v7.n9.2026

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

# PARA ALÉM DO CÓDIGO: A FORMAÇÃO CRÍTICA E CONECTIVISTA NO ENSINO SUPERIOR DE TECNOLOGIA NA ERA DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

## *BEYOND THE CODE: CRITICAL AND CONNECTIVIST EDUCATION IN TECHNOLOGY HIGHER EDUCATION IN THE AGE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE*

## *MÁS ALLÁ DEL CÓDIGO: LA FORMACIÓN CRÍTICA Y CONECTIVISTA EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR DE TECNOLOGÍA EN LA ERA DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL*

Enir da Silva Fonseca[1]

e798964
https://doi.org/10.47820/recima21.v7i9.8964

PUBLICADO: 09/2026

**RESUMO**

A transformação digital e a ascensão da Inteligência Artificial (IA) têm provocado mudanças nos processos educacionais, sobretudo na formação de profissionais de Tecnologia da Informação. Nesse contexto, este artigo analisa possibilidades de integração de tecnologias digitais e de Inteligência Artificial ao ensino e à aprendizagem no curso de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas (TADS), apoiando-se no Conectivismo e nos princípios da Educação 5.0. Caracteriza-se como relato de experiência pedagógica, de abordagem qualitativa, embasado em pesquisa bibliográfica, desenvolvido em uma instituição de ensino superior entre 2023 e 2025. A prática envolveu seis disciplinas do TADS e combinou metodologias ativas, ensino híbrido e estratégias de avaliação diagnóstica, formativa, somativa e dinâmica. A intervenção revelou contribuições da integração curricular para a conexão entre conhecimentos técnicos e competências socioemocionais, estimulando autonomia, colaboração, pensamento crítico e aprendizagem em rede. A utilização de IA generativa em atividades de engenharia de prompts, geração e depuração de código e análise de vieses algorítmicos ampliou a necessidade de letramento crítico e de avaliação ética das tecnologias. As discussões indicaram que a avaliação contínua pode assumir função pedagógica, deixando de atuar exclusivamente como mecanismo de classificação. Conclui-se que a articulação entre Conectivismo, Educação 5.0, metodologias ativas, ensino híbrido e IA constitui uma estratégia promissora para formar profissionais capazes de utilizar, avaliar e aplicar tecnologias emergentes de maneira crítica, colaborativa, ética e centrada no ser humano.

**PALAVRAS-CHAVE**: Conectivismo. Educação 5.0. Ensino Superior. Inteligência Artificial. Metodologias Ativas.

***ABSTRACT***

*The digital transformation and the rise of Artificial Intelligence (AI) have caused changes in educational processes, especially in the training of Information Technology professionals. In this context, this article analyzes possibilities of integrating digital technologies and Artificial Intelligence into teaching and learning within the Technology program in Systems Analysis and Development (TADS), relying on Connectivism and the principles of Education 5.0. It is characterized as a pedagogical experience report, of qualitative approach, grounded in bibliographic research, developed in a higher education institution between 2023 and 2025. The practice involved six TADS courses and combined active methodologies, blended learning, and diagnostic, formative, summative, and dynamic assessment strategies. The intervention revealed*

[1] Doutor em Ensino de Ciências e Matemática. Professor para o Curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas do Centro Universitário Lusíada (UNILUS).



Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

*contributions of curricular integration to the connection between technical knowledge and socio-emotional skills, stimulating autonomy, collaboration, critical thinking, and networked learning. The use of generative AI in prompt engineering activities, code generation and debugging, and algorithmic bias analysis increased the need for critical literacy and ethical assessment of technologies. The discussions indicated that continuous assessment can take on a pedagogical function, ceasing to act exclusively as a grading mechanism. It is concluded that the articulation between Connectivism, Education 5.0, active methodologies, blended learning, and AI constitutes a promising strategy to train professionals capable of using, evaluating, and applying emerging technologies in a critical, collaborative, ethical, and human-centered manner.*

***KEYWORDS**: Connectivism. Education 5.0. Higher Education. Artificial Intelligence. Active Methodologies.*

***RESUMEN***

*La transformación digital y el auge de la Inteligencia Artificial (IA) han provocado cambios en los procesos educativos, sobre todo en la formación de profesionales de Tecnología de la Información. En este contexto, este artículo analiza posibilidades de integración de tecnologías digitales e Inteligencia Artificial en la enseñanza y el aprendizaje en el programa de Tecnología en Análisis y Desarrollo de Sistemas (TADS), apoyándose en el Conectivismo y en los principios de la Educación 5.0. Se caracteriza como un relato de experiencia pedagógica, de enfoque cualitativo, basado en investigación bibliográfica, desarrollado en una institución de educación superior entre 2023 y 2025. La práctica involucró seis asignaturas del TADS y combinó metodologías activas, enseñanza híbrida y estrategias de evaluación diagnóstica, formativa, sumativa y dinámica. La intervención reveló contribuciones de la integración curricular para la conexión entre conocimientos técnicos y competencias socioemocionales, estimulando la autonomía, la colaboración, el pensamiento crítico y el aprendizaje en red. El uso de IA generativa en actividades de ingeniería de prompts, generación y depuración de código y análisis de sesgos algorítmicos amplió la necesidad de alfabetización crítica y de evaluación ética de las tecnologías. Las discusiones indicaron que la evaluación continua puede asumir una función pedagógica, dejando de actuar exclusivamente como un mecanismo de calificación. Se concluye que la articulación entre Conectivismo, Educación 5.0, metodologías activas, enseñanza híbrida e IA constituye una estrategia prometedora para formar profesionales capaces de utilizar, evaluar y aplicar tecnologías emergentes de manera crítica, colaborativa, ética y centrada en el ser humano.*

***PALABRAS CLAVE**: Conectivismo. Educación 5.0. Educación Superior. Inteligencia Artificial. Metodologías Activas.*

## INTRODUÇÃO

A revolução digital e a ascensão da Inteligência Artificial (IA) têm redefinido processos produtivos e relações sociais, impactando diretamente os sistemas educacionais. No ensino superior, esse cenário exige a superação de modelos pedagógicos tradicionais, centrados na transmissão unilateral de informações, em favor de abordagens flexíveis e interativas, capazes de responder às dinâmicas de um mercado de trabalho em célere mutação.

O curso superior de tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas (TADS) é diretamente afetado por essas mudanças. Por formar profissionais para atuar na área de



Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Tecnologia da Informação (TI), setor intrinsecamente vinculado à inovação e à dinâmica tecnológica, o curso enfrenta o duplo desafio de, por um lado, garantir o domínio de competências técnicas específicas e, por outro, desenvolver habilidades transversais que permitam aos egressos adaptarem-se a um ambiente profissional marcado pela imprevisibilidade. Este desafio é corroborado por Fonseca, Aquino Filho e Verni (2025, p. 1), ao afirmarem que o currículo do curso de TADS demanda uma abordagem pedagógica que conecte os fundamentos teóricos com as aplicações práticas voltadas para o mercado de trabalho, e pelas transformações provocadas, em grande parte, pela ascensão da IA.

