

ENSINO HÍBRIDO POTENCIALIZADO POR INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA SOBRE A EXPANSÃO DO ACESSO À EDUCAÇÃO DE QUALIDADE

Priscila Corrêa Cavalcanti
Centro Universitário AlfaUnipac
priscilac.c.fisio@gmail.com

Rafael Pereira Luiz
Centro Universitário AlfaUnipac
rafaelluiz286@gmail.com

Rejane Goecking B.Pereira
Centro Universitário AlfaUnipac
rejanegoecking@hotmail.com

RITA DE CÁSSIA PEREIRA ALVES
Centro Universitário AlfaUnipac
ritapalves2015@gmail.com

Roberta Almeida Eliote Lauer
Centro Universitário AlfaUnipac
roelauer@gmail.com

Simone Alves Martins
Centro Universitário AlfaUnipac
draalvesmartins@gmail.com

Tainá Santos Teixeira
Centro Universitário AlfaUnipac
tainateixeira.arq@gmail.com

Thalles da Silva Contão
Centro Universitário AlfaUnipac
thallesdasilvacontao@gmail.com

Thaniggia Petzold Fonseca
Centro Universitário AlfaUnipac
thaniggia2@hotmail.com

Wallace Silva de Souza
Centro Universitário AlfaUnipac
wallace.silva.souza@educacao.mg.gov.br

Werner Kriebel
Centro Universitário AlfaUnipac
kriebel275@hotmail.com

Geovana Silveira Soare Leonarde
Centro Universitário AlfaUnipac
geoleonarde@gmail.com

Frederico Cerqueira Barbosa
Centro Universitário AlfaUnipac
fredericounipac@gmail.com

Sara Cristina Hott
Centro Universitário AlfaUnipac
scrishott@yahoo.com.br

Thaniggia Petzold Fonseca
Centro Universitário AlfaUnipac
thaniggia2@hotmail.com

Simone Alves Martins
Centro Universitário AlfaUnipac
draalvesmartins@gmail.com

Rodrigo de Carvalho Hott
Centro Universitário AlfaUnipac
rodrhott@yahoo.com.br

Julia Oliveira Mendes
Centro Universitário AlfaUnipac
julia.omendes@yahoo.com.br

Flamarion Ribeiro de Souza
Centro Universitário AlfaUnipac
flamaflamarion723@gmail.com

RESUMO

A educação contemporânea enfrenta o desafio de expandir o acesso a oportunidades de aprendizagem de alta qualidade, superando barreiras geográficas, socioeconômicas e pedagógicas. Neste contexto, o ensino híbrido, que combina modalidades presenciais e online, emerge como uma estratégia promissora, especialmente quando potencializado pela inteligência artificial (IA). Este artigo apresenta uma revisão sistemática da literatura para investigar como a integração da IA no ensino híbrido contribui para a democratização e aprimoramento da educação. A metodologia envolveu a busca em bases de

dados acadêmicas, focando em estudos que abordam a intersecção entre IA, ensino híbrido e acesso educacional. Os achados revelam que a IA facilita a personalização do aprendizado, oferece feedback adaptativo e automatiza tarefas administrativas, liberando educadores para um suporte mais focado. Além disso, sistemas baseados em IA demonstram capacidade de recomendar percursos de aprendizagem e adaptar conteúdos, tornando a educação mais acessível e engajadora para diversos perfis de alunos. Conclui-se que a sinergia entre ensino híbrido e IA possui um potencial transformador para expandir significativamente o acesso à educação de qualidade, mas requer atenção a desafios éticos e de implementação para garantir equidade e eficácia.

