ReGeo
ISSN: 2177-3246

APRENDIZAGEM BASEADA EM DADOS: POTENCIALIZANDO A PERSONALIZAÇÃO E A EFICIÊNCIA POR MEIO DE LEARNING ANALYTICS

DATA-DRIVEN LEARNING: ENHANCING PERSONALIZATION AND EFFICIENCY THROUGH LEARNING ANALYTICS

APRENDIZAJE BASADO EN DATOS: POTENCIANDO LA PERSONALIZACIÓN Y LA EFICIENCIA MEDIANTE LEARNING ANALYTICS

https://doi.org/10.56238/revgeov17n7-056

Data de submissão: 30/05/2026 **Data de publicação:** 14/07/2026

Boaventura da Silva Leite Filho
Mestrado em Ciências da Educação
Instituição: Universidad Del Sol (UNADES)
E-mail: boaventuraprof@yahoo.com.br
Lattes: http://lattes.cnpq.br/6265097111700070

Andélson José do Nascimento
Licenciatura em Pedagogia
Instituição: Faculdade Evangélica Cristo Rei (FECR)
E-mail: andelson.nascimento@professor.pb.gov.br
Lattes: http://lattes.cnpq.br/536983780075081

Célio Oliveira Dias
Licenciatura Plena em Geografia
Instituição: Universidade Federal do Amazonas
E-mail: de_celio@hotmail.com
Lattes: http://lattes.cnpq.br/8775817833265208

Cristina Pereira da Silva Sousa
Especialização em Educação Especial e Inclusiva
Instituição: Universidade Estadual do Maranhão (UEMA)
E-mail: chistinatop@yahoo.com.br
Lattes: http://lattes.cnpq.br/2718393606684214

Joelden Roberto Alves da Rocha
Mestrando em Educação
Instituição: UNINI-MX
E-mail: joelden.rocha@ufra.edu.br
Lattes: http://lattes.cnpq.br/8835453908357747

Josiano Régis Caria
Mestre em Ensino de Ciências
Instituição: Universidade do Estado do Amazonas (UEA)
E-mail: jregiscaria@gmail.com
Lattes: http://lattes.cnpq.br/8644437171179848

Luciano João da Silva
Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais
Instituição: Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)
E-mail: luciano.joao@ufpe.br
Lattes: http://lattes.cnpq.br/7521338210112105

Luís Otávio Toledo Perin
Mestrando em Ambiente e Sistema de Produção Agrícola
Instituição: Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT)
E-mail: luisotavioperin@gmail.com
Lattes: http://lattes.cnpq.br/214388871630983

Maicon de Barros Simon
Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional
Instituição: Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC)
E-mail: maiconsbarros2011@gmail.com
Lattes: http://lattes.cnpq.br/7868656794442110

Neudson Rosa Gonçalves
Mestrado em Ciências da Educação
Instituição: Universidad Del Sol (UNADES)
E-mail: neudsonrosa@gmail.com
Lattes: http://lattes.cnpq.br/8905758540312108

Regianny Pantoja Nogueira
Licenciatura em Naturais
Instituição: Universidade Federal do Amazonas
E-mail: regianny_nogueira@hotmail.com
Lattes: http://lattes.cnpq.br/6311025626709736

Vera Mônica Paulo Medeiros
Mestranda em Ciências da Educação - Educação Especial
Instituição: Universidade Católica Portuguesa (UCP)
E-mail: verampmedeiros@gmail.com
Lattes: http://lattes.cnpq.br/0228319996067466

Lia Andrea Barbato Tafarel
Doutoranda em Estudos Fronteiriços e Mestre em Estudos Fronteiriços
Instituição: Universidade Federal de Mato Grosso
E-mail: liaandrea@hotmail.com
Lattes: http://lattes.cnpq.br/7237518575185554

RESUMO
A aprendizagem baseada em dados, mediada pelo Learning Analytics e pela inteligência artificial, tem se consolidado como uma abordagem inovadora para a transformação dos processos educacionais contemporâneos. Este estudo teve como objetivo analisar como essas tecnologias contribuem para a personalização e a eficiência do ensino, por meio de uma revisão integrativa da literatura. Os estudos evidenciam que a integração entre análise de dados educacionais e sistemas inteligentes possibilita o monitoramento contínuo da aprendizagem, a identificação de padrões de desempenho e a implementação de intervenções pedagógicas mais precisas e em tempo real. Observou-se ainda que a

inteligência artificial favorece a construção de trajetórias formativas personalizadas, enquanto o Learning Analytics fortalece o feedback formativo e a tomada de decisão baseada em evidências. Apesar dos avanços, persistem desafios relacionados à infraestrutura tecnológica, à formação docente e às questões éticas no uso de dados educacionais. Conclui-se que a articulação entre essas tecnologias promove maior eficiência, personalização e qualidade no ensino, contribuindo para um modelo educacional mais responsivo e centrado no estudante.

Palavras-chave: Aprendizagem Personalizada. Educação Baseada em Dados. Inteligência Artificial. Tecnologia Educacional.

ABSTRACT

Data-driven learning, mediated by Learning Analytics and artificial intelligence, has consolidated as an innovative approach to transforming contemporary educational processes. This study aimed to analyze how these technologies contribute to personalization and teaching efficiency through an integrative literature review. Studies show that the integration between educational data analysis and intelligent systems enables continuous learning monitoring, identification of performance patterns, and implementation of more precise and real-time pedagogical interventions. It was also observed that artificial intelligence promotes the construction of personalized learning trajectories, while Learning Analytics strengthens formative feedback and evidence-based decision-making. Despite advances, challenges persist regarding technological infrastructure, teacher training, and ethical issues in the use of educational data. It is concluded that the articulation between these technologies promotes greater efficiency, personalization, and quality in teaching, contributing to a more responsive and student-centered educational model.

Keywords: Personalized Learning. Data-driven Education. Artificial Intelligence. Educational Technology.

