

"Portfólios Digitais:  
Inovação na Avaliação Educacional para o Século  
XXI"

Organizadores

Fabiano da Silva Araujo

José Carlos Guimarães Jr

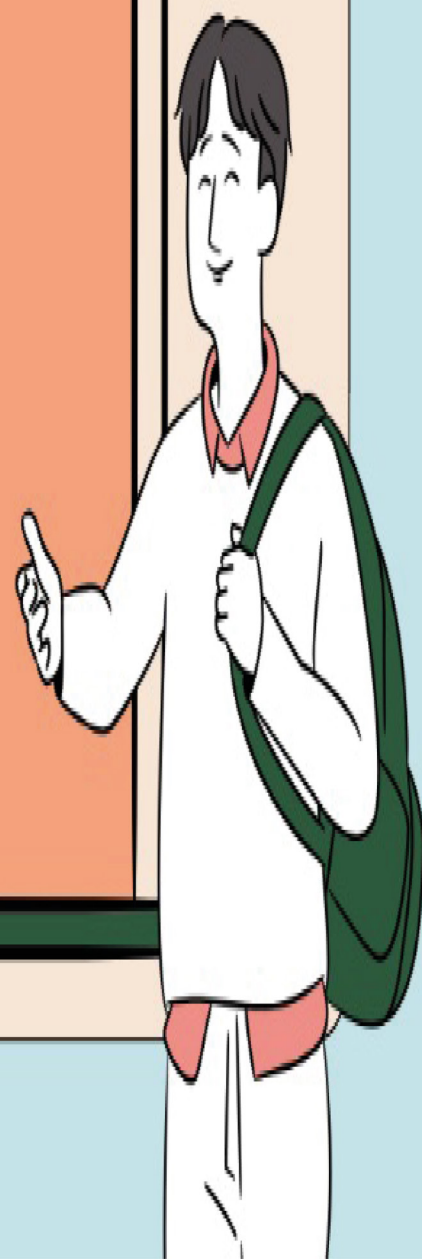
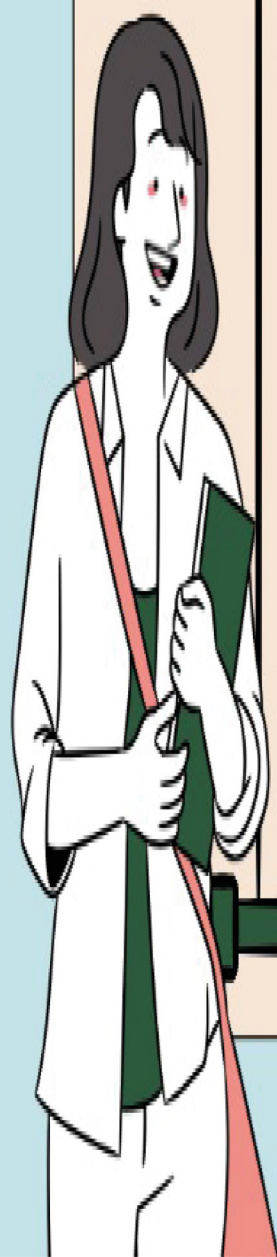
Fabício Leo Alves Schmidt

Gislaine Silva-Rodrigues

Carlos Alberto Feitosa dos Santos

Hilke Carlayle de Medeiros Costa

Jacqueline Andreucci Lindstron



**PORTFÓLIOS DIGITAIS: INOVAÇÃO  
NA AVALIAÇÃO EDUCACIONAL  
PARA O SÉCULO XXI”**

Todo o conteúdo apresentado neste livro é de responsabilidade do(s) autor(es).

Esta publicação está licenciada sob [CC BY-NC-ND 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

### **Conselho Editorial**

Prof. Dr. Ednilson Sergio Ramalho de Souza - Ufopa (Editor-Chefe)  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Danjone Regina Meira - USP  
Prof<sup>a</sup>. Ms. Roberta Seixas - Unesp  
Prof. Ms. Gleydson da Paixão Tavares - UESC  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Monica Aparecida Bortolotti - Unicentro  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Isabele Barbieri dos Santos - FIOCRUZ  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Luciana Reusing - IFPR  
Prof<sup>a</sup>. Ms. Laize Almeida de Oliveira - UNIFESSPA  
Prof. Ms. John Weyne Maia Vasconcelos - UFC  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Fernanda Pinto de Aragão Quintino - SEDUC-AM  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Leticia Nardoni Marteli - IFRN  
Prof. Ms. Flávio Roberto Chaddad - SEESP  
Prof. Ms. Fábio Nascimento da Silva - SEE/AC  
Prof<sup>a</sup>. Ms. Sandolene do Socorro Ramos Pinto - UFPA  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Klenicy Kazumy de Lima Yamaguchi - UFAM  
Prof. Dr. Jose Carlos Guimaraes Junior - Governo do Distrito Federal  
Prof. Ms. Marcio Silveira Nascimento - UFRR  
Prof. Ms. João Filipe Simão Kembo - Escola Superior Pedagógica do Bengo - Angola  
Prof. Ms. Divo Augusto Pereira Alexandre Cavadas - FADISP  
Prof<sup>a</sup>. Ms. Roberta de Souza Gomes - NESPEFE - UFRJ  
Prof. Ms. Valdimiro da Rocha Neto - UNIFESSPA  
Prof. Dr. Jeferson Stiver Oliveira de Castro - IFPA  
Prof. Ms. Artur Pires de Camargos Júnior - UNIVÁS  
Prof. Ms. Edson Vieira da Silva de Camargos - Universidad de la Empresa (UDE) - Uruguai  
Prof. Ms. Jacson Baldoino Silva - UEFS  
Prof. Ms. Paulo Osni Silvério - UFSCar  
Prof<sup>a</sup>. Ms. Cecília Souza de Jesus - Instituto Federal de São Paulo

*“Acreditamos que um mundo melhor se faz com a difusão do conhecimento científico”.*

Equipe Home Editora

Fabiano da Silva Araujo  
José Carlos Guimarães Jr  
Fabrício Leo Alves Schmidt  
Gislaine Silva-Rodrigues  
Carlos Alberto Feitosa dos Santos  
Hilke Carlayle de Medeiros Costa  
Jacqueline Andreucci Lindstron

# **PORTFÓLIOS DIGITAIS: INOVAÇÃO NA AVALIAÇÃO EDUCACIONAL PARA O SÉCULO XXI”**

1ª Edição

Belém-PA  
Home Editora  
2024

© 2024 Edição brasileira  
by Home Editora

© 2024 Texto  
by Autor

Todos os direitos reservados

Home Editora  
CNPJ: 39.242.488/0002-80  
www.homeeditora.com  
contato@homeeditora.com  
91988165332  
Tv. Quintino Bocaiúva, 23011 - Ba-  
tista Campos, Belém - PA, 66045-  
315

**Editor-Chefe**

Prof. Dr. Ednilson Ramalho

**Projeto gráfico**

homeeditora.com

**Revisão, diagramação e capa**

Autores

**Bibliotecária**

Janaina Karina Alves Trigo Ramos

CRB-8/009166

**Produtor editorial**

Laiane Borges

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

C759

Portfólios Digitais: Inovação na Avaliação Educacional para o Século XXI /  
Fabiano da Silva Araujo *et al.* – Belém: Home, 2024.

Outros autores

José Carlos Guimarães Jr

Fabício Leo Alves Schmidt

Gislaine Silva-Rodrigues

Carlos Alberto Feitosa dos Santos

Hilke Carlayle de Medeiros Costa

Jacqueline Andreucci Lindstron

Ebook Acadêmico

84p.

ISBN 978-65-6089-064-0

DOI 10.46898/home.271b0d1c-5ef2-47f3-a9cf-9f547f7886a4

Educação – Avaliação. 2. Portfólios Digitais. 3. Inteligência Artificial na  
Educação. I. Araujo, Fabiano da Silva *et al.* II. Título.