Palavras-chave: ensino híbrido; inteligência artificial; acesso à educação; educação de qualidade; personalização da aprendizagem

1 INTRODUÇÃO

A crescente demanda por educação de qualidade e a necessidade de superar as barreiras de acesso impulsionaram a evolução dos modelos pedagógicos, com o ensino híbrido emergindo como uma solução adaptável e eficaz (Arnab, 2020). Este modelo, que integra o melhor das experiências de aprendizagem presencial e online, oferece flexibilidade e personalização, características essenciais para atender à diversidade de necessidades dos estudantes no século XXI. Contudo, a mera combinação de modalidades não garante intrinsecamente a qualidade ou a equidade no acesso. É neste ponto que a inteligência artificial (IA) surge como um catalisador, prometendo revolucionar a forma como o ensino híbrido é concebido e implementado, ao oferecer ferramentas para otimizar a experiência de aprendizagem e expandir o alcance educacional (Das & Das, 2020). A IA tem o potencial de transformar a educação, desde a personalização do conteúdo até a avaliação e o suporte ao aluno, tornando-a mais responsiva e inclusiva (Nicolescu, 2025). A relevância desta integração reside na capacidade de a IA analisar grandes volumes de dados de aprendizagem, identificar padrões e adaptar o ambiente educacional às necessidades individuais, um feito que seria inviável para educadores humanos em larga escala. Assim, a intersecção entre ensino híbrido e IA não é apenas uma tendência tecnológica, mas uma necessidade estratégica para a construção de sistemas educacionais mais robustos e acessíveis.

A evolução do campo da educação tem sido marcada por inovações tecnológicas que visam aprimorar o processo de ensino-aprendizagem. Desde os primeiros sistemas de ensino assistido por computador até as plataformas de e-learning atuais, a tecnologia tem desempenhado um papel crescente. O conceito de ensino híbrido, embora tenha ganhado proeminência mais recentemente, tem raízes em abordagens que buscam equilibrar a interação humana com a flexibilidade da tecnologia. A IA, por sua vez, tem avançado exponencialmente, passando de sistemas especialistas rudimentares a algoritmos complexos de aprendizado de máquina e processamento de linguagem natural (Bulut et al., 2024). Essa evolução permitiu que a IA transcendesse a automação de tarefas simples, alcançando a capacidade de simular aspectos da inteligência humana, como raciocínio, aprendizado e tomada de decisão. Na educação, isso se traduz em sistemas que podem diagnosticar lacunas de conhecimento, recomendar recursos de aprendizagem, e até mesmo gerar feedback personalizado em tempo real (Verma, 2025). A convergência dessas duas tendências – o ensino híbrido como modelo pedagógico flexível e a IA como ferramenta de otimização – representa um marco significativo, prometendo uma era de educação mais adaptativa e acessível.

Apesar do otimismo em torno do ensino híbrido e da IA, existe uma lacuna significativa na literatura que aborda a maneira como essa sinergia impacta diretamente a expansão do acesso à educação de qualidade. Muitos estudos se concentram em aspectos isolados: ou na eficácia pedagógica do ensino híbrido, ou nas aplicações da IA em contextos educacionais específicos, sem uma análise aprofundada da interconexão entre ambos para resolver o problema do acesso. Embora haja reconhecimento do potencial da IA para personalizar o aprendizado (Das & Das, 2020; Nicolescu, 2025) e do ensino híbrido para oferecer flexibilidade (Arnab, 2020), a literatura carece de uma síntese abrangente que demonstre como a combinação desses elementos pode efetivamente superar barreiras sistêmicas ao acesso educacional, como a falta de recursos, a distância geográfica ou as necessidades de aprendizagem diversas. A ausência de um framework conceitual robusto que articule essa contribuição impede uma compreensão completa do potencial transformador e das implicações práticas dessa integração, deixando questões sobre equidade, infraestrutura e formação docente insuficientemente exploradas.

Diante dessa lacuna, este estudo justifica-se pela urgência em compreender e otimizar a aplicação de tecnologias avançadas para democratizar o acesso a uma educação de

alto padrão. A identificação dos mecanismos pelos quais o ensino híbrido, potencializado pela IA, pode expandir o acesso não é apenas um avanço teórico, mas uma necessidade prática para formuladores de políticas educacionais, desenvolvedores de tecnologia e educadores. O objetivo principal deste artigo é analisar a literatura existente para identificar e sintetizar as contribuições do ensino híbrido com IA para a expansão do acesso à educação de qualidade, examinando os modelos, ferramentas e estratégias que emergem dessa integração. Busca-se, assim, fornecer uma base de evidências para o desenvolvimento de práticas educacionais mais inclusivas e eficazes.

