

PÓS-GRADUAÇÃO E OS DESAFIOS CONTEMPORÂNEOS integração tecnológica, interdisciplinaridade e impacto social

Claudio Ruy Vasconcelos da Fonseca¹

Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia

claudioruy.fonseca@gmail.com

Estevão Vicente Monteiro de Paula²

Universidade do Estado do Amazonas

estevaompaula@gmail.com

Resumo

Este artigo analisa criticamente os desafios enfrentados pela pós-graduação no século XXI, com foco na integração de tecnologias emergentes, na promoção da interdisciplinaridade e na ampliação do impacto social das pesquisas. Por meio de revisão bibliográfica, estudo comparado e análise temática, o texto evidencia que modelos educacionais tradicionais — marcados por currículos fragmentados e baixa articulação com políticas públicas e demandas de mercado — precisam ser transformados. Casos como o Earth Institute (Columbia), a UNICAMP e o projeto ATTO ilustram avanços e limitações na aplicação translacional do conhecimento. Programas como o CAPES-PrInt, apesar de contribuírem para a internacionalização, ainda reproduzem desigualdades regionais. O artigo propõe estratégias para conectar ensino, pesquisa e inovação por meio da adoção de tecnologias como inteligência artificial e blockchain, do incentivo à colaboração intersetorial e da reforma curricular voltada ao desenvolvimento de competências socioemocionais, digitais e sistêmicas. Conclui-se que a relevância da pós-graduação dependerá de sua capacidade de liderar transformações institucionais e gerar soluções sustentáveis para desafios globais.

Palavras-chave: pós-graduação; interdisciplinaridade; tecnologia educacional; inovação; políticas públicas.

GRADUATE EDUCATION AND CONTEMPORARY CHALLENGES technological integration, interdisciplinarity, and social impact

Abstract

This article critically examines the challenges faced by graduate education in the 21st century, focusing on the integration of emerging technologies, the promotion of interdisciplinarity, and the expansion of social impact. Through a literature review, comparative case analysis, and thematic categorization, the study reveals that traditional educational models—characterized by fragmented curricula and limited alignment with public policy and market needs—require significant transformation. Case studies such as the Earth Institute (Columbia), UNICAMP, and the ATTO project highlight both progress and limitations in translating academic knowledge into real-world applications. Initiatives like CAPES-PrInt, while contributing to internationalization, still reinforce regional inequalities. The article proposes strategies to better connect teaching, research, and innovation through the adoption of technologies such as artificial intelligence and blockchain, the strengthening of cross-sector collaboration, and curricular reforms focused on socioemotional, digital, and systemic competencies. It concludes that the relevance of graduate education will depend on its ability to lead institutional change and generate sustainable solutions to global challenges.

Keywords: graduate education; interdisciplinarity; educational technology; innovation; public policy.

¹ Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Pará (1976), mestrado em Ciências Biológicas (Entomologia) pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (1982) e doutorado em Ciências Biológicas (Zoologia) pela Universidade de São Paulo (1988). Pesquisador titular III do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia.

² Engenheiro Civil graduado pela Universidade Federal do Amazonas. Mestrado em Engenharia de Estruturas pela Universidade de São Paulo. Doutorado em Ciências Agrárias pela University of Tennessee, USA. Professor Titular da Universidade do Estado do Amazonas. Pesquisador aposentado do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia.



Esta obra está licenciada sob uma licença

Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0).

P2P & INOVAÇÃO, Rio de Janeiro, v. 12, n. 1, p. 1-23, e-7626, jul./dez. 2025.

POSGRADO Y LOS DESAFÍOS CONTEMPORÁNEOS

integración tecnológica, interdisciplinariedad e impacto social

Resumen

Este artículo analiza críticamente los desafíos que enfrenta la educación de posgrado en el siglo XXI, con énfasis en la integración de tecnologías emergentes, la promoción de la interdisciplinariedad y la ampliación del impacto social de la investigación. A través de una revisión bibliográfica, un análisis comparado de casos y una categorización temática, el estudio revela que los modelos educativos tradicionales —caracterizados por planes de estudio fragmentados y una escasa articulación con políticas públicas y demandas del mercado— requieren una transformación profunda. Casos como el Earth Institute (Columbia), la UNICAMP y el proyecto ATTO ilustran avances y limitaciones en la aplicación práctica del conocimiento académico. Iniciativas como el CAPES-PrInt, aunque contribuyen a la internacionalización, todavía reproducen desigualdades regionales. El artículo propone estrategias para conectar la enseñanza, la investigación y la innovación mediante la adopción de tecnologías como inteligencia artificial y blockchain, el fortalecimiento de la colaboración intersectorial y la reforma curricular orientada al desarrollo de competencias socioemocionales, digitales y sistémicas. Se concluye que la relevancia de la educación de posgrado dependerá de su capacidad para liderar transformaciones institucionales y generar soluciones sostenibles a los desafíos globales.

Palabras clave: posgrado; interdisciplinariedad; tecnología educativa; innovación; políticas públicas.

1 INTRODUÇÃO

Vivemos em um período de mudanças profundas e aceleradas, em que a transformação tecnológica, impulsionada pelas Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), reconfigura a maneira como aprendemos, trabalhamos e nos conectamos. As TICs têm facilitado a migração de comunidades acadêmicas de espaços físicos para campi virtuais, promovendo uma sociedade cada vez mais digital e interconectada. Essa transição exige novas abordagens educacionais que transcendem os modelos tradicionais, conectando academia, indústria e sociedade de forma mais orgânica e inovadora (National Academy of Sciences, 2002; Vanz *et al.*, 2010).

O surgimento de tecnologias emergentes, como inteligência artificial generativa e plataformas digitais avançadas, já molda os programas de pós-graduação, permitindo simulações imersivas e análises complexas em ambientes virtuais. No Brasil, programas como o Moodle, utilizado pela Universidade Aberta do Brasil (UAB), e ferramentas como Slack e Microsoft Teams, destacam-se por viabilizar comunidades de aprendizagem inclusivas, mesmo em regiões remotas (Oliveira *et al.*, 2020; Passarini, 2020). No entanto, a integração dessas tecnologias com as demandas do mercado ainda é limitada, criando uma lacuna preocupante entre a formação acadêmica e as necessidades reais da sociedade.

Esse contexto expõe um problema central: os programas de pós-graduação, em sua maioria, permanecem desconectados das demandas contemporâneas, focando em grades curriculares rígidas que refletem uma visão fragmentada do conhecimento. Essa abordagem não atende às expectativas de um mercado globalizado, onde a interdisciplinaridade, a inovação e a capacidade de adaptação são indispensáveis. Conforme Boaventura Santos (1988), superar essas barreiras exige o diálogo entre saberes disciplinares e transdisciplinares, criando conexões mais amplas e significativas.

A relevância dos programas de pós-graduação, portanto, reside em sua capacidade de reimaginar a educação para promover a formação de profissionais omnilaterais, capazes de lidar com desafios globais e locais. Essa perspectiva requer uma transição de modelos pedagógicos fragmentados para abordagens translacionais e interdisciplinares, conectando a pesquisa acadêmica às práticas sociais e econômicas (Colombo *et al.*, 2019).