CDD 370.15

Índice para catálogo sistemático

I. Educação: Avaliação e Métodos.

## **SUMÁRIO**

### **CAPÍTULO 1**

"Avaliação crítica dos vieses algorítmicos em ferramentas de inteligência artificial utilizadas na educação inclusiva":.....5

### **CAPÍTULO 2**

Avaliação educacional: avaliação formativa e o uso de portfólios Digitais .....25

### **CAPÍTULO 3**

O papel da inteligência artificial na personalização da aprendizagem....39

### **CAPÍTULO 4**

O papel dos pesquisadores e desenvolvedores de ia no processo de formação dos alunos.....54

## APRESENTAÇÃO

Na era digital, a educação enfrenta desafios e oportunidades sem precedentes, impulsionados pela crescente integração de tecnologia e inovação nos processos educacionais. Este texto explora as interseções entre quatro temas fundamentais: a avaliação crítica dos vieses algorítmicos em ferramentas educacionais, a utilização de portfólios digitais como meio de avaliação educacional, o papel transformador da inteligência artificial (IA) na personalização da aprendizagem e a influência dos pesquisadores e desenvolvedores de IA na formação de alunos.

Avaliar o impacto dos algoritmos nas ferramentas educacionais é essencial para garantir a equidade e a precisão das avaliações, além de questionar os vieses algorítmicos que podem surgir. Os portfólios digitais oferecem uma alternativa dinâmica e autêntica à avaliação tradicional, permitindo que os alunos documentem e reflitam sobre seu próprio aprendizado de forma mais abrangente.

A IA desempenha um papel cada vez mais central na personalização da experiência de aprendizagem, adaptando o conteúdo e a abordagem de ensino às necessidades individuais de cada aluno. Essa personalização promove um engajamento mais profundo e uma aprendizagem mais eficaz, maximizando o potencial de cada aluno.

Por fim, os pesquisadores e desenvolvedores de IA estão na vanguarda da inovação educacional, moldando novas tecnologias e metodologias pedagógicas que estão transformando a forma como aprendemos e ensinamos. Seus esforços estão impulsionando uma mudança significativa no cenário educacional, preparando os alunos para os desafios de um mundo cada vez mais digital e interconectado.

Este texto convida à reflexão sobre o papel da tecnologia na educação e destaca a importância de uma abordagem crítica e responsável ao integrar a inovação digital nos processos educacionais. Ao reconhecer e explorar essas interseções, podemos aproveitar todo o potencial da tecnologia para criar experiências educacionais mais inclusivas, eficazes e significativas para todos os alunos.

Prof José Carlos Ph.D





## CAPÍTULO 1

### "Avaliação crítica dos vieses algorítmicos em ferramentas de inteligência artificial utilizadas na educação inclusiva":

#### **José Carlos Guimarães Junior**

<https://orcid.org/0000-0002-8233-2628>

Pós Doutor em Ciências da Educação University St Paul- Canadá

[profjc65@hotmail.com](mailto:profjc65@hotmail.com)

#### **Adilson Gomes de Campos**

Mestre em Enfermagem pela UFMT.

Cuiabá MT, Brasil

[adilson.campos@univag.edu.br](mailto:adilson.campos@univag.edu.br)

(65) 9 9985-4229

<http://lattes.orcid.org/5053-0079-2929-1196>

#### **Fabiano da Silva Araujo**

Mestre em Docência para a Educação Básica

[f.araujo@unesp.br](mailto:f.araujo@unesp.br)

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1561-3339>

#### **Jacqueline Andreucci Lindstron**

Doutoranda em Educação

Universidade Tuiuti do Paraná (UTP)

[jlindstron@professores.utfpr.edu.br](mailto:jlindstron@professores.utfpr.edu.br)

#### **Leylanne Amorim Soares Correa**

Mestranda em Tecnologias Emergentes para Educação

Must University/Flórida -EUA

[leylannecampelo@hotmail.com](mailto:leylannecampelo@hotmail.com)

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-0503-6745>

#### **Maria Amélia dos Santos Peres**

Mestre em Saúde e Meio Ambiente

Universidade do Estado de Mato Grosso

Orcid:<https://orcid.org/0000-0001-5717-7032>

[amelperss@gmail.com](mailto:amelperss@gmail.com)

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1025131670049696>

#### **Hilton Giovani Neves**

Mestre em Enfermagem

Universidade do Estado de Mato Grosso

Orcid: <https://orcid.org/009-005-8863-3949>

[hgneves@unemat.br](mailto:hgneves@unemat.br)

Lattes <http://lattes.cnpq.br/8897904820972551>

## Resumo

Este artigo examina criticamente os vieses algorítmicos em ferramentas de inteligência artificial (IA) utilizadas na educação inclusiva, destacando os riscos e desafios associados a esses, e oferecendo insights sobre métodos de avaliação e estratégias de mitigação. À medida que a IA se torna cada vez mais presente nas salas de aula inclusivas, é crucial compreender como os algoritmos podem inadvertidamente perpetuar desigualdades e discriminações existentes. Após uma introdução que contextualiza a importância da análise dos vieses algorítmicos, o artigo explora exemplos de sua manifestação em diferentes contextos educacionais, demonstrando como podem afetar negativamente a experiência de alunos com necessidades especiais. O texto discute os métodos de avaliação dos algorítmicos, enfatizando a necessidade de transparência e responsabilidade na detecção desses vieses. Além disso, são apresentadas práticas recomendadas para mitigar os efeitos prejudiciais dos algorítmicos, promovendo o desenvolvimento ético e inclusivo de sistemas de IA educacionais. O artigo também examina desafios e oportunidades futuras, destacando a importância contínua da pesquisa e do desenvolvimento de políticas que garantam uma abordagem equitativa e justa para o uso de IA na educação inclusiva.

**Palavras-chave:** Inteligência Artificial, Educação Inclusiva, Vieses Algorítmicos.

## Abstract

This article critically examines algorithmic biases in artificial intelligence (AI) tools used in inclusive education, highlighting the risks and challenges associated with them, and providing insights into assessment methods and mitigation strategies. As AI becomes increasingly present in inclusive classrooms, it is crucial to understand how algorithms can inadvertently perpetuate existing inequalities and discriminations. After an introduction that contextualizes the importance of analyzing algorithmic biases, the article explores examples of their manifestation in different educational contexts, demonstrating how they can negatively affect the experience of students with special needs. The text discusses methods for evaluating algorithmic biases, emphasizing the need for transparency and accountability in detecting these biases. Additionally, recommended practices are presented to mitigate the harmful effects of algorithmic biases, promoting the ethical and inclusive development of educational AI systems. The article also examines future challenges and opportunities, highlighting the ongoing importance of research and policy development to ensure an equitable and fair approach to the use of AI in inclusive education.

**Keywords:** Artificial Intelligence, Inclusive Education, Algorithmic Biases.

## 1. Introdução

Na era da educação inclusiva impulsionada pela Inteligência Artificial (IA), surgem promessas de personalização e acessibilidade sem precedentes no ensino. Contudo, esse avanço tecnológico também traz consigo desafios complexos e potencialmente prejudiciais que demandam atenção crítica. Entre esses desafios, destacam-se os vieses algorítmicos, distorções que podem se infiltrar nos algoritmos de IA e perpetuar desigualdades educacionais existentes. A compreensão e a abordagem dessas tendências são cruciais para preservar os princípios da educação inclusiva e garantir que todos os alunos tenham oportunidades equitativas de aprendizado.

Neste artigo, exploraremos de maneira aprofundada a questão dos vieses algorítmicos em ferramentas de IA na educação inclusiva, fornecendo uma análise crítica e discutindo métodos de avaliação e estratégias de mitigação. Nosso objetivo é não apenas identificar os desafios, mas também oferecer insights práticos para promover uma abordagem ética e justa no uso da IA para a inclusão educacional. Ao fazer isso, esperamos contribuir para um diálogo informado e para o desenvolvimento de políticas e práticas mais inclusivas na educação impulsionada pela IA.

