

PERSONALIZAÇÃO DO ENSINO E DA APRENDIZAGEM COM INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA EaD: POTENCIALIDADES E DESAFIOS

PERSONALIZATION OF TEACHING AND LEARNING WITH ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN DE: POTENTIALS AND CHALLENGES

Guilherme Krul - CEFET-MG

Flávia Cecília Abrahão Moraes Leandro - CEFET-MG

Jociele de Abreu da Silva - CEFET-MG

Josiane Cristina Cavalcante - CEFET-MG

Letícia Ribeiro Lyra - UFFS

Luciana Santo da Cruz - CEFET-MG

<guikrul@gmail.com> , <flavia.abrahao1@gmail.com> , <jocielesilva0@gmail.com> ,
<josicavalcante@gmail.com> , <lerlyra@gmail.com> , <lucruz1984@gmail.com>

Resumo. A personalização do ensino e da aprendizagem com Inteligência Artificial (IA) apresenta potencialidades e desafios na educação. Para tal, realizou-se uma pesquisa bibliográfica, de abordagem qualitativa, do tipo descritiva, em 10 periódicos cujo foco é a Educação a Distância (EaD). Foram identificados 11 artigos que tratam do uso da IA na EaD. Os tipos de uso foram categorizados conforme três categorias de usuários: aluno, professor e instituição. Observou-se que a IA é utilizada em monitoramento de desempenho individual, identificação de dificuldades específicas, entre outras. Considera-se que o uso da IA tem grande potencial para a EaD, embora ainda existam desafios.

Palavras-chave: CIAED 2025; ABED; educação a distância; inteligência artificial; personalização.

Abstract. The personalization of teaching and learning through Artificial Intelligence (AI) presents both opportunities and challenges in education. To investigate this, a qualitative descriptive bibliographic research was conducted on 10 journals focused on Distance Education (DE). Eleven articles addressing the use of AI in DE were identified. The types of use were categorized according to three user categories: student, teacher, and institution. It was observed that AI is used for individual performance monitoring, identification of specific difficulties, among others. It is considered that the use of AI has great potential for DE, although challenges still exist.

Keywords: CIAED 2025; ABED; distance education; artificial intelligence; personalization.

1 Introdução

A Educação a Distância (EaD), entendida como “modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorre com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação” (Brasil, 2005, *online*) tem se destacado no cenário nacional devido à sua crescente expansão, conforme dados do último Censo do ensino superior (INEP, 2024). Por ser uma modalidade educacional intermediada por tecnologias, os avanços dos recursos digitais têm permitido novas práticas pedagógicas, como a incorporação da Inteligência Artificial (IA), que, para Barros *et al.* (2024), promove o ensino adaptativo, personalizado e eficiente.

Neste sentido, “a personalização do ensino, que visa adaptar o processo educativo às características e necessidades de cada aluno, tem sido um objetivo central na educação” (Albuquerque; Abreu; Lima, 2024, p. 184), promovendo sua aprendizagem personalizada. E o espaço da EaD, por si só, é um ambiente frutífero em que a adaptação e a personalização do ensino

se desvelam, pois, conforme Grossi, Moraes e Brescia (2013), a principal vantagem da EaD reside na flexibilidade, na customização e na variedade de estratégias pedagógicas, possibilitadas pelas diversas ferramentas dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA). Somado a isso, a integração da Inteligência Artificial (IA) na EaD representa um avanço tecnológico, que Barros *et al.* (2024) entendem permitir a criação de sistemas interativos e adaptativos que promovem uma experiência educacional dinâmica.

Desta forma, a integração da IA na EaD permite a criação de soluções tecnológicas que favorecem a personalização do conteúdo, no entanto, apesar das promessas de transformação, a sua implementação e emprego enfrenta uma série de questões legais, éticas, filosóficas e estruturais evidenciadas por diversos autores (Albuquerque; Abreu; Lima, 2024; Barros *et al.*, 2024; Grossi *et al.*, 2024). Portanto, embora a IA ofereça um grande potencial para personalizar a aprendizagem e otimizar o processo educacional, sua efetiva aplicação na EaD depende de uma superação dessas barreiras, exigindo um debate contínuo sobre os aspectos técnicos, sociais e humanos envolvidos.

Desta forma, este artigo tem como problemática a seguinte questão norteadora: Como a inteligência artificial pode ser utilizada para promover o ensino e a aprendizagem personalizada na educação a distância? Assim, esta pesquisa tem como objetivo explorar as potencialidades da inteligência artificial para a personalização do ensino e da aprendizagem na EaD, analisando os benefícios que essa tecnologia pode trazer para a educação, bem como os desafios que precisam ser superados para sua efetiva integração. E a partir da análise de estudos recentes, será possível identificar as principais potencialidades e desafios associados ao uso da IA na personalização educacional.

