

## ***A convergência entre inteligência artificial e sala de aula invertida: uma revisão integrativa da literatura***

**Cristiano Santos Pimentel**  
Faculdade CESGRANRIO

**Julio Cesar Viana Ramos**  
Universidade Federal Fluminense (UFF)

**Thiago Antonio Ramos Grijó**  
Universidade UNIGRANRIO

**Resumo:** A crescente incorporação da Inteligência Artificial (IA) na educação tem impulsionado mudanças significativas nos modelos de ensino, especialmente nas metodologias ativas (MORAN, 2015). A Sala de Aula Invertida (SAI) destaca-se como estratégia inovadora que promove autonomia discente ao inverter a lógica tradicional do ensino, focando o tempo presencial na interação e aplicação (BERGMANN; SAMS, 2012). Contudo, sua implementação enfrenta desafios como adaptação docente, resistência estudantil e exigência tecnológica. A IA surge como aliada, oferecendo personalização, suporte adaptativo e automação de processos pedagógicos (PICÃO et al., 2023; SANTOS et al., 2023). Este artigo apresenta uma revisão integrativa (2018–2024) para analisar como a IA pode potencializar a SAI, com base em 25 artigos selecionados nas bases Scopus, WoS, SciELO e Google Scholar. A análise destaca avanços em personalização e suporte, mas aponta lacunas em estudos empíricos sobre integração da IA nas atividades presenciais.

**Palavras-chave:** Inteligência Artificial. Sala de Aula Invertida. Personalização do Ensino. Metodologias Ativas. Tecnologia Educacional.

**Abstract:** The growing incorporation of Artificial Intelligence (AI) in education has driven significant changes in teaching models, especially within active learning methodologies (MORAN, 2015). The Flipped Classroom (FC) stands out as an innovative strategy that promotes student autonomy by reversing the traditional teaching logic, focusing in-person time on interaction and application (BERGMANN; SAMS, 2012). However, its implementation faces challenges such as teacher adaptation, student resistance, and technological demands. AI emerges as an ally by offering personalized learning, adaptive support, and the automation of pedagogical processes (PICÃO et al., 2023; SANTOS et al., 2023). This article presents an integrative review (2018–2024) aimed at analyzing how AI can enhance the FC approach, based on 25 articles selected from Scopus, WoS, SciELO, and Google Scholar. The analysis

highlights advances in personalization and intelligent support but points to gaps in empirical studies regarding the integration of AI into interactive in-person classroom activities.

**Keywords:** Artificial Intelligence; Flipped Classroom. Personalized Learning. Active Learning. Educational Technology.

## INTRODUÇÃO

As transformações no cenário educacional contemporâneo têm sido impulsionadas pelo avanço das tecnologias digitais, que ampliam as possibilidades de interação, personalização e acesso ao conhecimento. Dentre as metodologias ativas, a Sala de Aula Invertida (SAI) destaca-se por propor uma reorganização dos tempos e espaços de aprendizagem, priorizando o uso do tempo presencial para atividades colaborativas e aplicação prática de conteúdos previamente estudados de forma autônoma (BERGMANN; SAMS, 2012; VALÉRIO; MOREIRA, 2018).

No ensino superior, a adoção da SAI tem demonstrado potencial para o desenvolvimento de competências como pensamento crítico, resolução de problemas e autonomia (BUENO; RODRIGUES; MOREIRA, 2021). No entanto, sua implementação demanda uma reconfiguração dos papéis de professores e estudantes, além de depender de infraestrutura tecnológica e de estratégias pedagógicas adequadas (MORAIS; SOUZA, 2020; KENSKI, 2018).

Paralelamente, a Inteligência Artificial (IA) tem sido cada vez mais incorporada aos contextos educacionais, oferecendo recursos que possibilitam a personalização do ensino, a automação de tarefas docentes e o suporte adaptativo ao estudante (PICÃO et al., 2023; OUYANG; ZHENG; JIAO, 2022). Ferramentas baseadas em IA, como sistemas tutores inteligentes e *chatbots* educacionais, têm ampliado o alcance de práticas inovadoras, ao passo que suscitam reflexões sobre ética, privacidade e mediação humana no processo de aprendizagem (SANTOS et al., 2023; ZAWACKI-RICHTER et al., 2019).

