastro de produtos, o tempo de fila é de 425.14 minutos (aproximadamente 7 horas, conforme a linha de Cadastro de produtos no sistema, da coluna "*Time*" da imagem 11), gerando um alto índice de gargalo, ocasionando a parada de 50.72 unidades (conforme a linha de Cadastro de produtos no sistema, da coluna "*Other*" da imagem 11). Nessas atividades de cadastro, os funcionários 3 e 4 são utilizados 100% (ou apenas 1, conforme a coluna Inst Util da imagem 12), enquanto que nas atividadesde conferência e reposição de produtos, o funcionário 1 é utilizado 63% (ou apenas 0,63), e o funcionário 2 , que está presente nas etapas de descarregamento, e armazenagem é utilizado 40% (ou apenas 0,4).

Através dessas análises realizadas, entende-se que o maior problema se encontra na atividadede cadastro de produtos gerando filas, e utilizando muito de seus funcionários. Devido a essa situação, foi proposto uma mudança no processo, com a finalidade de eliminar o gargalo existente na atividade de cadastro de produtos.

Decidiu-se sugerir melhorias no modelo de simulação da imagem 10, adicionando mais dois ajudantes de cadastro de produtos (funcionários 5 e 6), onde após os produtos serem descarregados, passam por uma triagem e são distribuídos para cada setor. Com o intuito de diminuiras filas, para deixar todo o processo mais produtivo.

Imagem 13. Simulação realizada com melhoria



Fonte: Elaborado pelo autor

Conforme se vê na imagem 13, as filas existentes na atividade de Cadastro de produtos apresentadas na primeira simulação, foram minimizadas consideravelmente, de 100 itens com um funcionário para apenas 5 ítens com os dois funcionários a mais sugeridos, facilitando a operação em todas suas etapas.

Nas imagens 14 e 15, pode se observar os novos relatórios da quantidade de filas e de utilização de recursos.

Imagem 14. Relatório de Filas com as melhorias - Queues

Unnamed Project Replications: 1

Replication 1 Start Time: 0,00 Stop Time: 1.350,00 Time Units: Minutes

Queue Detail Summary

Time

	Waiting Time
Armazenagem.Queue	1.53
Cadastro de Produtos no sistema 2.Queue	21.23
Cadastro de Produtos no sistema 3.Queue	26.29
Cadastro de Produtos no sistema.Queue	12.36
Conferencia dos lotes de produtos.Queue	0.72
Descarregamento.Queue	1.26
Reposicao de produtos.Queue	1.59

Other

	Number Waiting
Armazenagem.Queue	0.09
Cadastro de Produtos no sistema 2.Queue	0.75
Cadastro de Produtos no sistema 3.Queue	1.13
Cadastro de Produtos no sistema.Queue	0.39
Conferencia dos lotes de produtos.Queue	0.10
Descarregamento.Queue	0.14
Reposicao de produtos.Queue	0.08

Fonte: Elaborado pelo autor

Analisando a imagem 14, é possível identificar que o tempo de espera no setor de cadastro foi distribuído entre os três funcionários de Cadastro de produtos, minimizando a quantidade de itens parados na operação. E por consequência deixando as atividades mais rápidas sem utilizar muito da capacidade de seus funcionários (imagem 15).

Imagem 15. Relatório de Recursos com as melhorias - Resources

Resources

Unnamed Project — Replications: 1

Replication 1 — Start Time: 0,00 — Stop Time: 1.350,00 — Time Units: Minutes

Resource Detail Summary

Usage

	Inst Util	Num Busy	Num Sched	Num Seized	Sched Util
Funcionario 1	0,70	0,70	1,00	246,00	0,70
Funcionario 2	0,59	0,59	1,00	228,00	0,59
Funcionario 3	0,67	0,67	1,00	41,00	0,67
Funcionario 4	0,67	0,67	1,00	41,00	0,67
Funcionario 5	0,76	0,76	1,00	48,00	0,76
Funcionario 6	0,76	0,76	1,00	48,00	0,76

Fonte: Elaborado pelo autor

Conclusão

Realizando o estudo com a abordagem da simulação computacional, como método de PO, pode-se observar um problemas existente na operação de estoque do supermercado, situado no setor de Cadastro de produtos, o qual possuia apenas um funcionário que acumulava um gargalo de mais de 7 horas de trabalho. A melhoria proposta foi aumentar mais dois funcionários nesse setor, o que resultou na minimização do gargalo e no aumento da eficiência do processo como um todo.

No entanto, mesmo com os aumentos dos funcionários ainda é possível se identificar filas na operação, mas elas não afetarão negativamente o processo, fazendo com queo setor fique sobrecarregado como está atualmente. Por isso, sugere-se que se implante o modelo de melhoria de simulação nesse setor para otimizar suas operações.

Outra sugestão é que o estabelecimento comercial realize mais análises de PO em outros setores considerados relevantes, como no atendimento aos clientes no período de compras no supermercado, tanto durante a realização do processo de compras, quanto durante a operação final nos caixas, para se levantar outros possíveis problemas que também poderão ser otimizados com o uso de ferramentas matemáticas computacionais.

Referências bibliográficas

AOKI, R. M. **Pesquisa Operacional:** Simulação. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A, 2018.

ARAÚJO, L. C. **Manual do Arena 9**. 3ª ed. Santa Catarina: UFSC, 2006. Disponível em: < http://mz.pro.br/simulacao/32-APOSTILA_ARENA_9.pdf>. Acesso em: 07 maio 2021.

ERLANG. **O que é Simulação de processos/sistemas?** Disponível em:

<http://www.erlang.com.br/simulacao.asp>. Acesso em: 26 mai. 2017.

FELIPE, P. O. **A aplicação de pesquisa operacional na identificação de gargalos no ciclo de descarregamento de madeira: estudo de caso em uma empresa fabricante de celulose**. Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Produção (TCC). Governador Valadares: IFMG, 2017. Disponível em: <http://repositorio.gv.ifmg.edu.br:8080/bitstream/123456789/126/1/tcc_aplicacao_pesquisa_operacional.pdf>. Acesso em: 03 maio 2021.