2 Referencial Teórico

2.1 Educação a Distância

No Brasil, a EaD é regulamentada a partir da Lei de Diretrizes e Bases (Lei nº 9.394/1996), que estabelece a EaD como uma modalidade de ensino regular e permite sua organização como alternativa à educação presencial. Conceitualmente, a EaD é definida como um processo de ensino e aprendizagem mediado por tecnologias, que conecta professores e alunos em locais ou tempos diferentes, proporcionando uma experiência pedagógica flexível e acessível (Moran, 2002). Para que essa modalidade ocorra de forma estruturada e com qualidade, são utilizados métodos específicos e tecnologias de comunicação, especialmente via internet, que permitem a interação e a troca de conhecimentos, rompendo as barreiras geográficas tradicionais (Moore; Kearsley, 2007 apud Grossi; Minoda; Fonseca, 2022)

Historicamente, a EaD no Brasil remonta ao início do século XX, com cursos de datilografia por correspondência. Com o passar das décadas, os avanços tecnológicos, como o rádio, a TV e, posteriormente, o uso de computadores e internet, possibilitaram a ampliação e a modernização dessa modalidade (Alves, 2009). A regulamentação foi se consolidando conforme as novas tecnologias foram incorporadas ao campo educacional, alcançando o estágio atual com o Decreto nº 9.057/2017, que distribuiu diretrizes mais flexíveis para o funcionamento dos cursos EaD. Esses marcos regulatórios vigentes, conforme apresentado no Quadro 01, orientam a criação, implementação e avaliação dos cursos, garantindo padrões de qualidade e desenvolvimento institucional.

Quadro 01: Regulamentação da EaD no Brasil

Legislação	Regulamentação
------------	----------------

Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) - Lei nº 9.394/1996	Primeiro marco legal a reconhecer a EaD como modalidade de ensino, estabelecendo os princípios e diretrizes para a educação no país e equiparando a EaD ao ensino presencial, garantindo os mesmos direitos e deveres aos discentes.
Decreto nº 9.057/2017	Atualizou a regulamentação da Educação a Distância (EaD) no Brasil, estabelecendo diretrizes que ampliam a flexibilidade para criação de Polos para instituições credenciadas nessa modalidade possibilitando a expansão da EaD.
Portaria Normativa MEC nº 11/2017	Regulamentou o Decreto nº 9.057/2017, estabelecendo regras para credenciamento de instituições, autorização de cursos e funcionamento de polos de apoio presencial.
Portaria MEC nº 1.428/2018	Define diretrizes para cursos híbridos, incluindo limites de carga horária EaD para cursos de graduação presenciais.
Resolução CNE/CES nº 1/2018	Define diretrizes para cursos de pós-graduação lato sensu, incluindo parâmetros para carga horária, metodologias, avaliações e suporte.
Portaria MEC nº 2.117/2019	Define que cursos de graduação presenciais podem ter até 40% de carga horária na modalidade a distância, aumentando a flexibilidade do ensino presencial.

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Ao analisarmos as normativas atuais da EaD no Brasil, em especial o Decreto nº 9.057/2017 e as portarias associadas, não foi possível identificar a menção direta da Inteligência Artificial (IA). Esses documentos focam principalmente na regulamentação dos cursos a distância em termos de credenciamento, infraestrutura, e uso de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) de forma ampla, sem detalhar o papel das tecnologias emergentes, como a IA. Além disso, há em tramitação a elaboração de um novo marco regulatório da EaD conforme estabelece a Portaria MEC nº 528/2024.

No entanto, dado o avanço da IA e o seu potencial na educação, o Ministério da Educação (MEC) participou do primeiro Plano Brasileiro de Inteligência Artificial (PBIA 2024-2028) proposto pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). No documento intitulado IA para o Bem de Todos, o MEC (Brasil, 2024) propõe seis ações, incluindo a ação denominada MelhorIA da aprendizagem e bem-estar dos estudantes. Esta prática visa realizar “sistemas de acolhimento com uso de psicologia positiva, IA generativa e sistemas tutores inteligentes para a promoção da aprendizagem e bem-estar” por meio da capacitação de professores visando ampliar os níveis de aprendizagem e o bem-estar no processo de ensino (Brasil, 2024, p. 35)

2.2 Inteligência Artificial na educação

A Inteligência Artificial é uma área da Ciência da Computação dedicada ao desenvolvimento de máquinas, sistemas e computadores capazes de imitar a inteligência humana (Filatro, 2020; Gabriel; Kiso, 2023). No entanto, em função do fato de que não há um conceito único capaz de defini-la, Gabriel e Kiso (2023) consideram a inteligência como um campo extremamente complexo. Nesse sentido, é possível considerar o conceito de Russel (2009), o qual, de forma geral, define que “o termo inteligência artificial é utilizado quando máquinas imitam as funções cognitivas que os humanos associam com *mentes humanas*, como *aprendizagem e solução de problemas*” (Russel, 2009 apud Gabriel; Kiso, 2023, p.136, grifo do autor).

Por tratar-se de um termo amplo, a IA abriga sob seu guarda-chuva diversas técnicas, métodos e algoritmos capazes de tornar um software/hardware inteligente, no sentido humano, tais como: visão computacional, processamento de linguagem natural e robótica (Gabriel; Kiso, 2023). E, da mesma forma que a inteligência humana utiliza, na prática, suas diversas funções (como memória, raciocínio, aprendizagem, percepção e linguística, por exemplo), a IA também se utiliza de vários métodos e algoritmos para se manifestar, conectando áreas variadas (Filatro, 2020).