A pós-graduação desempenha um papel essencial na formação de profissionais e na geração de conhecimento. No entanto, enfrenta desafios significativos decorrentes da transformação digital, globalização e demandas sociais. Este artigo explora como programas de

pós-graduação podem se adaptar para atender às exigências do século XXI, promovendo interdisciplinaridade, inovação tecnológica e impacto social.

Analisar-se-á criticamente os desafios e oportunidades da pós-graduação frente às transformações tecnológicas e sociais contemporâneas. Especificamente, busca:

Discutir como as TICs e outras tecnologias emergentes podem ser integradas aos programas de formação avançada para promover inovação; propor estratégias para superar a fragmentação disciplinar e alinhar os currículos às demandas do mercado e da sociedade; explorar casos de sucesso que ilustrem a viabilidade das propostas e demonstrem a aplicação prática de conceitos interdisciplinares e translacionais.

Assim, pretende-se contribuir para o debate sobre o futuro da educação superior no Brasil e no mundo, destacando a necessidade de uma reestruturação que fortaleça a competitividade nacional e a relevância global dos programas de pós-graduação.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este estudo adota uma abordagem qualitativa, teórico-analítica, de natureza exploratória e interpretativa, voltada à compreensão dos desafios contemporâneos enfrentados pela pós-graduação no Brasil e no cenário internacional. Fundamenta-se na análise crítica da literatura especializada, em estudo comparado de experiências institucionais e na proposição de caminhos estratégicos a partir de categorias analíticas previamente estabelecidas.

2.1 TIPO DE ESTUDO

A pesquisa se insere no campo das ciências sociais aplicadas, com ênfase na educação superior, e adota os pressupostos do paradigma qualitativo crítico, conforme Guba e Lincoln (1994). Essa abordagem busca interpretar fenômenos complexos à luz de contextos sociais e institucionais, considerando múltiplas perspectivas, intencionalidades e condicionantes estruturais. A investigação também dialoga com a perspectiva da pesquisa translacional (Marincola, 2003), na medida em que propõe a articulação entre produção acadêmica e impacto social.

2.2 PROCEDIMENTOS DE COLETA E ANÁLISE

Foram utilizados três procedimentos complementares:

- Revisão crítica da literatura: Foram selecionadas fontes indexadas (artigos científicos, relatórios institucionais e livros) dos últimos dez anos, com foco em: políticas de pós-graduação, inovação educacional, tecnologias emergentes, interdisciplinaridade e

internacionalização. A seleção foi guiada pela relevância teórica, atualidade e diversidade institucional (Brasil, EUA e organismos multilaterais).

- Estudo comparado de casos institucionais: Foram analisadas cinco experiências representativas — Earth Institute (Columbia), ATTO (Brasil), UNICAMP (engenharia com IA), CAPES-PrInt e Stanford/MIT — escolhidas por sua relevância na integração entre ensino, pesquisa, inovação e impacto social. As fontes de dados foram publicações institucionais, artigos científicos e relatórios públicos.

- Análise temática por categorias: A análise do material seguiu o método de categorização temática, conforme Bardin (2011), estruturada em quatro eixos: (a) integração tecnológica; (b) abordagem interdisciplinar; (c) aplicação translacional; (d) impacto social da pós-graduação.

Essas categorias foram definidas a priori com base no referencial teórico adotado, mas refinadas ao longo da análise por meio de leitura recorrente do material empírico.

2.3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A análise se apoia em três eixos teóricos centrais:

- Interdisciplinaridade crítica, conforme discutido por Boaventura de Sousa Santos (2008) e Pereira e Nascimento (2016), como resposta à fragmentação do conhecimento e à demanda por soluções integradas;

- Inovação pedagógica e digital, com base em Moran (2007) e Felcher et al. (2022), que destacam o papel das TICs e das metodologias ativas no redesenho curricular da pós-graduação;

- Pesquisa translacional, segundo Marincola (2003) e Taylor et al. (2019), como forma de garantir que o conhecimento científico se traduza em soluções concretas para a sociedade.

2.4 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Por se tratar de uma análise teórico-comparativa, os dados empíricos utilizados são de natureza secundária e documental, não contemplando entrevistas ou levantamentos de campo. Além disso, o estudo privilegia experiências consolidadas, o que pode limitar sua generalização para instituições em estágio inicial de internacionalização ou digitalização.

3 INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS E SUA INCIDÊNCIA SOBRE A PÓS-GRADUAÇÃO

A reconfiguração digital dos processos formativos tem remodelado o acesso ao conhecimento e a forma como ele é produzido, compartilhado e aplicado. As Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) desempenham um papel central nesse processo, permitindo a criação de ambientes de aprendizado híbridos e comunidades globais de ensino. Essas mudanças são fundamentais para a educação superior, especialmente para os programas de pós-graduação, que têm enfrentado o desafio de se adaptar a uma sociedade cada vez mais conectada e dinâmica (National Academy of Sciences, 2002; Carvalho, 2021).

Ferramentas digitais como Microsoft Teams, Slack e Moodle têm sido amplamente utilizadas para criar ambientes de aprendizado virtuais, viabilizando o compartilhamento de materiais, a realização de avaliações e a interação entre estudantes e professores, independentemente da localização geográfica. No Brasil, a Universidade Aberta do Brasil (UAB) exemplifica essa integração, utilizando o Moodle para conectar estudantes de regiões remotas a professores em centros urbanos, promovendo uma democratização do ensino superior (Oliveira *et al.*, 2020).

A pandemia de COVID-19 acelerou significativamente o uso dessas tecnologias, consolidando modelos de ensino híbrido e à distância. Plataformas como Coursera e edX têm permitido que instituições renomadas, como MIT e Harvard, ofereçam cursos globais, criando redes de aprendizado que transcendem barreiras físicas. Essas iniciativas ilustram o impacto transformador das TICs na expansão do acesso à educação superior (UNESCO, 2021).

Além disso, tecnologias emergentes estão moldando o futuro da educação. A inteligência artificial (IA) tem sido aplicada para personalizar trilhas de aprendizado, criar conteúdos interativos e facilitar pesquisas acadêmicas, como demonstrado na Universidade de Stanford (Zhou *et al.*, 2023).

O blockchain, por sua vez, tem sido utilizado para garantir a autenticidade de diplomas e certificados digitais, promovendo transparência e segurança, conforme o exemplo do MIT– (Hussain *et al.*, 2022).

Entretanto, a incorporação dessas tecnologias também apresenta desafios. Embora as TICs ampliem o acesso ao conhecimento, elas exigem habilidades avançadas de análise e contextualização para lidar com a sobrecarga informacional. Essa mudança demanda uma

adaptação estrutural nos programas de pós-graduação, que precisam alinhar suas ofertas curriculares com as demandas de um ambiente digital e globalizado.