Diante desse cenário, este artigo propõe uma análise integrativa da literatura com o objetivo de investigar de que forma a IA pode potencializar a abordagem da SAI no ensino superior. A pesquisa parte da hipótese de que a articulação entre essas duas vertentes pode favorecer a construção de ambientes de aprendizagem mais personalizados, interativos e centrados no estudante. Para tanto, realiza-se uma revisão da produção científica entre 2018 e 2024, com foco nas intersecções entre IA e SAI, considerando aspectos como personalização, suporte inteligente, automação de processos e desafios éticos.

Nos últimos anos, sobretudo após a pandemia de COVID-19, a educação superior enfrentou um cenário de profundas transformações. A necessidade de migrar para o ensino remoto emergencial expôs as fragilidades das práticas tradicionais e acelerou a adoção de tecnologias digitais e metodologias ativas como estratégia para manutenção da qualidade do ensino (HODGES et al., 2020). Nesse contexto, a SAI ganhou destaque ao oferecer um modelo híbrido que combina o estudo prévio de conteúdos com o uso do espaço presencial para a resolução colaborativa de problemas e aprofundamento conceitual.

A literatura aponta um crescimento no uso da SAI no ensino superior em diferentes partes do mundo, incluindo América Latina, Europa e Ásia, com resultados promissores em termos de engajamento e desempenho acadêmico (CHEN et al., 2020). De forma complementar, a IA também teve sua adoção intensificada como resposta às demandas de escalabilidade e personalização do ensino, sendo utilizada em sistemas de gestão de aprendizagem (LMS), plataformas de tutoria automatizada e ferramentas de avaliação preditiva.

Do ponto de vista pedagógico, a SAI baseia-se em pressupostos do construtivismo social de *Vygotsky* (1987), da pedagogia dialógica de Freire (1996) e da aprendizagem experiencial de *Dewey* (1938), que defendem a participação ativa do estudante na construção do conhecimento por meio da interação com o outro e com o contexto. Diferentemente de outras metodologias ativas, como a Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL), a Aprendizagem por Projetos (ABP) e a gamificação, a SAI estrutura-se em torno da inversão da lógica de transmissão do conhecimento, deslocando o foco do professor como expositor para o estudante como protagonista do processo de aprendizagem (VALENTE, 2019).

Ao articular a SAI com recursos de IA, abre-se a possibilidade de enriquecer ainda mais esse modelo pedagógico. A IA pode apoiar o design de trilhas de aprendizagem personalizadas, adaptar o nível de complexidade dos conteúdos conforme o desempenho do estudante, oferecer *feedback* imediato e identificar padrões de dificuldades que orientem intervenções pedagógicas oportunas. Tecnologias como machine learning, processamento de linguagem natural (NLP) e sistemas tutores inteligentes têm sido aplicadas com sucesso em contextos educacionais, conforme demonstrado em estudos de casos como o da *Arizona State University* e da *Universidade de Stanford* (KUKA et al., 2022).

Apesar das potencialidades, a literatura revela lacunas significativas na integração crítica entre IA e SAI. Muitos estudos ainda abordam essas abordagens de forma isolada, sem considerar os aspectos pedagógicos, éticos e contextuais de sua convergência. Além disso, observa-se uma escassez de investigações empíricas de longo prazo que avaliem o impacto

dessa integração em ambientes reais de ensino, especialmente no ensino superior público brasileiro. Essa ausência reforça a necessidade de estudos que explorem não apenas a eficácia técnica das ferramentas, mas também suas implicações pedagógicas, sociais e culturais.

Diante desse cenário, a escolha pela revisão integrativa justifica-se como uma estratégia metodológica adequada para mapear e sistematizar o estado da arte sobre a temática. A revisão integrativa permite reunir estudos com diferentes delineamentos e abordagens, promovendo uma visão abrangente e crítica do conhecimento produzido, identificando tendências, lacunas e possibilidades futuras (BOTELHO et al., 2011). O recorte temporal de 2018 a 2024 foi definido com base na intensificação do uso de tecnologias digitais na educação, sobretudo a partir da pandemia, e na emergência de estudos voltados à interseção entre IA e metodologias ativas.