RESUMEN

El aprendizaje basado en datos, mediado por Learning Analytics e inteligencia artificial, se ha consolidado como un enfoque innovador para la transformación de los procesos educativos contemporáneos. Este estudio tuvo como objetivo analizar cómo estas tecnologías contribuyen a la personalización y la eficiencia de la enseñanza, a través de una revisión integradora de la literatura. Los estudios evidencian que la integración entre análisis de datos educativos y sistemas inteligentes posibilita el monitoreo continuo del aprendizaje, la identificación de patrones de desempeño y la implementación de intervenciones pedagógicas más precisas y en tiempo real. También se observó que la inteligencia artificial favorece la construcción de trayectorias formativas personalizadas, mientras que Learning Analytics fortalece la retroalimentación formativa y la toma de decisiones basada en evidencias. A pesar de los avances, persisten desafíos relacionados con la infraestructura tecnológica, la formación docente y las cuestiones éticas en el uso de datos educativos. Se concluye que la articulación entre estas tecnologías promueve mayor eficiencia, personalización y calidad en la enseñanza, contribuyendo a un modelo educativo más receptivo y centrado en el estudiante.

Palabras clave: Aprendizaje Personalizado. Educación Basada en Datos. Inteligencia Artificial. Tecnología Educativa.

1 INTRODUÇÃO

As transformações impulsionadas pela cultura digital têm redefinido os processos educacionais, favorecendo a adoção de tecnologias que tornam o ensino mais dinâmico e centrado no estudante. Nesse contexto, a aprendizagem baseada em dados (*data-driven learning*) destaca-se por utilizar informações geradas nos ambientes digitais para subsidiar decisões pedagógicas. Entre essas tecnologias, o *Learning Analytics* possibilita coletar, analisar e interpretar dados educacionais, contribuindo para compreender o desempenho discente e aperfeiçoar as práticas de ensino (Khor *et al.*, 2024).

Paralelamente, os avanços da inteligência artificial ampliaram as possibilidades do *Learning Analytics*, permitindo a criação de sistemas adaptativos capazes de personalizar conteúdos, atividades e intervenções conforme as necessidades individuais dos estudantes. Essa integração fortalece modelos educacionais orientados por dados e favorece experiências de aprendizagem mais eficientes (Castro *et al.*, 2024).

Sob essa perspectiva, estudos demonstram que a análise de dados educacionais contribui para o acompanhamento do desempenho acadêmico, a identificação precoce de dificuldades de aprendizagem e a redução da evasão escolar. Além disso, essas ferramentas oferecem suporte à tomada de decisão docente e promovem percursos formativos mais personalizados (González-Pérez *et al*., 2025).

Além disso, o uso de modelos de linguagem e técnicas de aprendizado profundo potencializa a construção de currículos adaptativos e estratégias de ensino flexíveis. Essas soluções ajustam o processo de aprendizagem às características de cada estudante, tornando-o mais significativo, autônomo e eficiente (Li *et al.*, 2025).

Entretanto, a implementação da aprendizagem baseada em dados ainda enfrenta desafios relacionados à infraestrutura tecnológica, à qualidade dos dados, à capacitação dos profissionais e às questões éticas envolvendo privacidade, segurança e transparência no uso das informações educacionais (Khanipoor *et al.*, 2025).

Nesse sentido, compreender o potencial do *Learning Analytics* torna-se essencial para fortalecer práticas pedagógicas baseadas em evidências e aprimorar a gestão educacional. A utilização estratégica dos dados favorece decisões mais assertivas e amplia as oportunidades de oferecer uma aprendizagem compatível com as necessidades e o ritmo de cada estudante (Fernández-Morante *et al.,* 2022).

Diante disso, este estudo justifica-se pela crescente relevância da aprendizagem baseada em dados na promoção de uma educação mais personalizada e eficiente. Assim, tem como objetivo

analisar as contribuições do *Learning Analytics* para a personalização da aprendizagem, destacando seus benefícios, aplicações e desafios no contexto educacional contemporâneo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A aprendizagem baseada em dados (*data-driven learning*) fundamenta-se na utilização sistemática de informações geradas durante o processo educacional para compreender o desempenho dos estudantes, subsidiar decisões pedagógicas e promover intervenções mais eficazes. Nesse contexto, o *Learning Analytics* consolida-se como uma área científica dedicada à coleta, análise e interpretação de dados educacionais com o objetivo de compreender e otimizar a aprendizagem e os ambientes em que ela ocorre, fortalecendo práticas educacionais orientadas por evidências (Siemens, 2013).

O conectivismo constitui uma das principais bases teóricas da aprendizagem baseada em dados ao compreender que o conhecimento está distribuído em redes compostas por indivíduos, recursos digitais e diferentes fontes de informação. Nessa perspectiva, aprender significa estabelecer conexões, selecionar informações relevantes e construir novas relações entre conhecimentos previamente adquiridos e novas experiências. Assim, as tecnologias digitais deixam de atuar apenas como ferramentas de apoio e passam a integrar o próprio processo de construção do conhecimento (Siemens, 2006).

A personalização do ensino representa outro fundamento essencial desta abordagem. Ao defender que praticamente todos os estudantes podem alcançar elevados níveis de aprendizagem quando recebem estratégias adequadas, acompanhamento contínuo e tempo compatível com suas necessidades, evidencia-se que a adaptação do ensino favorece melhores resultados acadêmicos. Esse princípio sustenta o desenvolvimento de sistemas inteligentes capazes de utilizar dados para oferecer percursos formativos individualizados e reduzir desigualdades educacionais (Bloom, 1976).

A mediação pedagógica também desempenha papel central na aprendizagem baseada em dados. A construção do conhecimento ocorre por meio das interações sociais e da utilização de instrumentos culturais que auxiliam o desenvolvimento cognitivo. Nesse cenário, plataformas digitais, ambientes virtuais e sistemas analíticos assumem função mediadora ao fornecer recursos personalizados, recomendações e feedback contínuo, favorecendo o avanço do estudante em sua Zona de Desenvolvimento Proximal (Vygotsky, 2007).

A aprendizagem autorregulada fortalece o protagonismo discente ao estimular o planejamento, o monitoramento e a avaliação constante das próprias estratégias de estudo. Os dados produzidos pelos ambientes educacionais digitais permitem que os estudantes acompanhem seu desempenho, identifiquem dificuldades e reorganizem suas estratégias de aprendizagem com maior autonomia.

Dessa maneira, a análise de dados contribui para o desenvolvimento de competências relacionadas à autorregulação e à aprendizagem ao longo da vida (Zimmerman, 2002).