A Transformação tecnológica da educação superior também redefine a relação entre as universidades e o mercado. As competências técnicas associadas às TICs já não são mais suficientes; habilidades comportamentais, como pensamento crítico, liderança e colaboração, tornaram-se indispensáveis. Isso ressalta a necessidade de um modelo educacional que promova uma integração mais estreita entre os setores acadêmico e produtivo, garantindo que os egressos dos programas de pós-graduação estejam preparados para liderar em um mercado em constante evolução (Felcher *et al.*, 2022).

Ambientes educacionais mediados por tecnologias tem remodelado as bases da educação superior ao desafiar currículos, métodos pedagógicos e estruturas institucionais tradicionais. Na pós-graduação, as tecnologias emergentes não apenas oferecem novas ferramentas, mas também exigem novos paradigmas de formação e atuação científica.

A aplicação de inteligência artificial em simulações e projetos de engenharia na UNICAMP representa um avanço na preparação de estudantes para contextos digitais. No entanto, ainda há uma lacuna considerável entre as competências técnicas desenvolvidas e a reflexão crítica sobre os impactos éticos e sociais do uso dessas tecnologias. A formação permanece predominantemente tecnicista, deixando em segundo plano discussões sobre justiça algorítmica, uso de dados sensíveis ou vieses computacionais.

4 O PAPEL DA TRANSLACIONALIDADE NA PÓS-GRADUAÇÃO

A translacionalidade surge como uma abordagem inovadora para conectar o conhecimento acadêmico às demandas práticas da sociedade, promovendo uma integração efetiva entre teoria e aplicação. Originalmente utilizada em áreas como a medicina, a translacionalidade tem se expandido para diversos campos do saber, evidenciando seu potencial para transformar programas de pós-graduação. Essa abordagem enfatiza o uso de resultados acadêmicos em soluções práticas que beneficiem diretamente a sociedade, estabelecendo uma "via de mão dupla" entre pesquisa e prática (Marincola, 2003; Colombo *et al.*, 2019).

Nos programas de pós-graduação, a translacionalidade se manifesta na aplicação de pesquisas acadêmicas a problemas reais, incentivando uma interação mais próxima entre universidades, setor produtivo e sociedade civil. Um exemplo concreto é o Programa Genoma Amazônico, que une biologia molecular, ecologia e ciências sociais para mapear a

biodiversidade da Amazônia. Por meio do uso de big data e tecnologias de sequenciamento genético, o programa gera informações essenciais para políticas públicas voltadas à conservação e ao desenvolvimento sustentável (Nascimento, 2023).

Além disso, a translacionalidade tem promovido avanços em campos como a engenharia, onde programas de pós-graduação utilizam modelagem matemática e simulações digitais para resolver problemas relacionados a infraestrutura e sustentabilidade. Na Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), por exemplo, projetos interdisciplinares permitem que estudantes colaborem em soluções inovadoras para desafios urbanos, como planejamento energético e mobilidade (Oliveira *et al.*, 2020). O Programa de Pós-Graduação em Planejamento de Sistemas Energéticos (UNICAMP) é um exemplo oferecendo formação interdisciplinar, abordando aspectos tecnológicos, econômicos, sociais e ambientais do setor energético. Os alunos são incentivados a desenvolver pesquisas que contribuam para o planejamento energético urbano sustentável.

A adoção de metodologias translacionais também está presente em iniciativas que conectam pesquisa e ensino. Um exemplo notável é o modelo de "aulas-laboratório", no qual os estudantes participam ativamente de projetos de pesquisa durante sua formação. Esse método, adotado por diversas instituições no Brasil, integra a prática pedagógica ao desenvolvimento de competências técnicas e comportamentais, preparando os alunos para enfrentar desafios interdisciplinares e globais (Medeiros; Leta, 2020).

Outro destaque é o uso da inteligência artificial e do blockchain como facilitadores da translacionalidade. Enquanto a IA permite análises complexas e personalizadas de dados, o blockchain assegura a transparência e a confiabilidade de informações acadêmicas, como a emissão de diplomas digitais. Essas tecnologias têm sido empregadas em programas de pós-graduação de ponta, como os oferecidos pelo Massachusetts Institute of Technology (MIT), ampliando o impacto da pesquisa acadêmica e fortalecendo sua conexão com o mercado (Hussain *et al.*, 2022; Taylor *et al.*, 2019).

No contexto da pós-graduação brasileira, a translacionalidade representa uma oportunidade estratégica para alinhar a produção acadêmica às demandas sociais e econômicas do país. Contudo, para que essa integração seja efetiva, é necessário repensar as políticas institucionais, incentivando colaborações intersetoriais e o financiamento de projetos aplicados. Além disso, a formação de professores e pesquisadores deve incluir uma visão translacional, promovendo competências que transcendem o conhecimento técnico e alcançam uma compreensão sistêmica dos problemas globais.

Portanto, a translacionalidade não é apenas uma abordagem metodológica; ela é uma estratégia fundamental para conectar o conhecimento acadêmico à prática, criando um ciclo virtuoso de inovação, aprendizado e impacto social. Ao adotar essa perspectiva, os programas de pós-graduação podem ampliar sua relevância e contribuir para um desenvolvimento mais sustentável e inclusivo.

5 INTERDISCIPLINARIDADE E REDEFINIÇÃO DE FRONTEIRAS ACADÊMICAS

A interdisciplinaridade tornou-se uma peça-chave na evolução da educação superior, especialmente na pós-graduação, ao desafiar a tradicional fragmentação disciplinar. Esse modelo promove a integração de saberes e perspectivas de diferentes áreas do conhecimento, permitindo uma abordagem mais ampla e inovadora de problemas complexos. Na era da informação, a necessidade de conectar disciplinas é intensificada pela natureza multidimensional dos desafios globais, como mudanças climáticas, desigualdades sociais e avanços tecnológicos (Leis, 2011; Santos, 1988).

Historicamente, as fronteiras acadêmicas foram estabelecidas para aprofundar o conhecimento em áreas específicas. Contudo, essa especialização também criou barreiras entre disciplinas, limitando a capacidade de compreender fenômenos que exigem uma visão sistêmica. A interdisciplinaridade surge como resposta a essa limitação, permitindo que diferentes campos dialoguem e contribuam para a solução de questões que não podem ser abordadas isoladamente (Santos, 2008).

Os currículos que priorizam conteúdos excessivamente teóricos e fragmentados limitam o desenvolvimento de habilidades práticas e transversais, como liderança, pensamento crítico e adaptabilidade. Estudo da UNESCO (2021) aponta que 45% dos graduados em áreas técnicas sentem-se despreparados para resolver problemas reais, devido à falta de integração prática nos cursos.