Dessa forma, a IA foi desenvolvida para se assemelhar aos processos cognitivos humanos como “percepção, atenção, linguagem, interpretação, emoções, memória, dentre outras” (Grossi *et al*,

2024, p. 4) que são associadas às capacidades intelectuais humanas. Essas habilidades são abordadas por diversos campos da IA incluindo “visão computacional, aprendizagem de máquina, representação do conhecimento, raciocínio baseado em regras e processamento de linguagem natural” (Grossi *et al.*, 2024, p. 4). De acordo com Grossi *et al.* (2024), a IA pode ser dividida em Machine Learning (ML) e Deep Learning (DL), sendo que cada uma apresenta um grau de complexidade dentro da IA.

Assim, as aplicações que utilizam técnicas de IA têm sido fundamentais para o desenvolvimento de novas tecnologias, promovendo transformações em hardwares e softwares, com o objetivo de torná-los mais inteligentes. As aplicações de IA estão progressivamente mais inseridas no cotidiano da sociedade, realizando tarefas, reconhecendo padrões e gerando conhecimento através de processos de aprendizado de máquina (Grossi *et al.*, 2023). A IA tem desempenhado um papel importante no avanço de tecnologias voltadas à personalização da aprendizagem, em que podemos citar a EaD. De acordo com Grossi *et al.* (2023), as aplicações de IA, ao promoverem inovações, não apenas tornam esses recursos mais inteligentes, mas também ampliam as possibilidades de adaptação às necessidades individuais dos alunos. Essa adaptação é essencial na EaD, na qual a flexibilidade é necessária para que os alunos possam gerenciar seu aprendizado em seu próprio tempo e espaço.

Quando se fala em uso da IA na educação, alguns termos são considerados chave como aprendizagem adaptativa, consideração dos estilos de aprendizagem e personalização (Filatro, 2020). A autora explica que a IA possibilita a aprendizagem personalizada, a qual está centrada no aluno, em oposição à abordagem tamanho único tradicional. Nesse sentido, discutiremos um pouco mais sobre a personalização da aprendizagem.

2.3 Personalização do ensino e da aprendizagem

A aprendizagem na EaD exige uma nova forma de engajamento e protagonismo dos alunos, em que estes possam em seu tempo e espaço realizar as atividades propostas. Neste sentido, é necessário que haja uma alteração no ensino, que deve ser mais flexível para favorecer a aprendizagem. Silva e Silva (2023) destacam que os processos educacionais não presenciais na EaD implicaram em novas perspectivas das formas de ensinar e aprender, os quais são mediados por diversos recursos midiáticos e/ou plataformas. Neste contexto, há a necessidade de personalizar a aprendizagem do aluno em EaD.

A personalização da aprendizagem na EaD implica que o aluno passa a ser o centro, que é único e tem formas particulares de aprender (Santos, 2019). Para tal, é necessário criar um ambiente de aprendizagem personalizado, que leve em conta suas necessidades particulares. Ou seja, o “ensino se adapta à realidade do sujeito” (Santos, 2019, p.35). Considerando isso, Santos (2019) indica a aprendizagem adaptativa.

De acordo com Santos (2019), a aprendizagem adaptativa, que é uma forma de personalização da aprendizagem, parte do pressuposto que o ensino deve se adaptar à realidade do aluno e não ao contrário. Propõe o conceito de estratégias adaptativas como uma forma de personalização do ensino que promovam a aprendizagem e o protagonismo do aluno. A autora ressalta que na personalização da aprendizagem o aluno dirige sua própria aprendizagem, escolhe seu melhor percurso de aprendizagem e aprende em qualquer tempo e espaço (Santos, 2019).

Levando em conta que o ensino e aprendizagem nesta modalidade acontece à distância faz-se necessário criar um ambiente de aprendizagem à distância adaptado. Santos (2019) entende que a criação de ambientes que se pautam no perfil individual dos alunos, portanto, personalizado, permite que o professor crie trilhas de aprendizagem individualizadas e personalizadas.

Santos (2019) ressalta que o professor, quando propõe o ensino personalizado voltado à personalização da aprendizagem, precisa levantar habilidades, conhecimento prévio e pontos fortes

e fracos dos alunos por meio de ferramentas digitais, ou seja, realizar o diagnóstico e identificar as dificuldades e potencialidades de aprendizagem de cada aluno para planejar o ensino por meio de recursos pedagógicos e/ou tecnológicos, como Ambiente virtual de Aprendizagem (AVA). Em suma, a personalização da aprendizagem na EaD permite entender que esta promove a democratização do ensino, pois as estratégias de ensino levam em conta as singularidades dos alunos e a flexibilidade, o que resulta em seu protagonismo e engajamento e, conseqüentemente, em aprendizagem significativa.

Nesse sentido, a IA pode contribuir enquanto recurso tecnológico, ao oferecer a oportunidade de uma aprendizagem mais personalizada, inclusiva e envolvente, já que permite a captação de informações sobre como e o que o aluno aprende, e também sobre como os alunos estão se sentindo em relação ao seu processo de aprendizagem. Isso se dá a partir da mineração de dados educacionais e do uso de redes neurais artificiais que, em função de sua capacidade de reconhecimento de padrões em quantidades elevadas de dados, possibilitam a previsão de comportamentos (Silva *et al.* 2023).