O *feedback* constitui um dos elementos de maior impacto sobre o desempenho acadêmico. Informações claras, contínuas e fundamentadas em evidências permitem identificar dificuldades de aprendizagem, orientar intervenções pedagógicas e favorecer ajustes tanto por parte dos professores quanto dos estudantes. Nesse sentido, o *Learning Analytics* potencializa esse processo ao transformar grandes volumes de dados em indicadores capazes de subsidiar decisões educacionais mais precisas e oportunas (Hattie, 2009).

Os avanços recentes das análises educacionais ampliaram significativamente as possibilidades da aprendizagem baseada em dados. Sistemas capazes de monitorar o desempenho praticamente em tempo real permitem identificar precocemente dificuldades, acompanhar indicadores de participação e adaptar estratégias pedagógicas de forma contínua. Como resultado, os processos de ensino tornam-se mais dinâmicos, responsivos e alinhados às necessidades individuais dos estudantes (Sharif *et al.,* 2024).

A integração entre inteligência artificial e *Learning Analytics* representa um dos principais avanços tecnológicos da educação contemporânea. Algoritmos inteligentes processam grandes volumes de informações para identificar padrões de aprendizagem, recomendar conteúdos personalizados, ajustar níveis de dificuldade e prever situações de risco acadêmico. Essas funcionalidades ampliam a capacidade de personalização do ensino e contribuem para experiências educacionais mais eficientes e centradas no estudante (Silva; Godwin; Jayanagara, 2024; Taşkın, 2024).

Além das contribuições para o ensino, a utilização de *big data* fortalece a gestão educacional baseada em evidências. A análise integrada dos dados acadêmicos possibilita acompanhar indicadores institucionais, aperfeiçoar processos avaliativos e subsidiar o planejamento pedagógico. Entretanto, a efetividade dessas estratégias depende da qualidade das bases de dados, da infraestrutura tecnológica, da formação dos profissionais envolvidos e da adoção de princípios éticos relacionados à privacidade e ao uso responsável das informações educacionais (Surendran *et al.,* 2024).

A literatura demonstra que a aprendizagem baseada em dados resulta da integração entre teorias clássicas da aprendizagem, tecnologias digitais, inteligência artificial e *Learning Analytics*. Esse conjunto de fundamentos evidencia que a utilização ética e estratégica dos dados pode promover maior personalização do ensino, fortalecer a tomada de decisão pedagógica e melhorar os resultados educacionais. Nesse cenário, os sistemas adaptativos apoiados por inteligência artificial consolidam-se como uma tendência promissora para a educação, desde que sua implementação esteja associada à

formação docente, à qualidade dos dados e ao compromisso com princípios éticos e pedagógicos (Hariyanto; Kristianingsih; Maharani, 2025).

3 METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, realizada no mês de junho de 2026. De acordo com Gil (2019), a pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em materiais já publicados, permitindo ao pesquisador conhecer, analisar e interpretar diferentes contribuições científicas sobre um determinado tema. Nesse contexto, a revisão integrativa possibilita reunir, analisar e sintetizar resultados de pesquisas previamente publicadas, proporcionando uma compreensão ampla e crítica do conhecimento produzido. Essa abordagem foi escolhida por favorecer a integração de evidências provenientes de diferentes delineamentos metodológicos, permitindo identificar avanços, desafios e perspectivas relacionados à aprendizagem baseada em dados e ao uso do *Learning Analytics* na personalização dos processos educacionais.

A revisão foi conduzida em seis etapas: definição do tema e da pergunta norteadora; estabelecimento dos critérios de elegibilidade; seleção das bases de dados; realização das estratégias de busca; leitura e análise crítica dos estudos selecionados; e síntese dos resultados obtidos. A pergunta norteadora que orientou a investigação foi: Como a aprendizagem baseada em dados, por meio do *Learning Analytics*, tem contribuído para a personalização e a eficiência dos processos de ensino e aprendizagem no contexto educacional?

As buscas bibliográficas foram realizadas nas bases e plataformas de dados Scopus, Web of Science, IEEE Xplore, SpringerLink e ScienceDirect, complementadas por periódicos científicos indexados na MDPI e na Taylor & Francis Online, além da plataforma arXiv. A seleção dessas fontes ocorreu por reunirem publicações nacionais e internacionais de reconhecida relevância científica nas áreas de educação, *Learning Analytics*, inteligência artificial, tecnologias educacionais e aprendizagem personalizada, assegurando a abrangência e a qualidade das evidências incluídas nesta revisão integrativa.

Os descritores utilizados nas estratégias de busca foram: (*Learning Analytics), (Data-Driven Learning), (Artificial Intelligence), (Personalized Learning), (Adaptive Learning), (Educational Data Mining), (Educational Technology)* e (*Higher Education),* combinados por meio dos operadores booleanos AND e OR, de acordo com as especificidades de cada base de dados.