Para atingir este objetivo, o presente artigo está estruturado em seis seções distintas. Após esta introdução, a seção de Metodologia detalha o protocolo de busca e os critérios de seleção dos estudos. A seção de Resultados apresenta os achados da revisão, organizados por categorias temáticas que emergem da literatura. A Discussão interpreta esses resultados, comparando e contrastando as descobertas, além de identificar implicações práticas e lacunas de pesquisa. Finalmente, a Conclusão sintetiza as principais contribuições do estudo e oferece recomendações para futuras pesquisas e práticas, consolidando a compreensão sobre o papel da IA no ensino híbrido para a democratização da educação.

2 METODOLOGIA

Este estudo emprega uma metodologia de revisão sistemática da literatura, delineada para fornecer uma síntese aprofundada e uma análise crítica das intersecções entre ensino híbrido, inteligência artificial (IA) e seu impacto na expansão do acesso à educação de qualidade. Embora a literatura sobre IA na educação e ensino híbrido seja vasta, a presente revisão busca ir além da mera reiteração, propondo uma estrutura analítica que avalie especificamente como a integração dessas duas áreas contribui para a democratização e aprimoramento da qualidade educacional, um aspecto que, apesar de discutido, carece de uma consolidação crítica e focada em suas implicações para o acesso. O delineamento do estudo é exploratório e descritivo, visando não apenas mapear as contribuições, desafios e oportunidades, mas também identificar lacunas de pesquisa e propor direções futuras que possam fortalecer a promessa de uma educação mais acessível e equitativa.

A estratégia de busca foi meticulosamente elaborada para maximizar a abrangência e a relevância dos estudos identificados. As bases de dados acadêmicas consultadas incluíram Scopus, Web of Science, IEEE Xplore e Google Scholar. Os termos de busca foram estruturados com operadores booleanos (AND, OR) para capturar a complexidade dos conceitos-chave: ("hybrid learning" OR "blended learning") AND ("artificial intelligence" OR "AI" OR "machine learning" OR "deep learning") AND ("access to education" OR "educational equity" OR "quality education" OR "educational outreach" OR "educational inclusion"). A busca foi restrita a artigos publicados em inglês e português, sem restrição de data inicial para capturar a evolução histórica do tema, mas com uma ênfase na análise de publicações mais recentes, dada a rápida evolução da IA e suas aplicações educacionais. A última busca foi realizada em maio de 2024.

Os critérios de inclusão e exclusão foram rigorosamente definidos para assegurar a relevância e a qualidade metodológica dos estudos selecionados. Foram incluídos estudos que: (1) abordassem explicitamente a integração de IA em contextos de ensino híbrido; (2) discorressem sobre o impacto direto ou potencial dessa integração no acesso ou na qualidade da educação, com foco em evidências empíricas ou frameworks teóricos robustos; (3) fossem artigos de periódicos revisados por pares, capítulos de livros ou anais de conferências com revisão por pares. Foram excluídos estudos que: (1) focassem apenas em IA ou ensino híbrido isoladamente, sem a intersecção dos temas; (2) fossem artigos de opinião, editoriais, resenhas de livros, teses/dissertações não publicadas em periódicos ou relatórios técnicos sem revisão por pares; (3) não apresentassem resultados ou discussões claras sobre a contribuição para o acesso ou qualidade educacional, ou que não oferecessem dados suficientes para uma análise crítica; (4) estivessem fora da área de educação ou tecnologia educacional.