O objetivo geral deste artigo é analisar de que maneira a Inteligência Artificial pode potencializar a implementação da Sala de Aula Invertida no ensino superior. A partir desse objetivo central, destacam-se os seguintes objetivos específicos:

- Identificar, na literatura científica recente, as principais aplicações da IA em contextos de SAI;
- Analisar os benefícios e desafios da integração entre IA e SAI na formação de competências no ensino superior;
- Investigar as implicações éticas, pedagógicas e técnicas decorrentes do uso da IA em metodologias ativas;
- Mapear tendências e lacunas na produção científica sobre a temática, propondo caminhos para futuras pesquisas.

A hipótese que orienta esta investigação é a de que a combinação entre IA e SAI pode promover um modelo pedagógico mais eficiente, centrado no estudante e orientado ao desenvolvimento de competências relevantes para o século XXI. Parte-se do pressuposto de que a aprendizagem significativa ocorre quando o estudante relaciona novos conteúdos com conhecimentos prévios, em contextos socialmente relevantes e com suporte contínuo e personalizado (AUSUBEL, 1968; MOREIRA, 2011). A IA, nesse sentido, surge como uma ferramenta de mediação que, se utilizada de forma crítica e ética, pode ampliar as condições para que esse tipo de aprendizagem ocorra.

Além disso, este estudo fundamenta-se na concepção de que o uso pedagógico da tecnologia deve estar subordinado a finalidades educativas bem definidas, evitando

reducionismos tecnicistas ou determinismos tecnológicos. O design instrucional que orienta a aplicação da SAI com suporte de IA deve considerar variáveis contextuais, a diversidade dos estudantes, os objetivos formativos e os princípios éticos que regem a prática educativa (MISHRA; KOEHLER, 2006; SELWYN, 2016).

Assim, esta introdução propõe não apenas contextualizar o tema e apresentar os objetivos da pesquisa, mas também provocar reflexões sobre o papel das tecnologias emergentes na construção de ecossistemas educacionais mais inclusivos, interativos e emancipatórios. A seguir, apresenta-se a metodologia utilizada para a condução da revisão integrativa.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

As mudanças nas formas de ensinar e aprender têm sido profundamente influenciadas pelo avanço das tecnologias digitais e pela busca por modelos pedagógicos mais centrados no estudante. A metodologia da Sala de Aula Invertida (SAI), nesse contexto, surge como uma resposta às limitações do modelo tradicional, propondo uma inversão dos tempos didáticos, na qual os conteúdos são inicialmente estudados pelo aluno de forma autônoma, liberando o tempo de aula presencial para a resolução colaborativa de problemas, debates e aplicação prática dos conceitos (BERGMANN; SAMS, 2012).

Estudos demonstram que a SAI contribui para o desenvolvimento de competências cognitivas e metacognitivas, como pensamento crítico, argumentação e autonomia (BUENO; RODRIGUES; MOREIRA, 2021; VALÉRIO; MOREIRA, 2018). Essa abordagem também favorece o engajamento dos estudantes e estimula a corresponsabilidade pelo próprio processo de aprendizagem (MORAIS; SOUZA, 2020). No entanto, sua implementação exige reconfigurações metodológicas por parte dos docentes, que precisam planejar atividades mais significativas e avaliar continuamente os efeitos dessa transformação no processo educacional (SCHMITZ; REIS, 2018).

Ao lado disso, a Inteligência Artificial (IA) tem emergido como uma ferramenta promissora para personalizar o processo educativo, oferecendo respostas mais ágeis às demandas individuais dos estudantes. A literatura evidencia o uso de algoritmos de machine learning para prever dificuldades, indicar trilhas personalizadas de aprendizagem e automatizar tarefas administrativas e pedagógicas (PICÃO et al., 2023; OUYANG; ZHENG; JIAO, 2022). Aplicações como sistemas tutores inteligentes, *chatbots* e plataformas

adaptativas têm ampliado o escopo das interações educacionais mediadas por tecnologia (SANTOS et al., 2023; ROHR et al., 2025).

Na esteira desse conhecimento, consoante (ZAWACKI-RICHTER et al., 2019) destacam que a maior parte das pesquisas sobre IA na educação ainda se concentra em análises teóricas ou estudos de pequeno porte, havendo carência de investigações empíricas robustas que integrem essas tecnologias ao cotidiano das práticas pedagógicas. Além disso, desafios éticos relacionados à proteção de dados, à transparência dos algoritmos e à mediação docente continuam sendo objeto de debate (ROHR; PICÃO et al., 2023).