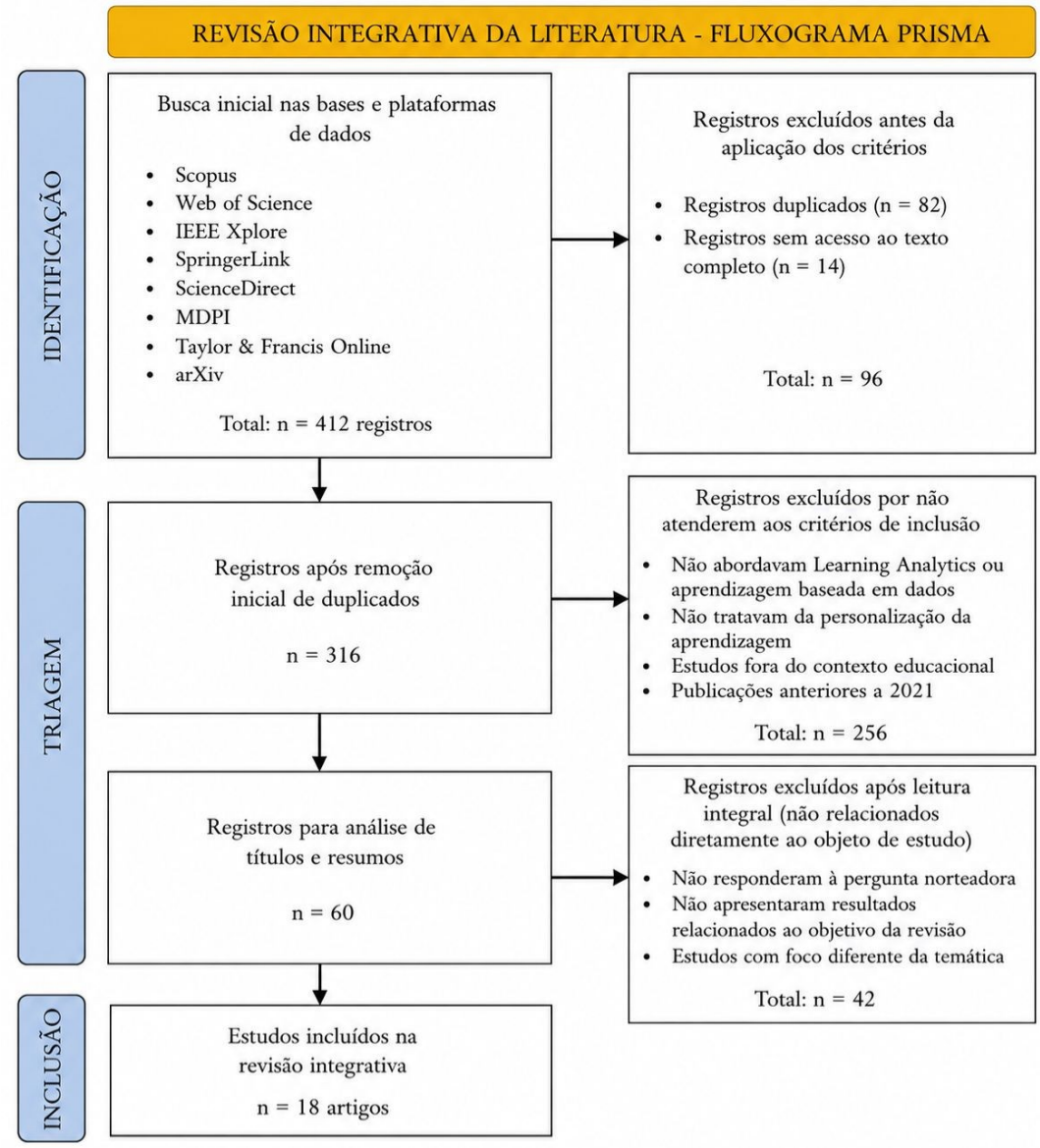
Foram estabelecidos como critérios de inclusão: artigos científicos publicados entre 2021 e 2026, em qualquer idioma passível de tradução e que abordassem diretamente a utilização do *Learning Analytics,* da inteligência artificial, da análise de dados educacionais ou da aprendizagem

personalizada no contexto da educação. Também foram considerados estudos de revisão, pesquisas empíricas e estudos de caso que apresentassem resultados relevantes para a temática investigada.

Como critérios de exclusão foram definidos: trabalhos duplicados entre as bases consultadas; resumos simples, editoriais, cartas ao editor, resenhas, monografias, dissertações, teses, anais de eventos, estudos sem acesso ao texto completo, publicações anteriores a 2021 e pesquisas cujo foco principal não estivesse relacionado à aprendizagem baseada em dados, ao *Learning Analytics* ou à personalização da aprendizagem.

Após a aplicação das estratégias de busca, os estudos recuperados passaram por um processo de triagem composto pela leitura dos títulos, resumos e palavras-chave. Em seguida, os artigos potencialmente elegíveis foram submetidos à leitura na íntegra para verificação dos critérios de inclusão e exclusão. O fluxo das etapas de identificação, seleção e inclusão dos estudos encontra-se apresentado na Figura 1.

Figura 1. Fluxograma adaptado do Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) para a revisão integrativa da literatura.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2026

Os artigos selecionados foram organizados em planilha eletrônica contendo informações referentes aos autores, ano de publicação, país de origem, objetivo, delineamento metodológico, principais resultados e contribuições para o tema. Posteriormente, os estudos foram submetidos à análise descritiva e interpretativa, utilizando os pressupostos da análise de conteúdo proposta por Bardin (2016), a qual possibilita a organização, categorização e interpretação sistemática das informações. Esse processo permitiu identificar convergências, lacunas do conhecimento e tendências relacionadas ao emprego do *Learning Analytics* como estratégia para potencializar a personalização e a eficiência dos processos de ensino e aprendizagem.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A estratégia de busca e seleção dos estudos resultou na composição de uma amostra final de dezoito artigos científicos, considerados elegíveis após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão previamente estabelecidos. A caracterização dos estudos incluídos na revisão integrativa é apresentada na Tabela 1.

Tabela 1. Síntese dos estudos incluídos na revisão integrativa

Autor/ano	Objetivo do estudo	Eixo do estudo	Principais contribuições
Jyothi *et al.* (2025)	Investigar o uso de análises baseadas em IA para otimizar processos educacionais personalizados.	Inteligência artificial e otimização educacional.	Evidenciou que a integração entre inteligência artificial e análises preditivas potencializa a otimização dinâmica dos processos educacionais, favorecendo percursos formativos altamente personalizados, intervenções pedagógicas em tempo real e maior eficiência na promoção do desempenho acadêmico.
Castro *et al.* (2024)	Analisar os fatores que impulsionam a aprendizagem personalizada na Educação 4.0.	IA e Educação 4.0.	Demonstrou que a convergência entre inteligência artificial, tecnologias da Educação 4.0 e análise de dados fortalece ecossistemas educacionais inteligentes, ampliando a personalização do ensino, a autonomia discente e a tomada de decisão pedagógica fundamentada em evidências.
Demartini *et al.* (2024)	Avaliar os impactos da inteligência artificial na aprendizagem adaptativa por meio de estudo de caso.	Aprendizagem adaptativa.	Comprovou que a implementação de sistemas adaptativos apoiados por inteligência artificial aprimora continuamente a experiência de aprendizagem, possibilitando monitoramento individualizado, adequação automática dos conteúdos e otimização dos resultados educacionais.
Fernández-Morante *et al.* (2022)	Investigar o uso do *Learning Analytics* na formação personalizada de futuros professores.	*Learning Analytics* e formação docente.	Evidenciou que o *Learning Analytics* constitui um instrumento estratégico para acompanhar o desenvolvimento profissional de futuros docentes, permitindo intervenções formativas individualizadas e aperfeiçoando os processos de supervisão pedagógica durante a prática escolar.
González-Pérez *et al.* (2025)	Revisar as aplicações da inteligência artificial e do *Learning Analytics* no ensino superior.	Inteligência artificial e *Learning Analytics* no ensino superior.	Sistematizou evidências que demonstram o potencial da inteligência artificial e do *Learning Analytics* para aprimorar a aprendizagem personalizada, prever indicadores acadêmicos, reduzir riscos educacionais e subsidiar decisões institucionais orientadas por dados.
Khanipoor *et al.* (2025)	Discutir o potencial do *Learning Analytics* na educação médica.	*Learning Analytics* na educação médica.	Destacou que a utilização sistemática de dados educacionais na formação em saúde favorece a identificação precoce de dificuldades, o planejamento de intervenções individualizadas e o fortalecimento da qualidade dos processos formativos em educação médica.
Khor *et al.*	Revisar o papel do	*Learning Analytics*	Demonstrou que o *Learning Analytics*