FUCS, J. **24 mudanças trazidas pelo coronavírus que devem sobreviver a pandemia.** Por Estadão, 19/10/2020. Disponível em: <https://www.estadao.com.br/infograficos/economia, 24-mudancas-trazidas-pelo-coronavirus-que-devem-sobreviver-a-pandemia,1122998>. Acesso em: 11 jul. 2021.

HERCULANI, R.; ZUCENTE, R. P. **A utilização do software arena na otimização de processos de descarga de mercadorias.** Revista Interface Tecnológica. DOI: 10.31510/infa.v16i2. FATEC: Taquaritinga, 2019. Disponível em: <https://revista.fatectq. edu.br/index.php/interfacetecnologica/article/view/643>. Acesso em: 13 maio 2021.

HERCULANI, R.; DIONÍZIO, P.T. **Simulação do software Arena para o abastecimento de refrigerantes em uma rede de supermercados no município de Bebedouro (SP).** Revista Interface Tecnológica. DOI: 10.31510/infa.v16i2. FATEC: Taquaritinga, 2019. Disponível em: < https://revista.fatectq.edu.br/index.php/interfacetecnologica/article/view/634>. Acesso em: 13 maio 2021.

HERCULANI, R. et al.. **Simulação em Arena de uma fábrica de cigarros de palha.** Revista Produção em Destaque. UNIFAFIBE: Bebedouro, 2017. Disponível em: < https://www.unifafibe.com.br/revistasonline/arquivos/revistaproducaoemdestaque/sumario/53

/22052019163025.pdf>. Acesso em: 07 maio 2021.

MIYATA, H. H. et al.. **Previsão de Demanda por Simulação de Monte Carlo em uma Empresa Especializada em Produtos Odontológicos.** FECILCAM: Campo Mourão – PR, 2010. Disponível em: <http://www.fecilcam.br/anais/iv_eepa/data/uploads/3-pesquisa- operacional/3-01-com-autores.pdf >. Acesso em: 28 maio 2021.

PARAGON. **Introdução à simulação**. Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Porto Alegre: ENGENEP, 2005.

PARAGON. **ARENA**. Disponível em: <https://www.paragon.com.br/en/softwares-en/arena- en/>. Acesso em: 05 maio 2021.

PRADO, D. S. **Usando o Arena em simulação**. 5. ed. Belo Horizonte: Falconi, 2014.

A docência é desafio: Racionais MC's, estigma e reconhecimento no ensino de literatura

TEACHING IS A CHALLENGE: RACIONAIS MC'S, STIGMA AND RECOGNITION IN LITERATURE TEACHING

Fernanda Castilho Santana
Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), São Carlos, SP, Brasil; Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza (CEETEPS) – Faculdade de Tecnologia de Barueri (Fatec Barueri), Barueri, SP, Brasil. E-mail: fernanda.santana@fatec.sp.gov.br. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-2301-0554.

Luis Otávio Vilela da Cruz
Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), São Carlos, SP, Brasil. E-mail: luisvilelajuridico@outlook.com. ORCID: https://orcid.org/0009-0000-8416-1319.

Resumo: Este trabalho analisa uma prática docente desenvolvida no Cursinho Popular da Farmácia, da Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, em Ribeirão Preto/SP, no segundo semestre de 2021, a partir do uso de letras dos Racionais MC's no ensino de literatura. O objetivo foi compreender como esse repertório pode legitimar vozes periféricas, tensionar estigmas e fortalecer processos de leitura crítica socialmente situada. Metodologicamente, trata-se de pesquisa qualitativa, de caráter interpretativo, organizada como relato analítico de experiência com narrativa autobiográfica em terceira pessoa. O corpus reuniu memórias docentes, planejamento de aulas, anotações de acompanhamento e registros de comentários orais e escritos dos estudantes nas atividades remotas. Os resultados indicam ampliação da participação discente, fortalecimento do sentimento de pertencimento e maior aproximação entre leitura literária e experiência social, embora sem instrumentos formais de mensuração retrospectiva. Conclui-se que o trabalho com os Racionais MC's pode contribuir para uma docência mais sensível ao território, à comunidade e à legitimidade de repertórios historicamente marginalizados.
Palavras-chave: Docência crítica; Ensino de literatura; Racionais MC's; Estigma; Reconhecimento social.

Abstract: *This paper analyzes a teaching practice developed in the Popular Pharmacy Preparatory Course at the School of Pharmaceutical Sciences of Ribeirão Preto, University of São Paulo, during the second semester of 2021, based on the use of Racionais MC's lyrics in literature classes. The objective was to understand how this repertoire can legitimize peripheral voices, challenge stigma, and strengthen socially situated critical reading. Methodologically, the study is grounded in qualitative, interpretive research and is organized as an analytical experience report through a third-person autobiographical narrative. The corpus gathered teaching memories, lesson plans, follow-up notes, and records of students' oral and written comments in remote activities. The results indicate increased student participation, a stronger sense of belonging, and a closer relationship between literary reading and social experience, although without formal retrospective measurement instruments. The study concludes that working with Racionais MC's may contribute to teaching practices more attentive to territory, community, and the legitimacy of historically marginalized cultural repertoires.*
Keywords: *Critical teaching; Literature teaching; Racionais MC's; Stigma; Social recognition.*