Os autores defendem que a IA é capaz de criar formas computacionalmente precisas e explícitas de aprendizagem, as quais possibilitam aprimorar estratégias de ensino e aprendizagem. Por oportunizar a compreensão de como ocorre o aprendizado, de maneira aprofundada e precisa, a IA pode ser utilizada na educação como uma importante ferramenta de suporte. Os sistemas tutores inteligentes, a seleção de conteúdos, o auxílio aos métodos de avaliação a partir do reconhecimento de padrões e o fornecimento de diagnósticos permitem que a IA viabilize respostas para lacunas ainda presentes no campo da educação (Silva *et al.*, 2023).

Filatro (2020) faz referência à chamada educação inteligente, um modelo de aprendizagem adaptado às novas gerações de nativos digitais e que pode ser caracterizado como um modelo interativo, colaborativo e visual, que estimula o envolvimento dos alunos e permite que os professores se adaptem às suas habilidades, interesses e preferências. A autora caracteriza também um ambiente de aprendizagem inteligente, o qual se configura em um espaço envolvente, integrado e escalável, que se baseia no reconhecimento do contexto, em conteúdos adaptáveis, ferramentas colaborativas e interativas, avaliações rápidas e feedbacks em tempo real, dentre outras estratégias.

Para Filatro (2020), uma das maiores oportunidades que a inovação na educação oferece é que os alunos podem se relacionar com o mundo real graças às novas tecnologias, não mais se restringindo apenas ao espaço físico da sala de aula. O espaço inteligente de aprendizagem, no qual se baseia a aprendizagem inteligente, também chamado de ambiente de aprendizagem inteligente, é fisicamente enriquecido por dispositivos digitais, cientes e sensíveis à localização, ao contexto e à cultura dos alunos, adaptativos, portanto, à promoção de uma aprendizagem mais rápida e efetiva.

Segundo Marques (2021) o foco da IA na educação se concentra no desenvolvimento de tutores inteligentes, os quais permitem expor conceitos e fornecer suporte adaptativo, além de abordar estilos de aprendizagem e propiciar a comunicação cultural adequada à comunidade que o utiliza. Conforme a autora, por meio de algoritmos de aprendizado de máquina, a IA possibilita servir às pessoas com os mais variados tipos de habilidades ao realizar tarefas de processamento complexas que podem ser utilizadas no ensino e na aprendizagem.

Nesta linha, Barros *et al.* (2024) apontam que a personalização do ensino através da IA implica em transformações na EaD. Segundo os autores, a EaD caracteriza-se pela aprendizagem flexível e centralizada, visando um ensino personalizado que será base para o engajamento do aluno. Em linhas gerais, o uso da IA na EAD permite a personalização do processo de ensino e aprendizagem. Nessa personalização, a IA tem muito a contribuir levando à adaptação do ensino às necessidades individuais dos alunos com ferramentas de acordo com suas necessidades promovendo o *feedback* personalizado, tornando a aprendizagem engajada e significativa.

3 Metodologia

Esta pesquisa, realizada no 2º semestre de 2024 teve uma abordagem qualitativa, do tipo descritiva. Quanto aos procedimentos técnicos, optou-se pela pesquisa bibliográfica. A pesquisa bibliográfica foi realizada na plataforma Sucupira do Ministério da Educação, para selecionar os periódicos cujo foco principal é a EaD. Para verificar quais desses periódicos tinham artigos publicados sobre a temática investigada foram feitas cinco etapas, a seguir:

1ª) Na aba Qualis periódicos da plataforma Sucupira foram selecionados o Evento de classificação do: Classificação de periódicos quadriênio 2017-2020 e, a Área de avaliação: Educação

2ª) Após a escolha do Evento de classificação e da Área de avaliação, foram abertas todas as Classificações dos periódicos da plataforma (A1, A2, B1, B2, B3, B4, B5 e C).

3ª) Para cada uma das Classificações (A1, A2, B1, B2, B3, B4, B5 e C) foram lidos todos os nomes dos periódicos, para identificar qual destes tinham como foco e escopo a EaD.

4ª) A partir dos periódicos identificados, foram consultados nos sites de cada um desses periódicos, os volumes publicados nos últimos cinco anos (de 2020 a 2024), para verificar a existência de artigos que tratavam do tema do uso da IA na personalização do ensino e da aprendizagem na EaD.

5ª) Foi feita uma leitura dos artigos verificados na 4ª etapa desta pesquisa, extraindo desses artigos a abordagem com a qual a questão do uso da IA na personalização do ensino e da aprendizagem na EaD foi tratada.

4. Apresentação dos resultados e análises

4.1 Periódicos cujo foco e escopo se referem a EaD

Após realizadas as três primeiras etapas da pesquisa, verificou-se a existência de 4.853 periódicos. Ao realizar a 3ª etapa da pesquisa, verificou-se que destes 4.843 periódicos, 13 tinham como foco e escopo a EaD.

Ao final da 4ª etapa da pesquisa, quatro dos 13 periódicos foram excluídos pelos seguintes motivos: 1º exigia pagamento para se ter acesso aos artigos; 2º não possuíam nenhuma edição dentro do recorte de tempo escolhido pelas pesquisadoras (de 2020 a 2024); e, o 3º porque o site da revista está offline desde julho de 2024.

Aqui vale informar que a Revista EducEaD (ISSN: 2764-0906) não foi encontrada na Plataforma Sucupira, pois sua 1ª publicação foi em 2021 e este ano está fora do evento de classificação de periódicos quadriênio 2017-2020. Porém, como o foco principal dessa revista é a EaD, os autores decidiram incluí-la na pesquisa.