(2024)	*Learning Analytics* na aprendizagem personalizada.	e personalização da aprendizagem.	desempenha papel central na construção de ambientes educacionais personalizados, promovendo acompanhamento contínuo da aprendizagem, identificação de padrões de desempenho e implementação de estratégias pedagógicas mais responsivas.
Li *et al.* (2025)	Desenvolver sistemas adaptativos utilizando modelos de linguagem de grande escala.	Sistemas adaptativos e LLMs.	Evidenciou que modelos de linguagem de grande escala ampliam significativamente a capacidade dos sistemas adaptativos de elaborar currículos personalizados, recomendar conteúdos contextualizados e oferecer suporte inteligente às trajetórias individuais de aprendizagem.
Naseer *et al.* (2024)	Investigar a aplicação de técnicas de aprendizado profundo em trajetórias personalizadas de aprendizagem.	*Deep Learning* e educação personalizada.	Demonstrou que a incorporação de técnicas de aprendizado profundo eleva a precisão dos modelos preditivos educacionais, permitindo identificar necessidades específicas dos estudantes e estruturar percursos formativos compatíveis com diferentes perfis de aprendizagem.
Ning *et al.* (2025)	Revisar funções, mecanismos e resultados da aprendizagem personalizada apoiada por *Learning Analytics*.	*Learning Analytics* e aprendizagem personalizada.	Evidenciou que a aprendizagem personalizada apoiada por *Learning Analytics* promove avanços consistentes no desempenho acadêmico, na autorregulação, na motivação e no engajamento dos estudantes em diferentes contextos educacionais.
Sharma (2025)	Discutir a revolução da inteligência artificial e das análises educacionais na personalização do ensino.	Inteligência artificial e educação personalizada.	Ressaltou que a integração entre inteligência artificial e análises educacionais representa uma transformação estrutural na educação contemporânea, favorecendo processos de ensino mais flexíveis, personalizados, eficientes e orientados por evidências científicas.
Raj *et al.* (2024)	Desenvolver um modelo de recomendação adaptativa baseado em análises em tempo real.	Recomendação personalizada.	Demonstrou que modelos adaptativos baseados em análises em tempo real aperfeiçoam a recomendação de trilhas de aprendizagem, proporcionando maior precisão na personalização curricular e melhor adequação das atividades ao desempenho individual dos estudantes.
Sajja *et al.* (2024)	Integrar inteligência artificial e *Learning Analytics* para apoiar decisões pedagógicas.	Decisão pedagógica baseada em dados.	Evidenciou que a integração entre inteligência artificial e *Learning Analytics* fortalece a tomada de decisão pedagógica baseada em dados, ampliando a capacidade de docentes e instituições em desenvolver intervenções educacionais mais precisas, oportunas e personalizadas.
Sharif *et al.* (2024)	Avaliar a influência do *Learning Analytics* nos mecanismos de feedback educacional.	*Feedback* educacional.	Demonstrou que mecanismos de *feedback* sustentados por *Learning Analytics* favorecem o acompanhamento contínuo do progresso discente, permitindo ajustes pedagógicos imediatos e promovendo processos avaliativos mais dinâmicos, responsivos e centrados na aprendizagem.

Silva, Godwin e Jayanagara (2024)	Analisar os impactos da inteligência artificial sobre a aprendizagem personalizada e as análises educacionais.	Inteligência artificial e análise educacional.	Evidenciaram que a inteligência artificial potencializa as análises educacionais ao ampliar a personalização do ensino, aperfeiçoar os mecanismos avaliativos e fornecer suporte qualificado para decisões pedagógicas fundamentadas em indicadores analíticos.
Surendran *et al.* (2024)	Investigar as contribuições da análise de dados e do Big Data para a qualidade da educação.	*Big Data* educacional.	Demonstraram que a utilização de *Big Data* e análise de dados educacionais fortalece o planejamento institucional, otimiza processos de gestão acadêmica e amplia a capacidade das instituições de desenvolver políticas educacionais sustentadas por evidências robustas.
Taşkın (2024)	Analisar o papel da inteligência artificial na educação personalizada.	Tecnologias adaptativas.	Evidenciou que tecnologias adaptativas baseadas em inteligência artificial promovem experiências de aprendizagem mais individualizadas ao ajustar conteúdos, estratégias didáticas e níveis de complexidade conforme as necessidades e o progresso dos estudantes.
Hariyanto, Kristianingsih e Maharani (2025)	Revisar técnicas de inteligência artificial aplicadas à educação adaptativa.	Inteligência artificial e educação adaptativa.	Concluíram que a inteligência artificial consolida-se como um dos principais vetores da educação adaptativa, favorecendo ambientes de aprendizagem inteligentes, altamente personalizados e sustentados por análises contínuas dos dados educacionais, respeitando simultaneamente princípios éticos e pedagógicos.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2026

Esta discussão aprofunda a análise dos resultado, evidenciando a consolidação da aprendizagem baseada em dados como eixo estruturante da inovação educacional.

4.1 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E PERSONALIZAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Inicialmente, evidencia-se que a inteligência artificial (IA) tem assumido papel estruturante na reorganização dos processos educacionais, especialmente no que se refere à personalização da aprendizagem. Nesse contexto, Jyothi *et al.* (2025) destacam que a utilização de análises inteligentes em ambientes educacionais permite a adaptação contínua das experiências formativas, com intervenções dinâmicas orientadas pelo desempenho do estudante. Essa perspectiva é reforçada por Castro *et al.* (2024), ao argumentarem que a Educação 4.0 se sustenta na integração entre tecnologias digitais, análise de dados e sistemas inteligentes, promovendo práticas pedagógicas mais flexíveis e centradas no aprendiz.