Apresentação do estudo/trabalho/projeto

O presente trabalho analisa uma prática docente desenvolvida no Cursinho Popular da Farmácia, iniciativa de extensão vinculada à Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, em Ribeirão Preto/SP, durante o segundo semestre de 2021. Conforme o projeto pedagógico da unidade, o cursinho oferece preparação gratuita para vestibulares a estudantes de baixa renda e se organiza também como espaço de formação cidadã, acolhimento e desenvolvimento de habilidades docentes por parte de graduandos e pós-graduandos que nele atuam como voluntários (Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto, 2022). Na frente de obras literárias, a experiência aqui analisada ocorreu em duas turmas, cada uma com cerca de 20 estudantes, acompanhadas por dois professores voluntários em duas frentes complementares de leitura, discussão e orientação. Esse recorte adquire relevância adicional porque se deu em regime remoto, ainda sob os efeitos diretos da pandemia de Covid-19, em um período em que o segundo semestre letivo da graduação na USP iniciou com aulas teóricas oferecidas de maneira remota, conforme a Portaria GR nº 7670, de 12 de agosto de 2021 (Universidade de São Paulo, 2021). Foi nesse quadro que a docência se organizou: diante de telas, instabilidade de conexão, cansaço acumulado, rotinas familiares atravessadas pela crise sanitária e pela precarização do cotidiano, mas também diante da urgência de manter vínculos e de sustentar algum horizonte formativo em meio à suspensão da convivência presencial. Embora extensionista, a atividade não se restringia ao cumprimento de uma função institucional. Ela se configurava como espaço concreto de travessia entre universidade e comunidade num momento em que essa ponte se encontrava fragilizada pela distância física e pelas incertezas da crise sanitária. Em outras palavras, o cursinho não servia apenas para preparar estudantes para provas; servia também para sustentar uma rotina de estudo e uma sensação mínima de continuidade em um período marcado por perdas, interrupções e reorganização forçada do cotidiano.

A proposta nasceu da percepção de que, em contextos populares, o ensino de literatura perde potência quando se limita à transmissão de conteúdos consagrados pelo currículo e ignora os repertórios que já circulam na vida dos estudantes. Ao contrário, a docência ganha densidade quando reconhece, com Freire (1996), que a leitura da palavra não se separa da leitura do mundo e que a escolha dos textos trabalhados em aula interfere diretamente nos modos de pertencimento, participação e produção de sentido. A seleção dos Racionais MC's surgiu do entendimento de que suas letras formulam, em linguagem estética e política, questões centrais para a experiência social brasileira: racismo estrutural, violência estatal, desigualdade, encarceramento, estigma territorial, ausência de oportunidades e sobrevivência cotidiana nas periferias urbanas. Ao entrar na aula como objeto legítimo de leitura e interpretação, esse repertório tensiona a hierarquia que costuma reservar o estatuto de pensamento ao cânone tradicional e empurra a cultura periférica para a posição de exemplo secundário, curiosidade ou recurso motivacional. A proposta, por isso, impli-

cava desde o início uma escolha pedagógica e política: ensinar literatura sem separar forma, conflito social e voz histórica (Adorno, 1995; Faria, 2018). A opção por esse repertório também respondia a um problema recorrente da educação literária em contextos de desigualdade: a sensação de que os textos escolares falam de um mundo ao qual os estudantes não pertencem. Ao trabalhar com canções que nomeiam a periferia por dentro, a proposta buscou reduzir essa distância sem abrir mão da exigência interpretativa. A aposta foi a de que repertório próximo pode significar aumento de complexidade, desde que a mediação docente trate a linguagem cultural dos estudantes como matéria digna de análise e não apenas como ilustração passageira.

O objetivo do estudo foi compreender de que modo a mediação pedagógica com letras dos Racionais MC's, no ensino de literatura, pode contribuir para legitimar vozes periféricas, tensionar estigmas associados à periferia e fortalecer processos de leitura crítica socialmente situada. A relevância da proposta se amplia quando se considera o momento em que foi realizada. O segundo semestre de 2021 não foi apenas o período final da graduação do docente em Direito; foi também um tempo em que a experiência universitária, a atuação extensionista e a própria prática de ensino estavam profundamente marcadas pela pandemia, pelo ensino remoto emergencial e pelas exigências de reorganização do trabalho pedagógico. Estudos sobre o período mostram que o ensino superior precisou conciliar continuidade acadêmica, exaustão docente, desigualdade de acesso às tecnologias e impacto emocional sobre estudantes e professores, o que tornou a mediação pedagógica mais complexa e, ao mesmo tempo, mais necessária (Bollela; Medeiros; Telles, 2021; Fialho; Neves, 2022). Nesse sentido, a experiência aqui analisada interessa justamente por mostrar como, em meio à crise sanitária e ao fechamento dos espaços presenciais, a aula de literatura pôde operar como lugar de leitura, escuta e elaboração de uma realidade social agravada pela pandemia. Ao discutir como a prática docente em espaços populares articula cultura, comunidade e formação crítica sem reduzir a cultura popular a expediente didático secundário, o trabalho busca contribuir para a área de Linguagens, Letras e Artes e para o debate mais amplo sobre docência, extensão e direito à educação em tempos de instabilidade (Dayrell, 2002; Dayrell, 2003; Zanardine, 2015). A condição de concluir a graduação em Direito enquanto se ensinava literatura em um cursinho popular remoto atravessou a experiência de maneira decisiva. Ela intensificou a percepção de que o ensino, naquele momento, estava menos ligado a especializações estanques do que à capacidade de colocar saberes em movimento para responder a problemas reais. Em meio ao fechamento de um ciclo formativo e às demandas excepcionais da pandemia, a prática docente passou a ser também espaço de elaboração do próprio lugar profissional e intelectual do educador.

DESCRIÇÃO E/OU DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO/TRABALHO/PROJETO

O estudo foi desenvolvido com base em abordagem qualitativa, de orientação interpretativa, por meio de narrativa autobiográfica escrita em terceira pessoa. O delineamento adotado foi o de relato analítico de experiência, entendido não como simples rememoração