A convergência entre IA e SAI, portanto, apresenta-se como uma possibilidade estratégica para promover um ensino mais responsivo, eficiente e centrado nas necessidades dos estudantes. A IA pode atuar como suporte para a SAI, ajudando a diagnosticar lacunas de aprendizagem, monitorar o engajamento dos alunos e oferecer *feedbacks* instantâneos e personalizados, o que potencializa a eficácia das atividades presenciais. Essa integração, no entanto, exige do docente não apenas domínio técnico, mas também sensibilidade pedagógica para interpretar os dados e tomar decisões instrucionais fundamentadas (KENSKI, 2018; MORAN, 2015).

Neste sentido, a literatura aponta a importância da formação continuada dos professores para o uso crítico e criativo das tecnologias educacionais (PEREIRA; SILVA, 2018). A articulação entre metodologias ativas e tecnologias inteligentes exige uma abordagem pedagógica mais reflexiva, colaborativa e orientada para o desenvolvimento integral do estudante (ANASTASIOU; ALVES, 2007; CAMARGO; DAROS, 2018).

Portanto, compreender como as aplicações de IA podem enriquecer a lógica da SAI requer uma análise profunda das experiências já documentadas, identificando tanto os benefícios quanto os limites dessa convergência. Essa é a proposta da presente revisão integrativa, que busca mapear e analisar as principais contribuições científicas que discutem a intersecção entre inteligência artificial e sala de aula invertida no ensino superior, com vistas a subsidiar práticas pedagógicas mais inovadoras e efetivas.

## METODOLOGIA

Este estudo caracteriza-se como uma revisão integrativa da literatura, cuja finalidade é sintetizar e analisar criticamente produções científicas relacionadas à convergência entre Inteligência Artificial (IA) e a metodologia da Sala de Aula Invertida (SAI) no ensino superior. Esse tipo de revisão permite reunir resultados de pesquisas sobre um mesmo tema,

de forma sistemática e fundamentada, promovendo um panorama amplo e atualizado da produção acadêmica (PRODANOV; FREITAS, 2013).

### **Recorte temporal e linguístico**

Foram considerados artigos publicados entre janeiro de 2018 e março de 2024, delimitando um recorte temporal que abrange os estudos mais recentes e relevantes após a consolidação da IA generativa e do uso ampliado da SAI no contexto educacional híbrido e digital. O idioma dos artigos foi limitado ao português, inglês e espanhol, idiomas predominantes nas bases selecionadas e que garantem diversidade geográfica na amostra.

### **Bases de dados e estratégia de busca**

A busca foi realizada em quatro bases de dados: *Scopus*, *Web of Science (WoS)*, *SciELO* e *Google Scholar*, por serem amplamente reconhecidas na comunidade acadêmica e cobrirem literatura nacional e internacional. Foram utilizadas as seguintes palavras-chave, combinadas com operadores booleanos:

- ("inteligência artificial" OR "*artificial intelligence*") AND ("sala de aula invertida" OR "*flipped classroom*") AND ("educação superior" OR "*higher education*").

### **CrITÉRIOS de inclusão e exclusão**

Os critérios de inclusão adotados na seleção dos estudos abrangeram: artigos publicados entre 2018 e 2024, com revisão por pares, que abordassem direta ou indiretamente a aplicação da Inteligência Artificial no contexto da Sala de Aula Invertida, especificamente no âmbito do ensino superior.

Por outro lado, foram excluídas publicações que não atendiam a esses requisitos, como teses, dissertações, capítulos de livros, resumos expandidos e artigos duplicados entre as bases de dados consultadas. Além disso, também foram descartados os trabalhos que tratavam exclusivamente de IA ou SAI, sem estabelecer relação entre os dois conceitos.

### **Etapas de seleção e análise**

A seleção dos estudos foi realizada em três etapas sucessivas. Na primeira fase, procedeu-se à leitura dos títulos e resumos, o que resultou na exclusão de 42 artigos considerados irrelevantes para os objetivos do estudo. Em seguida, na segunda fase, foi realizada a leitura integral dos textos, com a consequente exclusão de 18 artigos que não atendiam aos critérios metodológicos previamente estabelecidos. Por fim, na terceira fase, os

25 artigos selecionados foram submetidos a uma avaliação qualitativa, sendo organizados em cinco eixos analíticos principais:

- (i) Personalização da aprendizagem por meio da IA;
- (ii) Suporte inteligente e atuação de tutores virtuais;
- (iii) Automação de processos pedagógicos;
- (iv) Aplicações da IA na dinâmica da Sala de Aula Invertida;
- (v) Desafios éticos e implicações educacionais.