Posteriormente, observa-se que a personalização mediada por IA ultrapassa a simples adaptação de conteúdos, alcançando a reconfiguração dos percursos formativos. Nesse sentido, Demartini *et al.* (2024) afirmam que sistemas adaptativos baseados em inteligência artificial são capazes de ajustar automaticamente níveis de dificuldade e estratégias de ensino, contribuindo para o

aprimoramento do desempenho acadêmico. De forma convergente, Taşkın (2024) ressalta que tecnologias adaptativas possibilitam experiências de aprendizagem ajustadas às necessidades cognitivas e ao ritmo individual dos estudantes, fortalecendo a eficiência do processo educativo.

Ademais, a literatura aponta que a personalização educacional se intensifica com o uso de sistemas mais complexos e integrados. Sharma (2025) destaca que a inteligência artificial representa uma transformação estrutural da educação contemporânea ao articular dados, automação e personalização em um mesmo ecossistema. Em consonância, Li *et al.* (2025) evidenciam que modelos de linguagem de grande escala ampliam a capacidade de construção de currículos personalizados, oferecendo recomendações mais precisas e contextualizadas às necessidades dos estudantes.

Além disso, os avanços em aprendizado de máquina têm ampliado significativamente a precisão das análises educacionais. Naseer *et al.* (2024) enfatizam que técnicas de aprendizado profundo permitem identificar padrões complexos de aprendizagem, favorecendo a antecipação de dificuldades acadêmicas e a construção de intervenções mais eficazes. De modo complementar, Raj *et al.* (2024) demonstram que sistemas de recomendação em tempo real otimizam a seleção de trilhas de aprendizagem, promovendo maior alinhamento entre conteúdo e perfil discente.

Paralelamente, a integração entre diferentes tecnologias digitais têm potencializado o alcance da personalização da aprendizagem. Silva, Godwin e Jayanagara (2024) ressaltam que a articulação entre inteligência artificial e análise educacional melhora os processos de avaliação e acompanhamento do desempenho dos estudantes, permitindo intervenções pedagógicas mais precisas. Essa integração também é evidenciada por Sajja *et al.* (2024), que destacam que a combinação entre IA e *Learning Analytics* fortalece a tomada de decisão docente baseada em evidências.

Concomitantemente, os estudos analisados indicam que a personalização da aprendizagem está diretamente associada ao aumento da autonomia e do engajamento discente. Hariyanto, Kristianingsih e Maharani (2025) afirmam que ambientes educacionais adaptativos promovem experiências mais responsivas e centradas no estudante, favorecendo a aprendizagem ativa. Essa visão é reforçada por Castro *et al.* (2024), que apontam que a personalização impulsionada por IA amplia a participação e o protagonismo do aluno no processo educativo.

Complementarmente, a literatura também destaca que a eficácia da personalização depende da qualidade dos dados e da integração dos sistemas educacionais. Demartini *et al.* (2024) observam que a eficiência dos modelos adaptativos está diretamente relacionada à capacidade de processamento contínuo das informações dos estudantes. Em convergência, Sharma (2025) reforça que a consolidação da IA na educação exige infraestrutura tecnológica adequada e práticas pedagógicas alinhadas ao uso ético dos dados.

Finalmente, observa-se consenso entre os autores de que a inteligência artificial redefine o conceito de personalização da aprendizagem ao promover sistemas educacionais mais dinâmicos, responsivos e centrados no estudante. Para Jyothi *et al*. (2025), esse processo resulta em maior eficiência e precisão das intervenções pedagógicas, enquanto Li *et al.* (2025) destacam que a personalização em larga escala torna-se viável por meio de sistemas inteligentes. Assim, evidencia-se que a IA consolida um novo paradigma educacional orientado por dados, adaptabilidade e melhoria contínua do processo de ensino-aprendizagem.

4.2 LEARNING ANALYTICS, FEEDBACK E TOMADA DE DECISÃO EDUCACIONAL

Inicialmente, a literatura evidencia que o *Learning Analytics* emerge como um componente central na reconfiguração dos processos educacionais contemporâneos, especialmente no que se refere ao monitoramento sistemático da aprendizagem e ao suporte à tomada de decisão pedagógica baseada em evidências. Nesse contexto, Khor *et al.* (2024) destacam que a análise de dados educacionais permite identificar padrões de aprendizagem e compreender de forma mais precisa o comportamento acadêmico dos estudantes. De maneira convergente, Fernández-Morante *et al.* (2022) ressaltam que o uso do *Learning Analytics* na formação docente contribui para o acompanhamento individualizado do desenvolvimento profissional, promovendo intervenções mais assertivas durante a prática pedagógica.

Posteriormente, observa-se que o *Learning Analytics* amplia significativamente a capacidade de avaliação contínua e formativa no ambiente educacional. Nesse sentido, González-Pérez *et al.* (2025) afirmam que a análise de dados educacionais no ensino superior fortalece a previsão de desempenho acadêmico e subsidia decisões institucionais mais precisas. Em consonância, Ning *et al.* (2025) evidenciam que o uso de análises educacionais está diretamente associado ao aumento da motivação, da autorregulação e do engajamento dos estudantes, contribuindo para melhores resultados de aprendizagem.

Ademais, destaca-se que a utilização de dados educacionais em tempo real potencializa a eficácia dos processos de feedback pedagógico. Sharif *et al.* (2024) enfatizam que mecanismos de feedback baseados em *Learning Analytics* permitem ajustes imediatos nas estratégias de ensino, promovendo maior responsividade no processo educativo. Essa perspectiva é reforçada por Sajja *et al*. (2024), que demonstram que a integração entre inteligência artificial e análise de dados fortalece a tomada de decisão docente, tornando as intervenções pedagógicas mais precisas e contextualizadas.

Além disso, os estudos indicam que o *Learning Analytics* contribui de forma significativa para a melhoria da qualidade da gestão educacional. Silva, Godwin e Jayanagara (2024) destacam que a análise de dados educacionais amplia a capacidade institucional de avaliação e planejamento,

permitindo decisões mais fundamentadas em evidências. De forma complementar, Surendran *et al*. (2024) argumentam que o uso de Big Data no contexto educacional fortalece a gestão acadêmica e contribui para a formulação de políticas educacionais mais eficazes e orientadas por dados.