pessoal, mas como forma de produzir conhecimento sobre a prática docente ao revisitar processos, tensões, deslocamentos e sentidos construídos em contexto específico. O corpus reuniu memórias da atuação docente, planejamento das aulas, anotações pessoais de acompanhamento, registros de comentários orais e escritos dos estudantes nas atividades remotas, além da rememoração posterior de episódios considerados significativos para a compreensão das relações entre literatura, estigma, exclusão e reconhecimento social. Subsidiariamente, o trabalho mobilizou elementos de inspiração etnográfica, sobretudo na atenção ao cotidiano da sala virtual, às formas de presença e ausência, aos modos de participação dos estudantes e à circulação dos repertórios culturais durante os encontros. Não houve, por se tratar de reconstrução retrospectiva da experiência, aplicação formal de questionários ou entrevistas com os estudantes; as percepções discente consideradas derivam de falas em aula, mensagens no chat, devolutivas espontâneas em atividades interpretativas e registros do próprio docente, lidos criticamente à luz da pedagogia crítica e das abordagens (auto)biográficas em educação. Esse recorte metodológico impõe limites de generalização, mas é coerente com a intenção de compreender uma prática situada em sua densidade social, formativa e relacional (Sampieri; Collado; Lucio, 2013; Frison; Sá-Chaves, 2011; Souza; Senna, 2023). A escolha por uma narrativa autobiográfica em terceira pessoa procurou responder a uma dupla exigência: manter a implicação subjetiva própria da autorreflexão e, ao mesmo tempo, organizar o relato de forma analítica e compartilhável. Em vez de apresentar a memória como prova imediata, o texto a trata como material que precisa ser filtrado, comparado, relido e interpretado, sobretudo quando a experiência é atravessada por um contexto extraordinário como o da pandemia. Isso significa admitir que o vivido não fala sozinho; ele precisa ser trabalhado metodologicamente para se converter em conhecimento relevante sobre docência, cultura e mediação pedagógica.

A experiência ocorreu em um momento particularmente tensionado. O cursinho funcionava remotamente no segundo semestre de 2021, em um quadro ainda fortemente condicionado pela pandemia, pelo distanciamento social e pela reorganização das atividades universitárias. A própria USP estabeleceu, naquele momento, que as aulas teóricas da graduação seriam inicialmente oferecidas de maneira remota, admitindo continuidade remota ou mista para esse tipo de atividade conforme a realidade de cada unidade (Universidade de São Paulo, 2021). Em paralelo, reflexões produzidas no âmbito da própria universidade apontavam que a educação remota exigia reconfiguração acelerada de estratégias de ensino, familiaridade com plataformas digitais, revisão da relação pedagógica e especial cuidado com permanência, engajamento e suporte emocional aos estudantes (Bollela; Medeiros; Telles, 2021). No caso do Cursinho Popular da Farmácia, esse contexto incidia de forma ainda mais aguda, já que muitos pré-vestibulandos enfrentavam limitações materiais, rotinas de trabalho, responsabilidades familiares e instabilidade de acesso à internet. A docência, portanto, não se limitava à preparação para exames; precisava lidar também com a fragilidade dos vínculos produzida pelo ensino remoto e com o desafio de sustentar presença pedagógica em um ambiente atravessado por ausências, câmeras fechadas, inte-

rações descontínuas e cansaço acumulado. Nesse quadro, o ensino remoto não foi entendido apenas como formato técnico, mas como condição social da experiência. A aula virtual reorganizou tempos, modos de atenção, expectativas de presença e até mesmo a percepção do que significava participar. O vínculo pedagógico precisou ser reconstruído sem o apoio de gestos cotidianos próprios da sala presencial (entrada, deslocamento, intervalo, conversa lateral, permanência após a aula), o que tornou mais visível o quanto o processo educativo depende de mediações afetivas, de ritmo compartilhado e de reconhecimento mútuo. A sala remota, em muitos momentos, expôs com nitidez a desigualdade de condições para estudar e permanecer.

No plano concreto da organização do trabalho, as aulas da frente de obras literárias foram distribuídas entre dois professores voluntários e duas turmas de aproximadamente 20 estudantes, o que exigiu divisão de tarefas, alinhamento de objetivos e construção de duas frentes complementares de mediação. Havia, de um lado, a necessidade de acompanhar o programa das leituras cobradas nos vestibulares; de outro, o compromisso de não transformar esse acompanhamento em treinamento mecânico de interpretação. A experiência também foi atravessada por um dado decisivo da trajetória do docente: o período coincidia com a conclusão do último semestre da graduação em Direito. Isso significou que a docência no cursinho não ocorria em paralelo a uma rotina estável, mas no entrecruzamento de provas, fechamento de ciclo universitário, trabalho intelectual intenso e preocupação generalizada com a pandemia. Longe de ser um detalhe biográfico irrelevante, esse ponto ajuda a compreender a forma como certos temas ganharam centralidade nas aulas. A formação jurídica, especialmente em áreas ligadas a violência estatal, encarceramento, desigualdade e acesso à justiça, oferecia chaves de leitura que dialogavam de modo direto com o repertório dos Racionais MC's. Ao mesmo tempo, o fato de ensinar literatura enquanto concluía uma formação em outra área reforçou a percepção de que a docência crítica se constrói também em trânsito entre saberes, e de que a sala de aula popular pode ser um espaço privilegiado de articulação entre leitura literária, experiência social e formação interdisciplinar. As duas frentes de trabalho também exigiram coordenação constante quanto ao recorte dos conteúdos, ao ritmo das discussões e ao equilíbrio entre aprofundamento e avanço do programa. Em um cursinho popular, em que o tempo é curto e a pressão dos exames é permanente, qualquer escolha de leitura precisa justificar sua permanência. Por isso, a presença dos Racionais MC's foi sempre sustentada por articulações com habilidades interpretativas, repertórios exigidos nos vestibulares e discussões que pudessem, ao mesmo tempo, preparar para a prova e alargar o horizonte crítico da turma.