Nesse contexto, a simples exposição aos conteúdos programáticos, desvinculada de uma reflexão crítica sobre sua aplicação e implicações sociais, mostra-se insuficiente. O surgimento de ferramentas de IA generativa, como os *large language models* (LLMs), exige que a educação ultrapasse a memorização e foque no desenvolvimento de habilidades superiores, como a curadoria, a crítica e a criação colaborativa com a IA. É preciso, portanto, repensar as estratégias de ensino e aprendizagem, articulando-as de forma orgânica às ferramentas e aos princípios que caracterizam a era digital. Neste esforço, novas abordagens que vão além da aula expositiva apresentam grande potencial. Barbosa e Fonseca (2024, p. 139), ao analisarem a implementação de jogos educativos no curso de ADS, identificaram resultados promissores, destacando a eficácia dessa abordagem pedagógica na criação de um ambiente de aprendizagem positivo e prático.

Esta necessidade de repensar a educação é ecoada por Da Silva Fonseca (2021, p. 10), que defende a inclusão das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) no processo de ensino e aprendizagem, pois favorecem práticas colaborativas, transformando os discentes de receptores em construtores do próprio conhecimento. É precisamente nesse hiato entre a formação tradicional e as exigências do mundo contemporâneo que se insere a problemática central deste artigo: como as tecnologias educacionais, em especial a Inteligência Artificial, estruturadas em teorias pedagógicas inovadoras, podem contribuir para uma formação mais efetiva e significativa no curso de TADS, preparando os estudantes tanto para utilizar quanto para criticar e guiar o desenvolvimento dessas tecnologias?

Partindo desta questão, este trabalho tem como objetivo geral analisar a aplicação dessas tecnologias, com foco no potencial e nos desafios da IA, com base nos princípios do Conectivismo e no contexto da Educação 5.0, propondo um modelo de integração curricular que articule teoria, prática e reflexão crítica. Para tanto, delineiam-se os seguintes objetivos específicos: (1) discutir a evolução dos paradigmas educacionais e examinar os fundamentos do Conectivismo, considerando sua pertinência para a aprendizagem na era digital; (2) investigar o potencial das metodologias ativas e do ensino híbrido para desenvolver competências técnicas



Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

e socioemocionais; (3) avaliar o impacto da Inteligência Artificial nos processos de ensino e aprendizagem em TI, com o intuito de identificar estratégias para sua aplicação ética e pedagógica; e (4) apresentar um estudo de caso que demonstra a articulação interdisciplinar no curso de TADS, ilustrando a conexão entre lógica de programação, linguagens estruturadas e tecnologias disruptivas como a IA.

## 1. REFERENCIAL TEÓRICO

### 1.1. Educação 1.0 a 5.0: da transmissão do conhecimento à humanização da tecnologia

A relação entre educação e tecnologia passou por profundas transformações ao longo da história, exigindo uma compreensão de seus estágios evolutivos para situar os desafios contemporâneos. No contexto da Educação 1.0, Führ e Haubenthal (2019) explicam que o modelo era centrado exclusivamente no professor como detentor do saber, caracterizado por uma transmissão vertical e individualizada e pelo uso de tecnologias rudimentares.

Com o advento da Revolução Industrial, consolidou-se a Educação 2.0, marcada pela massificação e padronização dos processos educacionais. Nesse período, segundo Lengel (2013), o ensino preparava os alunos para o modelo fabril por meio da memorização e da disciplina, refletindo uma sociedade que, conforme Schwab (2016), priorizava a eficiência e a padronização em detrimento da criatividade e do pensamento crítico.

A transição para a Educação 3.0 acompanhou a revolução digital e o surgimento da internet, o que, de acordo com Allan (2014), impulsionou um modelo educacional mais colaborativo e personalizado. Nessa fase, o aluno deixou de ser um receptor passivo para se tornar um agente ativo na construção do conhecimento, enquanto o professor assumiu o papel de facilitador.

Posteriormente, as demandas da Quarta Revolução Industrial deram origem à Educação 4.0, conceituada por Schwab (2016) e detalhada por Fonseca e Verni (2020) como um estágio focado na automação, nos sistemas ciberfísicos, na internet das coisas e na inteligência artificial. Nesse cenário altamente tecnológico, Garofalo (2018) destaca a valorização do aprender fazendo (*learning by doing*), preparando os estudantes por meio da resolução de problemas complexos e do pensamento computacional.

Por fim, a Educação 5.0 surge não como uma negação da fase anterior, mas como uma evolução necessária que integra o desenvolvimento técnico a uma visão profundamente humanista e sustentável. Fonseca e Verni (2020) e Da Silva Fonseca (2021) argumentam que as políticas e o uso das tecnologias de informação devem ser centrados no ser humano, promovendo valores compartilhados e a sustentabilidade para as futuras gerações, indo ao



Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

encontro das competências para o século XXI apontadas pela OECD (2018). Esse alinhamento ético e de responsabilidade social, que visa preparar o profissional para atuar com empatia e consciência do impacto de suas criações, é também um princípio fundamental defendido pela UNESCO (2021).

Para concretizar essa visão na prática pedagógica, Garofalo (2023) reforça que a Educação 5.0 não foca primariamente em processos de altas tecnologias (*high tech*), mas busca, essencialmente, humanizar o aprendizado a partir do desenvolvimento de habilidades socioemocionais, unindo a inovação ao bem-estar coletivo.

### 1.2. Conectivismo como fundamento para a aprendizagem na era digital

A evolução dos paradigmas educacionais, culminando na Educação 5.0, demanda teorias de aprendizagem compatíveis com a complexidade e a conectividade da sociedade digital. Nesse contexto, o Conectivismo emerge como uma proposta pedagógica seminal, formulada por George Siemens e Stephen Downes na primeira década do século XXI. Esta teoria supera as limitações de abordagens tradicionais como o behaviorismo, o cognitivismo e o construtivismo, ao reconhecer que a aprendizagem na era digital transcende a internalização individual de conteúdo, ocorrendo, primordialmente, em redes diversificadas e dinâmicas (SIEMENS, 2005; MUNHOZ, 2019).