Paralelamente, a literatura evidencia que o *Learning Analytics* desempenha papel estratégico na identificação precoce de dificuldades de aprendizagem. Khanipoor *et al.* (2025) ressaltam que a análise de dados na educação médica permite detectar lacunas de conhecimento de forma antecipada, favorecendo intervenções individualizadas e oportunas. Em consonância, Khor *et al.* (2024) reforçam que o acompanhamento contínuo do desempenho estudantil possibilita ações pedagógicas mais direcionadas e eficazes.

Concomitantemente, observa-se que a integração entre *Learning Analytics* e inteligência artificial potencializa a capacidade analítica dos sistemas educacionais. Sajja *et al.* (2024) destacam que essa combinação fortalece o suporte à decisão pedagógica, ao integrar dados em larga escala com algoritmos inteligentes capazes de gerar recomendações educacionais mais precisas. De forma semelhante, Sharma (2025) enfatiza que a educação contemporânea passa por uma transformação estrutural orientada por dados, na qual a análise educacional assume papel central na melhoria do ensino.

Complementarmente, os estudos apontam que o feedback contínuo é um dos principais benefícios do uso do Learning Analytics. Sharif *et al.* (2024) afirmam que o feedback em tempo real favorece a aprendizagem ativa e o ajuste contínuo das práticas pedagógicas, enquanto Ning *et al.* (2025) reforçam que esse processo contribui para a autonomia e o engajamento dos estudantes. Essa convergência evidencia a importância de sistemas educacionais capazes de responder dinamicamente às necessidades dos aprendizes.

Finalmente, constata-se um consenso entre os autores de que o *Learning Analytics* representa um instrumento essencial para a qualificação da prática pedagógica, ao promover decisões mais precisas, feedback mais eficiente e maior personalização do ensino. Para González-Pérez *et al*. (2025), sua aplicação fortalece a gestão educacional baseada em evidências, enquanto Silva, Godwin e Jayanagara (2024) destacam sua relevância para a melhoria dos processos avaliativos. Assim, evidencia-se que o *Learning Analytics* consolida um paradigma educacional orientado por dados, centrado na melhoria contínua da aprendizagem e na tomada de decisão informada.

5 CONCLUSÃO

Diante do exposto, este estudo teve como objetivo analisar a contribuição da aprendizagem baseada em dados, mediada pelo Learning Analytics e pela inteligência artificial, para a personalização

e a eficiência dos processos de ensino e aprendizagem. A partir da revisão integrativa realizada, constatou-se que a integração entre análise de dados educacionais e sistemas inteligentes tem promovido mudanças significativas nas práticas pedagógicas contemporâneas, especialmente no que se refere à individualização das trajetórias formativas e à melhoria do desempenho acadêmico.

No que se refere à pergunta norteadora, evidencia-se que o Learning Analytics, associado à inteligência artificial, contribui de forma consistente para a personalização e a eficiência do ensino ao permitir o monitoramento contínuo da aprendizagem, a identificação de padrões de desempenho e a implementação de intervenções pedagógicas em tempo real. Além disso, os achados demonstram que o uso de dados educacionais favorece a tomada de decisão baseada em evidências, tornando o processo educativo mais responsivo às necessidades individuais dos estudantes.

Ao retomar os objetivos específicos do estudo, verificou-se que a literatura analisada aponta avanços significativos no uso de tecnologias educacionais inteligentes para personalização da aprendizagem, bem como a ampliação da capacidade analítica das instituições de ensino. Observou-se ainda que os sistemas adaptativos e as ferramentas de análise de dados contribuem para a construção de ambientes educacionais mais dinâmicos, flexíveis e centrados no estudante, promovendo maior engajamento e autonomia discente.

Entre os achados mais relevantes, destaca-se a convergência entre os autores quanto ao papel da inteligência artificial na otimização dos processos educacionais e à relevância do Learning Analytics como instrumento de suporte à prática pedagógica. Evidenciou-se também que o uso combinado dessas tecnologias fortalece o feedback formativo, melhora a precisão das intervenções docentes e amplia a capacidade de personalização do ensino em diferentes contextos educacionais.

Sob outra perspectiva, constatou-se que, apesar dos avanços, ainda existem desafios relacionados à infraestrutura tecnológica, à formação docente e à gestão ética dos dados educacionais. Esses aspectos indicam a necessidade de investimentos contínuos em políticas educacionais e em capacitação profissional, a fim de garantir a efetividade e a sustentabilidade da aplicação dessas tecnologias no ambiente educacional.

Por fim, sugere-se a realização de pesquisas futuras de caráter empírico e longitudinal que investiguem os impactos do Learning Analytics e da inteligência artificial no desempenho acadêmico em diferentes níveis de ensino, bem como estudos que analisem as implicações éticas, sociais e pedagógicas do uso intensivo de dados na educação. Dessa forma, será possível aprofundar a compreensão sobre a efetividade dessas tecnologias e subsidiar práticas educacionais mais inovadoras, inclusivas e baseadas em evidências.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BLOOM, B. S. **Human characteristics and school learning.** New York: McGraw-Hill, 1976.

CASTRO, G. P. B. *et al.* Harnessing AI for Education 4.0: drivers of personalized learning. *The* **Electronic Journal of e-Learning**, v. 22, n. 5, p. 1-14, 2024. DOI: https://doi.org/10.34190/ejel.22.5.3467. Disponível em: https://academic-publishing.org/index.php/ejel/article/view/3467. Acesso em: 02 jun. 2026.

DEMARTINI, C. G. *et al.* Artificial intelligence bringing improvements to adaptive learning in education: a case study. **Sustainability**, Basel, v. 16, n. 3, art. 1347, 2024. DOI: https://doi.org/10.3390/su16031347. Disponível em: https://www.mdpi.com/2071-1050/16/3/1347. Acesso em: 02 jun. 2026.