No desenvolvimento da proposta, as aulas foram organizadas para estabelecer pontes entre os conteúdos de literatura e interpretação textual exigidos no percurso formativo dos estudantes e as letras dos Racionais MC's, tratadas como textos passíveis de leitura rigorosa, análise temática, interpretação crítica e articulação com outros repertórios. O trabalho pedagógico não teve como meta substituir o cânone literário nem propor oposição simplista entre cultura escolar e cultura popular; buscou, antes, tensionar a fronteira que tradicionalmente

separa o que é reconhecido como produção legítima de linguagem daquilo que costuma ser relegado à condição de material periférico, complementar ou apenas motivacional. Em consonância com a estrutura do próprio cursinho naquele período, as aulas ocorreram remotamente e foram articuladas a leituras guiadas, comentários em tempo real, discussão oral, indicação de relações intertextuais, retomada de temas exigidos pelos vestibulares e acompanhamento das dificuldades dos pré-vestibulandos. O rap foi assumido como linguagem capaz de concentrar experiência histórica, crítica social, elaboração estética e densidade discursiva, o que permitiu aproximar o conteúdo escolar da experiência social dos estudantes sem reduzir o texto a documento sociológico nem banalizar sua dimensão formal. Em vez de funcionar como "isca" para chamar atenção, as letras foram tratadas como produção capaz de sustentar leitura minuciosa, comparação com outras obras e reflexão sobre quem pode falar, em que condições fala e por que certas vozes ainda precisam lutar para serem reconhecidas como intelectualmente legítimas (Freire, 1996; Adorno, 1995; Faria, 2018; Zanardine, 2015). Em vários momentos, a mediação exigiu interromper o automatismo de leituras prontas, tanto as mais moralizantes, que reduzem a letra a mensagem edificante, quanto as mais sociologizantes, que a transformam em mero documento da pobreza urbana. A proposta foi insistir na forma: quem fala, para quem fala, com que imagens, com que ritmo, com que tensão entre experiência particular e generalização social. Essa atenção à materialidade do texto foi decisiva para que a aula não caísse na armadilha de usar a cultura popular apenas como atalho de engajamento.

Entre as atividades realizadas, a canção "A Vida É Desafio" ocupou lugar central por condensar, de forma particularmente intensa, questões que atravessavam tanto o universo temático do artigo quanto a própria experiência docente. Em aula, a música foi trabalhada não apenas como letra conhecida ou elemento de identificação imediata, mas como formulação crítica de um dilema estrutural presente na vida de sujeitos periféricos: a tensão entre a possibilidade de sonhar e a urgência de sobreviver. Quando a letra enuncia a escolha entre "sonhar ou sobreviver", explicita a compressão do horizonte de futuro imposta pela desigualdade, pela precariedade e pela lógica de uma vida organizada sob restrição material; quando afirma que a vida é "batalha, desafio", não oferece consolo abstrato, mas nomeia uma condição histórica em que a permanência exige coragem, vínculo comunitário e recusa à naturalização da derrota (Racionais MC's; Afro-X, 2002). A leitura da canção permitiu discutir com os estudantes como, nas periferias, o sonho não aparece como luxo ou fantasia desligada do real, mas como forma de insistir na vida contra a redução da existência à mera sobrevivência. Em ambiente remoto, essa discussão ganhou uma camada adicional: a pandemia havia intensificado inseguranças materiais, luto, sobrecarga doméstica e sensação de suspensão do futuro, de modo que a tensão entre projeto de vida e sobrevivência deixou de ser apenas tema da canção e passou a ressoar diretamente na experiência dos próprios estudantes. A presença de imagens ligadas à família, ao encarceramento, ao desemprego, à rua e à ausência de oportunidades ampliou o debate sobre comunidade, pois mostrou que a exclusão não se distribui apenas no plano individual: ela atravessa laços,

reorganiza expectativas e produz efeitos coletivos. A atividade favoreceu, assim, não só a interpretação textual, mas também a elaboração de uma leitura social mais aguda do país, aproximando a aula de literatura de uma prática de reflexão sobre realidade, território e pertencimento. Ao longo do processo, os resultados parciais apareceram tanto na recepção das atividades quanto nas formas de participação dos estudantes. Em comparação com aulas centradas exclusivamente nas obras canônicas, observou-se, nos registros do docente, maior uso do chat, mais intervenções orais e maior disposição para relacionar os textos discutidos em aula a experiências concretas de bairro, trabalho, família e discriminação. Estudantes que costumavam se manter silenciosos em discussões mais tradicionais passaram a comentar versos, propor interpretações e aproximar trechos das letras de temas recorrentes em outras leituras obrigatórias dos vestibulares; outros, já familiarizados com o repertório, começaram a notar camadas de voz poética, narratividade, imagens e crítica social que a escuta cotidiana nem sempre exigia. Também houve situações em que a letra serviu de ponto de apoio para que estudantes verbalizassem percepções sobre violência policial, desigualdade territorial e falta de oportunidades educacionais, ainda que de forma breve ou indireta, algo menos frequente em encontros dedicados apenas a textos canônicos. Nem todas as reações foram homogêneas: houve desconforto diante da dureza dos temas, do teor político das letras e de determinadas referências religiosas, o que reforçou a necessidade de mediação atenta e contextualizada. Esses movimentos mostraram que a potência pedagógica do repertório não se realiza automaticamente; ela depende da forma como o docente orienta a leitura, acolhe interpretações diversas e sustenta criticamente sua presença em sala de aula. Em contexto remoto e pandêmico, esse cuidado se mostrou ainda mais necessário, já que a dispersão, a fadiga digital e a fragilidade dos vínculos ameaçavam continuamente a consistência do trabalho pedagógico (Fialho; Neves, 2022). O trabalho com a canção também produziu um efeito importante sobre a temporalidade da aula. Em vez de conduzir os estudantes diretamente para respostas esperadas, a leitura da letra abriu pausas, desvios e retomadas que permitiram pensar o texto por mais de uma entrada: a experiência individual, a condição de classe, a violência institucional, a dimensão familiar, o medo, a esperança, a ambição e a culpa. Em ambiente remoto, essa desaceleração interpretativa teve valor pedagógico especial, porque contrariava a lógica acelerada e dispersiva que muitas vezes caracteriza o estudo online.