A análise foi conduzida de forma descritiva e interpretativa, com o intuito de identificar tendências recorrentes, lacunas investigativas e contribuições relevantes para o avanço do campo educacional no cenário digital contemporâneo.

## **ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

A análise dos 25 artigos selecionados permitiu identificar padrões e tendências relevantes sobre a aplicação da Inteligência Artificial (IA) na Sala de Aula Invertida (SAI). Os resultados foram organizados a partir dos cinco eixos analíticos definidos na metodologia: (i) personalização da aprendizagem, (ii) suporte inteligente, (iii) automação pedagógica, (iv) integração da IA à dinâmica da SAI e (v) desafios éticos. Cada eixo é discutido a seguir com base nas evidências extraídas da literatura revisada.

### **Personalização da aprendizagem por meio da IA**

A maioria dos estudos (68%) destaca o papel da IA na adaptação de conteúdos e rotas de aprendizagem personalizadas, com base no desempenho e nos estilos de aprendizagem dos estudantes (ZAWACKI-RICHTER et al., 2019; PICÃO et al., 2023). Plataformas baseadas em algoritmos preditivos têm possibilitado maior alinhamento entre as necessidades dos alunos e os objetivos educacionais propostos.

### **Suporte inteligente e tutores virtuais**

Diversos artigos relatam o uso de assistentes virtuais, como *chatbots* e tutores inteligentes, para responder dúvidas, recomendar materiais e fornecer *feedback* imediato (SANTOS et al., 2023). Essas ferramentas ampliam a autonomia dos estudantes fora do ambiente presencial, reforçando os princípios da SAI.

### **Automação de processos pedagógicos**

A literatura também revela o uso da IA para automatizar tarefas administrativas e pedagógicas, como correção de avaliações, monitoramento de desempenho e geração de relatórios (OUYANG, ZHENG & JIAO, 2022). Essa automação contribui para que docentes dediquem mais tempo às atividades mediadoras e interativas.

### **Integração da IA à dinâmica da Sala de Aula Invertida**

Alguns estudos (ROHR et al., 2025; BERGMANN & SAMS, 2012) evidenciam que a combinação entre IA e SAI potencializa o engajamento estudantil, ao oferecer recursos customizados antes das aulas e estimular interações mais qualificadas durante os encontros presenciais.

### **Desafios éticos e implicações educacionais**

Embora reconheçam os benefícios, vários autores alertam para desafios éticos, como a proteção de dados, a transparência dos algoritmos e a possível substituição da mediação docente (PICÃO et al., 2023; ROHR et al., 2025). Tais aspectos devem ser considerados com atenção para que o uso da IA se mantenha alinhado a princípios éticos e pedagógicos.

### **CONCLUSÃO**

A presente revisão integrativa demonstrou de forma consistente o potencial transformador da Inteligência Artificial (IA) na reconfiguração dos processos de ensino e aprendizagem mediados pela Sala de Aula Invertida (SAI). A análise crítica de 25 estudos, publicados entre os anos de 2018 e 2024, revelou tendências marcantes no que tange à personalização do ensino, ao suporte inteligente, à automação pedagógica, à análise preditiva e à emergência de desafios éticos no contexto da educação digital. Tais achados não apenas reiteram a relevância da convergência entre IA e SAI, como também apontam para a urgência de um debate mais aprofundado e contextualizado sobre suas implicações teóricas e práticas.

A personalização do ensino aparece como um dos eixos mais promissores dessa integração. Ferramentas baseadas em IA, como algoritmos adaptativos, plataformas de aprendizagem inteligente e tutores virtuais, têm ampliado significativamente as possibilidades de adequação de conteúdos aos perfis individuais dos estudantes. Essa dinâmica permite uma experiência de aprendizagem mais responsiva, moldada por trajetórias personalizadas que consideram não apenas o ritmo de aprendizado, mas também aspectos motivacionais e cognitivos de cada discente. A autonomia estudantil é, nesse contexto, fortalecida, e a função

do professor passa a ser redirecionada para a mediação qualificada dos processos interativos e formativos.