O Conectivismo postula que o conhecimento não é um artefato estático contido apenas na mente do indivíduo, mas um fenômeno distribuído por uma rede de conexões que abrange pessoas, organizações, bancos de dados e sistemas de informação. Para Siemens (2005), a aprendizagem é um processo que ocorre em ambientes difusos de elementos centrais em mudança, que não estão completamente sob o controle do indivíduo. Esta ideia é fundamental para Da Silva Fonseca (2021, p. 6), que ressalta que a aprendizagem e o conhecimento se apoiam em opiniões diversas, conectando especializações com as fontes de informações, promovendo e mantendo conexões, possibilitando a tomada de decisões para escolha do que aprender e em que momento. Dessa forma, a competência crucial desloca-se da posse do conhecimento para a capacidade de acessá-lo, filtrá-lo e conectá-lo de maneira significativa e atualizada.

Os princípios fundamentais do Conectivismo, que o tornam uma lente adequada para analisar a educação na era digital, podem ser sintetizados da seguinte forma (adaptado de CARNEIRO; GARCIA; BARBOSA, 2020; GONÇALVES, 2018; KAWAGOE, 2019; SIEMENS, 2005):

- Aprendizagem e conhecimento repousam na diversidade de opiniões e perspectivas.



Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

- A aprendizagem é um processo de conexão entre nós ou fontes de informação especializadas.
- O conhecimento pode estar distribuído em sistemas e dispositivos não humanos, ampliando o conceito de cognição.
- A capacidade de saber mais e de se manter atualizado é mais crítica do que o conhecimento pré-existente.
- Nutrir e manter conexões produtivas é essencial para a aprendizagem contínua.
- A competência central é a percepção de relações entre ideias, conceitos e diferentes áreas do saber.
- A atualização (do conhecimento) é a intenção de todas as atividades de aprendizagem conectivistas.
- A tomada de decisão é, em si, um processo de aprendizagem, pois escolher o que aprender e o significado da informação recebida é uma realidade em um mundo em constante fluxo.

A aplicação do Conectivismo à prática pedagógica implica uma reconfiguração radical dos papéis tradicionais em sala de aula. O professor deixa de ser o principal detentor do saber para assumir as funções de curador de conteúdo, facilitador de conexões e mediador de redes de aprendizagem. O aluno, por sua vez, é instado a ser o gestor ativo do seu percurso formativo, explorando recursos diversos, colaborando com pares e construindo suas próprias rotas de conhecimento (MUNHOZ, 2019). Esta abordagem é particularmente pertinente para a formação de tecnólogos, que precisam desenvolver a capacidade de “aprender a aprender” de forma autônoma e contínua (OECD, 2018).

No âmbito específico do TADS, o Conectivismo oferece um arcabouço teórico robusto para justificar a integração curricular e o uso de tecnologias educacionais avançadas. Essa perspectiva encontra respaldo em experiências anteriores desenvolvidas no contexto do TADS, como a relatada por Fonseca, Aquino Filho e Verni (2025), que posicionam o Conectivismo como uma teoria de aprendizagem adequada à era digital. Da Silva Fonseca (2021, p. 6) ratifica a prática de incentivar os alunos a participarem de fóruns e repositórios on-line, visto que o conhecimento humano reside nas conexões que criamos.

Dentro deste panorama, ao estudar lógica de programação, que é a base estrutural para o curso de TADS, o estudante não deve se limitar à assimilação de conceitos abstratos; durante o aprendizado ele os conecta ativamente com linguagens de programação específicas, ambientes de desenvolvimento integrado (IDEs), repositórios como GitHub, estudos de caso da área e debates sobre os impactos éticos e sociais do uso da IA. Essa imersão em uma rede de



Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

aprendizagem rica e contextualizada permite que o conhecimento técnico seja construído de forma significativa, aplicável e em constante evolução.

Além dessas dimensões, o Conectivismo também contempla a aprendizagem informal, que ocorre para além dos muros da instituição de ensino, em treinamentos pontuais ou cursos ofertados em ambientes *on-line*. Para o futuro profissional de TI, engajar-se em fóruns especializados, como o *Stack Overflow* (plataforma colaborativa de perguntas e respostas), participando da comunidade na prática, assim como acompanhar tutoriais em vídeo e contribuir em projetos de código aberto não são atividades complementares, mas parte integrante do processo de desenvolvimento de competências. Esta dimensão é vital em um campo marcado pela rápida obsolescência de ferramentas e pela necessidade de aprendizagem ao longo da vida. Como destaca De Abreu Pestana dos Santos (2023), é crucial fomentar um ambiente educacional que equilibre a inovação tecnológica com a necessidade de manter interações humanas significativas e o desenvolvimento de habilidades sociais e emocionais.

### 1.3. Metodologias ativas e ensino híbrido na Educação 5.0

A transição para a Educação 5.0 e a adoção do Conectivismo como fundamento pedagógico exigem a implementação de estratégias de ensino que concretizem seus princípios na prática, com especial atenção ao desenvolvimento das habilidades socioemocionais. Conforme Garofalo (2023), para levar a Educação 5.0 para a sala de aula é fundamental incluir atividades que estimulem o desenvolvimento das habilidades socioemocionais como empatia, autoconhecimento, resiliência e trabalho em equipe, reconhecendo que essas habilidades são fundamentais para o sucesso pessoal e profissional dos estudantes.

As metodologias ativas e o ensino híbrido emergem como respostas a essa demanda, reconfigurando o espaço da sala de aula, seja ela física ou virtual, para promover uma aprendizagem significativa, centrada no aluno e alinhada com as complexidades da era digital.

As metodologias ativas representam uma mudança de paradigma, deslocando o foco do ensino, centrado no professor, para a aprendizagem, protagonizada pelo estudante. Conforme Sefton e Galini (2022), essas metodologias valorizam a participação ativa do estudante, contextualizando o conhecimento em situações reais ou simuladas. Este engajamento é potencializado quando se considera a dimensão emocional do aprendizado, uma vez que, segundo Amaral e Guerra (2022, p. 69), as áreas relacionadas à motivação são influenciadas pelas emoções e colocam o cérebro em ação para a aprendizagem. Dessa forma, a motivação, ativada por emoções positivas, torna-se um elemento crucial para o sucesso acadêmico (RIBEIRO, 2011). No contexto do TADS, essas abordagens são essenciais para desenvolver



Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

não apenas a competência técnica, mas também as habilidades socioemocionais e a capacidade de aprender com foco na humanização da tecnologia.

Neste cenário, o uso estratégico da gamificação pode contribuir significativamente para o processo de aprendizagem. A funcionalidade desta estratégia é comprovada em contextos reais: Barbosa e Fonseca (2024, p. 148) constataram que as dinâmicas de jogos promovem a colaboração e o trabalho em equipe, que são habilidades indispensáveis para o mercado de trabalho, preparando os alunos para os desafios reais do desenvolvimento de sistemas.