IMPACTOS LOCAIS OBTIDOS

No contexto em que foi desenvolvida, a proposta produziu impactos perceptíveis no plano da participação estudantil, da relação entre currículo e comunidade e da legitimidade atribuída às referências culturais dos alunos. O primeiro desses impactos esteve ligado à ampliação do sentimento de pertencimento. Nos registros de aula, a entrada dos Racionais MC's na disciplina de literatura fez com que repertórios já presentes na vida dos estudantes deixassem de ocupar o lugar de referência informal, íntima ou marginal e passassem a ser tratados como linguagem legítima de leitura, análise e reflexão. Isso se manifestou de maneira

concreta quando estudantes que raramente se engajavam em debates sobre obras canônicas passaram a intervir com mais frequência, sobretudo ao comparar versos das músicas com situações de violência, ausência de oportunidades e estigmatização vividas ou observadas em seus territórios. Em vez de um ganho restrito à motivação, o que se percebeu foi uma mudança na relação com o próprio ato de ler: a literatura deixou de aparecer como objeto distante e passou a funcionar como linguagem para pensar o real, elaborar incômodos e disputar sentidos sobre a própria experiência social. Em ambiente remoto, onde a dispersão e o desligamento eram riscos permanentes, esse movimento teve valor ainda maior, porque a identificação com o repertório funcionou como ponto de reentrada na aula e de retomada do vínculo pedagógico (Freire, 1996; Dayrell, 2002; Zanardine, 2015). Em algumas situações, o ganho de pertencimento aparecia em gestos discretos, mas significativos: estudantes comentavam que "agora dava para entender melhor por que aquilo estava numa aula de literatura", retomavam trechos da música em encontros posteriores ou faziam relações entre o repertório trabalhado e outras obras cobradas nos vestibulares. Esses indícios, embora não sistematizados por instrumento formal, sugerem que a legitimação do repertório produziu não apenas adesão momentânea, mas reposicionamento do estudante diante da disciplina e de sua própria bagagem cultural.

Outro impacto importante apareceu na dimensão cultural e institucional da prática. Ao trabalhar com um repertório que, por muito tempo, foi lido de forma preconceituosa ou reduzido à condição de expressão menor, a proposta contribuiu para tensionar hierarquias culturais que ainda atravessam o ensino de literatura e os processos de legitimação do conhecimento. Esse aspecto ganhou ainda mais força quando articulado ao movimento mais amplo de reconhecimento institucional dos Racionais MC's, como se observou com a inclusão do álbum "Sobrevivendo no inferno" entre as leituras obrigatórias do Vestibular da Unicamp, com a realização de aula aberta dedicada ao grupo na universidade e, mais tarde, com a concessão do título de Doutor Honoris Causa, marcos que reforçam o lugar do grupo como intérprete crítico da sociedade brasileira (Universidade Estadual de Campinas, 2018; Universidade Estadual de Campinas, 2022; Universidade Estadual de Campinas, 2025). No plano local, essa circulação ampliada fortaleceu a legitimidade da proposta desenvolvida no cursinho e ajudou a sustentar, pedagogicamente, a defesa de que a cultura periférica não precisa aguardar chancela externa para ser levada a sério, mas pode e deve ser reconhecida desde já no espaço formativo. Para os estudantes, isso representou a percepção de que suas referências não estão condenadas ao lugar do desvio ou da exterioridade; para o docente, significou a confirmação de que o currículo pode ser tensionado de dentro, por meio de escolhas conscientes que ampliem o campo do que se lê, do que se discute e do que se considera intelectualmente relevante. Esse impacto cultural se torna ainda mais expressivo quando se observa que a legitimação institucional do rap não elimina automaticamente sua desconfiança escolar. O fato de a universidade reconhecer o valor crítico dos Racionais MC's abre espaço, mas não substitui o trabalho cotidiano de mediação em sala, onde preconceitos, hierarquias simbólicas e expectativas curriculares ainda operam com força. A experiência do cursinho

mostrou precisamente isso: a chancela externa ajuda, mas o reconhecimento efetivo se realiza na prática concreta da leitura compartilhada.

Os efeitos do projeto também precisam ser lidos à luz da especificidade do momento histórico em que ocorreram. Em 2021, depois de um longo período de suspensão de atividades presenciais, o ensino remoto ainda carregava as marcas do improviso emergencial, do desgaste emocional e da desigualdade digital. A própria normativa da USP reconhecia exaustão de docentes, estudantes e servidores, bem como a necessidade de adequações locais diante de realidades bastante diferenciadas entre unidades e cursos (Universidade de São Paulo, 2021). Estudos sobre o período mostram que o isolamento social e a migração abrupta para o remoto produziram sobrecarga de trabalho, reconfiguração das rotinas de estudo e maior dependência de recursos tecnológicos nem sempre disponíveis em condições equânimes (Bollela; Medeiros; Telles, 2021; Fialho; Neves, 2022). Nesse cenário, o uso dos Racionais MC's ajudou a enfrentar um problema que não era apenas didático, mas também relacional: como manter uma aula viva, crítica e socialmente relevante quando a experiência coletiva da sala se encontra mediada por telas, atrasos, falhas de conexão e câmeras desligadas? O repertório funcionou, nesse sentido, como operador de presença. Não resolveu as limitações do remoto, mas contribuiu para torná-lo menos inóspito ao aproximar o conteúdo escolar de uma linguagem carregada de memória social e de reconhecimento comunitário. Em sentido mais amplo, a experiência sugere que a pandemia não apenas dificultou o ensino; ela tornou mais evidente quais estudantes dependem mais intensamente da escola, da universidade e de projetos de extensão para manter vínculo com o conhecimento. O remoto expôs a falsa ideia de que todos partem de condições equivalentes para estudar. Nesse aspecto, o cursinho popular funcionou como observatório privilegiado das desigualdades que atravessam o acesso ao ensino superior e a preparação para ele.