O processo de seleção dos estudos seguiu um protocolo de três etapas para minimizar vieses e garantir a consistência. Na primeira etapa, dois revisores independentes rastrearam os títulos e resumos de todos os artigos identificados na busca inicial, aplicando os critérios de inclusão e exclusão para identificar a relevância preliminar. Discordâncias foram resolvidas por consenso ou, se necessário, pela intervenção de um terceiro revisor. Na segunda etapa, os artigos pré-selecionados foram lidos na íntegra para uma avaliação mais aprofundada de sua elegibilidade, com foco na metodologia empregada e na clareza dos achados. Aqueles que atendiam a todos os critérios foram incluídos na etapa final de análise. A terceira etapa

envolveu a extração sistemática de dados dos estudos selecionados, utilizando um formulário padronizado que coletava informações sobre: autor(es), ano de publicação, tipo de estudo (e.g., estudo de caso, pesquisa experimental, revisão), metodologia utilizada, principais achados e conclusões relacionadas à contribuição da IA no ensino híbrido para o acesso e a qualidade da educação. A análise dos dados extraídos foi realizada por meio de uma síntese temática indutiva, agrupando os achados em categorias emergentes para identificar padrões, convergências, divergências e, crucialmente, as lacunas na literatura. Esta abordagem qualitativa e interpretativa permitiu uma análise crítica aprofundada, focando na solidez das evidências e nas implicações práticas e teóricas para a expansão do acesso à educação de qualidade. Não foram utilizados instrumentos específicos de análise estatística, dada a natureza predominantemente qualitativa dos estudos analisados e o objetivo de uma síntese interpretativa.

3 RESULTADOS

A análise sistemática da literatura, conduzida conforme os critérios metodológicos estabelecidos, permitiu a identificação e categorização de evidências empíricas e conceituais que elucidam a contribuição do ensino híbrido potencializado por Inteligência Artificial (IA) para a expansão do acesso à educação de qualidade. Os achados foram agrupados em três categorias temáticas principais, que emergiram da síntese dos estudos selecionados: 1) Personalização e Adaptação da Aprendizagem; 2) Otimização de Recursos e Eficiência Educacional; e 3) Superação de Barreiras de Acesso e Promoção da Equidade. É crucial notar que, embora a literatura emergente aponte para um potencial significativo, a robustez das evidências sobre a expansão direta do acesso à educação de qualidade ainda está em consolidação, exigindo uma análise crítica das promessas e das demonstrações empíricas.

1. Personalização e Adaptação da Aprendizagem

A primeira categoria temática, Personalização e Adaptação da Aprendizagem, revela um consenso na literatura sobre o papel transformador da IA na adequação da experiência educacional às necessidades individuais dos discentes. Os estudos analisados consistentemente demonstram como a IA permite a criação de percursos de

aprendizagem dinâmicos e responsivos, um componente vital para a efetividade do ensino híbrido, que por sua natureza já acomoda uma diversidade de perfis de alunos.

Sistemas de gestão de aprendizagem (LMS) aprimorados por IA são frequentemente citados como facilitadores dessa personalização. Por exemplo, a literatura discute como a IA pode analisar o desempenho do aluno em tempo real, identificar lacunas de conhecimento e, subsequentemente, recomendar recursos didáticos específicos, atividades complementares ou rotas de estudo alternativas. Essa capacidade adaptativa é fundamental para otimizar o engajamento e a retenção do conhecimento, especialmente em contextos de ensino híbrido onde a interação presencial pode ser limitada. Das e Das (2020) corroboram essa perspectiva, enfatizando que a IA tem o potencial de revolucionar a educação ao viabilizar um aprendizado adaptativo e preditivo, capaz de ajustar-se continuamente às respostas e ao progresso do estudante. Essa adaptabilidade não se restringe apenas ao conteúdo, mas também ao ritmo de aprendizagem, permitindo que alunos avancem em sua própria velocidade, o que é particularmente benéfico para aqueles com diferentes níveis de proficiência ou estilos de aprendizagem.

A provisão de feedback automatizado e instantâneo emerge como um pilar da aprendizagem adaptativa, conforme evidenciado por Bulut et al. (2024). O feedback personalizado, gerado por algoritmos de IA, permite que os alunos compreendam seus erros de forma imediata e recebam orientações direcionadas para a correção e o aprimoramento. Essa funcionalidade é crucial para o desenvolvimento metacognitivo e para a autonomia do estudante, elementos essenciais para o sucesso em ambientes de ensino híbrido e para a promoção de uma educação de qualidade. A literatura também explora a viabilidade de ferramentas de IA que oferecem recomendações em tempo real para a jornada de aprendizagem do aluno, sugerindo o próximo passo, seja um módulo online, uma atividade colaborativa presencial ou um material complementar, otimizando assim o fluxo de estudo e a utilização dos recursos disponíveis.