Dentre o leque de metodologias ativas, destacam-se pela sua aplicabilidade no ensino de tecnologia:

### 1.3.1. Aprendizagem baseada em problemas e aprendizagem baseada em projetos

A Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) parte da apresentação de situações-problema complexas e desafiadoras, que constituem o ponto de partida para a investigação e a construção do conhecimento. Nessa abordagem, o professor atua como facilitador e mediador do processo, orientando os estudantes na análise do problema, na formulação de hipóteses, na busca de informações e na proposição de soluções, enquanto os alunos assumem papel ativo na investigação e na construção do conhecimento. Conforme Domingues e Santos Junior (2024), essa metodologia favorece a participação ativa dos estudantes na análise e resolução de problemas, estimulando o pensamento crítico e a autonomia.

A Aprendizagem Baseada em Projetos, por sua vez, organiza o processo de aprendizagem em torno do desenvolvimento de um projeto concreto, geralmente associado à produção de um produto, protótipo ou solução para uma situação contextualizada. Essa abordagem permite aos estudantes integrar conhecimentos de diferentes áreas, desenvolver habilidades práticas e trabalhar colaborativamente, aproximando o processo formativo de situações encontradas no ambiente profissional. Conforme Bes et al. (2019), a aprendizagem ativa por meio de projetos favorece a articulação entre teoria e prática, a resolução de problemas e o desenvolvimento do trabalho em equipe.

No contexto do TADS, ambas podem ser articuladas, uma vez que problemas reais podem desencadear investigações e projetos de desenvolvimento de software, o que favorece a colaboração entre os estudantes e a associação de conhecimentos de diferentes componentes curriculares, aproximando a formação acadêmica das práticas profissionais de desenvolvimento de *software*.



Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

1.3.2. Sala de aula invertida e gamificação

Para potencializar o desenvolvimento de projetos utilizando *frameworks* ágeis como o Scrum, a sala de aula invertida e a gamificação atuam como ferramentas de apoio fundamentais na dinâmica de ensino. Na sala de aula invertida, os alunos estudam os conteúdos teóricos em casa, por meio de videoaulas, leituras ou outros recursos, e utilizam o tempo presencial para a realização de atividades práticas, discussões e resolução de dúvidas. Esse modelo, popularizado por Bergmann e Sams (2016), permite um uso mais eficiente e humanizado do tempo em sala, favorecendo a personalização do aprendizado e a interação significativa, alinhando-se assim ao pilar de personalização da Educação 5.0.

A gamificação, por sua vez, consiste na utilização de elementos de jogos, como pontos, medalhas, rankings e missões, em contextos não lúdicos, com o objetivo de aumentar o engajamento e a motivação dos alunos. No ensino de programação, por exemplo, plataformas como Codecademy e HackerRank utilizam gamificação para tornar o aprendizado mais divertido e desafiador, estimulando a persistência e a resiliência.

1.3.3. Ensino híbrido como estratégia integradora

O ensino híbrido consolida e potencializa o uso das metodologias ativas, sendo definido como uma modalidade educacional que combina atividades presenciais e on-line, de forma integrada e complementar. Mais do que uma simples justaposição de momentos, trata-se de uma integração intencional entre o on-line e o presencial (BACICH; MORAN, 2018, p. 28), utilizando as tecnologias digitais para criar uma experiência de aprendizagem mais flexível e personalizada. Conforme Kraviski (2020), essa abordagem busca a sinergia entre os ambientes, permitindo que os alunos aproveitem a flexibilidade do *on-line* para estudar teorias e conceitos, ao mesmo tempo que utilizam o ambiente presencial para atividades práticas em laboratório, projetos em grupo e discussões aprofundadas, com aplicação direta do princípio conectivista de aprender em rede.

A definição de Da Silva Fonseca (2021, p. 7) complementa essa visão, descrevendo o ensino híbrido como uma metodologia de ensino que une aspectos *on-line* e *off-line*, permitindo obter o melhor resultado possível no processo educativo, indo muito além do ensino semipresencial e colocando o aluno no centro de sua aprendizagem. E neste sentido, Fonseca e Araújo Jr. (2019) acrescentam que o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) vem provocando mudanças radicais na forma de ensinar, ao possibilitar que os alunos assistam videoaulas, respondam exercícios ou realizem atividades *on-line*.

Cecílio (2020) identifica modelos de ensino híbrido que variam em seu grau de inovação. Os modelos sustentados mantêm a estrutura tradicional da sala de aula, mas incorporam elementos digitais, como a Sala de Aula Invertida; o Laboratório Rotacional, em que os alunos



Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

se dividem entre atividades *on-line* e presenciais e a Rotação por Estações, com diferentes atividades em estações. Já os modelos disruptivos propõem uma reorganização mais profunda, incluindo a Rotação Individual com percursos personalizados, o Modelo Flex, com conteúdo majoritariamente *on-line* com suporte do professor como tutor, o À *La Carte*, onde o aluno cursa disciplinas *on-line* e outras presenciais e o Virtual Aprimorado, com disciplinas *on-line* e encontros presenciais esporádicos. A adoção desses modelos, conforme defende Da Silva Fonseca (2021, p. 10), deve ser norteada por estratégias de aprendizagem conectivista, com mecanismos que facilitem a contextualização, caracterizadas por maior personalização aos estilos e aos ritmos individuais.

O ensino híbrido mostra-se particularmente adequado às características da formação em TADS. Ele permite que o futuro tecnólogo vivencie, durante sua formação, o mesmo ambiente de trabalho distribuído e colaborativo que encontrará no mercado, onde ferramentas *on-line* e interações presenciais se mesclam constantemente. Ao adotar tais estratégias, o curso de TADS pode formar profissionais que não apenas dominam as ferramentas tecnológicas, mas que também são capazes de aprendê-las, criticá-las e aplicá-las de forma ética e inovadora, materializando os ideais da Educação 5.0.

## 2. METODOLOGIA

Este artigo caracteriza-se como um relato de experiência pedagógica, de abordagem qualitativa, alicerçado em pesquisa bibliográfica. O projeto foi desenvolvido em uma instituição de ensino superior entre o primeiro semestre de 2023 e o segundo semestre de 2025, no contexto do TADS, envolvendo a integração curricular de seis disciplinas. A pesquisa exploratória, conforme Gil (2019), tem como finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, proporcionando maior familiaridade com o problema investigado. Já a pesquisa bibliográfica, de acordo com Köche (2015), permite analisar as principais contribuições teóricas existentes sobre o tema, com base em material já publicado.