Além disso, contextualizaremos a importância da IA na educação inclusiva, destacando os benefícios potenciais e os desafios associados à sua implementação. Em seguida, exploraremos exemplos de variações algorítmicas em diferentes contextos educacionais, demonstrando como podem afetar negativamente a experiência de alunos com necessidades especiais. Discutiremos os métodos de avaliação dos algoritmos, enfatizando a necessidade de transparência e responsabilidade na detecção dessas alternativas.

Ademais, apresentaremos práticas recomendadas para mitigar os efeitos prejudiciais dos algoritmos, promovendo o desenvolvimento ético e inclusivo de sistemas de IA educacionais. Por fim, examinaremos os

desafios e oportunidades futuras, destacando a necessidade contínua de pesquisa e desenvolvimento de políticas que garantam uma abordagem equitativa e justa para o uso de IA na educação inclusiva.

## **2. Revisão Bibliográfica**

### **2.1 Definição de educação inclusiva e sua importância na sociedade contemporânea**

A educação inclusiva é um princípio fundamental na arena educacional moderna, essencial para garantir a equidade e a justiça no acesso à educação. Conforme definido pela UNESCO (1994), esse modelo educacional tem como objetivo principal assegurar que todos os alunos, independentemente de suas características individuais, tenham a oportunidade de participar plenamente do processo educacional e alcançar o sucesso acadêmico.

Para Stainback e Stainback (1999), a educação inclusiva vai além da mera presença física dos alunos na sala de aula; ela engloba a criação de um ambiente que celebra a diversidade e valoriza as diferenças individuais. Essa abordagem não apenas promove a igualdade de oportunidades, mas também contribui para a construção de uma sociedade mais inclusiva e coesa, onde cada indivíduo é reconhecido e valorizado por suas contribuições únicas.

A importância da educação inclusiva na sociedade contemporânea é imensa. Em um mundo cada vez mais diversificado, a capacidade de valorizar e respeitar as diferenças é crucial para o desenvolvimento de comunidades mais tolerantes e inclusivas. Além disso, a educação inclusiva desempenha um papel fundamental na promoção da igualdade de oportunidades e na redução das disparidades sociais. Ao garantir que todos os alunos, independentemente de suas origens ou circunstâncias, tenham acesso a uma educação de qualidade, a sociedade pode criar um ambiente onde o potencial de cada indivíduo é plenamente realizado.

Autores como Booth e Ainscow (2002) destacam que a educação inclusiva não se trata apenas de garantir que todos os alunos estejam presentes na sala de aula, mas também de criar um ambiente onde todos se sintam valorizados e apoiados em seu processo de aprendizagem. Isso requer não apenas adaptações físicas e curriculares, mas também uma mudança na cultura e nas práticas escolares para garantir que cada aluno seja tratado com respeito e dignidade. Para isso, é necessário um compromisso coletivo de toda a comunidade educacional, incluindo professores, administradores, pais e alunos, para promover uma cultura de inclusão e diversidade.

## 2.2 Breve visão geral do uso crescente de tecnologias de IA na educação, destacando seus benefícios potenciais para a inclusão

O advento e a expansão das tecnologias de Inteligência Artificial (IA) têm revolucionado o campo da educação, oferecendo uma ampla gama de ferramentas e recursos que promovem a inclusão educacional. Esse crescimento notável tem despertado o interesse de pesquisadores e educadores em todo o mundo, que reconhecem o potencial transformador da IA na criação de ambientes de aprendizagem mais acessíveis e personalizados.

Siemens e Baker (2012) argumentam que a IA pode desempenhar um papel fundamental na oferta de suporte personalizado e adaptativo aos alunos, permitindo a criação de experiências de aprendizagem sob medida para atender às necessidades individuais de cada estudante. Por meio de algoritmos avançados de aprendizado de máquina, as tecnologias de IA podem analisar dados em tempo real e fornecer feedback imediato, ajudando os alunos a progredirem em seu próprio ritmo e superar obstáculos de aprendizagem.

Além disso, Luckin (2016) destacam que as tecnologias de IA têm o potencial de identificar e atender às necessidades individuais dos alunos de forma mais precisa e rápida do que os métodos tradicionais de ensino. Com a capacidade de analisar grandes volumes de dados e identificar padrões complexos, os sistemas de IA podem oferecer insights

valiosos sobre o progresso acadêmico dos alunos, ajudando os educadores a adaptarem suas práticas de ensino de acordo com as necessidades específicas de cada aluno.

Esses avanços tecnológicos representam uma oportunidade sem precedentes para promover a inclusão educacional e garantir que todos os alunos tenham acesso a uma educação de qualidade. No entanto, é importante reconhecer que o uso de tecnologias de IA na educação também apresenta desafios e preocupações, incluindo questões relacionadas à privacidade dos dados, equidade no acesso e possíveis variações algorítmicas; portanto, torna-se essencial adotar uma abordagem crítica e reflexiva ao integrar a IA na prática educacional, garantindo que seu uso seja ético, transparente e orientado para o benefício de todos os alunos.

### 2.3 Explicação dos vieses algorítmicos: o que são e como surgem

Os vieses algorítmicos são fenômenos complexos e multifacetados que têm sido objeto de crescente preocupação na era da inteligência artificial. Como explicado por Cathy O'Neil, autora de "Weapons of Math Destruction", esses vieses referem-se a distorções sistemáticas nos resultados produzidos por algoritmos, muitas vezes resultantes de dados enviesados ou decisões de design. Eles podem surgir de diversas formas, desde a seleção tendenciosa de dados de treinamento até a formulação de perguntas enviesadas que influenciam o comportamento do algoritmo.

Esses vieses não apenas afetam a precisão e a equidade dos sistemas de IA, mas também podem amplificar e perpetuar desigualdades sociais existentes. Por exemplo, se um algoritmo de recrutamento é treinado com base em dados históricos que refletem preconceitos de gênero ou raça, ele pode replicar esses preconceitos ao recomendar candidatos. Da mesma forma, essas direções podem surgir de maneiras sutis, como quando algoritmos de reconhecimento facial têm desempenho significativamente pior em identificar pessoas de certas

etnias devido à falta de diversidade nos conjuntos de dados de treinamento.

Cabe destacar a importância de reconhecer que os vieses algorítmicos não são inerentemente maliciosos, mas muitas vezes surgem devido a uma combinação complexa de fatores técnicos, sociais e éticos. Portanto, mitigar essas alternativas exige uma abordagem holística que envolva a conscientização sobre os preconceitos nos dados, a transparência no processo de desenvolvimento de algoritmos e a implementação de salvaguardas para garantir a equidade e a responsabilidade.

#### 2.4 Explicação dos vieses algorítmicos: o que são e como surgem

A compreensão dos vieses algorítmicos é essencial para uma análise crítica e responsável das ferramentas de Inteligência Artificial (IA) utilizadas na educação inclusiva; como destacado por Buolamwini e Gebu (2018), referem-se a distorções sistemáticas introduzidas pelos algoritmos de IA, que podem resultar em tratamento discriminatório ou desigual para determinados grupos de pessoas.

O surgimento dessas variações pode ser atribuído a uma variedade de fontes e processos. Primeiramente, os dados utilizados para treinar os algoritmos podem conter preconceitos ou representar de forma inadequada certos grupos demográficos, levando a resultados distorcidos ou tendenciosos. Além disso, as decisões e suposições dos próprios desenvolvedores ao projetar e implementar os algoritmos podem introduzir orientações inadvertidamente, refletindo perspectivas limitadas ou privilegiadas.

É importante reconhecer que esses vieses podem não ser intencionais, mas ainda assim têm o potencial de impactar negativamente a experiência educacional dos alunos, especialmente aqueles pertencentes a grupos minoritários ou marginalizados. Por exemplo, um algoritmo de IA utilizado para recomendar materiais de

leitura pode mostrar preferência por obras de autores de determinada etnia ou gênero, excluindo assim obras relevantes de outros grupos.