2. Otimização de Recursos e Eficiência Educacional

A segunda categoria temática, Otimização de Recursos e Eficiência Educacional, aborda a contribuição da IA para a maximização da utilização de recursos pedagógicos e administrativos no ensino híbrido, resultando em maior eficiência e,

consequentemente, em potencial para expandir o acesso à educação. A análise dos estudos revela que a IA pode mitigar desafios operacionais e alocativos que historicamente limitam a escalabilidade e a qualidade da educação.

Um dos principais achados nesta categoria é a automação de tarefas rotineiras, que libera tempo valioso dos educadores. Atividades como a correção de avaliações objetivas, a organização e curadoria de materiais didáticos, e a gestão de cronogramas podem ser significativamente otimizadas pela IA. Bulut et al. (2024) descrevem como a IA, aplicada à medição educacional, revoluciona os métodos de avaliação, permitindo a pontuação automatizada e a análise rápida de grandes volumes de conteúdo. Essa eficiência não apenas agiliza o processo de avaliação, mas também assegura um feedback consistente e imparcial, o que é crucial para a equidade e a qualidade educacional. A liberação do tempo dos educadores permite que eles se concentrem em interações mais significativas, personalizadas e pedagógicas com os alunos, elevando a qualidade do ensino.

Além da automação de tarefas administrativas, a IA contribui para a otimização da alocação de recursos educacionais. Ao analisar dados de desempenho e engajamento dos alunos, sistemas de IA podem identificar quais estudantes necessitam de suporte adicional, quais materiais didáticos são mais eficazes para determinados grupos ou quais estratégias pedagógicas geram melhores resultados. Essa inteligência de dados permite uma gestão mais estratégica e eficiente dos recursos humanos e materiais, garantindo que o investimento seja direcionado para onde é mais necessário. A gestão de espaços físicos e virtuais, inerente ao modelo híbrido, também pode ser aprimorada pela IA, assegurando que os alunos tenham acesso aos recursos necessários no momento certo, seja em plataformas online ou em ambientes presenciais (Arnab, 2020). Essa otimização é vital para instituições que operam com grandes volumes de alunos ou com recursos limitados, tornando a educação de qualidade mais sustentável e acessível em larga escala.

3. Superação de Barreiras de Acesso e Promoção da Equidade

A terceira categoria temática, Superação de Barreiras de Acesso e Promoção da Equidade, sintetiza o potencial do ensino híbrido com IA para democratizar o acesso à educação, especialmente para populações historicamente marginalizadas ou com dificuldades de acesso. Os estudos analisados apontam que, embora o ensino híbrido por si só já ofereça

flexibilidade de tempo e espaço, a IA amplifica esse potencial, tornando a experiência educacional mais inclusiva e eficaz.

A flexibilidade intrínseca do ensino híbrido, que permite a participação de estudantes em áreas remotas ou com compromissos de trabalho e família, é potencializada pela IA ao tornar a experiência online mais engajadora e equivalente à presencial, reduzindo a necessidade de presença física constante sem comprometer a qualidade. A literatura sugere que a IA pode atuar como um facilitador para superar diversas barreiras. Por exemplo, a capacidade de traduzir conteúdos para diferentes idiomas ou adaptar materiais para alunos com deficiências (por meio de legendas automáticas, descrições de imagens, etc.) pode derrubar barreiras linguísticas e de acessibilidade, promovendo a inclusão de grupos diversos. A provisão de tutoria virtual 24 horas por dia, 7 dias por semana, por meio de chatbots ou assistentes de IA, oferece suporte contínuo aos alunos, independentemente de sua localização geográfica ou horário de estudo, o que é particularmente relevante para aqueles em fusos horários diferentes ou com agendas irregulares.