Logo, a quantidade de periódicos selecionados foi 10. Assim, foram consultados os sites desses 10 periódicos, especificamente os volumes publicados entre 2020 a 2024 para levantar e, verificou-se a existência de 1.273 artigos (Tabela 1). Desses artigos foram selecionados aqueles que relacionam o tema personalização do ensino e aprendizagem com IA na EaD, diretamente ou indiretamente. Os artigos foram selecionados diretamente pelos pesquisadores sem a utilização de recursos de IA.

Tabela 1 – Quantidade de artigos identificados e selecionados por periódicos

Periódico	Identificados	Selecionados	Autor	Ano
	162	3	PENALVO; LLORENS-LARGO; VIDALI	2024

RIED - Revista Iberoamericana de Periódicos Educación a Distancia			ALONSO; CARVAJAL; ACEVEDO	2024
			SÁNCHEZ-PRIETO; IZQUIERDO-ÁLVAREZ; DEL MORAL-MARCOS; MARTINEZ-ABAD	2024
RBAAD- Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância	88	1	ARRUDA	2024
EAD & Tecnologias Digitais na Educação	105	2	SILVA	2024
EaD em foco	341	3	ROMÃO; BANHOS	2023
			FONSECA; BARBOSA	2024
			BARTELLE; MEDEIROS	2024
			LESSA	2024
TICS & EAD em Foco	86	1	PINHEIRO; SANTOS	2020
Em Rede - Revista de Educação a Distância	150	1	FERREIRA; COSTA; MEIRA; ERIKA; FILHO	2024
TOTAL =		11		

Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Os dados demonstram que houve produção de 11 artigos acerca da IA na EaD entre 2020 e 2024. O ano de 2024 foi o que concentrou o maior número de publicações, com 10 artigos. Há a hipótese que essas publicações coincidam com a expansão da divulgação da IA, especialmente a generativa, na educação, conforme apontado por Bartelle e Medeiros (2024). As autoras indicam que com o lançamento do ChatGPT pela OpenAI, no final de 2022, houve a popularização dessa tecnologia, que foi projetada para fornecer respostas instantâneas aos usuários, ajudando-os a encontrar inspiração criativa e aprender algo novo. No Brasil, o ChatGPT passou a ser amplamente difundido em 2023.

Quanto às metodologias empregadas nos artigos analisados, observou-se que foram variadas, entretanto, a maioria, oito dos 11 artigos, se utilizou de revisão bibliográfica/sistemática. Bartelle e Medeiros (2024) argumentam que a prevalência do uso de revisão bibliográfica em artigos acadêmicos se justifica pela sua capacidade de sintetizar e organizar o conhecimento produzido. A partir dos dados elencados, na próxima seção serão descritos os resultados das análises dos artigos sobre o uso da IA na EaD.

4.2 O que as pesquisas que envolvem o tema IA e personalização do ensino e aprendizagem na EaD revelaram

O Quadro 2 apresenta as formas de aplicação da IA na EaD, com base nos artigos selecionados para esta pesquisa. As informações foram organizadas em três categorias de usuário: aluno, professor/tutor e instituição/gestor educacional. As utilizações da IA foram detalhadas em subcategorias para destacar as principais funcionalidades descritas nos artigos analisados. Para os alunos, as subcategorias incluem feedback; acessibilidade e suporte; ferramentas e recursos de aprendizado; e análise e recomendações. Para professores e tutores, as subcategorias são planejamento; análise de dados; e apoio ao professor. No nível institucional, as subcategorias abordam acessibilidade e inclusão, prevenção à evasão, otimização de processos administrativos e gestão e estratégias. Buscou-se agrupar as funcionalidades mais recorrentes descritas nos artigos, bem como as práticas tecnológicas aplicadas em cada nível do ambiente educacional.

Quadro 2 - Como a IA é utilizada na EaD

Usuário	Utilização
Aluno	Feedback: - Feedback após avaliações e explicações ajustadas ao nível de dificuldade, considerando os conhecimentos prévios do aluno;