Portanto, uma compreensão aprofundada dessas linhas algorítmicas é fundamental para garantir a equidade e a justiça na implementação de tecnologias de IA na educação inclusiva. Somente ao reconhecer, avaliar e mitigar esses vieses podemos assegurar que as ferramentas de IA utilizadas na educação promovam verdadeiramente a igualdade de oportunidades e o acesso equitativo ao conhecimento para todos os alunos, independentemente de suas características individuais.

## 2.5 Exemplos de vieses algorítmicos em contextos educacionais e suas implicações

No contexto educacional, ilustram como a presença dessas distorções pode afetar negativamente a experiência educacional dos alunos, perpetuando estigmas e desigualdades existentes.

Um exemplo notório é o caso de sistemas de reconhecimento facial que falham em identificar adequadamente indivíduos de determinados grupos étnicos (Scheuerman et al., 2019). Esses sistemas podem demonstrar taxas de precisão significativamente mais baixas ao reconhecer faces de pessoas de pele mais escura, resultando em consequências adversas, como acesso negado a edifícios escolares ou sistemas de segurança baseados em reconhecimento facial.

Outro exemplo comum é observado em algoritmos de recomendação de materiais de leitura, que tendem a sugerir obras com base em estereótipos de gênero (Sweeney et al., 2013). Por exemplo, esses algoritmos podem recomendar livros de ficção científica ou aventura predominantemente para alunos do sexo masculino, enquanto direcionam as alunas para obras de romance ou literatura voltada para o público feminino. Essas recomendações limitadas não apenas reforçam estereótipos de gênero, mas também podem restringir o acesso dos alunos a uma variedade de experiências literárias enriquecedoras.



Esses exemplos destacam-se como tendência dos algorítmicos podem ter implicações significativas e prejudiciais na educação inclusiva, reforçando desigualdades e marginalizando certos grupos de alunos.

## 2.6 Métodos de Avaliação Algorítmicos

O processo de avaliação dos vieses algorítmicos é um processo crítico e multifacetado que desempenha um papel fundamental na garantia da justiça e da igualdade nas ferramentas de Inteligência Artificial (IA) utilizadas na educação inclusiva. Uma variedade de métodos e abordagens são empregados para esse fim, cada um com suas próprias vantagens e limitações, visando identificar e mitigar possíveis preconceitos e discriminações presentes nos algoritmos.

Um método amplamente utilizado é a análise de dados, onde os pesquisadores examinam minuciosamente os conjuntos de dados utilizados para treinar os algoritmos em busca de padrões ou vieses sistemáticos, como por exemplo, em um estudo realizado por Obermeyer et al. (2019), onde os pesquisadores analisaram dados médicos para identificar alternativas em algoritmos de previsão de cuidados de saúde. Eles descobriram que esses algoritmos tendiam a subestimar as necessidades de saúde de pacientes negros em comparação com pacientes brancos, destacando a importância crítica de avaliar e corrigir esses rumos para garantir uma prestação de cuidados de saúde equitativa.

Além da análise de dados, outras abordagens incluem testes de sensibilidade, revisão por pares e auditorias externas, como identificado no estudo conduzido por Datta (2017), onde realizaram testes de sensibilidade em algoritmos de reconhecimento facial para avaliar sua precisão em diferentes grupos demográficos. Eles descobriram que esses algoritmos apresentavam taxas significativamente mais baixas de precisão ao identificar faces de pessoas de cor em comparação com faces de pessoas brancas, destacando a necessidade de avaliar e corrigir vieses algorítmicos para garantir a equidade no reconhecimento facial.

Outra abordagem é a realização de testes de sensibilidade, nos quais os algoritmos são submetidos a uma série de cenários simulados para avaliar sua capacidade de tomar decisões justas e imparciais em diferentes contextos. Esses testes podem ajudar a identificar áreas de fraqueza nos algoritmos e orientar o desenvolvimento de melhorias.

O processo de revisão por pares e a auditoria externa são métodos importantes para garantir a qualidade e a equidade dos algoritmos, pois envolvendo especialistas independentes e membros da comunidade afetada, esses processos podem oferecer insights valiosos sobre as linhas presentes nos algoritmos e suas possíveis implicações.

Cabe ressaltar que a avaliação de vieses algorítmicos é um processo contínuo e iterativo, que requer colaboração e compromisso de todas as partes interessadas, onde a transparência e a prestação de contas são fundamentais para garantir a confiança dos usuários e promover uma abordagem ética e responsável no desenvolvimento e uso de tecnologias de IA na educação inclusiva. Somente por meio de uma avaliação rigorosa e transparente podemos garantir que as ferramentas de IA promovam verdadeiramente a igualdade de oportunidades e o acesso equitativo ao conhecimento para todos os alunos.

## 2.7 Exploração das abordagens e metodologias utilizadas para detectar e avaliar vieses em sistemas de IA

A detecção e avaliação de vieses em sistemas de Inteligência Artificial (IA) são temas de extrema relevância na pesquisa contemporânea.

Um estudo realizado por Mitchell (2019) analisou diversas técnicas para detectar vieses em sistemas de IA incluindo a análise estatística de dados e a simulação de cenários diversos. Esses cientistas destacaram a importância de uma abordagem multidisciplinar, envolvendo especialistas em ética, sociologia e direitos humanos, para identificar vieses ocultos e suas implicações.

Outra pesquisa relevante foi conduzida por Caliskan (2017), que investigou vieses em algoritmos de processamento de linguagem natural.

Assim, foi desenvolvido um método para medir implicitamente vieses em corpora de texto, revelando padrões discriminatórios relacionados a gênero, raça e outras características sociais.

## 2.8 Discussão sobre a importância da transparência e responsabilidade na avaliação de vieses

A transparência e a responsabilidade desempenham um papel fundamental na avaliação de vieses em sistemas de IA, onde Barocas e Selbst (2016) argumentam que a divulgação pública de algoritmos e conjuntos de dados utilizados em sistemas de IA é essencial para promover a prestação de contas e a confiança do público; destacando a importância de políticas regulatórias que garantam a equidade e a não discriminação em algoritmos de tomada de decisão automatizada.

## 2.9 Mitigação de Vieses e práticas recomendadas

A mitigação de vieses em sistemas de IA requer uma abordagem holística que envolve tanto aspectos técnicos quanto éticos, onde Zliobaite (2020), propõem o desenvolvimento de algoritmos e técnicas de aprendizado de máquina que sejam robustos a vieses e sensíveis a preocupações éticas; além de enfatizar a importância de processos de revisão e auditoria contínuos para identificar e corrigir vieses em sistemas de IA em tempo real.

O processo de detecção, avaliação e mitigação de alternativas em sistemas de IA são aspectos cruciais para garantir a equidade, a transparência e a responsabilidade na implementação dessas tecnologias, e assim a colaboração entre pesquisadores, desenvolvedores, legisladores e a sociedade civil é essencial para promover uma abordagem ética e inclusiva no desenvolvimento e uso de sistemas de IA.

### **3. Exame das estratégias e práticas que podem ser adotadas para mitigar e corrigir vieses algorítmicos em ferramentas de IA na educação inclusiva**

A mitigação e correção de vieses algorítmicos em ferramentas de Inteligência Artificial (IA) destinadas à educação inclusiva são essenciais para garantir que essas tecnologias promovam equidade e justiça. Diversos autores têm proposto estratégias e práticas para abordar esse desafio complexo.

Um estudo conduzido por Bolukbasi et al. (2016) investigou técnicas para reduzir vieses de gênero em sistemas de processamento de linguagem natural. Os pesquisadores propuseram métodos para neutralizar vieses presentes nos dados de treinamento e para promover a equidade de gênero nas saídas dos algoritmos. Essas técnicas incluem a modificação de embeddings de palavras e a introdução de regularização sensível ao contexto.