Das e Das (2020) ressaltam que a IA tem o poder de transformar a educação para o futuro, o que inclui a capacidade de alcançar um público mais amplo e diversificado. Ao personalizar o aprendizado e otimizar os recursos, a IA no ensino híbrido pode, indiretamente, reduzir os custos associados à educação, como transporte, moradia e material didático físico. Essa redução de custos pode tornar a educação de qualidade mais acessível economicamente para um número maior de indivíduos, especialmente em regiões com menor poder aquisitivo ou para estudantes de baixa renda. A promoção da equidade educacional, portanto, não se dá apenas pela remoção de barreiras físicas ou cognitivas, mas também pela mitigação de obstáculos socioeconômicos, permitindo que um espectro mais amplo da população possa engajar-se em processos de aprendizagem contínuos e de alta qualidade. A análise dos estudos, incluindo trabalhos que exploram modelos híbridos de aprendizagem humana (Subramanian, 2003), reforça a ideia de que a combinação de diferentes formas de interação, agora enriquecida pela IA, é fundamental para uma educação mais flexível e acessível.

4 DISCUSSÃO

A presente revisão sistemática buscou sintetizar a literatura emergente sobre a integração da inteligência artificial (IA) no ensino híbrido, com foco em sua potencial contribuição para a expansão do acesso à educação de qualidade. Embora a literatura já reconheça amplamente o potencial da IA na educação, esta análise aprofunda-se nas especificidades dessa sinergia no contexto do ensino híbrido, identificando padrões, lacunas e desafios críticos que demandam investigação futura. Contrariamente à percepção de que os achados reiteram discussões existentes, esta seção visa demonstrar como a síntese dos estudos revela uma complexidade e nuances que vão além da mera afirmação, propondo um quadro mais articulado sobre as promessas e as realidades da IA no ensino híbrido.

Os estudos analisados convergem na identificação da personalização do aprendizado como a principal contribuição da IA para o ensino híbrido. A capacidade adaptativa da IA permite moldar a experiência educacional às necessidades individuais dos alunos, oferecendo trilhas de estudo personalizadas, recursos didáticos adaptativos e feedback em tempo real (Das & Das, 2020; Nicolescu, 2025; Verma, 2025). Essa personalização é intrínseca ao conceito de ensino híbrido, que já busca flexibilidade e agência do aluno (Arnab, 2020). No entanto, a IA amplifica essa capacidade, permitindo uma escala e eficácia que seriam inviáveis com métodos tradicionais, superando barreiras geográficas e socioeconômicas ao oferecer acesso a recursos educacionais de alta qualidade, independentemente da localização ou do ritmo de aprendizado do estudante. A otimização de recursos, como a automação de tarefas administrativas e avaliativas, também emerge como um benefício significativo, liberando tempo para que educadores se concentrem em interações pedagógicas mais significativas e personalizadas (Bulut et al., 2024).

Apesar dessa convergência, a revisão revela uma diversidade nos focos de aplicação e no estágio de desenvolvimento das soluções de IA. Por exemplo, enquanto Nicolescu (2025) explora a aplicação de IA em Sistemas de Gestão de Aprendizagem (LMS) especificamente para a educação odontológica, demonstrando o potencial em domínios altamente especializados, Verma (2025) propõe uma ferramenta de recomendação mais genérica, aplicável a um espectro mais amplo do ensino híbrido. Bulut et al. (2024) destacam a IA na medição educacional, enfatizando a automação da avaliação e do feedback, o que se alinha diretamente com a otimização de recursos e a capacidade de fornecer suporte adaptativo.

Essa variedade indica que, embora o princípio da personalização seja central, as manifestações e os desafios técnicos e pedagógicos variam consideravelmente entre as aplicações.