A seleção bibliográfica priorizou publicações que tratam de temas como Educação 5.0, Conectivismo, ensino híbrido, Indústria 4.0 e a interseção entre Inteligência Artificial e educação. Para enriquecer a análise com evidências de aplicações práticas bem-sucedidas, foi também incorporado o estudo de Barbosa e Fonseca (2024), que oferece um relato de experiência detalhado sobre o uso de jogos como ferramenta pedagógica no ensino de ADS, alinhando-se diretamente com o foco em metodologias ativas e integração curricular.

O relato foi organizado a partir da descrição das práticas pedagógicas desenvolvidas, das estratégias de convergência entre os componentes, das metodologias ativas utilizadas e dos



Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

procedimentos avaliativos adotados ao longo do período da experiência. A análise concentrou-se na identificação de estratégias tecnológicas aplicáveis ao curso de TADS, nas relações estabelecidas entre os componentes curriculares e nas contribuições observadas para o desenvolvimento de competências técnicas e socioemocionais.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da experiência são apresentados em dois eixos complementares. O primeiro descreve a conexão metodológica apoiada em metodologias ativas e ensino híbrido. O segundo discute as práticas avaliativas adotadas e as possibilidades de integração crítica da Inteligência Artificial ao processo educativo.

### 3.1. Integração curricular: aplicação das metodologias ativas

Para concretizar os princípios da Educação 5.0 e do Conectivismo, foi implementado um desenho curricular integrado abrangendo seis disciplinas do TADS de uma instituição de ensino superior, no período do 1º semestre de 2023 ao 2º semestre de 2025. Esta vivência espelha e complementa a investigação realizada por Fonseca, Aquino Filho e Verni (2025, p. 1), que também se concentrou na observação das conexões de aprendizagem estabelecidas pelos alunos entre as disciplinas.

### 3.2. Contexto e objetivos da integração

As disciplinas envolvidas foram: Algoritmos e Lógica de Programação, Interação Humano-Computador, Linguagem de Programação Estruturada, Pesquisas e Desenvolvimento em Ciências Tecnológicas, Engenharia e Arquitetura de Softwares e Processos, Verificação e Validação de Softwares. O objetivo central foi promover um vínculo orgânico entre esses componentes, criando uma rede de aprendizagem onde os conhecimentos de cada disciplina servissem de alicerce para a seguinte, culminando na aplicação prática de engenharia de software robusta e segura em ambientes de nuvem. Essa progressão mostrou-se relevante, pois, como destacam Fonseca, Aquino Filho e Verni (2025, p. 4), os alicerces conceituais de algoritmos pavimentam o caminho para o domínio da programação estruturada, oferecendo as habilidades práticas essenciais para a implementação de soluções.

Com a abordagem integrada, materializou-se o princípio da Educação 5.0 que preconiza a humanização das tecnologias (GAROFALO, 2023), ao conectar o desenvolvimento técnico com a reflexão sobre impacto social desde as fases iniciais da formação. A integração entre as



Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

disciplinas de IHC e Algoritmos, ofertadas no primeiro semestre do curso, introduz a noção de que o desenvolvimento tecnológico deve estar centrado no ser humano e em suas necessidades.

### 3.3. Aplicando metodologias ativas e ensino híbrido

A implementação baseou-se na combinação intencional de metodologias ativas, com destaque para a Aprendizagem Baseada em Problemas e a Aprendizagem Baseada em Projetos, com estratégias de ensino híbrido, conforme defendido por Bacich e Moran (2018). A Sala de Aula Invertida foi adotada para a transmissão de conteúdos teóricos, liberando o tempo presencial para atividades práticas e colaborativas. Elementos de Gamificação, como sistemas de pontuação e rankings em plataformas de exercícios, foram utilizados para aumentar o engajamento.

Essa opção encontra suporte em pesquisas que demonstram que a criação de jogos pelos próprios alunos, como no estudo de Barbosa e Fonseca (2024), contribui para o desenvolvimento de habilidades técnicas essenciais, como programação, refatoração, aplicações em um ambiente de programação, prototipação de sistemas e conceitos para o uso da modelagem orientada a objetos, integrando teoria e prática de forma significativa.

### 3.4. Projeto integrador e a articulação entre disciplinas

O Projeto Integrador consolida a associação entre as disciplinas, transformando o conhecimento teórico em aplicações práticas e progressivas. A descrição a seguir detalha essa trajetória, que evoluiu do design centrado no usuário à implementação de sistemas robustos e seguros ao longo dos semestres.

- 1º semestre: Nas disciplinas de Algoritmos e Lógica de Programação e Interação Humano-Computador (IHC), os alunos foram desafiados a projetar a interface (em *wireframes*) e a lógica de negócio (em pseudocódigo) para um sistema simples, como um controle de biblioteca. Esta abordagem introduziu desde o início a importância do design centrado no usuário, alinhando-se ao pilar humanista da Educação 5.0.
- 2º semestre: Em Linguagem de Programação Estruturada, os protótipos de IHC e os algoritmos do semestre anterior foram transformados em uma aplicação desktop funcional com interface gráfica. Através dos projetos, os alunos desenvolveram sistemas de cadastro, trabalhando em equipe com controle de versão, o que simulou um ambiente profissional e fomentou a colaboração em rede.
- 3º e 4º semestres: Com a base de programação consolidada, as disciplinas de Pesquisas e Desenvolvimento em Ciências Tecnológicas e Engenharia e Arquitetura de Softwares forneceram o arcabouço teórico e prático para o desenvolvimento de software com qualidade.



Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Os projetos evoluíram para sistemas mais complexos, incorporando padrões de arquitetura (como em camadas), metodologias ágeis e práticas de garantia de qualidade, conforme os ementários das disciplinas. A metodologia *Design Thinking* foi empregada para a reformulação de requisitos e prototipagem, promovendo a criatividade e a resolução de problemas complexos.

- 5º semestre: Na disciplina de Processos, Verificação e Validação de Softwares, o foco deslocou-se para a segurança e a robustez em ambientes modernos. Os sistemas desenvolvidos nos semestres anteriores foram submetidos a testes de segurança, análise de vulnerabilidades e planejamento de implantação em ambientes de nuvem, discutindo políticas de segurança, criptografia e privacidade, conforme o ementário da disciplina.

Esta abordagem combinou as aulas em laboratório de informática com atividades externas, em momentos *on-line* para pesquisa e prototipagem, e com sessões presenciais de construção e teste, conforme destacam Bacich e Moran (2018, p. 28), a integração intencional entre o on-line e o presencial permite uma experiência de aprendizagem mais flexível e personalizada. A personalização é um elemento-chave, pois, como destacam Almeida e Schlemmer (2020), as metodologias ativas, nesse contexto, visam garantir a personalização e o protagonismo do aluno na construção do seu conhecimento.