	<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas de avaliação analisam o desempenho em tarefas e fornecem <i>feedback</i> detalhado e instantâneo; - Monitoramento do desempenho dos alunos e ajuste das atividades conforme dificuldades e progressos; - Análise do comportamento e interações para recomendações alinhadas aos interesses e necessidades.
	Acessibilidade e suporte:
	<ul style="list-style-type: none"> - Acesso flexível a conteúdos, promovendo inclusão; - Assistentes virtuais organizam horários, lembram prazos e oferecem ferramentas de pesquisa; - Tradução automática de materiais acadêmicos em outras línguas; - Reconhecimento de voz: transcrição de aulas, resumos de PDF e traduções;
	Ferramentas e recursos de aprendizado:
	<ul style="list-style-type: none"> - Tutoria inteligente personalizada; - Bots incentivam o aprendizado; - Resumos, mapas mentais e sugestões de leituras relacionadas; - RA e RV criam ambientes imersivos para explorar conceitos complexo; - Tradução simultânea em tempo real durante as aulas.
	Análise e recomendações:
	<ul style="list-style-type: none"> - Identificação de dificuldades e oferta de recursos extras; - Data mining revela padrões de aprendizagem únicos; - Correção de erros de estruturação formal dos textos.
Professor/ Tutor	Planejamento:
	<ul style="list-style-type: none"> - Criação de conteúdos adaptados às necessidades dos alunos; - Avaliações ajustadas ao nível de dificuldade e relevância; - Monitoramento do desempenho e ajuste de atividades conforme progressos e dificuldades.
	Análise de dados:
	<ul style="list-style-type: none"> - Coleta e análise de dados sobre comportamento e desempenho; - Identificação de tendências, tópicos desafiadores e previsão de desempenho futuro.
	Apoio ao professor:
	<ul style="list-style-type: none"> - Automatização de tarefas administrativas como avaliações e marcação de presença; - Assistentes virtuais fornecem feedback instantâneo e reduzem a sobrecarga do docente; - Sugestões para melhorar estruturação de textos, promovendo a qualidade da comunicação.
	Acessibilidade e inclusão:
Instituição/ Gestor	<ul style="list-style-type: none"> - Criação de recursos adaptados para alunos com limitações específicas; - Tecnologias que promovem acesso flexível a conteúdo.
	Prevenção à evasão:
	<ul style="list-style-type: none"> - Programas que identificam risco de evasão e sugerem estratégias.
	Otimização de processos:
	<ul style="list-style-type: none"> - Automatização de tarefas administrativas como programação de aulas e gestão de matrículas; - Tradução simultânea em tempo real durante as aulas.
	Gestão e estratégias:
	<ul style="list-style-type: none"> - Análise de dados sobre desempenho e comportamento para apoiar decisões e melhorias.

Fonte: Dados da pesquisa (2024)

Os dados apontam que a IA tem se mostrado uma ferramenta essencial para a personalização do ensino e aprendizagem na EaD, promovendo intervenções direcionadas às necessidades de diferentes usuários, sejam alunos, professores ou instituições. Para os alunos, a IA proporciona feedback instantâneo e detalhado, adaptado ao nível de dificuldade e aos conhecimentos prévios, além de facilitar o acesso inclusivo a conteúdos por meio de ferramentas como assistentes virtuais, tradução automática e recursos de realidade aumentada (RA) e virtual (RV).

No caso dos professores, a IA apoia o planejamento pedagógico, ajustando avaliações e conteúdos às necessidades específicas dos estudantes, enquanto automatiza tarefas administrativas e analisa dados de desempenho, permitindo decisões mais informadas. Pode-se perceber que a IA, ao invés de substituir o papel do professor, atua como ferramenta de apoio.

Para as instituições, as tecnologias de IA otimizam processos administrativos, promovem a acessibilidade, criam estratégias para prevenir a evasão e orientam melhorias com base em análises de dados. Essas aplicações evidenciam o potencial da IA para transformar a EaD em um ambiente mais inclusivo, eficiente e centrado no aprendizado, conectando as ações dos diferentes agentes para alcançar melhores resultados educacionais.

Diante disso, o Quadro 3 representa as diversas possibilidades e integração de uso de recursos/funções da IA pelos diferentes usuários da EaD.

Quadro 3 - Possibilidades de integração de uso da IA pelos diferentes usuários da EaD

	Aluno	Professor/Tutor	Instituição/Gestor
<i>Feedback</i>	✓	X	X
Acessibilidade e suporte	✓	X	✓
Ferramentas de aprendizado	✓	X	X
Análise e recomendações	✓	✓	X
Planejamento	X	✓	X
Análise de dados	X	✓	✓
Apoio ao professor	X	✓	X
Gestão e estratégias	X	X	✓

Fonte: Dados da pesquisa (2024).

Nota-se uma distribuição desigual nas funcionalidades da IA, entre os diferentes usuários da EaD. Observa-se que os alunos se beneficiam de ferramentas que atendem diretamente suas necessidades individuais, seja por meio de ferramentas adaptativas e inclusivas. Por outro lado, as funcionalidades destinadas a professores/tutores e instituições, concentram-se mais em aspectos administrativos e estratégicos. No entanto, percebe-se uma limitação no que se refere ao acesso a estratégias institucionais, por parte dos alunos, pois embora professores e instituições compartilhem a análise de dados como uma funcionalidade central, há pouca interseção nas ferramentas que promovem a colaboração direta entre esses grupos e os alunos. Essa lacuna evidencia a importância de assegurar aos alunos o acesso às estratégias institucionais, como intervenções preventivas fundamentadas em análises preditivas, que podem ampliar o engajamento e mitigar os índices de evasão, contribuindo para uma experiência educacional mais coesa e eficiente.

5 Considerações finais

Ao responder à pergunta norteadora deste artigo, pode-se concluir que a IA pode ser utilizada para promover o ensino e a aprendizagem personalizada na EaD ao adaptar o conteúdo às necessidades específicas de cada aluno, automatizar tarefas para os professores e otimizar processos nas instituições. Essa personalização do ensino envolve o uso de feedback em tempo real e ajustando as atividades com base no desempenho individual. Esse modelo é fundamentado no conceito de estímulo-resposta, em que a IA ajusta o conteúdo conforme o comportamento do aluno, focando na mensuração do desempenho e na correção automática, sem considerar completamente os aspectos socioculturais e interativos do aprendizado (Teles e Nagumo, 2023).