O Earth Institute da Universidade de Columbia, é amplamente citado como referência de integração entre pesquisa interdisciplinar e políticas públicas. Embora represente um avanço na articulação entre ciência, meio ambiente e desenvolvimento humano, sua atuação também revela desafios significativos: a tradução de dados científicos em políticas efetivas esbarra frequentemente em entraves políticos e econômicos. Por exemplo, muitos dos estudos produzidos pelo instituto são utilizados mais como instrumentos de advocacia do que implementados de fato por governos, o que evidencia o abismo entre produção acadêmica e ação política. Segundo a Columbia Climate School (2023), o Natural Hazards Index fornece

dados detalhados sobre riscos climáticos, servindo como apoio à análise de investimentos relacionados a mudanças ambientais. Além disso, embora o instituto promova parcerias com ONGs e agências multilaterais, a dependência de financiamento externo limita sua autonomia e capacidade de ação contínua em países em desenvolvimento. Essa análise revela que, apesar de seu potencial transformador, o impacto do Earth Institute depende de arranjos políticos favoráveis e de um ecossistema institucional maduro, o que nem sempre se verifica em contextos periféricos. (UNESCO, 2021).

A parceria entre o Earth Institute e a PepsiCo Foundation, com aporte de US\$ 6 milhões, permitiu o desenvolvimento de projetos de sustentabilidade hídrica em países como Brasil, Índia, China e Mali (Columbia Climate School, 2008). Essas parcerias resultaram em desenvolvimento de ferramentas como o Natural Hazards Index, que fornece dados detalhados sobre riscos climáticos nos EUA, auxiliando na análise de investimentos relacionados a mudanças climáticas (Columbia Climate School, 2023). Esses projetos, como o implementado em Milhã (CE), têm demonstrado impactos locais em planos municipais de abastecimento de água, mesmo que não convertidos em políticas públicas amplas (Columbia Climate School, 2008).

Apesar de sua relevância científica ao monitorar trocas gasosas e interações entre floresta e atmosfera, o Projeto Amazonian Tall Tower Observatory (ATTO) ainda enfrenta dificuldades na tradução de seus dados em políticas públicas robustas de conservação. A produção científica é, muitas vezes, desconectada de ações governamentais imediatas, o que enfraquece sua aplicabilidade social. Além disso, há carência de políticas nacionais que incorporem de forma estratégica os achados científicos do projeto em planos de manejo territorial ou zoneamento ecológico-econômico (Oliveira *et al.*, 2020). A colaboração entre o INPA e o MPI-BGC no projeto AmazonFACE, com apoio financeiro da FAPEAM, MCTI e BID, visa compreender os impactos do aumento de CO₂ na floresta amazônica (LAPOLA; NORBY, 2014), e publicações conjuntas com parceiros internacionais em revistas de alto impacto, além de mobilidade acadêmica de pesquisadores e estudantes. O Programa CAPES-PrInt promoveu aumento de publicações internacionais de alto impacto e incentivou a mobilidade acadêmica de docentes e discentes brasileiros para centros de excelência mundial (CAPES, 2020), uma contribuição significativa para o entendimento das mudanças climáticas e seus efeitos na Amazônia, embora a aplicação direta em políticas públicas ainda seja limitada.

Por outro lado, a Universidade de São Paulo (USP) implementou a disciplina "Grandes Desafios Globais", que conecta estudantes de diferentes áreas para trabalhar em projetos relacionados aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU. O impacto

evidente é o estímulo à interdisciplinaridade e desenvolve competências colaborativas (Jornal da USP, 2024).

Segundo a FAPESP (2023), o PITE tem promovido colaborações estratégicas entre instituições de pesquisa e empresas, como a Embraer, resultando em avanços significativos no desenvolvimento de materiais avançados para a indústria aeronáutica.

Além disso, as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) desempenham um papel crucial na promoção da interdisciplinaridade. Ferramentas como big data, inteligência artificial e realidade aumentada permitem que pesquisadores de diferentes áreas colaborem em projetos conjuntos, analisando grandes volumes de dados e gerando insights que transcendem fronteiras acadêmicas tradicionais (Passarini, 2020).

No entanto, a interdisciplinaridade enfrenta desafios significativos. A estrutura curricular rígida e a resistência cultural em muitas instituições de ensino superior dificultam a implementação de abordagens integrativas. Pereira e Nascimento (2016) apontam que há resistência cultural e modelos avaliativos que favorecem produções disciplinares tradicionais, dificultando práticas integradas. Superar essas barreiras exige uma mudança de paradigma, na qual as universidades assumam a responsabilidade de criar ambientes que incentivem o diálogo entre disciplinas e promovam a formação de profissionais com uma visão mais ampla e sistêmica. De acordo com Santos (2008), isso requer a desconstrução das fronteiras epistemológicas herdadas da modernidade e a criação de novas ecologias de saber. Leis (2011) complementa que as instituições ainda reforçam essas fronteiras por meio de estruturas formais e currículos compartimentalizados. A UNESCO (2021) também recomenda que reformas curriculares e institucionais sejam implementadas com urgência para viabilizar a interdisciplinaridade de forma sustentável e estratégica.

A adoção de inovações tecnológicas também enfrenta resistências culturais e institucionais em muitas universidades. Superar essas barreiras requer estratégias claras, como a flexibilização curricular, capacitação docente e incentivos para a adoção de tecnologias emergentes. Programas como o CAPES-PrInt no Brasil exemplificam como políticas públicas podem facilitar a transição para modelos educacionais mais inovadores (CAPES, 2021). O Programa CAPES-PrInt resultou na implementação de 581 projetos de cooperação internacional em 36 instituições de ensino superior brasileiras, promovendo a internacionalização da pós-graduação no país, e tem contribuído significativamente para o fortalecimento da internacionalização da pesquisa brasileira, promovendo a formação de redes de pesquisa globais que beneficiam indiretamente a sociedade por meio da disseminação do conhecimento e da inovação (CAPES, 2024).

A redefinição de fronteiras acadêmicas também requer maior flexibilidade curricular e a valorização de competências transversais. Autores como Felcher *et al.* (2022) discutem a Educação 5.0 e seu impacto na formação de competências interdisciplinares e digitais. Disciplinas como gestão de conflitos, liderança e comunicação devem ser integradas aos programas de pós-graduação, fornecendo aos estudantes as ferramentas necessárias para navegar em ambientes complexos e interconectados (Felcher *et al.*, 2022).

Muitos currículos mantêm disciplinas isoladas, dificultando a integração de saberes. Isso resulta em profissionais incapazes de lidar com problemas globais que exigem uma abordagem sistêmica, como mudanças climáticas e desigualdades sociais (Santos, 2008).

A interdisciplinaridade ultrapassa a visão de ser apenas uma estratégia acadêmica, mas uma abordagem essencial para a compreensão e solução de problemas globais. Ao romper com as limitações das fronteiras disciplinares, os programas de pós-graduação têm a oportunidade de liderar a transformação educacional, conectando conhecimentos e gerando impactos sociais, ambientais e econômicos de longo alcance.

12

6 DESAFIOS E OPORTUNIDADES NA FORMAÇÃO DE PROFISSIONAIS

Diante da aceleração das transformações tecnológicas, sociais e econômicas, a formação de profissionais no século XXI demanda um reposicionamento estratégico por parte das instituições de ensino. A emergência das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), a globalização dos mercados e o avanço da automação estão remodelando profundamente os perfis profissionais requeridos. Como destacam a UNESCO (2021) e o World Economic Forum (2020), as habilidades técnicas, embora ainda importantes, já não são suficientes: espera-se que os profissionais sejam também capazes de exercer liderança, resolver problemas complexos e colaborar em contextos interdisciplinares e multiculturais.