A abordagem interdisciplinar, fundamentada no Conectivismo e nas metodologias ativas, demonstrou impactos diretos no desenvolvimento técnico e socioemocional discente. Para além dos resultados já observados, a análise do processo à luz dos mecanismos de avaliação revelou como o elo entre as funções diagnóstica, formativa e somativa foi crucial para otimizar a aprendizagem e materializar os princípios da Educação 5.0.

### 3.5. Avaliação diagnóstica como direcionadora da personalização

No início de cada semestre e antes de novos módulos dentro do projeto integrador, aplicaram-se instrumentos de avaliação diagnóstica. Estes iam além de verificar conhecimentos prévios de programação; buscavam mapear os estilos de aprendizagem, interesses em áreas específicas da TI (como segurança, UX ou inteligência artificial) e competências socioemocionais iniciais. Essa prática permitiu a formação de grupos mais equilibrados para os projetos, considerando não apenas a habilidade técnica, mas também a diversidade de perfis, direcionando o facilitador (professor) a oferecer recursos e desafios complementares, personalizando a jornada de aprendizagem.

Este alinhamento com a personalização, pilar da Educação 5.0, encontra eco em Da Silva Fonseca (2021), que defende estratégias conectivistas e que se adaptem aos ritmos individuais. A adoção de um sistema que combina as funções diagnóstica, formativa e somativa,



Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

à luz do clássico trabalho de Bloom, Hastings e Madaus (1971), permitiu uma visão mais holística e menos classificatória do desempenho discente.

3.6. Avaliação formativa como eixo do processo de aprendizagem

O cerne do modelo avaliativo adotado foi a avaliação formativa, contínua e integrada ao fluxo das atividades. Esta se manifestou de várias formas alinhadas ao Conectivismo:

- *Feedback* Iterativo em Revisões de Código: Utilizando plataformas como GitHub, os alunos recebiam *comentários* constantes de seus pares e do professor não apenas sobre a funcionalidade do código, mas também sobre sua legibilidade, eficiência e aderência a boas práticas. Esta prática simulava ambientes profissionais de desenvolvimento e fomentava a aprendizagem em rede. A centralidade do *feedback* contínuo, como proposto por Hattie e Timperley (2007), mostrou-se fundamental para a correção de rumos e a consolidação da aprendizagem durante o desenvolvimento dos projetos.
- Rubricas Detalhadas para Projetos: As rubricas, compartilhadas previamente, detalhavam critérios técnicos (funcionalidade, arquitetura), colaborativos (comunicação no time, uso de ferramentas ágeis) e críticos (análise de impacto ético do sistema). Isso tornou o processo de avaliação transparente e orientou o desenvolvimento discente de forma objetiva. Barbosa e Fonseca (2024) destacam a importância do processo avaliativo para a identificação de dificuldades, a realização de correções pontuais e o aprimoramento das atividades e dos resultados dos projetos.
- Autoavaliação e Coavaliação: Os momentos estruturados de reflexão individual e em grupo permitiram que os alunos desenvolvessem metacognição sobre seu próprio aprendizado e praticassem a crítica construtiva, que é uma habilidade essencial para o trabalho com IA.

A eficácia desta abordagem é corroborada pelas observações de Barbosa e Fonseca (2024, p. 149), ao constatarem que as dinâmicas colaborativas fortaleceram as habilidades de trabalho em grupo. A neurociência sustenta essa prática, pois, como afirmam Cosenza e Guerra (2011), as emoções positivas geradas por um *feedback* contínuo e construtivo colocam o cérebro em ação para a aprendizagem, aumentando a motivação (RIBEIRO, 2011).

3.7. Avaliação somativa: do produto final ao processo de aprendizagem

A avaliação somativa não foi abandonada, mas seu papel foi recontextualizado. Ela deixou de ser o único momento decisivo para se tornar a consolidação da jornada de aprendizagem. A apresentação final do projeto (o “produto somativo”) foi avaliada com base no cumprimento dos requisitos técnicos e de segurança. No entanto, a nota final foi composta por



Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

uma ponderação que valorizava significativamente os entregáveis intermediários e a participação no processo formativo.

Essa organização buscou reduzir a centralidade das provas finais e transferir o foco para a aprendizagem contínua, princípio conectivista por excelência. Compreender os propósitos e os riscos inerentes a cada método avaliativo é crucial para implementar um sistema que verdadeiramente promova a aprendizagem e não apenas a classificação.

### 3.8. Avaliação dinâmica e integração da IA generativa

Um avanço incorporado na experiência foi o uso de avaliações dinâmicas, particularmente em atividades *on-line*. As plataformas de exercício de lógica e programação foram configuradas para apresentar questões com níveis de dificuldade variáveis e em ordem aleatória, garantindo justiça e adaptabilidade. Neste sentido, De Abreu Pestana dos Santos (2023) destaca que:

> O desafio para educadores e sistemas educacionais é, portanto, incorporar no currículo habilidades de literacia digital e pensamento crítico, preparando os alunos para navegar e interpretar informações de forma eficiente e responsável. No contexto atual, essa mudança também se reflete na crescente integração de tecnologias de Inteligência Artificial e aprendizado adaptativo nas práticas educacionais. Estas tecnologias oferecem oportunidades para personalizar a aprendizagem e fornecer feedback instantâneo, mas também exigem reflexão sobre questões como privacidade de dados e equidade no acesso à tecnologia (DE ABREU PESTANA DOS SANTOS, 2023, p. 76).

Para desenvolver essas habilidades de curadoria e crítica perante a IA, algumas atividades foram desenhadas buscando integrar criticamente ferramentas de IA generativa.

- Desafio de *Prompt Engineering*: Os alunos foram desafiados a usar LLMs (como ChatGPT) para gerar trechos de código ou documentação, sendo avaliados pela qualidade dos prompts utilizados e, principalmente, pela sua capacidade de avaliar criticamente, depurar e melhorar o resultado gerado pela IA.
- Análise de Vieses Algorítmicos: Em disciplinas como IHC e Validação de Softwares, a avaliação incluiu a análise de sistemas de IA existentes, onde os alunos precisavam identificar possíveis vieses e propor mitigações, exercitando a consciência crítica e ética.

A experiência comprovou a viabilidade da adoção de um modelo avaliativo integrado, combinando avaliação diagnóstica, formativa, somativa e dinâmica, como estratégia de apoio à formação do tecnólogo na era da IA. Esse modelo desloca o foco da classificação para a aprendizagem e prepara o discente para um ambiente profissional em mudança, no qual a capacidade de aprender, de se adaptar e de colaborar é mais valiosa do que a posse de um



Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

conhecimento estático. Além disso, operacionaliza o Conectivismo, ao transformar a avaliação em mais um nó da rede de aprendizagem, e não em seu ponto final, e humaniza o processo, ao reconhecer individualidades e desenvolver competências socioemocionais em paralelo às técnicas.