Entretanto, a aplicação da IA não deve ser vista de forma reducionista. Embora o modelo behaviorista enfatiza a observação do comportamento e a correção automática, é necessário reconhecer suas limitações. Como argumenta Vygotsky (1987), o aprendizado não se restringe à dimensão individual, sendo um processo essencialmente sociocultural e interativo. Diante disso, a implementação da IA na EaD precisa integrar práticas pedagógicas que promovam a colaboração e a interação entre os alunos, respeitando as características sociais do processo de aprendizagem. Uma das lacunas observadas foi a ausência de indicações de metodologias e das IA utilizadas. Portanto, sugere-se novas pesquisas que permitam identificar essas metodologias a fim de contribuir para os pesquisadores da área.

A IA também pode promover análises preditivas e recursos interativos que favorecem a inclusão e a adaptação contínua do aprendizado, como demonstrado nas funcionalidades descritas nos artigos analisados. No entanto, a pesquisa também elucida uma distribuição desigual nas funcionalidades da IA entre os diferentes usuários. Embora os alunos se beneficiem diretamente de ferramentas personalizadas, professores e instituições se concentram mais em aspectos administrativos e estratégicos. Como apontado por Teles e Nagumo (2023), a falta de interseção nas ferramentas de colaboração direta entre esses grupos limita a efetividade da personalização do ensino, pois impede

que os alunos tenham acesso completo às estratégias institucionais, como as intervenções preventivas fundamentadas em análises preditivas.

A utilização da IA na EaD também requer uma análise crítica das questões éticas relacionadas à privacidade e ao uso de dados dos alunos. Zuboff (2021) alerta sobre os riscos da coleta em massa de dados, que podem ser explorados para fins comerciais, e defende a necessidade de uma regulamentação rigorosa. Contudo, a IA na EaD pode ser combinada com análises preditivas para identificar alunos em risco e proporcionar intervenções precoces, conforme sugerido por Aoun (2017). A eficácia dessa tecnologia depende de sua integração com o papel do educador, que deve orientar sua aplicação de forma a favorecer a aprendizagem coletiva. A automação de tarefas administrativas pode liberar os professores para se concentrarem no desenvolvimento pedagógico e na interação direta com os alunos, promovendo um ambiente educacional mais colaborativo (Luckin *et al.*, 2016). No entanto, desafios éticos, legais e estruturais, conforme apontado por Albuquerque, Abreu e Lima (2024), Barros *et al.* (2024) e Grossi *et al.* (2024), precisam ser superados para garantir que a IA na EaD seja implementada de maneira eficaz e ética.

Referências

- ALBUQUERQUE, J. C. M; ABREU, M. T. C; LIMA, I. N. O impacto da Inteligência Artificial na personalização do ensino. **REBENA**, v. 9, p. 182 - 192, 2024.
- ALONSO, R.; CARVAJAL, K.A; ACEVEDO, N. R. Papel da Inteligência Artificial na personalização da educação a distância: uma revisão sistemática. **RIED-Revista Ibero-Americana de Educação a Distância**, v. 28, n. 1, 2024.
- ALVES, J. R. M. A história da EAD no Brasil. In: LITTO, F.; FORMIGA, M. (Org.). **Educação a distância: o estado da arte**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009.
- AOUN, Joseph E. **Robot-proof: higher education in the age of artificial intelligence**. Cambridge: MIT Press, 2017.
- ARRUDA, U. C. Contribuições da inteligência artificial na aprendizagem dos alunos de Pedagogia e Administração em um polo de EaD de uma IES privada em Recife-PE: um estudo sobre a utilização de IA no Ensino Superior. **Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância**, v. 24, n. 1, p. 55–70, 2024.
- BARROS, E. T. S; MACÊDO, A. E S; RAMOS, C. A. S; GRAFFUNDER, M. M; BARBOSA, R. A. Transformando a educação a distância: a personalização do ensino através da inteligência artificial. **Revista Ilustração**, Cruz Alta, v. 5, n. 3, p. 151 - 165, 2024.
- BARTELLE, L. B.; MEDEIROS, L. F. Os Assistentes Virtuais nos Ambientes Virtuais de Aprendizagem: uma Revisão Sistemática de Literatura. **EaD em Foco**, v. 14, n. 1, e2128, 2024.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União de 21/12/1996.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Decreto nº 9.057, de 25 de maio de 2017**. Regulamenta o art. 80 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União de 26/05/2017.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Portaria Normativa nº 11, de 20 de junho de 2017**. Estabelece normas para o credenciamento de instituições e a oferta de cursos superiores a distância, em conformidade com o Decreto no 9.057, de 25 de maio de 2017. Diário Oficial da União 21/06/2017.
- BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação: IA para o Bem de Todos. Disponível em: https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/cct/legislacao/arquivos/IA_para_o_Bem_de_Todos.pdf. Acesso em: 12 nov. 2024.