FERNÁNDEZ-MORANTE, C. *et al*. Adaptive learning supported by learning analytics for student teachers' personalized training during in-school practices. **Sustainability**, Basel, v. 14, n. 1, art. 124, 2022. DOI: https://doi.org/10.3390/su14010124. Disponível em: https://www.mdpi.com/2071-1050/14/1/124. Acesso em: 02 jun. 2026.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

GONZÁLEZ-PÉREZ, L. I. *et al.* Data-driven learning analytics and artificial intelligence in higher education: a systematic review. **IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje**, v. 20, p. 440-451, 2025. DOI: https://doi.org/10.1109/RITA.2025.3615512. Disponível em: https://ieeexplore.ieee.org/document/11184165. Acesso em: 02 jun. 2026.

HARIYANTO; KRISTIANINGSIH, F. X. D.; MAHARANI, R. Artificial intelligence in adaptive education: a systematic review of techniques for personalized learning. **Discover Education**, v. 4, art. 458, 2025. DOI: https://doi.org/10.1007/s44217-025-00908-6. Disponível em: https://link.springer.com/article/10.1007/s44217-025-00908-6. Acesso em: 02 jun. 2026.

HATTIE, J. **Visible learning***:* a synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement. London: Routledge, 2009.

JYOTHI, G. C. *et al.* Dynamic educational optimization and personalized learning via AI analytics. **International Journal of Scientific Research in Engineering and Management**, v. 9, n. 12, dez. 2025. DOI: https://doi.org/10.55041/IJSREM55448. Disponível em: https://ijsrem.com/download/dynamic-educational-optimization-and-personalized-learning-via-ai-analytics. Acesso em: 02 jun. 2026.

KHANIPOOR, F. *et al.* Unleashing the power of data: the promising future of learning analytics in medical education: a commentary. **Education and Information Technologies**, v. 30, p. 10373-10380, 2025. DOI: https://doi.org/10.1007/s10639-024-13273-y. Disponível em: https://link.springer.com/article/10.1007/s10639-024-13273-y. Acesso em: 02 jun. 2026.

KHOR, E. T. *et al.* A systematic review of the role of learning analytics in supporting personalized learning. **Education Sciences**, Basel, v. 14, n. 1, art. 51, 2024. DOI: https://doi.org/10.3390/educsci14010051. Disponível em: https://www.mdpi.com/2227-7102/14/1/51. Acesso em: 02 jun. 2026.

LI, Y. *et al.* Adaptive learning systems: personalized curriculum design using LLM-powered analytics. **arXiv**, 2025. DOI: https://doi.org/10.48550/arXiv.2507.18949. Disponível em: https://arxiv.org/abs/2507.18949. Acesso em: 02 jun. 2026.

NASEER, F. *et al.* Integrating deep learning techniques for personalized learning pathways in higher education. **Heliyon**, v. 10, e32628, 2024. DOI: https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e32628. Disponível em: https://www.cell.com/heliyon/fulltext/S2405-8440(24)08659-6. Acesso em: 02 jun. 2026.

NING, J. *et al.* Personalized learning supported by learning analytics: a systematic review of functions, pathways, and educational outcomes. **Interactive Learning Environments**, v. 33, n. 8, p. 5042-5064, 2025. DOI: https://doi.org/10.1080/10494820.2025.2478437. Disponível em: https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10494820.2025.2478437. Acesso em: 02 jun. 2026.

RAJ, N. S. *et al.* An improved adaptive learning path recommendation model driven by real-time learning analytics. **Journal of Computers in Education**, v. 11, n. 1, p. 121-148, 2024. DOI: https://doi.org/10.1007/s40692-022-00250-y. Disponível em: https://link.springer.com/article/10.1007/s40692-022-00250-y. Acesso em: 02 jun. 2026.

SAJJA, R. *et al.* Integrating AI and learning analytics for data-driven pedagogical decisions and personalized interventions in education. **arXiv**, 2024. DOI: https://doi.org/10.48550/arXiv.2312.09548. Disponível em: https://arxiv.org/abs/2312.09548. Acesso em: 02 jun. 2026.

SHARIF, H. *et al.* The evolving classroom: how learning analytics is shaping the future of education and feedback mechanisms. **Education Sciences**, Basel, v. 14, n. 2, art. 176, 2024. DOI: https://doi.org/10.3390/educsci14020176. Disponível em: https://www.mdpi.com/2227-7102/14/2/176. Acesso em: 02 jun. 2026.

SHARMA, R. Personalized education: the revolution of AI and analytics in learning. **International Research Journal of Modernization in Engineering Technology and Science**, v. 7, n. 3, mar. 2025. DOI: https://doi.org/10.56726/IRJMETS69003. Disponível em: https://www.irjmets.com/uploadedfiles/paper/issue_3_march_2025/69003/final/fin_irjmets1741788836.pdf. Acesso em: 02 jun. 2026.

SIEMENS, G. **Knowing knowledge**. 2. ed. Vancouver: Lulu Press, 2006.

SIEMENS, G. Learning analytics: the emergence of a discipline. **American Behavioral Scientist**, v. 57, n. 10, 2013. Disponível em: https://doi.org/10.1177/0002764213498851. Acesso em: 02 jun. 2026.

SILVA, G.; GODWIN, G.; JAYANAGARA, O. The impact of AI on personalized learning and educational analytics. **International Transactions on Education Technology (ITEE)**, v. 3, n. 1, p. 36-46, 2024. DOI: https://doi.org/10.33050/itee.v3i1.669. Disponível em: https://journal.pandawan.id/itee/article/view/669. Acesso em: 02 jun. 2026.

SURENDRAN, D. *et al.* Improving the quality of education through data analytics and big data contributions. **AIP Conference Proceedings**, v. 2742, n. 1, art. 020001, 2024. DOI: https://doi.org/10.1063/5.0183570. Disponível em: https://pubs.aip.org/aip/acp/article-abstract/2742/1/020001/3263556/Improving-the-quality-of-education-through-data. Acesso em: 02 jun. 2026.

TAŞKIN, M. Artificial intelligence in personalized education: enhancing learning outcomes through adaptive technologies and data-driven insights. **Human Computer Interaction**, v. 8, n. 1, 2024. DOI: https://doi.org/10.62802/ygye0506. Disponível em: https://globalresearchandinnovationpublications.com/HCI/article/view/134. Acesso em: 02 jun. 2026.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente***:* o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

ZIMMERMAN, B. J. Becoming a self-regulated learner: an overview. **Theory Into Practice**, v. 41, n. 2, p. 64-70, 2002.