Esta abordagem é uma materialização prática do que Da Silva Fonseca (2021, p. 10) preconiza, com um ambiente que motive o aluno para a construção do conhecimento, permitindo que realize novos empreendimentos e crie soluções inovadoras. A avaliação deixa de ser um mecanismo de controle e torna-se uma ferramenta de ensino e de preparação para complexos desafios éticos e técnicos que a Inteligência Artificial impõe à sociedade.

## 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A integração curricular proposta, fundamentada no Conectivismo e operacionalizada por meio de metodologias ativas e ensino híbrido, mostrou-se uma estratégia pertinente diante dos desafios impostos pela transformação digital e pela ascensão da Inteligência Artificial na formação do TADS.

A aplicação prática do estudo de caso, analisada à luz de um modelo avaliativo híbrido, que combina diagnóstico, formativo, somativo e dinâmico, demonstrou que tal abordagem vai além da solidificação do conhecimento técnico. Ela atua como força motriz para o desenvolvimento das habilidades humanas e críticas indispensáveis para o profissional do século XXI, com autonomia, pensamento crítico, colaboração em rede e uma consciência ética aguçada.

Os resultados reforçam que a transição para a Educação 5.0 não é um mero acréscimo tecnológico, mas uma reestruturação pedagógica profunda, centrada na personalização do aprendizado e na humanização da tecnologia. A aplicação prática do Conectivismo, transformando a sala de aula em uma rede de aprendizagem onde alunos, professores, ferramentas e IA interagem, constitui, conforme observa Da Silva Fonseca (2021), a via para formar profissionais aptos a transcender a mera codificação. O modelo de avaliação contínua e formativa mostrou-se não apenas um mecanismo de aferição, mas uma ferramenta de ensino em si mesma, preparando os discentes para os complexos e dinâmicos desafios do mercado de trabalho.

Portanto, repensar o currículo e os mecanismos de avaliação do TADS à luz desses princípios é uma demanda fundamental para instituições que almejam a relevância e a excelência na era digital. A iniciativa demonstra que é possível e urgente formar profissionais capazes de atuar de maneira autônoma, colaborativa, crítica e eticamente responsável — profissionais que não apenas dominam o código, mas que são aprendizes autônomos, colaborativos e eticamente



Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

guiados, prontos para moldar um desenvolvimento tecnológico verdadeiramente centrado no ser humano.

Embora este estudo e o modelo interdisciplinar aplicado tenham gerado evidências positivas, é importante reconhecer suas limitações. O estudo de caso, por sua natureza, possui escopo delimitado a uma instituição e a um grupo específico de disciplinas, o que limita a generalização dos resultados. A avaliação de competências socioemocionais, ainda que integrada ao processo, carece de instrumentos de mensuração padronizados e de longo prazo.

Diante dessas limitações, sugerem-se, para futuras investigações, a ampliação e a validação empírica da experiência em diferentes instituições e contextos; a realização de avaliações longitudinais; o desenvolvimento de estudos sobre o uso da IA generativa na educação, notadamente voltados à validação e à classificação de respostas como verdadeiras, falsas, indeterminadas ou inconsistentes; a elaboração de métricas para avaliação de competências socioemocionais; e a investigação da formação docente para a Educação 5.0.

O aprofundamento dessas diretrizes permitirá que a comunidade acadêmica e as instituições de ensino aprimorem o modelo aqui proposto, contribuindo para a consolidação de um paradigma educacional alinhado às demandas atuais e futuras da área de tecnologia.

## REFERÊNCIAS

ALLAN, Luciana Maria. **Educação 3.0: estamos prontos?** Educar para Crescer, 2014.

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini; SCHLEMMER, Eliane. **Metodologias Ativas e Tecnologias Digitais na Educação Superior**: Uma Articulação Necessária. Revista e-Curriculum, São Paulo, v. 18, n. 1, p. 4-25, jan./mar. 2020.

AMARAL, Ana Luiza; GUERRA, Leonor Bezerra. **Neurociências e educação**: Olhando Para o Futuro da Aprendizagem. Brasília: SESI/DN, 2022.

BACICH, Lilian; MORAN, José. (Org.). **Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

BARBOSA, Frederico Kauffmann; FONSECA, Enir da Silva. O Impacto dos Jogos na Educação Superior: Explorando Novas Fronteiras No Ensino De Tecnologia. **Em Teia | Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana,** [S. l.], v. 15, n. 3, p. 138–159, 2024. DOI: https://doi.org/10.51359/2177-9309.2024.264090. Disponível em: https://periodicos.ufpe.br/revistas/emteia/article/view/264090. Acesso em: 26 out. 2025.

BERGMANN, Jonathan; SAMS, Aaron. **Sala de Aula Invertida**: Uma Metodologia Ativa de Aprendizagem. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

BES, Pablo; PEREIRA, Amanda de Sena Fornarolli; PESSI, Ingrid Gayer; CERIGATTO, Mariana Pícaro; MACHADO, Leticia Rocha. **Metodologias para Aprendizagem Ativa**. Porto Alegre: SAGAH, 2019. E-book. ISBN 9788595029330. Disponível em:



Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788595029330/. Acesso em: 26 mar. 2026.

BLOOM, Benjamin Samuel; HASTINGS, John Thomas; MADAUS, George Francis. **Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning**. New York: McGraw-Hill, 1971.

CARNEIRO, Leonardo de Andrade; GARCIA, Leandro Guimarães; BARBOSA, Gentil Veloso. Uma Revisão Sobre Aprendizagem Colaborativa Mediada por Tecnologias. **DESAFIOS - Revista Interdisciplinar da Universidade Federal do Tocantins**, *[S. l.]*, v. 7, n. 2, p. 52–62, 2020. DOI: 10.20873/uftv7-7255. Disponível em: https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/desafios/article/view/7255. Acesso em: 26 mar. 2026.

CECÍLIO, Camila. **Ensino Híbrido**: Quais são os Modelos Possíveis? Nova Escola, 2020. Disponível em: https://novaescola.org.br/conteudo/19715/ensino-hibrido-quais-sao-os-modelos-possiveis. Acesso em: 26 mar. 2026.

COSENZA, Ramon; GUERRA, Leonor B. **Neurociência e Educação**: Como o Cérebro Aprende. Porto Alegre: Artmed, 2011.