- FERREIRA, M.; COSTA, M. R. M.; MEIRA, Érika N. G.; FILHO, O. L. da S. Inteligência artificial na Educação Superior - avanços e dilemas na produção acadêmica. **EmRede - Revista de Educação a Distância**, v. 11, 2024.
- FILATRO, A. **Data Science na educação presencial, a distância e corporativa**. 1. ed. São Paulo: Saraiva educação. 2020.
- FONSECA, E. S; BARBOSA, F. K. Navegando Além das Paredes da Sala de Aula: a Revolução da Inteligência Artificial na Educação a Distância e a Vanguarda do Ensino Híbrido. **EaD em Foco**, v. 14, n. 2, p. e2171-e2171, 2024.
- GABRIEL, M; KISO, R. **Marketing na era digital**: conceitos, plataformas e estratégias. 2. Ed. São Paulo: Atlas, 2023.
- GROSSI, M. G. R. G.; ROSA, R. V. R.; AGUIAR, C. A.; RIOS, D. F.; BAIA, F. J. Contribuições da Inteligência Artificial para a educação; uma entrevista com o CHATGPT. **Revista Synthesis**, Pará de Minas, v.12, n. 1, p. 01-20, 2023.
- GROSSI, M. G. R; SANTOS, D. C. S; LOPES, M. P; BORJA, S. D. B; MINODA, D. S. Inteligência Artificial e o modelo ChatGPT: o que as pesquisas estão revelando e um recorte com contexto educacional. **Revista Caderno Pedagógico**, Curitiba, v. 21, n. 7, p. 01-22. 2024.
- GROSSI, M. G. R; MINODA, D. S. M; FONSECA, R. G. P. Impacto da pandemia do COVID-19 na educação: reflexo na vida das famílias. **Teoria e Prática da Educação**, v. 23, n. 3, p. 150–170. 2020
- GROSSI, M. G. R; MORAES, A. L; BRESCIA, M. T. Interatividade em Ambientes Virtuais de Aprendizagem no processo de ensino e aprendizagem na Educação a Distância. **Revista Arquivo Brasileiro de Educação**, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 75-92, 2013.
- INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Censo da educação superior 2023**: notas estatísticas. Brasília, INEP, 2024.
- LESSA, M. M. Persona, uma Ferramenta do Marketing Digital nas Metodologias de Ensino: Segmentar para Valorizar as Diferenças . **EaD em Foco**, [S. l.], v. 14, n. 1, p. e2147, 2024.
- LUCKIN, R.; HOLMES, W.; GRIFFITHS, M.; FORCIER, L. **Intelligence unleashed**: an argument for AI in Education. London: Pearson, 2016.
- MARQUES, V. C. **Desenvolvimento de um tutor virtual inteligente através da utilização da Inteligência Artificial para contribuir para o ensino de Ciências baseado no movimento STEAM**. 2021. 99 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Escolar) – Programa de Pós-Graduação em Educação Escolar, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2021.
- MORAN, J. M. **O que é educação a distância**. 2002. Disponível em: <<http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/dist.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2024
- PEÑALVO, F. J. G.; LLORENS-LARGO, F.; VIDAL, J. A nova realidade da educação diante dos avanços da inteligência artificial generativa. **RIED-Revista Ibero-Americana de Educação a Distância**, v. 27, n. 1, p. 9–39, 2024.
- PINHEIRO, A. V.; SANTOS, R. O. dos. EDUCOMUNICAÇÃO E TECNOLOGIAS: o caso Melissa. **TICs & EaD em Foco**, São Luís, v. 6, n. 1, p. 14–27, 2020.
- ROMÃO, J. C.; BANHOS, V. T. M. A integração das novas tecnologias digitais na prática educativa. **EaD & Tecnologias Digitais na Educação**, v. 12, n. 14, p. 122–132, 2023.
- SÁNCHEZ-PRIETO, JC; IZQUIERDO-ÁLVAREZ, V.; DEL MORAL-MARCOS, MT; MARTINEZ-ABAD, F. Inteligência artificial generativa para autoaprendizagem no ensino superior: Desenho e

validação de uma máquina exemplo. **RIED-Revista Ibero-Americana de Educação a Distância**, v. 28, n. 1, 2024.

SANTOS, E. R. **Aprendizagem Adaptativa por Meio da Experiência de Aprendizagem Mediada**. 2019. 145 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) - Faculdade de Física, Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.

SILVA, J. E. M; CARVALHO, E. T; FERREIRA, S. C.; ESCOBAR, D. M.. Redes neurais e inteligências artificiais, seus impactos na sociedade e no ensino escolar: uma revisão da literatura. **Revista ft**, v. 27, n. 121, 25 abr. 2023.

SILVA, R. R; SILVA, S. P. Processos educacionais não presenciais: perspectivas das formas de ensinar e aprender. **Educação & Pesquisa**, São Paulo, v. 49, p.1-19, 2023.

SILVA, P; COUTO, E. S. Plataformização da aprendizagem e o protagonismo de humanos e não humanos nas práticas pedagógicas. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v.40, p. 1-19, 2024.

SILVA, Adriano. Análise da Influência das Tecnologias Emergentes na Eficiência e Eficácia do Ensino à Distância. **EaD & Tecnologias Digitais na Educação**, v. 14, n. 16, p. 120–130, 2024.

TELES, L.; NAGUMO, E. Uma inteligência artificial na educação para além do modelo behaviorista. **Revista Ponto de Vista**, v. 12, n. 3, p. 1-18, 2023.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1987.

ZUBOFF, S. **A era do capitalismo de vigilância**. Rio de Janeiro: Editora Intrínseca, 2021