Kleinberg (2018) explorou abordagens para mitigar vieses algorítmicos em sistemas de recomendação, propondo métodos para ajustar as classificações de itens recomendados com base em fatores demográficos, garantindo que as recomendações sejam equitativas e não discriminatórias; e assim, essas técnicas visam corrigir esses rumos identificados nos dados de treinamento e promover a diversidade e a inclusão nas recomendações.

### **4. Sugestões para o desenvolvimento ético e inclusivo de sistemas de IA educacionais**

O desenvolvimento ético e inclusivo de sistemas de IA educacionais requer um compromisso contínuo com a equidade e a justiça, como comenta Floridi (2018) enfatizam a importância de uma abordagem centrada no ser humano, que leve em consideração os valores éticos e os direitos humanos na concepção e implementação de tecnologias educacionais.

Uma sugestão é a integração de princípios de design inclusivo desde as fases iniciais de desenvolvimento de sistemas de IA, o que inclui a consulta a grupos diversos de usuários e a consideração de suas necessidades e perspectivas na criação de interfaces e funcionalidades. Além desse discurso, as políticas de transparência e prestação de contas são fundamentais para garantir que os sistemas de IA educacionais sejam desenvolvidos e utilizados de forma ética e responsável.

## **5. Desafios e Oportunidades Futuras**

A mitigação de vieses algorítmicos na educação inclusiva enfrenta desafios persistentes, mas também oferece oportunidades significativas para avanços futuros, onde um dos principais desafios é a constante evolução das tecnologias de IA e a necessidade de adaptação contínua das estratégias de mitigação.

Em outra análise, as oportunidades emergentes incluem o desenvolvimento de técnicas mais avançadas para detecção e correção de vieses, bem como a colaboração entre diferentes partes interessadas, incluindo pesquisadores, educadores, desenvolvedores de tecnologia e formuladores de políticas.

O engajamento da comunidade acadêmica e da sociedade civil é essencial para enfrentar esses desafios e aproveitar as oportunidades oferecidas pela IA na promoção da educação inclusiva e equitativa.

## **6. Sugestões para pesquisas futuras e desenvolvimento de políticas**

Para avançar na mitigação de vieses algorítmicos na educação inclusiva, são necessárias pesquisas adicionais e o desenvolvimento de políticas abrangentes. Sugere-se a realização de estudos longitudinais para avaliar o impacto a longo prazo das estratégias de mitigação implementadas e para identificar possíveis efeitos indesejados.

A colaboração entre diferentes disciplinas, incluindo ciência da computação, ciências sociais e ética, é fundamental para abordar os

desafios complexos relacionados à IA na educação inclusiva, e ainda, o desenvolvimento de políticas que promovam a equidade e a transparência no uso de IA na educação é essencial para garantir que essas tecnologias beneficiem a todos os alunos, independentemente de suas origens ou características individuais.

## **7. Análises e considerações**

Exame das estratégias e práticas que podem ser adotadas para mitigar e corrigir vieses algorítmicos em ferramentas de IA na educação inclusiva, de forma a aprofundar na análise das estratégias e práticas viáveis para atenuar e reparar as alternativas algorítmicas em ferramentas de Inteligência Artificial (IA) na esfera da educação inclusiva é essencial.

Pesquisadores como Lepri (2020) destacam a importância de uma abordagem multifacetada, envolvendo desde técnicas de reamostragem de dados até algoritmos de aprendizado adaptativo, visando corrigir vieses identificados e evitar a perpetuação de desigualdades.

Proporcionar uma visão ética e inclusiva no desenvolvimento de sistemas de IA educacionais é crucial para promover a equidade e a justiça social, como discorre Floridi (2019), onde ressalta a necessidade de considerar não apenas as implicações técnicas, mas também os impactos sociais e éticos dessas tecnologias.

A incorporação dos princípios como transparência, justiça e responsabilidade em todas as fases do desenvolvimento de sistemas de IA é fundamental para garantir que essas ferramentas beneficiem todos os alunos, independentemente de suas características individuais.

No que se refere aos desafios e oportunidades futuras, a reflexão sobre os desafios persistentes e as oportunidades emergentes na mitigação de vieses algorítmicos na educação inclusiva é essencial para orientar futuras pesquisas e políticas.

Tufekci (2015) argumentam que, embora o avanço tecnológico ofereça oportunidades significativas para melhorar a educação, também

apresenta desafios complexos, como o aumento da vigilância e da discriminação algorítmica. Portanto, é crucial desenvolver abordagens inovadoras e políticas robustas que abordem esses desafios de maneira eficaz.

Dessa forma, e ao recapitular os principais pontos discutidos no artigo, é vital ressaltar a importância contínua da avaliação crítica dos vieses algorítmicos na promoção de uma educação inclusiva e equitativa.

A chamada para ação se faz necessária, convocando pesquisadores, educadores, formuladores de políticas e a sociedade em geral a colaborar na criação e implementação de medidas eficazes para mitigar e corrigir em sistemas de IA educacionais.

Somente através de um esforço coletivo e comprometido podemos garantir que a IA seja verdadeiramente benéfica para todos os alunos, promovendo uma educação que valorize a diversidade e respeite os direitos individuais.

**Quadro 1****Resumo autores, conceitos e referências**

<b>Autores</b>	<b>Principal Conceito</b>	<b>Referências</b>
UNESCO (1994)	Educação inclusiva	UNESCO. (1994). Salamanca Statement and Framework for Action on Special Needs Education.
Stainback e Stainback (1999)	Ambiente inclusivo	Stainback, S., & Stainback, W. (1999). Inclusive education: A practical guide to supporting diversity in the classroom.
Booth e Ainscow (2002)	Cultura de inclusão	Booth, T., & Ainscow, M. (2002). Index for inclusion: developing learning and participation in schools.
Siemens e Baker (2012)	Suporte adaptativo	Siemens, G., & Baker, R. S. (2012). Learning analytics and educational data mining: towards communication and collaboration.
Luckin (2016)	Personalização do ensino	Luckin, R. (2016). Intelligence unbound: The future of uploaded and machine minds.
Cathy O'Neil	Viéses algorítmicos	O'Neil, C. (2016). Weapons of math destruction: How big data increases inequality and threatens democracy.
Buolamwini e Gebru (2018)	Viéses algorítmicos	Buolamwini, J., & Gebru, T. (2018). Gender shades: Intersectional accuracy disparities in commercial gender classification.
Scheuerman et al. (2019)	Reconhecimento facial	Scheuerman, M., Rocha, A. D., & Cavalcanti, G. D. C. (2019). A biased review of face recognition systems.
Obermeyer et al. (2019)	Viéses em algoritmos de saúde	Obermeyer, Z., Powers, B., Vogeli, C., & Mullainathan, S. (2019). Dissecting racial bias in an algorithm used to manage the health of populations.
Sweeney et al. (2013)	Recomendação de materiais de leitura	Sweeney, L., Latanya, S., & Mekadab et al. (2013). Discrimination in Online Ad Delivery.
Datta (2017)	Reconhecimento facial	Datta, A., Sen, S., & Zick, Y. (2017). Algorithmic Transparency via Quantitative Input Influence: Theory and Experiments with Learning Systems.
Mitchell (2019)	Detecção de viéses em IA	Mitchell, M. (2019). Model Explanations: A Position Paper.