No mesmo sentido, a automação de processos pedagógicos surge como elemento central na transformação da rotina docente. Tarefas como a correção de exercícios, a distribuição de conteúdos e o acompanhamento do progresso individual podem ser otimizadas com o uso de IA, permitindo que o professor disponha de mais tempo e energia para se dedicar às dimensões mais complexas e humanas do ensino. Essa transição, no entanto, exige compreensão crítica e capacitação adequada, de modo a evitar o risco de uma substituição tecnocrática das práticas educacionais.

A análise preditiva, por sua vez, desponta como uma ferramenta de grande potencial para intervenções pedagógicas preventivas. Ao identificar padrões de comportamento, desempenho e engajamento dos estudantes, os sistemas de IA podem antecipar dificuldades e sugerir ações corretivas personalizadas, contribuindo para a redução da evasão escolar e o aumento da eficácia dos processos formativos. Trata-se de uma dimensão que, aplicada ao modelo da SAI, pode potencializar significativamente o momento de interação presencial, ao garantir que os alunos cheguem à sala preparados e com maior clareza sobre seus desafios individuais.

Contudo, os impactos sociais e pedagógicos dessa integração não são uniformemente positivos. A literatura analisada aponta para uma série de tensões, sobretudo em contextos de vulnerabilidade digital. A desigualdade de acesso às tecnologias, a precariedade de infraestrutura escolar e a formação insuficiente dos docentes representam barreiras concretas à efetiva implementação da IA na educação. Em instituições de ensino superior públicas, por exemplo, onde a diversidade socioeconômica dos estudantes é maior, a ausência de políticas inclusivas pode acentuar desigualdades preexistentes, transformando a promessa da personalização em um vetor de exclusão.

Nesse ponto, a discussão ética torna-se imprescindível. A privacidade dos dados educacionais, a transparência nos algoritmos de tomada de decisão, a responsabilidade pelos erros dos sistemas automatizados e a manutenção do papel ativo do professor são questões centrais que atravessam o debate sobre IA e educação. É fundamental que qualquer estratégia de integração tecnológica seja acompanhada de diretrizes claras, construídas a partir de princípios democráticos, pedagógicos e inclusivos. Do contrário, corremos o risco de legitimar um modelo de ensino desumanizado, controlado por padrões e métricas que ignoram as singularidades do ato de aprender.

Em termos de contingência, é plausível afirmar que a IA transformará profundamente o papel docente nas próximas décadas. A tendência é que o professor atue cada vez mais como designer de experiências educativas, mentor de trajetórias personalizadas e curador de conteúdos mediados por tecnologia. Isso exige uma nova formação docente, centrada no letramento digital crítico, na capacidade de avaliar ferramentas educacionais com autonomia e no desenvolvimento de competências socioemocionais para mediar relações humanas em ambientes cada vez mais mediados tecnologicamente. Paralelamente, os modelos de avaliação também devem ser redefinidos, privilegiando processos formativos e diagnósticos em tempo real, com apoio de sistemas inteligentes que respeitem a diversidade dos estilos de aprendizagem.

A construção de ecossistemas de aprendizagem sustentáveis, justos e inovadores demanda um conjunto articulado de ações. Em termos de políticas públicas, é urgente promover a democratização do acesso à tecnologia, com investimentos em infraestrutura, conectividade e formação docente. Institucionalmente, as escolas e universidades precisam rever seus currículos, incluir a educação digital como dimensão transversal e fomentar culturas escolares abertas à inovação. No plano pedagógico, é essencial que as estratégias de integração de IA considerem o contexto dos alunos, promovam a participação ativa e garantam espaços de reflexão crítica sobre o uso das tecnologias.

A consolidação desse campo de investigação exige ainda o avanço de estudos empíricos longitudinais que acompanhem a implementação da IA em contextos educacionais reais. Pesquisas interdisciplinares, que articulem saberes da educação, da tecnologia, da psicologia e das ciências sociais, são fundamentais para compreender os efeitos da IA sobre as práticas docentes, as trajetórias dos estudantes e os processos institucionais. Além disso, há necessidade de estudos comparativos entre diferentes contextos socioeconômicos, culturais e institucionais, de modo a evitar a produção de modelos unilaterais e descolados da realidade.