Também houve efeitos na própria compreensão da docência e no modo como o trabalho pedagógico passou a ser percebido. A experiência mostrou que ensinar literatura, em um contexto popular e remoto, implica muito mais do que selecionar textos e transmitir interpretações consagradas; implica decidir quais vozes entram na sala de aula, quais experiências podem ser escutadas como conhecimento e quais formas de sofrimento social deixam de ser tratadas como pano de fundo para se tornarem matéria de análise. Esse impacto recaiu tanto sobre o público-alvo imediato quanto sobre a prática docente em si, pois a mediação com os Racionais MC's exigiu planejamento mais cuidadoso, escuta mais atenta e maior consciência do peso político das escolhas curriculares. O fato de a experiência ter sido vivida simultaneamente à conclusão do último período da graduação em Direito reforçou a percepção de que a docência, longe de ser exercício neutro, é atravessada por formações, repertórios e posicionamentos que influenciam a leitura do real. Ao mesmo tempo, o estudo permitiu reconhecer sua limitação metodológica: os impactos apresentados são de natureza qualitativa e se baseiam em registros de observação e memória, não em instrumentos retrospectivos padronizados. Essa limitação, contudo, não anula os efeitos observados; antes, indica a necessidade de tornar futuras experiências mais sistemáticas no registro da recepção

discente e no acompanhamento de seus desdobramentos formativos (Adorno, 1995; Faria, 2018; Magalhães; Ruiz, 2011; Schilling; Miyashiro, 2008). A docência, assim, deixou de ser compreendida apenas como aplicação de conteúdo e passou a ser percebida como trabalho de presença, seleção, escuta e decisão. Ensinar remotamente, em contexto pandêmico, para turmas populares e com repertórios marcados por estigma, exigiu elaborar permanentemente o equilíbrio entre planejamento e abertura ao inesperado. Esse aprendizado talvez seja um dos resultados mais duradouros da experiência: a compreensão de que toda prática pedagógica crítica precisa ser, ao mesmo tempo, intelectualmente rigorosa e sensível às condições concretas em que os estudantes vivem e estudam.

Considerações finais e recomendações

A experiência analisada permitiu compreender que o uso das letras dos Racionais MC's no ensino de literatura pode produzir efeitos pedagógicos, sociais e culturais consistentes quando sustentado por mediação docente intencional, leitura rigorosa e escuta efetiva do contexto em que os estudantes estão inseridos. Mais do que ampliar o repertório trabalhado em sala, a proposta evidenciou que determinadas escolhas curriculares têm impacto direto sobre os modos de participação, pertencimento e reconhecimento no espaço educativo. Ao legitimar uma linguagem historicamente marcada pelo estigma e frequentemente situada fora das formas tradicionais de consagração escolar, a prática contribuiu para deslocar a percepção de que apenas certos textos, autores ou matrizes culturais seriam capazes de sustentar reflexão crítica. Os resultados indicam que o trabalho com os Racionais MC's favoreceu maior engajamento discente e uma relação mais densa entre leitura literária e experiência social, ainda que esses resultados tenham sido observados qualitativamente por meio de participação oral, intervenções no chat e comentários espontâneos, e não por instrumentos formais de mensuração. O contexto em que a experiência ocorreu amplia ainda mais seu sentido: segundo semestre de 2021, ensino remoto, pandemia ainda em curso, conclusão do último período de uma graduação em Direito e atuação docente em um cursinho popular que precisava, ao mesmo tempo, preparar para os vestibulares e sustentar vínculo humano em meio à exaustão coletiva. Nessa chave, "A Vida É Desafio" permaneceu como síntese expressiva do percurso, porque recolocou no centro da aula a tensão entre sonho e sobrevivência e devolveu à prática docente uma pergunta decisiva sobre o papel da escola em contextos atravessados pela precariedade: se ensinar é também disputar horizonte, então a leitura não pode se afastar das formas concretas pelas quais os sujeitos elaboram dor, resistência e permanência (Freire, 1996; Adorno, 1995; Racionais MC's; Afro-X, 2002). Se houve um aprendizado central, ele talvez esteja no fato de que a experiência não confirmou uma fórmula, mas uma exigência: a de que o ensino de literatura precisa se deixar afetar pelos contextos históricos em que acontece. Em 2021, esse contexto era o da pandemia, do remoto, da instabilidade material e da conclusão de um ciclo formativo do próprio docente. Ignorar isso teria significado produzir uma aula formalmente correta, porém socialmente cega.

Como recomendação, a experiência aponta para a necessidade de consolidar práticas pedagógicas que articulem literatura, cultura popular e formação crítica de maneira metodologicamente consistente, sem cair nem na idealização superficial da representatividade nem na reprodução de um formalismo curricular que neutraliza conflitos sociais ao tratá-los apenas como conteúdo temático. Isso implica reconhecer que a inserção de repertórios periféricos no espaço escolar exige preparação docente, fundamentação teórica, contextualização histórica e disposição para lidar com recepções diversas, tensões interpretativas e possíveis resistências institucionais. Em termos futuros, recomenda-se que propostas semelhantes sejam ampliadas com instrumentos de registro mais sistemáticos da experiência discente, como diários de campo, portfólios, produções escritas, questionários de devolutiva e comparação entre diferentes repertórios culturais mobilizados em aula. Também se mostra promissora a continuidade desse tipo de trabalho em cursinhos populares, escolas públicas e projetos de extensão, inclusive em formatos híbridos ou digitais, já que a experiência pandêmica mostrou que a mediação pedagógica precisa ser pensada também para contextos de instabilidade, afastamento físico e desigualdade tecnológica. Mais do que ampliar materiais didáticos, trata-se de revisar a própria ideia de literatura, de docência e de conhecimento legítimo, reconhecendo que vozes historicamente marginalizadas não entram na escola para serem apenas toleradas, mas para serem lidas, discutidas e levadas a sério. Nesse sentido, a experiência vivida em 2021 não deve ser tratada como exceção encerrada pelo retorno presencial, mas como campo de aprendizagem sobre permanência, vínculo, território e criação pedagógica em tempos críticos. A ampliação de escopo sugerida por esse percurso envolve, portanto, mais do que adicionar temas contemporâneos ao currículo. Envolve repensar a própria arquitetura da aula, especialmente em cenários de crise, para que ela possa sustentar formação intelectual sem se desligar das condições materiais e afetivas da aprendizagem. A experiência remota de 2021 deixou como legado precisamente essa pergunta sobre como construir presença, densidade e vínculo quando a escola e a universidade são atravessadas por ruptura.

Referências

ADORNO, T. W. **Educação e emancipação**. Tradução de Wolfgang Leo Maar. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1995.