Nesse cenário, os programas de pós-graduação precisam adotar estratégias inovadoras que integrem competências cognitivas, emocionais e digitais, formando indivíduos aptos a atuar com pensamento crítico, adaptabilidade e colaboração intersetorial — competências hoje tão indispensáveis quanto o domínio técnico (Carvalho, 2021; Felcher *et al.*, 2022).

Entre os principais desafios está a desconexão entre os currículos acadêmicos e as demandas do mercado de trabalho. Santos (2008) argumenta que o modelo disciplinar vigente nas universidades, ainda centrado em saberes compartimentalizados, compromete a compreensão de realidades complexas.

Muitos programas de pós-graduação ainda são estruturados de maneira fragmentada, com foco em disciplinas isoladas, o que limita a capacidade dos estudantes de abordar problemas complexos e interdisciplinares. Pereira e Nascimento (2016) reforçam que essa fragmentação curricular dificulta a articulação de saberes e enfraquece a formação crítica e prática dos profissionais.

Além disso, a UNESCO (2021) alerta que currículos excessivamente teóricos e descontextualizados deixam os egressos despreparados para lidar com os desafios do século XXI, como inovação, sustentabilidade e cooperação intersetorial. Carvalho (2021) acrescenta que o afastamento entre academia e mercado reduz o impacto social da pós-graduação, tornando urgente uma reforma orientada à interdisciplinaridade e à inovação.

A globalização e a digitalização do mercado de trabalho apresentam tanto desafios quanto oportunidades. Por um lado, profissionais precisam desenvolver competências interculturais e tecnológicas para atuar em um ambiente globalizado. Por outro, plataformas digitais como Coursera, edX e LinkedIn Learning oferecem oportunidades para aprendizado contínuo e desenvolvimento de novas habilidades, democratizando o acesso ao conhecimento. No entanto, é necessário que os programas de pós-graduação incorporem essas possibilidades em seus currículos para que esse potencial seja plenamente realizado. (Passarini, 2020; UNESCO, 2021).

Parcerias entre academia e setor produtivo representam uma oportunidade significativa para alinhar os programas de pós-graduação às demandas do mercado. Modelos de colaboração, como os desenvolvidos por universidades corporativas e programas de inovação aberta, permitem que estudantes trabalhem em projetos reais, desenvolvendo soluções práticas para problemas específicos de empresas. No Brasil, a Universidade de São Paulo (USP) e a Petrobras têm liderado iniciativas nesse sentido, promovendo a integração entre pesquisa acadêmica e inovação tecnológica (Carvalho, 2021).

Adicionalmente, a inteligência artificial (IA) e o blockchain estão emergindo como ferramentas poderosas para a formação de profissionais. A IA é utilizada para personalizar trilhas de aprendizado, identificar lacunas de competências e oferecer feedback automatizado, enquanto o blockchain garante a transparência e autenticidade de certificações acadêmicas, facilitando a mobilidade profissional em um mercado globalizado (Hussain *et al.*, 2022; Taylor *et al.*, 2019).

A integração de tecnologias emergentes e metodologias inovadoras é essencial para conectar a teoria à prática nos programas de pós-graduação. Por exemplo, o Programa Genoma Amazônico no Brasil combina biologia molecular, ecologia e ciências sociais para abordar

questões ambientais críticas. No âmbito internacional, a Universidade de Stanford implementa inteligência artificial para criar experiências personalizadas de aprendizado, ilustrando o potencial transformador das tecnologias digitais (Zhou *et al.*, 2023; Taylor *et al.*, 2019).

Outro desafio importante é a necessidade de desenvolver competências socioemocionais, como liderança, empatia e comunicação. Essas habilidades são fundamentais para que os profissionais não apenas atuem em suas áreas de especialização, mas também liderem mudanças organizacionais e sociais. Programas de pós-graduação que integram disciplinas transversais, como gestão de conflitos e ética, têm demonstrado ser mais eficazes na preparação de profissionais para ambientes de trabalho complexos e interconectados (Felcher *et al.*, 2022).

Neste contexto, os programas de pós-graduação precisam adotar uma abordagem holística, que combine formação técnica com desenvolvimento de habilidades comportamentais e digitais. A adaptação a essas demandas não é apenas uma questão de competitividade acadêmica, mas também de relevância social, garantindo que os profissionais formados estejam preparados para liderar e inovar em um mundo em constante transformação.

7 CASOS DE SUCESSO EM PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO EDUCACIONAL

Diversos casos ao redor do mundo destacam a capacidade dos programas de pós-graduação de inovar e se adaptar às demandas contemporâneas. Esses exemplos ilustram como a integração de tecnologias emergentes, abordagens interdisciplinares e metodologias inovadoras podem transformar a formação acadêmica e seu impacto na sociedade.

O *Earth Institute* da Universidade de Columbia é amplamente citado como referência de integração entre pesquisa interdisciplinar e políticas públicas. Embora represente um avanço na articulação entre ciência, meio ambiente e desenvolvimento humano, sua atuação também revela desafios significativos: a tradução de dados científicos em políticas efetivas esbarra frequentemente em entraves políticos e econômicos. Por exemplo, muitos dos estudos produzidos pelo instituto são utilizados mais como instrumentos de advocacia do que implementados de fato por governos, o que evidencia o abismo entre produção acadêmica e ação política. Além disso, embora o instituto promova parcerias com ONGs e agências multilaterais, a dependência de financiamento externo limita sua autonomia e capacidade de ação contínua em países em desenvolvimento. Essa análise revela que, apesar de seu potencial transformador, o impacto do *Earth Institute* depende de arranjos políticos favoráveis e de um ecossistema institucional maduro, o que nem sempre se verifica em contextos periféricos (UNESCO, 2021).

Na Universidade de Harvard, o programa de MBA adota o método "Action Learning", no qual os estudantes aplicam teorias empresariais em projetos reais, como a análise de mercados emergentes. O ganho para os discentes é o aumento da capacidade de resolver problemas complexos e a empregabilidade dos alunos (Sumit, 2015).

Na Universidade de Stanford (ver o site), o programa de Ciências da Computação permite que os alunos escolham disciplinas complementares em áreas como psicologia e design, promovendo uma formação personalizada e interdisciplinar. O impacto dessa estratégia é o desenvolvimento de competências complementares e a atender às demandas específicas de diferentes indústrias. Programas interdisciplinares como o Emmett Interdisciplinary Program in Environment and Resources (E-IPER) da Stanford e o MIT PKG IDEAS Social Innovation Challenge, que envolvem colaborações com comunidades e organizações diversas, resultando em desenvolvimento de soluções inovadoras com impacto social, como projetos de design sustentável e tecnologias aplicadas a desafios comunitários, com impacto social mediado pela implementação de projetos que abordam questões sociais e ambientais, com envolvimento direto de estudantes e comunidades, promovendo mudanças positivas mensuráveis (Stanford University, 2025; MIT PKG Center, 2025)..