Conclui-se, portanto, que a convergência entre Inteligência Artificial e Sala de Aula Invertida representa uma oportunidade concreta para o fortalecimento de modelos educacionais mais responsivos, personalizados e inovadores. No entanto, essa integração deve ser guiada por princípios éticos, pedagógicos e democráticos, que garantam a centralidade do estudante, a valorização do professor e a inclusão plena dos sujeitos histórica e socialmente marginalizados. Cabe à comunidade acadêmica, aos gestores públicos e aos profissionais da educação construir, coletivamente, os caminhos que transformem o potencial tecnológico em uma força de emancipação humana e social.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANASTASIOU, L. G. C.; ALVES, L. P. **Processos de ensino na universidade: Pressupostos para as estratégias de trabalho em aula**. Santa Catarina: Univille Universidade, 2007.

AUSUBEL, D. P. **Educational Psychology: A Cognitive View**. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1968.

BELARDIM, G. **Sala de aula invertida: entenda o que é o modelo e tudo o que ele pode oferecer ao ensino!**. ClipEscola, 2021. Disponível em: <https://www.clipescola.com/sala-de-aula-invertida/>. Acesso em: 29 maio 2025.

BERGMANN, J.; SAMS, A. **Flip your classroom: Reach every student in every class every day**. Eugene: International Society for Technology in Education, 2012.

BONILLA, M. H. S.; OLIVEIRA, P. C. S. Inclusão digital: ambiguidades em curso. In: BONILLA, M. H. S.; PRETTO, N. L. (Orgs.). **Inclusão digital: polêmica contemporânea**. Salvador: UFBA, 2011. v. 2.

BOTELHO, L. L. R.; CUNHA, C. C. A. da; MACEDO, M. **O método da revisão integrativa nos estudos organizacionais**. *Gestão & Sociedade*, v. 5, n. 11, p. 121–136, 2011.

BUENO, D. C.; RODRIGUES, C. R.; MOREIRA, J. A. M. **Sala de aula invertida: contributos para o desenvolvimento do pensamento crítico no ensino superior**. *Revista Lusófona de Educação*, n. 51, p. 141–156, 2021.

BUENO, M. B. T.; RODRIGUES, E. R.; MOREIRA, M. I. G. **O modelo da sala de aula invertida: uma estratégia ativa para o ensino presencial e remoto**. Instituto Federal Sul-rio-grandense (IFSUL), 2021.

CAMARGO, F.; DAROS, T. **A sala de aula inovadora: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo**. Porto Alegre: Penso, 2018.

CHEN, M. R. A.; HWANG, G. J. **Effects of a concept mapping-based flipped learning approach on EFL students' English speaking performance, critical thinking awareness and speaking anxiety**. *British Journal of Educational Technology*, v. 51, n. 3, p. 817–834, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1111/bjet.12906>.

GARDNER, H. **Estruturas da mente: A teoria das inteligências múltiplas**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

HODGES, C., MOORE, S., LOCKEE, B., TRUST, T., & BOND, A. (2020). **The Difference Between Emergency Remote Teaching and Online Learning**. *EDUCAUSE Review*, 27. <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning>.

KENSKI, V. M. **Cultura digital e educação: novas tecnologias e novos modos de aprender e ensinar**. *Educação & Realidade*, v. 43, n. 3, p. 845–861, 2018.

KUKA, L., HORMANN, C., SABITZER, B. (2022). **Teaching and Learning with AI in Higher Education: A Scoping Review**. In X. Editor (Ed.), **Learning with Technologies and Technologies in Learning** (Lecture Notes in Networks and Systems, pp. 551–571). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-04286-7\\_26](https://doi.org/10.1007/978-3-031-04286-7_26)

MISHRA, P.; KOEHLER, M. J. **Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge**. Teachers College Record, v. 108, n. 6, p. 1017–1054, 2006.

MORAIS, A. P. M. de; SOUZA, P. F. **Formação docente continuada: ensino híbrido e sala de aula invertida como recurso metodológico**. Revista Devir Educação, Edição Especial, p. 10–32, 2020.

MORAN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. In: SOUZA, C. A.; MORALES, O. E. (Orgs.). **Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens**. Ponta Grossa: UEPG/PROEX, 2015. v. II, p. 15–33.

OUYANG, F.; ZHENG, L.; JIAO, P. **Artificial intelligence in online higher education: a systematic review of empirical research from 2011 to 2020**. Education and Information Technologies, v. 27, n. 1, p. 7893–7925, 2022.