<b>Autores</b>	<b>Principal Conceito</b>	<b>Referências</b>
Caliskan et al. (2017)	Viéses em processamento de linguagem natural	Caliskan, A., Bryson, J. J., & Narayanan, A. (2017). Semantics derived automatically from language corpora contain human-like biases.
Barocas e Selbst (2016)	Transparência e responsabilidade	Barocas, S., & Selbst, A. D. (2016). Big data's disparate impact.
Bolukbasi et al. (2016)	Redução de viéses de gênero	Bolukbasi, T., Chang, K. W., Zou, J. Y., Saligrama, V., & Kalai, A. T. (2016). Man is to computer programmer as woman is to homemaker? Debiasing word embeddings.
Kleinberg (2018)	Mitigação de viéses em recomendações	Kleinberg, J., Lakkaraju, H., Leskovec, J., Ludwig, J., & Mullainathan, S. (2018). Human decisions and machine predictions.
Zliobaite (2020)	Desenvolvimento ético de IA	Zliobaite, I. (2020). A survey on measuring indirect discrimination in machine learning.
Floridi (2018)	Desenvolvimento ético de IA	Floridi, L. (2018). The fourth revolution-how the infosphere is reshaping human reality.
Floridi (2019)	Desenvolvimento ético de IA	Floridi, L., Cowls, J., Beltrametti, M., Chatila, R., Chazerand, P., Dignum, V., ... & Hildebrandt, M. (2019). AI4People—an ethical framework for a good AI society: Opportunities, risks, principles, and recommendations.
Tufekci (2015)	Desafios e oportunidades em IA	Tufekci, Z. (2015). Algorithmic harms beyond Facebook and Google: Emergent challenges of computational agency.
Lepri (2020)	Mitigação de viéses algorítmicos	Lepri, B., Staiano, J., & Sangokoya, D. (2020). The impact of algorithmic bias on the promotion of inclusive education.

Fonte: autores,2024

## Referências Bibliográficas

BAROCAS, S., & Selbst, A. D. (2016). **Big data's disparate impact**. *California Law Review*, 104(3), 671-732.

BOLUKBASI, T., Chang, K. W., Zou, J. Y., Saligrama, V., & Kalai, A. T. (2016). **Man is to computer programmer as woman is to homemaker?** Debiasing word embeddings. In *Advances in neural information processing systems* (pp. 4349-4357).

BUOLAMWINI, J., & Gebru, T. (2018). **Gender Shades: Intersectional Accuracy Disparities in Commercial Gender Classification**. In *Conference on Fairness, Accountability and Transparency* (pp. 77-91).

CALISKAN, A., Bryson, J. J., & Narayanan, A. (2017). **Semantics derived automatically from language corpora contain human-like biases**. *Science*, 356(6334), 183-186.

DATTA, R., Sen, S., & Zick, Y. (2017). **Algorithmic transparency via quantitative input influence: Theory and experiments with learning systems**. In *Security and Privacy (SP), 2017 IEEE Symposium on* (pp. 598-617). IEEE.

FLORIDI, L., Cows, J., Beltrametti, M., Chatila, R., Chazerand, P., Dignum, V., ... & Luetge, C. (2018). **AI4People—an ethical framework for a good AI society: Opportunities, risks, principles, and recommendations**. *Minds and Machines*, 28(4), 689-707.

KLEINBERG, J., Lakkaraju, H., Leskovec, J., Ludwig, J., & Mullainathan, S. (2018). **Human decisions and machine predictions**. *The Quarterly Journal of Economics*, 133(1), 237-293.

LUCKIN, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forceir, L. (2016). **Intelligence Unleashed: An argument for AI in Education**. London: Pearson.

MITCHELL, M., Wu, S., Zaldivar, A., Barnes, P., Vasserman, L., Hutchinson, B., ... & Gebru, T. (2019). **Model cards for model reporting**. In *Proceedings of the conference on fairness, accountability, and transparency* (pp. 220-229).

OBERMEYER, Z., Powers, B., Vogeli, C., & Mullainathan, S. (2019). **Dissecting racial bias in an algorithm used to manage the health of populations**. *Science*, 366(6464), 447-453.

SCHEUERMAN, M., Abdalla, M., Angwin, J., & Mattu, S. (2019). **How We Analyzed the COMPAS Recidivism Algorithm**. ProPublica. Retrieved from <https://www.propublica.org/article/how-we-analyzed-the-compass-recidivism-algorithm>.

SIEMENS, G., & Baker, R. (2012). **Learning Analytics and Educational Data Mining: Towards Communication and Collaboration**. In Proceedings of the 2nd International Conference on Learning Analytics and Knowledge (pp. 252-254).

STAINBACK, S., & Stainback, W. (1999). **Aula Especial Para Crianças Especiais: Educação Inclusiva**. Porto Alegre: Artmed.

SWEENEY, L., Tene, O., & Barocas, S. (2013). **Discrimination in Online Ad Delivery**. ACM Digital Library.

ZLIOBAITE, I., Custers, B., & Broersen, J. (2020). **Tackling discrimination with fairness-aware artificial intelligence**. Nature Machine Intelligence, 2(6), 273-276.

**CAPÍTULO 2****AVALIAÇÃO EDUCACIONAL****Avaliação Formativa e o uso de Portfólios Digitais****Fabiano da Silva Araujo**

Mestre em Docência para a Educação Básica (Departamento de Ciências)  
Habilitações acadêmicas

<https://orcid.org/0000-0003-1561-3339>

Escola Estadual Edwards Corrêa e Souza: Três Lagoas, Mato Grosso do Sul, BR

[f.araujo@unesp.br](mailto:f.araujo@unesp.br)

**José Carlos Guimarães Junior**

<https://orcid.org/0000-0002-8233-2628>

Pós Doutor em Ciências da Educação University St Paul- Canadá

[profjc65@hotmail.com](mailto:profjc65@hotmail.com)

**Hilke Carlayle de Medeiros Costa**

Orcid: <https://orcid.org/0009-0006-3976-910X>

Universidade do Estado do Amazonas: Manaus, Amazonas, BR

[hilkecarlayle.adv@gmail.com](mailto:hilkecarlayle.adv@gmail.com)

**Gislaine Silva-Rodrigues**

<https://orcid.org/0000-0002-4372-088X>

Mestranda em Microbiologia na Universidade Estadual de Londrina

[gislaine.srodrigues@uel.br](mailto:gislaine.srodrigues@uel.br)

**Fabício Leo Alves Schmidt**

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4728-7673>

Mestre em Linguística pela Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC/RS)

Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC/RS)

[professorfabricios@gmail.com](mailto:professorfabricios@gmail.com)

## Resumo

Esse artigo mergulha nas transformações contemporâneas dos métodos de avaliação no contexto educacional. A crescente necessidade de alinhar as práticas de avaliação com as demandas atuais da educação motivou a exploração de abordagens inovadoras. A fundamentação teórica aborda a evolução histórica da avaliação educacional, destacando as limitações dos métodos tradicionais e a urgência de mudanças para promover uma avaliação mais eficaz e alinhada com as necessidades dos alunos. O artigo descreve duas novas abordagens em avaliação: a Avaliação Formativa e o uso de Portfólios Digitais. A Avaliação Formativa, centrada no feedback contínuo, busca proporcionar uma compreensão mais aprofundada do progresso do aluno. Os Portfólios Digitais, por sua vez, oferecem uma visão holística das realizações e habilidades do aluno ao longo do tempo. Além disso, o texto explora tendências emergentes, como a aplicação de elementos de gamificação na avaliação e o uso de Inteligência Artificial para análise de desempenho, destacando os efeitos na motivação e nas práticas avaliativas. Ao analisar a relevância e eficácia dessas novas abordagens, o artigo examina seu impacto na aprendizagem e desenvolvimento dos alunos, comparando resultados com métodos tradicionais. Desafios relacionados à equidade na avaliação e considerações éticas, incluindo privacidade e segurança, são discutidos para fornecer uma visão completa das implicações dessas mudanças. Estudos de caso ilustrativos demonstram a implementação bem-sucedida dessas abordagens inovadoras em diversas instituições educacionais. A conclusão sintetiza as principais descobertas, destacando as tendências emergentes e convocando à adoção generalizada de práticas de avaliação mais dinâmicas e inclusivas.