DA SILVA FONSECA, Enir. Educação 5.0 – O Conectivismo, a Revolução Digital e o Ensino a Distância. Contribuições para o ensino híbrido. **RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar** - ISSN 2675-6218, [S. l.], v. 2, n. 4, p. e24197, 2021. DOI: 10.47820/recima21.v2i4.197. Disponível em: https://recima21.com.br/recima21/article/view/197. Acesso em: 4 out. 2025.

DE ABREU PESTANA DOS SANTOS, Douglas Manoel Antônio. Inteligência artificial na educação: potencialidades e desafios. **SCIAS. Educação, Comunicação e Tecnologia**, *[S. l.]*, v. 5, n. 2, p. 74–89, 2023. DOI: 10.36704/sciaseducomtec.v5i2.7692. Disponível em: https://revista.uemg.br/sciasedcomtec/article/view/7692. Acesso em: 26 mar. 2026.

DOMINGUES, Mateus Augusto Ferreira Garcia; SANTOS JUNIOR, Guataçara dos. Aprendizagem Baseada em Problemas no Ensino de Estatística: Uma Análise Comparativa e Reflexiva. Educação Matemática Pesquisa: **Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, São Paulo, v. 26, n. 2, p. 209–228, 2024. DOI: 10.23925/1983-3156.2024v26i2p209-228. Disponível em: https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/67165. Acesso em: 26 mar. 2026.

FONSECA, Enir da Silva; AQUINO FILHO, Gilmar Ferreira; VERNI, Domeiver Elias Santiago. Do Pensamento Lógico à Inovação Tecnológica: Integração e Metodologias Ativas no Currículo de TADS. **RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar** - ISSN 2675-6218, [S. l.], v. 6, n. 11, p. e6116884, 2025. DOI: 10.47820/recima21.v6i11.6884. Disponível em: https://recima21.com.br/recima21/article/view/6884. Acesso em: 25 out. 2025.

FONSECA, Enir da Silva; ARAÚJO JR., Carlos Fernando de. Learning Analytics para Avaliar o Desempenho Discente em uma Disciplina de Cursos a Distância. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 10, n. 4, p. 137–151, 2019. DOI: 10.26843/rencima.v10i4.2415. Disponível em: https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/rencima/article/view/2415. Acesso em: 25 mar. 2026.

FONSECA, Enir da Silva; VERNI, Domeiver Elias Santiago. Industry 4.0: The Impacts, Challenges and Perspectives for the Administrator. **Research, Society and Development**, [S.



Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

l.], v. 9, n. 10, p. e2579108451, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i10.8451. Disponível em: https://rsdjournal.org/rsd/article/view/8451. Acesso em: 21 ago. 2025.

FÜHR, Regina Candida; HAUBENTHAL, Wagner Roberto. **Educação 4.0 e seus Impactos no Século XXI**. Belo Horizonte: Editora Poisson, 2019. Vol. 36. Cap. 7. Disponível em: https://www.poisson.com.br/livros/educacao/volume36/Educacao_no_seculoXXI_vol36.pdf. Acesso em: 02 ago. 2025.

GAROFALO, Debora. **Educação 5.0 — o que é e como levá-la à sala de aula**. Revista Educação, 2023. Disponível em: https://revistaeducacao.com.br/2023/10/27/educacao-5-0-sala-de-aula/. Acesso em: 25 jun. 2026.

GAROFALO, Debora. **Educação 4.0**: O que Devemos Esperar. Nova Escola, 2018. Disponível em: https://novaescola.org.br/conteudo/9717/educacao-40-o-que-devemos-esperar. Acesso em: 25 out. 2025.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social.** 7. ed. São Paulo, SP: Atlas, 2019. 230 p. ISBN 9788597020571.

GONÇALVES, Bruno Miguel Ferreira. **Massive Open On-line Courses (MOOC) no Desenvolvimento Profissional de Professores**. 2018. Tese (Doutoramento) – Universidade do Minho, Braga, 2018. Disponível em: https://repositorium.uminho.pt/entities/publication/b0d2156c-c974-42cc-95ad-d10778c59567. Acesso em: 15 set. 2025.

HATTIE, John; TIMPERLEY, Helen. **The Power of Feedback. Review of Educational Research**, v. 77, n. 1, p. 81-112, 2007. DOI: https://doi.org/10.3102/003465430298487. Disponível em: https://journals.sagepub.com/doi/10.3102/003465430298487. Acesso em: 26 out. 2025.

KAWAGOE, Akemi Leandra. **O Que Aprendemos em Silêncio**: Aprendizagem Informal e Ecossistemas de Aprendizagem. 2019. ix, 251 f., il. Dissertação (Mestrado em Design) — Universidade de Brasília, Brasília, 2019. Disponível em: https://repositorio.unb.br/handle/10482/38196. Acesso em: 15 ago. 2026.

KÖCHE, José Carlos. **Fundamentos de Metodologia Científica**: Teoria da Ciência e Iniciação à Pesquisa. 34. ed. Petrópolis: Vozes, 2015.

KRAVISKI, Mariane Regina. **Ensino Híbrido**. 1. ed. Curitiba: Contentus, 2020.

LENGEL, James G. **Education 3.0**: Seven Steps to Better Schools. New York: Teachers College Press, 2013.

MUNHOZ, Antonio Siemsen. **Aprendizagem ativa via tecnologias**. Curitiba: InterSaberes, 2019.

OECD. **The Future of Education and Skills**: Education 2030. OECD Publishing, Paris, 2018. Disponível em: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/about/projects/edu/education-2040/position-paper/PositionPaper.pdf. Acesso em: 21 out. 2025.

RIBEIRO, Filonema. **Motivação e Aprendizagem em Contexto Escolar**. Profforma, n. 3, p. 1-5, 2011.



Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

SCHWAB, Klaus. The **Fourth Industrial Revolution**. Genebra: World Economic Forum, 2016. Disponível em: https://law.unimelb.edu.au/__data/assets/pdf_file/0005/3385454/Schwab-The_Fourth_Industrial_Revolution_Klaus_S.pdf. Acesso em: 21 out. 2025.

SEFTON, Ana Paula; GALINI, Marcos Evandro. **Metodologias Ativas**: Desenvolvendo aulas ativas para uma aprendizagem significativa. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2022.

SIEMENS, George. **Connectivism**: A Learning Theory for the Digital Age. International Journal of Instructional Technology and Distance Learning, v. 2, n. 1, 2005. Disponível em: https://static1.squarespace.com/static/6820668911e3e5617c36c48c/t/682dadc9690ec5749004d96d/1747824073835/connectivism.pdf. Acesso em: 21 out. 2025.

UNESCO. **Reimagining our Futures Together**: A New Social Contract for Education. Paris: UNESCO, 2021. DOI: https://doi.org/10.54675/ASRB4722. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379707. Acesso em: 21 out. 2025.



Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.