A aplicação de inteligência artificial em simulações e projetos de engenharia na UNICAMP representa um avanço na preparação de estudantes para contextos digitais. No entanto, ainda há uma lacuna considerável entre as competências técnicas desenvolvidas e a reflexão crítica sobre os impactos éticos e sociais do uso dessas tecnologias. A formação permanece predominantemente tecnicista, deixando em segundo plano discussões sobre justiça algorítmica, uso de dados sensíveis ou vieses computacionais (Santana, 2023). A UNICAMP, em parceria com a USP, a UNESP e a FAPESP, estabeleceu o Centro de Pesquisa Aplicada em Ciência de Dados para a Indústria Inteligente (CDI2), com o objetivo de desenvolver soluções inovadoras em inteligência artificial para o setor industrial, resultando em reconhecimento internacional do Parque Científico e Tecnológico da UNICAMP como um dos melhores ecossistemas para startups, destacando seu impacto econômico, social e ambiental. (Agência FAPESP, 2025).

Experiências internacionais de instituições como Stanford, MIT e Harvard se destacam por apresentar uma integração sistêmica entre ensino, pesquisa e impacto social. Esses modelos adotam uma lógica orientada a resultados, com forte articulação entre pesquisa acadêmica, inovação tecnológica e aplicação prática em contextos sociais e empresariais. Segundo o World Economic Forum (2020), essas instituições funcionam como ecossistemas de inovação, conectando laboratórios, empresas e governos na formulação de soluções escaláveis. Além

disso, contam com financiamento estruturado, cultura institucional voltada à transdisciplinaridade e forte inserção global (UNESCO, 2021).

No Brasil, embora haja iniciativas relevantes como o programa CAPES-PrInt e o projeto Amazonian Tall Tower Observatory (ATTO), persistem profundas assimetrias regionais. Estudos mostram que os investimentos em internacionalização e infraestrutura concentram-se majoritariamente nas universidades do Sudeste e Sul, dificultando a participação equitativa de instituições do Norte e Nordeste (RBPG, 2020; CAPES, 2024).

Essas desigualdades comprometem a consolidação de redes nacionais de pesquisa e dificultam a articulação entre ciência e políticas públicas. A falta de mecanismos robustos de governança científica, que envolvam universidades, governos e sociedade civil, enfraquece a capacidade de transformar evidências acadêmicas em políticas efetivas de longo prazo (UNESCO, 2021; CAPES, 2020).

8 ANÁLISE COMPARATIVA DA INTERDISCIPLINARIDADE E TRANSLACIONALIDADE EM INICIATIVAS DE PÓS-GRADUAÇÃO

16

A interdisciplinaridade e a translacionalidade são dois pilares essenciais da transformação educacional na pós-graduação contemporânea. A primeira refere-se à capacidade de integrar diferentes áreas do saber para enfrentar problemas complexos; a segunda diz respeito à aplicação prática do conhecimento gerado em benefício direto da sociedade. Conforme Pereira e Nascimento (2016), a interdisciplinaridade ainda enfrenta barreiras estruturais nas universidades brasileiras, incluindo modelos de avaliação que desvalorizam produções interdisciplinares. Já a translacionalidade, como propõe Marincola (2003), implica em uma via de mão dupla entre teoria e prática, e seu êxito depende de instituições capazes de dialogar com o setor público, o mercado e a sociedade civil.

8.1 CRITÉRIOS DE COMPARAÇÃO

Para viabilizar uma análise comparativa rigorosa entre as experiências institucionais analisadas, adotaram-se quatro critérios principais, estruturados a partir do referencial teórico e da literatura recente sobre inovação educacional na pós-graduação:

Interdisciplinaridade Curricular: nível de integração entre áreas do conhecimento, presença de projetos e disciplinas transversais.

Translacionalidade (Resultados Aplicados): grau de aplicação prática do conhecimento científico em contextos reais.

Políticas Institucionais de Inovação: estrutura de apoio formal à inovação pedagógica e tecnológica.

Impacto Social Mensurável: evidências de contribuição concreta à sociedade, como programas públicos, alcance regional e reconhecimento externo.

A classificação dos programas na Tabela 1 foi realizada com base em análise qualitativa categórica, fundamentada em documentos institucionais, artigos científicos e relatórios públicos. Os atributos "Alta", "Moderada", "Baixa" e "Parcial" foram atribuídos com base na presença, consistência e escopo das evidências documentadas em relação a cada critério. A avaliação não seguiu uma escala numérica formal, mas utilizou juízos analíticos sustentados por múltiplas fontes verificáveis. Embora não se trate de uma mensuração estatística, buscou-se garantir coerência interna e comparabilidade entre os casos analisados.

Tabela 1 – Comparação analítica de programas de pós-graduação

Programa	Interdisciplinaridade	Translacionalidade	Inovação Institucional	Impacto Social
Earth Institute (Columbia)	Alta – integra ciência ambiental, saúde pública e políticas	Alta – produção com foco em ODS e advocacy	Estruturada – centros, laboratórios, parcerias com fundações	Elevado – projetos em países em desenvolvimento, impacto em políticas de água
Projeto ATTO (Brasil)	Alta – integra biogeoquímica e climatologia	Baixa – produção técnica sem forte articulação política	Limitada – dependência de financiamento público e cooperação bilateral	Parcial – impacto científico alto, social ainda restrito
UNICAMP (Engenharia com IA)	Moderada – abordagem técnica com inserções interdisciplinares	Baixa – foco tecnicista com pouca interface social	Parcial – ecossistema de startups e centro de IA	Elevado – inovação aplicada e reconhecimento internacional de seu parque tecnológico
CAPES-PrInt	Variável – depende da instituição participante	Moderada – bons exemplos localizados de aplicação	Estruturada – política nacional com diretrizes de cooperação	Parcial – internacionalização forte, mas concentrada em universidades consolidadas
Stanford/MIT	Alta – forte integração entre áreas (design, ciência de dados, psicologia)	Muito alta – conexão com empresas e projetos comunitários	Estruturada – incentivos à inovação curricular e tecnológica	Elevado – soluções aplicadas com resultados mensuráveis e impacto internacional

Fonte: elaborado pelo autor, com base em dados da literatura

Observa-se que o uso de tecnologias emergentes e metodologias interdisciplinares não garante, por si só, resultados de alto impacto. O que distingue experiências transformadoras é a existência de uma estrutura institucional voltada à articulação entre saberes, políticas públicas e demandas sociais. Programas como os da Columbia e de Stanford/MIT destacam-se por adotar um modelo de “inovação institucional sistêmica”, combinando interdisciplinaridade com resultados práticos.