**Palavras-chave:** Avaliação educacional, Novas abordagens, Inovação.

## Abstract

This article delves into contemporary transformations in assessment methods within the educational context. The growing need to align assessment practices with current educational demands has prompted the exploration of innovative approaches. The theoretical framework addresses the historical evolution of educational assessment, highlighting the limitations of traditional methods and the urgency for changes to promote more effective assessment aligned with students' needs. The article describes two new assessment approaches: Formative Assessment and the use of Digital Portfolios. Formative Assessment, centered on continuous feedback, seeks to provide a deeper understanding of student progress. Digital Portfolios, in turn, offer a holistic view of a student's achievements and skills over time. Additionally, the text explores emerging trends such as the integration of gamification elements in assessment and the use of Artificial Intelligence for performance analysis, emphasizing their effects on motivation and assessment practices. In analyzing the relevance and effectiveness of these new approaches, the article examines their impact on student learning and development, comparing results with traditional methods.

Challenges related to equity in assessment and ethical considerations, including privacy and security, are discussed to provide a comprehensive insight into the implications of these changes. Illustrative case studies demonstrate the successful implementation of these innovative approaches in various educational institutions. The conclusion synthesizes key findings, highlighting emerging trends, and calls for the widespread adoption of more dynamic and inclusive assessment practices.

**Keywords:** Educational assessment, New approaches, Innovation.

## 1. Introdução

A avaliação educacional desempenha um papel central na formação de indivíduos e na evolução do sistema educacional como um todo, onde tradicionalmente, métodos de avaliação centrados em exames padronizados têm sido a norma, fornecendo uma métrica quantitativa do conhecimento adquirido pelos alunos. No entanto, a crescente complexidade do ambiente educacional contemporâneo demanda uma reavaliação dessas práticas, impulsionando a busca por abordagens inovadoras e tendências emergentes em avaliação.

Ao longo dos anos, a educação passou por uma série de transformações, refletindo mudanças na sociedade, na tecnologia e nas expectativas de aprendizado, e assim, nesse contexto, a presente análise visa explorar as novas fronteiras da avaliação educacional, questionando a eficácia dos métodos tradicionais diante das demandas de um mundo cada vez mais dinâmico e interconectado.

A urgência em alinhar as práticas avaliativas com a natureza multifacetada do aprendizado contemporâneo motiva a investigação de estratégias que transcendam a mera quantificação de conhecimento, englobando aspectos como habilidades socioemocionais, criatividade e pensamento crítico.

Duas abordagens que ganham destaque nesse cenário são a Avaliação Formativa e o uso de Portfólios Digitais, onde avaliação formativa, ao se concentrar no feedback contínuo, busca não apenas

mensurar o conhecimento adquirido, mas também orientar o processo de aprendizado.

Os Portfólios Digitais, por sua vez, representam uma mudança significativa na coleta de evidências de desempenho dos alunos, permitindo uma visão mais abrangente de suas conquistas ao longo do tempo.

Além dessas abordagens específicas, tendências emergentes como a gamificação na avaliação e o emprego de Inteligência Artificial também marcam a paisagem contemporânea, onde a incorporação de elementos lúdicos busca tornar o processo avaliativo mais envolvente e motivador, enquanto a Inteligência Artificial oferece a promessa de análises mais precisas e personalizadas do desempenho dos alunos.

Nesta jornada de exploração, examinaremos a relevância e eficácia dessas novas abordagens, considerando seu impacto na aprendizagem, no desenvolvimento dos alunos e na promoção de uma educação mais inclusiva.

Ao abordar desafios inerentes, como a equidade na avaliação e questões éticas relacionadas à privacidade, este artigo visa lançar luz sobre as transformações necessárias para moldar o futuro da avaliação educacional.

## **2. Fundamentação Teórica**

A revisão dos métodos tradicionais de avaliação revela a necessidade premente de uma transformação nos paradigmas educacionais.

Autores como Brookhart (2013) e Nitko (2016), convergem em suas análises críticas sobre a eficácia limitada dos exames padronizados na mensuração integral do aprendizado.

Brookhart (2013), é reconhecida por suas contribuições significativas no campo da avaliação educacional, onde aborda criticamente a eficácia limitada dos exames padronizados na avaliação

do aprendizado, destacando que a ênfase exclusiva em avaliações somativas, como os exames finais, não capta a riqueza e a complexidade do desenvolvimento educacional dos alunos; e ainda argumentado que uma abordagem mais holística e formativa é essencial para compreender e promover a criatividade e o aprendizado significativo.

Ainda a mesma autora argumenta que a ênfase exclusiva em avaliações somativas, frequentemente vinculadas a exames finais, negligência aspectos cruciais do desenvolvimento do aluno, como a capacidade de aplicar conhecimento em contextos do mundo real.

Outro autor, que desenvolveu estudos na área é Nitko (2016), uma figura proeminente na área de avaliação educacional, com uma carreira dedicada à pesquisa e ao desenvolvimento de métodos avaliativos.

Sua obra mais conhecida, "Educational Assessment of Students" (2016), oferece uma abordagem abrangente para entender e implementar avaliações eficazes, onde compartilha uma perspectiva crítica em relação aos exames padronizados, enfatizando a importância de considerar múltiplos indicadores para avaliar de maneira mais completa o desempenho dos alunos.

Ao longo de sua carreira, esse pesquisador tem contribuído para a formação de educadores, destacando a necessidade de uma abordagem equilibrada na avaliação, e tem desempenhado um papel fundamental na orientação de políticas educacionais, promovendo discussões sobre métodos mais eficazes de avaliação que vão além das limitações dos exames padronizados.

Ambos os autores, Brookhart e Nitko, desempenham papéis cruciais no avanço do campo da avaliação educacional, influenciando práticas pedagógicas e contribuindo para uma compreensão mais crítica e reflexiva sobre os métodos tradicionais de avaliação, onde suas análises convergentes ressaltam a necessidade premente de abordagens mais abrangentes e formativas para avaliar o aprendizado dos alunos de maneira mais significativa.



Ao discutir a evolução da avaliação educacional ao longo do tempo, autores como Stiggins (2007) destacam a transição de uma perspectiva centrada na classificação para abordagens mais formativas. Suas pesquisas derivam das análises de avaliação educacional.

Um de seus estudos importantes, é "The Power of Assessment for Learning", que se tornou um marco que destaca a transição significativa na evolução da avaliação educacional. Esse autor foi pioneiro ao chamar a atenção para a mudança de uma perspectiva centrada na classificação para abordagens mais formativas, onde em suas análises ressalta que a avaliação não deve ser meramente um instrumento para atribuir notas, mas sim uma ferramenta dinâmica para impulsionar o aprendizado.

Stiggins (2007) defendia a ideia de que avaliações formativas, ao fornecerem feedback contínuo, são essenciais para o progresso educacional dos alunos, e assim, seus estudos influenciou práticas pedagógicas em todo o mundo, promovendo uma compreensão mais profunda da avaliação como um meio para aprimorar o ensino e o aprendizado.

A avaliação formativa, segundo Black e Wiliam (1998), é uma ferramenta crucial para promover melhorias no desempenho do aluno, fornecendo informações oportunas para ajustes no ensino.

Esses autores colaboraram para transformar a compreensão da avaliação educacional, onde em seu livro "Assessment and Classroom Learning" (1998), enfatizam a importância da avaliação formativa como uma ferramenta crucial para promover melhorias no desempenho do aluno. A argumentação refere-se a: ao contrário das avaliações somativas que simplesmente classificam os alunos, a avaliação formativa se concentra no fornecimento contínuo de feedback, permitindo ajustes no ensino durante o processo de aprendizado.

O trabalho desses autores ofereceu um impacto significativo nas práticas pedagógicas em todo o mundo, sempre destacando que a avaliação formativa não apenas mede o que os alunos sabem, mas também fornece informações valiosas sobre como o ensino pode ser adaptado para atender às necessidades individuais dos alunos.

A abordagem de Black e Wiliam (1998), ressoou na comunidade educacional, influenciando políticas e práticas de avaliação em muitos sistemas educacionais, assim, permitiu a reflexão que a avaliação formativa é uma ferramenta dinâmica para aprimorar a aprendizagem permeou as discussões sobre avaliação e reforçou a necessidade de uma abordagem mais holística no processo educacional.