PEREIRA, Z. T. G.; SILVA, D. Q. da. **Metodologia ativa: sala de aula invertida e suas práticas na educação básica**. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, Edição Especial, p. 63–78, 2018.

PICÃO, C. A. S. et al. **Inteligência artificial na educação: revisão sistemática da literatura**. Revista Brasileira de Informática na Educação, v. 31, p. 1–25, 2023.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

ROHR, P. S. S. et al. **Quando a IA entra na sala de aula: perspectivas e paradigmas**. Revista Aracê, 2025.

SANTOS, J. A. et al. **O uso de chatbots na educação: uma revisão sistemática da literatura**. Tecnologias, Sociedade e Conhecimento, v. 10, n. 1, p. 123–145, 2023.

SANTOS, A. A. et al. **A aplicação da inteligência artificial na educação e suas tendências atuais**. Cuadernos de Educación y Desarrollo, 2023.

SAVIANI, D. **Trabalho e educação: fundamentos ontológicos e históricos**. Revista Brasileira de Educação, v. 12, n. 34, jan./abr. 2007.

SCHMITZ, E. X. S. da; REIS, S. C. dos. **Sala de aula invertida: investigação sobre o grau de familiaridade conceitual teórico-prático dos docentes da universidade**. ETD – Educação Temática Digital, v. 20, n. 1, p. 153–175, 2018.

SCHNEIDER, E. I. et al. **Sala de aula invertida em EAD: uma proposta de Blended Learning**. Revista Intersaberes, v. 8, n. 16, p. 68–81, 2013.

PIMENTEL, Cristiano Santos; RAMOS, Julio Cesar Viana; GRIJÓ, Thiago Antonio Ramos. A convergência entre inteligência artificial e sala de aula invertida: uma revisão integrativa da literatura. **Pesquisas em Discurso Pedagógico**, n.35, jul. 2025.

SELWYN, N. **Education and Technology: Key Issues and Debates**. 2. ed. London: Bloomsbury Academic, 2016.

VALENTE, J. A. **Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida**. *Educar em Revista*, Edição Especial, n. 4, p. 79–97, 2014.

VALÉRIO, G.; MOREIRA, J. A. **Desafios e potencialidades da sala de aula invertida no ensino superior**. *Indagatio Didactica*, v. 10, n. 4, p. 169–184, 2018.

ZAWACKI-RICHTER, O.; MARÍN, V. I.; BOND, M.; GOUVERNEUR, F. **Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education—where are the educators?** *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, v. 16, n. 1, p. 39, 2019.

## OS AUTORES

**Cristiano Santos Pimentel** é mestre em Metodologia de Avaliação, pela Faculdade CESGRANRIO, Pós-Graduado em Psicopedagogia, Gestão Escolar, pela Universidade Estácio de Sá, Educação Ambiental pela Faculdade São Luís, Língua Portuguesa pelo Liceu Literário/UERJ, Controladoria Empresarial pela Universidade Estácio de Sá e Segurança Pública pela Faculdade Olga Mettig; Graduado em Letras pela Universidade Castelo Branco, Pedagogia pela Unifacvest e Tecnologia da Informação pela Faculdade São José. Atualmente exerce a função de professor, ministrando as disciplinas de Serviços de Secretaria, de Pedagogia e de Português. **E-mail:** cecprof2018@gmail.com

**Thiago Antonio Ramos Grijó** é mestre em Administração pelo Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade UNIGRANRIO e especialista em Administração Pública pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Atualmente exerce a função de professor, ministrando as disciplinas de Administração Geral e Teoria Geral da Administração (TGA).

**E-mail:** thiago.grijo01@gmail.com

**Julio Cesar Viana Ramos** é mestrando em Engenharia Elétrica e de Telecomunicações pela Universidade Federal Fluminense (UFF), com graduação em Sistemas de Informação pela UniverCidade, Pós Graduação em Docência do Ensino Fundamental e Médio e Licenciatura em Informática pela Universidade Cândido Mendes. Possui experiência como professor nas áreas de Informática, Programação e Tecnologias Aplicadas à Educação. Atua também com desenvolvimento de projetos em robótica educacional e metodologias ativas no ensino de engenharia. Atualmente, exerce a função de professor, ministrando disciplinas ligadas à área técnica de Informática.

**E-mail:** viana25.jc@gmail.com