No contexto brasileiro, as iniciativas da UNICAMP e do ATTO ilustram esforços relevantes, porém ainda carecem de estratégias integradas que assegurem a aplicabilidade social do conhecimento gerado. Já o CAPES-PrInt representa um avanço em termos de internacionalização, mas seu impacto permanece restrito às universidades mais consolidadas, reproduzindo desigualdades regionais.

A análise sugere que não basta fomentar a interdisciplinaridade ou introduzir tecnologias de ponta; é necessário transformar as lógicas institucionais, avaliativas e pedagógicas da pós-graduação para que o conhecimento se traduza em soluções efetivas. Essa transformação exige políticas públicas coerentes, financiamento equitativo e cultura organizacional orientada à inovação com justiça social.

18

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

A formação avançada tem contribuído significativamente para o preparo de profissionais qualificados e para o avanço do conhecimento científico para enfrentar os desafios contemporâneos. No entanto, o avanço das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), a globalização e as transformações socioeconômicas exigem que esses programas reavaliem suas estruturas, metodologias e objetivos. Para que permaneçam relevantes e impactantes, é necessário adotar abordagens mais integrativas, interdisciplinares e conectadas às demandas da sociedade.

As análises apresentadas neste trabalho destacaram a importância de repensar os modelos educacionais, incorporando práticas translacionais e interdisciplinares. Tecnologias emergentes, como inteligência artificial e blockchain, oferecem ferramentas poderosas para personalizar o aprendizado, garantir a transparência e a autenticidade das certificações e facilitar a colaboração internacional. Contudo, a implementação dessas inovações requer mudanças institucionais profundas, que incluem flexibilização curricular, incentivo à formação continuada e fortalecimento de parcerias entre academia, setor produtivo e governos (Carvalho, 2021; Hussain *et al.*, 2022).

Entre as principais recomendações, destaca-se a necessidade de:

Integração de tecnologias emergentes: Ferramentas como IA generativa e blockchain devem ser amplamente incorporadas aos programas de pós-graduação para personalizar o ensino, facilitar o acesso e promover a inovação.

Fortalecimento de parcerias intersetoriais: Colaborações entre universidades, indústrias e governos são cruciais para alinhar os currículos às demandas do mercado e ampliar o impacto social das pesquisas acadêmicas.

Promoção da interdisciplinaridade e transdisciplinaridade: Reformular os currículos para incluir disciplinas que conectem diferentes campos do conhecimento e abordem problemas globais de forma integrada.

Internacionalização da pós-graduação: Programas como o CAPES-PrInt devem ser expandidos e fortalecidos, permitindo maior mobilidade acadêmica e colaboração global, promovendo a troca de conhecimentos e experiências entre diferentes contextos culturais e institucionais (CAPES, 2021).

Foco em competências socioemocionais e digitais: Além de habilidades técnicas, os programas devem priorizar o desenvolvimento de competências como liderança, empatia e adaptabilidade, essenciais para atuar em um mercado de trabalho globalizado e digitalizado (Felcher *et al.*, 2022).

Essas recomendações têm o potencial de transformar a pós-graduação em um motor de inovação, desenvolvimento sustentável e inclusão social. Ao adotar uma visão estratégica e colaborativa, as instituições de ensino superior podem não apenas responder às demandas contemporâneas, mas também liderar a construção de um futuro mais equitativo e próspero.

Em síntese, a relevância e o impacto da pós-graduação dependem de sua capacidade de integrar tecnologia, interdisciplinaridade e colaboração intersetorial em suas práticas. É fundamental que essas mudanças sejam conduzidas com um olhar atento às necessidades locais e globais, garantindo que os programas de formação avançada continuem a contribuir para o progresso científico, econômico e social.

A integração de tecnologias emergentes também se destaca como um elemento-chave em programas inovadores. A Universidade de Stanford, por exemplo, implementou inteligência artificial (IA) em seus cursos de pós-graduação para criar experiências de aprendizado personalizadas. Por meio de ferramentas de IA generativa, como o ChatGPT, a universidade oferece simulações interativas e análises avançadas, permitindo que os alunos desenvolvam competências técnicas e comportamentais de maneira imersiva (Zhou *et al.*, 2023).

Outro caso relevante é o uso de blockchain na educação. O Massachusetts Institute of Technology (MIT) foi pioneiro na emissão de diplomas digitais seguros por meio dessa tecnologia, promovendo transparência e autenticidade nas credenciais acadêmicas. Essa inovação tem facilitado a mobilidade internacional de profissionais formados e se tornado referência global em inovação educacional (Hussain *et al.*, 2022).

Embora o programa CAPES-PrInt tenha expandido colaborações internacionais, estudos apontam que seus resultados têm se concentrado em instituições de maior porte, deixando universidades periféricas com menor acesso. Segundo levantamento publicado na Revista Brasileira de Pós-Graduação (RBPG), as 36 instituições participantes do Projeto PrInt estão entre as 100 melhores universidades brasileiras com o maior número de publicações no período de 2014 a 2019, evidenciando a concentração de recursos em instituições já consolidadas (RBPG, 2020). Além disso, estudo da área de Serviço Social destaca que muitos programas enfrentam desafios para atender aos critérios do CAPES-PrInt, limitando sua participação e reforçando desigualdades regionais (Silva & Nunes, 2023).

Esses casos exemplificam como a inovação na pós-graduação pode integrar tecnologia, interdisciplinaridade e colaboração internacional para transformar o ensino superior. Eles também evidenciam que, ao adotar essas práticas, os programas de pós-graduação podem gerar impacto social, econômico e ambiental significativo, alinhando-se às demandas do século XXI.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA FAPESP. FAPESP, universidades públicas e Senai-SP são parceiros em Centro de Pesquisa em Ciência de Dados para a Indústria Inteligente. **Agência FAPESP**, 6 jan. 2025. Disponível em: <https://agencia.fapesp.br/fapesp-universidades-publicas-e-senai-sp-sao-parceiros-em-centro-de-pesquisa-em-ciencia-de-dados-para-a-industria-inteligente/53619>. Acesso em: 18 maio 2025.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

CAPES – COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. **Programa Institucional de Internacionalização** (CAPES-PrInt). Em: Programas, projetos e ações 2020 — internacionalização. Brasília: CAPES, 2020. Disponível em: site do Governo Federal. Acesso em: 20 jun. 2025.

CAPES – COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. **Programas, projetos e ações 2021** – internacionalização. Brasília: CAPES, 2021. Disponível em: [site do Governo Federal]. Acesso em: 20 jun. 2025.

CAPES. Programas, Projetos e Ações 2024. Brasília: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/aceso-a-informacao/transparencia-e-prestacao-de-contas/programas-projetos-e-aco-es/internacionalizacao/programas-projetos-e-aco-es/programas-projetos-e-aco-es-2024>. Acesso em: 18 maio 2025.

COLOMBO, I. M.; ANJOS, D. A. S.; ANTUNES, J. R. Pesquisa translacional em ensino: uma aproximação. **Educação Profissional e Tecnológica em Revista**, v. 3, n. 1, 2019. Disponível em: <https://ojs.ifes.edu.br/index.php/ept/article/view/377>. Acesso em: 19 ago. 2025

CARVALHO, E. M. Diálogo entre a sociedade disciplinar de Michel Foucault e a sociedade do desempenho de Byung-Chul Han. **Revista Sisifo**, 14, 2021. Disponível em: <http://www.revistasisifo.com>. Acesso em: 7 nov. 2024.