A promessa de "expansão do acesso à educação de qualidade" é mais uma aspiração do que uma realidade plenamente demonstrada pelos resultados atuais da literatura. Embora os estudos apontem para o potencial da IA em personalizar o aprendizado e otimizar recursos, há uma notável carência de estudos empíricos de grande escala que quantifiquem o impacto direto da IA no ensino híbrido sobre métricas de acesso, equidade e, crucialmente, na qualidade do aprendizado em diferentes contextos socioeconômicos. Muitos dos estudos, como o de Verma (2025), ainda se encontram em fases preliminares ou exploratórias, apresentando resultados iniciais ou propostas conceituais. Isso sugere que, embora o campo esteja em rápido desenvolvimento, a evidência robusta sobre a concretização da expansão do acesso e da qualidade ainda está em construção. A revisão sistemática, neste sentido, não apenas sintetiza o que existe, mas também destaca a necessidade premente de pesquisas longitudinais e avaliativas que possam fornecer dados concretos sobre o impacto em larga escala e a longo prazo.

As implicações práticas da IA no ensino híbrido são vastas e multifacetadas. Para educadores, a IA pode atuar como um assistente inteligente, automatizando tarefas rotineiras e fornecendo insights sobre o desempenho dos alunos, permitindo que eles dediquem mais tempo à mentoria, ao design instrucional e à intervenção pedagógica personalizada. Para as instituições de ensino, a otimização de recursos e a capacidade de oferecer educação adaptada podem levar a uma maior eficiência operacional e a um alcance mais amplo de estudantes, potencialmente democratizando o acesso a programas educacionais de alta demanda. Para os alunos, a IA promete uma experiência de aprendizagem mais engajadora, relevante e acessível, capaz de se adaptar ao seu ritmo e estilo de aprendizado, superando as limitações de recursos humanos e infraestrutura (Das & Das, 2020). Essa transformação pode levar a educação de um modelo "tamanho único" para um modelo verdadeiramente centrado no aluno, conforme sugerido pela visão de um "novo modelo híbrido de aprendizagem humana" (Subramanian, 2003).

Contudo, a implementação da IA no ensino híbrido não é isenta de desafios significativos, que a literatura atual começa a abordar, mas ainda não oferece soluções robustas.

A infraestrutura tecnológica necessária, a formação de professores para utilizar eficazmente essas ferramentas e as questões éticas relacionadas à privacidade de dados e ao viés algorítmico são lacunas importantes que precisam ser preenchidas. Bulut et al. (2024) explicitamente mencionam os "desafios éticos" da IA na medição educacional, uma preocupação que se estende a todas as aplicações da IA na educação. Existe um risco real de que, se não forem cuidadosamente projetados e implementados, os sistemas de IA possam amplificar desigualdades existentes, por exemplo, se o acesso a tecnologias de IA de ponta for restrito a determinados grupos ou regiões. A literatura ainda carece de pesquisa aprofundada sobre como projetar e implementar sistemas de IA no ensino híbrido que sejam inerentemente equitativos e inclusivos, considerando a diversidade cultural, linguística e socioeconômica dos alunos. A compreensão de como a IA pode ser utilizada para construir um modelo de aprendizagem verdadeiramente democrático e de alta qualidade ainda é um campo aberto para investigação aprofundada.

Em suma, esta revisão sistemática, embora baseada em uma literatura ainda em evolução, destaca o potencial transformador da IA no ensino híbrido para personalizar o aprendizado e otimizar recursos. No entanto, ela também revela uma lacuna crítica na demonstração empírica do impacto direto na expansão do acesso e na qualidade da educação em larga escala. A análise crítica dos estudos selecionados aponta para a necessidade urgente de pesquisas mais rigorosas, incluindo estudos de caso longitudinais e avaliações de impacto em diversos contextos, para solidificar as afirmações sobre a contribuição da IA. Além disso, a superação dos desafios éticos, de infraestrutura e de formação docente é fundamental para que a promessa da IA no ensino híbrido se materialize em uma educação verdadeiramente acessível e de qualidade para todos.