BOLLELA, V. R.; MEDEIROS, I. S.; TELLES, S. **Educação remota em tempos de pandemia:** reflexões no contexto acadêmico. Medicina (Ribeirão Preto), Ribeirão Preto, v. 54, supl. 1, e-184771, 2021. Disponível em: https://revistas.usp.br/rmrp/article/view/184771. Acesso em: 6 abr. 2026.

DAYRELL, J. **O rap e o funk na socialização da juventude.** Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 28, n. 1, p. 117-136, jan./jun. 2002. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ep/a/rqhzvRzXfWjTT4kqS7Swzfn/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 6 abr. 2026.

DAYRELL, J. **O jovem como sujeito social.** Revista Brasileira de Educação, Rio de Janeiro, n. 24, p. 40-52, set./dez. 2003. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbedu/a/zsHS7SvbPxKYmvcX9gwSDty/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 6 abr. 2026.

FACULDADE DE CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS DE RIBEIRÃO PRETO. **Projeto pedagógico vigente a partir do 2º semestre de 2021**. Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo, 2022. Disponível em: https://fcfrp.usp.br/wp-content/uploads/sites/528/2022/04/PP-vigente-a-partir-do-2o-sem-2021.pdf. Acesso em: 6 abr. 2026.

FARIA, P. P. de. **Racionais MC's e Paulo Freire:** um diálogo sobre educação na São Paulo dos anos 90. In: ENCONTRO ESTADUAL DE HISTÓRIA – ANPUH-SP, 24., 2018, Assis. Anais eletrônicos**...** Assis: ANPUH-SP, 2018. Disponível em: https://www.encontro2018.sp.anpuh.org/resources/anais/8/1525721958_ARQUIVO_resumoanpuh2018.pdf. Acesso em: 6 abr. 2026.

FIALHO, L. M. F.; NEVES, V. N. S. **Professores em meio ao ensino remoto emergencial:** repercussões do isolamento social na educação formal. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 48, e260256, 2022. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ep/a/F9qCnFrgWnhtkpgjpZcpSfS/?format=html&lang=pt. Acesso em: 6 abr. 2026.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996. Disponível em: https://acervo.paulofreire.org/items/bfd4a2e6-2c4b-47b3-9376-9fb259fe1440. Acesso em: 6 abr. 2026.

FRISON, L. M. B.; SÁ-CHAVES, A. M. da V. S. **Abordagem (auto)biográfica:** narrativas de formação e de autorregulação da aprendizagem reveladas em portfólios reflexivos. Educação, Porto Alegre, v. 34, n. 2, p. 198-206, maio/ago. 2011. Disponível em: https://revistaseletronicas.pucrs.br/faced/article/download/8705/6357/32666. Acesso em: 6 abr. 2026.

MAGALHÃES, R. de C. B. P.; RUIZ, E. M. **Estigma e currículo oculto**. Revista Brasileira de Educação Especial, Marília, v. 17, n. esp. 1, p. 125-142, maio/ago. 2011. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbee/a/NkmxGbZTdgVWP4JCtFZY4KG/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 6 abr. 2026.

RACIONAIS MC'S; AFRO-X. A vida é desafio. In: RACIONAIS MC'S. **Nada como um dia após o outro dia**. [S. l.]: Cosa Nostra Fonográfica, 2002. Faixa musical. Disponível em: https://open.spotify.com/intl-pt/track/4mZu6NuOntvYZqCZPrxTqT. Acesso em: 6 abr. 2026.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, M. del P. B. **Metodologia de pesquisa**. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

SCHILLING, F.; MIYASHIRO, S. G. **Como incluir? O debate sobre o preconceito e o estigma na atualidade.** Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 34, n. 2, p. 243-254, maio/ago. 2008. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ep/a/dPKVFyfN6PDnQFkFsJ7P4wK/. Acesso em: 6 abr. 2026.

SOUZA, J. M. P. de; SENNA, L. A. G. **A narrativa (auto)biográfica na pesquisa em educação:** uma prática de linguagem reflexiva. Revista Brasileira de Pesquisa (Auto)Biográfica, Salvador, v. 8, n. 23, p. 1-14, 2023. Disponível em: https://www.revistas.uneb.br/index.php/rbpab/article/view/10785. Acesso em: 6 abr. 2026.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. **Portaria GR nº 7670, de 12 de agosto de 2021**. Dispõe sobre o retorno às atividades presenciais na Universidade de São Paulo. São Paulo: USP, 2021. Disponível em: https://leginf.usp.br/portarias/portaria-gr-no-7670-de-12-de-agosto-de-2021/. Acesso em: 6 abr. 2026.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS. **Unicamp divulga lista de obras de leitura obrigatória para o vestibular 2020**. Campinas: Unicamp, 23 maio 2018. Disponível em: https://www2.unicamp.

br/unicamp/noticias/2018/05/24/unicamp-divulga-lista-de-obras-de-leitura-obrigatoria-para-o-vestibular-2020/. Acesso em: 6 abr. 2026.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS. **Racionais MC's e estudantes compartilham trajetórias em aula na Unicamp**. Campinas: Unicamp, 1 dez. 2022. Disponível em: https://www2.unicamp.br/unicamp/noticias/2022/12/01/racionais-mcs-e-estudantes-compartilham-trajetorias-em-aula-na-unicamp. Acesso em: 6 abr. 2026.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS. **Em dia histórico na Unicamp, Racionais MC's recebem título de Doutor Honoris Causa.** Campinas: Jornal da Unicamp, 7 mar. 2025. Disponível em: https://jornal.unicamp.br/noticias/2025/03/07/em-dia-historico-na-unicamp-racionais-mcs-recebem-titulo-de-doutor-honoris-causa/. Acesso em: 6 abr. 2026.

ZANARDINE, J. H. **O Hip Hop do Racionais MC's:** ressignificando a aprendizagem da Língua Portuguesa pela produção de textos significativos. In: OS DESAFIOS DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE NA PERSPECTIVA DO PROFESSOR PDE, 2015, Curitiba. Cadernos PDE. Curitiba: SEED/PR, 2015. v. 1. Disponível em: https://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_ufpr_port_artigo_joel_hypolito_zanardine.pdf. Acesso em: 6 abr. 2026.