COLUMBIA CLIMATE SCHOOL. **PepsiCo Foundation announces major new grant to The Earth Institute at Columbia University to promote global water sustainability**. State of the Planet, 22 jan. 2008. Disponível em: <https://news.climate.columbia.edu/2008/01/22/pepsico-foundation-announces-major-new-grant-to-the-earth-institute-at-columbia-university-to-promote-global-water-sustainability/>. Acesso em: 18 maio 2025.

COLUMBIA CLIMATE SCHOOL. **US Natural Hazards Index**. National Center for Disaster Preparedness, 2023. Disponível em: <https://ncdp.columbia.edu/us-natural-hazards-index/>. Acesso em: 18 maio 2025.

FAPESP. **Programa de Parcerias para Pesquisa em Inovação Tecnológica (PITE)**. São Paulo: FAPESP, 2023. Disponível em: <https://bv.fapesp.br/linha-do-tempo/1123/incentivo-colaboracoes-empresas/>. Acesso em: 27 maio 2025.

FELCHER, C. D.; BLANCO, G. S.; FOLMER, V. Educação 5.0: uma sistematização a partir de estudos, pesquisas e reflexões. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 13, p. 1-12, 2022.

GUBA, E. G.; LINCOLN, Y. S. Competing paradigms in qualitative research. In: DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. (Eds.). **Handbook of Qualitative Research**. Thousand Oaks, CA: Sage, 1994. p. 105–117.

HUSSAIN, F.; AKHTAR, S.; ZHANG, W. Blockchain in higher education: A pathway to secure and transparent credentialing. **Computers & Education: Artificial Intelligence**, v. 3, p. 100054, 2022.

JORNAL DA USP. **Pós-graduandos da USP podem cursar nova disciplina sobre riscos e catástrofes globais**. 2024. Disponível em: <https://jornal.usp.br/universidade/pos-graduandos-da-usp-podem-cursar-nova-disciplina-sobre-riscos-e-catastrofes-globais/>. Acesso em: 10 nov. 2024.

LAPOLA, David M.; NORBY, Richard J. (Ed.). Amazon FACE: Assessing the effects of increased atmospheric CO₂ on the ecology and resilience of the Amazon forest: Science plan & implementation strategy. **Ministerio de Ciencia, Tecnologia e Inovação**, 2014.

LEIS, Héctor Ricardo. **Interdisciplinaridade: Princípios e métodos para a integração de saberes**. Florianópolis: Ed. UFSC, 2011.

MARINCOLA, F. Translational medicine: a two-way road. **Journal of Translational Medicine**, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/1479-5876-1-1>. Acesso em: 7 nov. 2024.

MEDEIROS, Larissa Campos de; LETA, Jacqueline. Formação de mestres e doutores no Brasil: uma análise do currículo das pós-graduações em Ciências Biológicas. Avaliação: **Revista da Avaliação da Educação Superior**, Campinas; Sorocaba, v. 25, n. 2, p. 375–394, 2020.

MIT PKG CENTER. **IDEAS Social Innovation Challenge**. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology, 2025. Disponível em: <https://pkgcenter.mit.edu/programs/ideas/>. Acesso em: 18 maio 2025.

MORAN, J. M. **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá**. Campinas: Papirus, 2007.

NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. **Preparing for the Revolution: Information Technology and the Future of the Research University**. Washington, DC: National Academies Press, 2002.

NASCIMENTO, F. A. **A Simulação Computacional como Tecnologia Digital para Organização Avançada e Mediação Pedagógica do Efeito Fotoelétrico**. 2023. (Dissertação Mestrado em Ensino de Física) – Universidade de Brasília, Brasília, 2023.

OLIVEIRA, L. F. *et al.* Potencialidades e desafios da simulação virtual na perspectiva do ensino em saúde e enfermagem. **Revista Intersaberes**, v. 15, n. 34, p. 52-71, 2020.

PASSARINI, G. M. **As aplicações de IA na biologia**. 2020. Disponível em: <https://iaexpert.academy/2020/08/11/aplicacoes-de-ia-na-biologia/>. Acesso em: 7 nov. 2024.

PEREIRA, E. Q.; NASCIMENTO, E. P. do. A interdisciplinaridade nas universidades brasileiras: trajetória e desafios. **Redes**, v. 21, n. 1, p. 209–232, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.17058/redes.v21i1.4844>.

RBPG. Desigualdades regionais persistentes no Brasil: um olhar sobre o Programa CAPES-PrInt. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, v. 17, n. 38, 2020. Disponível em: <https://rbpg.capes.gov.br/rbpg/article/view/2110>

SANTOS, B. Complexidade e transdisciplinaridade em educação: cinco princípios para resgatar o elo perdido. **Revista Brasileira de Educação**, v. 13, n. 37, p. 1-20, 2008.

SANTOS, Boaventura de Sousa. **Um discurso sobre as ciências na transição para uma ciência pós-moderna**. Porto: Afrontamento, 1988.

SILVA, J. F.; NUNES, M. C. Internacionalização da Área de Serviço Social: Entre os Critérios do CAPES-PrInt e a Perspectiva Ético-Política Internacionalista. **Anais do ENPES**, 2023. Disponível em: <https://www.abepss.org.br/enpess-anais/public/arquivos/2024/oral/02428.pdf>. Acesso em: 19 ago. 2025.

STANFORD UNIVERSITY. **Emmett Interdisciplinary Program in Environment and Resources (E-IPER)**. Stanford: Stanford University, 2025. Disponível em: <https://eiper.stanford.edu/>. Acesso em: 18 maio 2025.

SUMIT S. **Action Learning With Impact**. 2015.

TAYLOR, N. *et al.* A transformative translational change programme to introduce genomics into healthcare: a complexity and implementation science study protocol. **BMJ Open**, v. 9, n. 3, 2019. Disponível em: <https://www.harvardbusiness.org/action-learning-with-impact/> <https://bmjopen.bmj.com/content/9/3/e024681.abstract>. Acesso em: 7 nov. 2024.

UNESCO. **Relatório de Ciências da UNESCO: A corrida contra o tempo por um desenvolvimento mais inteligente**. Paris: UNESCO, 2021.

WORLD ECONOMIC FORUM. **The Future of Jobs Report 2020**. Geneva: WEF, 2020. Disponível em: <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2020>. Acesso em: 27 maio 2025.

VANZ, S. A. de S.; STUMPF, I. R. C. Colaboração científica: revisão teórico-conceitual. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 15, n. 2, p. 42-55, maio/ago. 2010.

ZHOU, L.; XU, K.; LI, J. Transformative impacts of generative AI on higher education: Opportunities and challenges. **Educational Technology Research and Development**, v. 71, n. 2, p. 1-20, 2023.