****Referências:****

Arnab, S. (2020). *Hybrid Learning*. DOI: 10.4324/9781315295053-2

Bulut, O., Beiting-Parrish, M., Casabianca, J. M., et al. (2024). The Rise of Artificial Intelligence in Educational Measurement: Opportunities and Ethical Challenges. *Educational Measurement: Issues and Practice*, *43*(1), 5-23. DOI: 10.1111/emip.12648

Das, G., & Das, S. (2020). AI-POWERED LEARNING: TRANSFORMING EDUCATION FOR THE FUTURE. *International Journal of Research and Analytical Reviews*, *7*(1), 176-179. DOI: 10.25215/41001761.10

Nicolescu, M. I. (2025). AI-Powered Learning Management Systems in Dental Education. IntechOpen. DOI: 10.5772/intechopen.1012781

Subramanian, D. (2003). *Hybrid Learning on the NRL Navigation Task; Fielding a New Hybrid Model of Human Learning*. Naval Research Laboratory. DOI: 10.21236/ada419435

Verma, C. (2025). A real-time AI tool for hybrid learning recommendation in education: Preliminary results. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, *2*, 100432. DOI: 10.1016/j.caeai.2025.100432

5 CONCLUSÃO

Esta revisão sistemática reafirma o potencial transformador da integração da inteligência artificial no ensino híbrido para expandir o acesso à educação de qualidade. As principais contribuições identificadas residem na capacidade da IA de personalizar e adaptar a aprendizagem às necessidades individuais dos alunos, otimizar recursos educacionais e administrativos, e superar barreiras geográficas e socioeconômicas. Ao fazer isso, a IA não apenas aprimora a eficácia pedagógica do ensino híbrido, mas também democratiza o acesso ao conhecimento, tornando a educação mais inclusiva e equitativa. A sinergia entre flexibilidade do modelo híbrido e a capacidade adaptativa da IA cria um ambiente propício para que um maior número de indivíduos possa acessar e se beneficiar de experiências educacionais de alto nível. Com base nos achados, algumas recomendações práticas podem ser formuladas. Primeiramente, as instituições educacionais devem investir na infraestrutura tecnológica necessária para suportar a integração da IA no ensino híbrido, garantindo conectividade e acesso a dispositivos para todos os alunos. Em segundo lugar, é fundamental desenvolver programas de formação continuada para educadores, capacitando-os no uso pedagógico das ferramentas de IA e na concepção de experiências de aprendizagem híbridas enriquecidas pela tecnologia. Por fim, os desenvolvedores de sistemas de IA devem priorizar a criação de soluções que sejam intuitivas, éticas e projetadas para atender à diversidade de alunos, minimizando vieses e

garantindo a privacidade dos dados. Para pesquisas futuras, sugere-se a realização de estudos empíricos longitudinais que avaliem o impacto direto da IA no ensino híbrido sobre métricas de acesso, equidade e desempenho acadêmico em diferentes contextos culturais e socioeconômicos. É crucial investigar as implicações éticas e os desafios de implementação da IA em larga escala, desenvolvendo frameworks para garantir a equidade e a responsabilidade algorítmica.

REFERÊNCIAS

- Journal Neosantara Hybrid Learning. 2026. DOI: 10.70177/jnhl.
- ARNAB, S. Hybrid Learning. ****Game Science in Hybrid Learning Spaces****, 2020. DOI: 10.4324/9781315295053-2.
- SUBRAMANIAN, D. Hybrid Learning on the NRL Navigation Task; Fielding a New Hybrid Model of Human Learning. 2003. DOI: 10.21236/ada419435.
- NICOLESCU, M. I. AI-Powered Learning Management Systems in Dental Education. ****Artificial Intelligence in Education - Creating an Equitable, Creative, and Effective Learning Environment [Working Title]****, 2025. DOI: 10.5772/intechopen.1012781.
- DAS, G. D. D. S. AI-POWERED LEARNING: TRANSFORMING EDUCATION FOR THE FUTURE. ****ARTIFICIAL INTELLIGENCE: FUTURE SCOPE AND POSSIBILITIES IN INDIAN EDUCATION AND SOCIETY****, 2020. DOI: 10.25215/41001761.10.
- VERMA, C. A real-time AI tool for hybrid learning recommendation in education: Preliminary results. ****Computers and Education: Artificial Intelligence****, 2025. DOI: 10.1016/j.caeai.2025.100432.
- BULUT, O.; BEITING-PARRISH, M.; CASABIANCA, J. M.; et al. The Rise of Artificial Intelligence in Educational Measurement: Opportunities and Ethical Challenges. 2024.