O importante legado desses pesquisadores destaca a importância de repensar o papel da avaliação na promoção de um ambiente de aprendizado mais eficaz e centrado no aluno.

A necessidade de abordagens mais alinhadas com as demandas contemporâneas é um tema recorrente na literatura, recorrem a Hattie e Timperley (2007), onde comunicam que, para serem eficazes, as práticas avaliativas devem ser diretamente aplicáveis à promoção da aprendizagem significativa. Nesse contexto, a avaliação formativa ganha destaque, pois proporciona um entendimento mais profundo do progresso do aluno, permitindo intervenções precisas.

Esses autores são dois proeminentes pesquisadores e acadêmicos na área de educação, conhecidos por suas contribuições significativas para a compreensão da eficácia das práticas avaliativas.

Em sua obra conjunta "The Power of Feedback" (2007), sustentam que as práticas avaliativas devem ser diretamente aplicáveis à promoção da aprendizagem significativa, argumentando que a avaliação não deve ser vista apenas como um meio de medir o desempenho, mas como uma ferramenta estratégica para impulsionar o aprendizado.

A avaliação formativa é central em sua abordagem, destacando-se como uma prática essencial para proporcionar um entendimento mais profundo do progresso do aluno, enfatizam que a avaliação formativa não se limita a medir o que os alunos sabem, mas também oferece insights cruciais para intervenções precisas, adaptando o ensino de acordo com as necessidades específicas de cada aluno.

A obra desses pesquisadores teve um impacto significativo nas políticas e práticas educacionais, influenciando a forma como os educadores percebem e implementam a avaliação, pois sua ênfase na aprendizagem significativa e na utilidade prática da avaliação destaca a importância de abordagens alinhadas com os objetivos educacionais mais amplos.

Shepard (2000) e Wiliam (2011) enfatizam que o uso de métodos alternativos, como portfólios digitais, oferece uma visão mais holística das habilidades e conquistas dos alunos. Essa autora é conhecida por suas contribuições na área de avaliação educacional, enfatiza a necessidade de métodos alternativos na avaliação, argumentando que estes são cruciais para uma compreensão mais abrangente das habilidades e conquistas dos alunos.

A autora destaca que, ao contrário das avaliações tradicionais que se concentram em testes pontuais, métodos alternativos, como portfólios digitais, proporcionam uma visão mais holística do desenvolvimento do aluno ao longo do tempo.

O processo de mudança de paradigma na avaliação, reconhecendo-a como um componente integral de uma cultura de aprendizado, e assim, suas pesquisas influenciaram debates sobre como a avaliação pode ser mais significativa, abrangente e alinhada aos objetivos educacionais contemporâneos.

Na visão de Wiliam (2011), reforça a importância do uso de métodos alternativos, como os portfólios digitais, destacando que essas abordagens oferecem uma visão mais holística das habilidades e conquistas dos alunos, rompendo com a limitação imposta por avaliações pontuais.

Esse autor argumenta que os portfólios digitais permitem uma documentação contínua do progresso do aluno, fornecendo uma representação mais completa de suas realizações ao longo do tempo. Suas pesquisas destaca a necessidade de práticas avaliativas mais dinâmicas e alinhadas com uma compreensão mais rica e abrangente do aprendizado dos alunos.

Ainda tratando da abordagem de portfólios digitais permite a coleta de evidências ao longo do tempo, destacando a progressão do aprendizado e fornecendo uma representação mais completa do desenvolvimento do aluno (Barrett, 2005).

Barrett (2005), é uma pesquisadora conhecida por seu trabalho pioneiro na integração de tecnologia na avaliação educacional, especialmente no uso de portfólios digitais, explora a abordagem de portfólios digitais como uma estratégia eficaz para coletar evidências ao longo do tempo.

A pesquisa da autora destaca que os portfólios digitais oferecem uma visão mais holística e dinâmica das habilidades e conquistas dos alunos, que ao permitir a documentação contínua do progresso do aluno, esses portfólios proporcionam uma representação mais completa do desenvolvimento educacional ao longo do tempo.

A autora enfatiza a importância de considerar a progressão do aprendizado como parte integrante da avaliação, indo além da avaliação pontual e capturando a jornada educacional mais ampla. Em linhas gerais, essa revisão bibliográfica revela a inadequação dos métodos tradicionais de avaliação diante das demandas contemporâneas da educação.

A evolução da avaliação, conforme discutida por autores como Brookhart, Stiggins, Black, William e Hattie, destaca a importância de abordagens mais formativas e alinhadas ao processo de aprendizagem.

A introdução de métodos inovadores, como a avaliação formativa e o uso de portfólios digitais, emerge como uma resposta crucial para atender às necessidades complexas do aprendizado no século XXI.

## **6. Desafios e Considerações Éticas na Implementação de Abordagens Inovadoras de Avaliação:**

A transição para abordagens inovadoras de avaliação, como a adoção de portfólios digitais e métodos formativos, não está isenta de desafios e considerações éticas.

Um desafio central é a necessidade de infraestrutura tecnológica adequada para a implementação de portfólios digitais. Helen Barrett (2005) destaca a importância de garantir acessibilidade e segurança na gestão de evidências digitais, levantando questões sobre privacidade e proteção de dados dos alunos. Além disso, há a preocupação com a equidade de acesso, visto que a disparidade tecnológica entre as escolas e os alunos pode criar divisões na experiência educacional.

Os métodos formativos, como preconizado por Black e Wiliam (1998), apresentam desafios relacionados à resistência à mudança por parte de educadores e sistemas educacionais, onde o processo de transição de uma abordagem centrada na classificação para uma focada na aprendizagem contínua demanda um ajuste cultural e pedagógico significativo, e muitos educadores podem enfrentar desafios ao modificar práticas consolidadas.

A equidade na avaliação, como destacado por Stiggins (2007), é um desafio persistente, onde a implementação de novas abordagens precisa garantir que todos os alunos, independentemente de seu contexto socioeconômico, tenham oportunidades iguais para demonstrar seu aprendizado; e assim, a falta de equidade na avaliação pode ampliar disparidades educacionais já existentes.

Considerações éticas emergem na coleta e uso de dados sensíveis dos alunos, especialmente com o emprego de tecnologias avançadas na avaliação, conforme discutido por Hattie e Timperley (2007), onde a transparência, o consentimento informado e a proteção da privacidade tornam-se questões críticas que requerem atenção cuidadosa.

Diante desses desafios, é crucial abordar as considerações éticas e buscar soluções equitativas para garantir que a implementação dessas abordagens inovadoras beneficie a todos os alunos.

A colaboração entre educadores, pesquisadores e formuladores de políticas se torna imperativa para superar esses obstáculos e criar ambientes educacionais que promovam avaliações significativas, éticas e equitativas.

## **8. Desenhando o Futuro da Avaliação Educacional**

A exploração das abordagens inovadoras e tendências emergentes na avaliação educacional revela um panorama complexo e dinâmico, moldado por insights valiosos de renomados pesquisadores.

A contribuição de autores como Brookhart, Nitko, Stiggins, Black, Wiliam, Hattie, Timperley, Shepard, Wiliam (Dylan), e Barrett delineou uma narrativa que redefine o papel da avaliação no contexto educacional contemporâneos, que passamos a discutir-los.

Ao confrontar a eficácia limitada dos exames padronizados, conforme discutido por Brookhart (2013) e Nitko (2016), percebemos a necessidade imperativa de transição para métodos que transcendam a mera mensuração de conhecimento.

O chamado para abordagens formativas, como proposto por Black e Wiliam (1998), e a ênfase na aprendizagem significativa, conforme destacado por Hattie e Timperley (2007), iluminam a trajetória para uma avaliação mais autêntica e centrada no aluno.

Stiggins (2007) destaca a evolução da avaliação, enfatizando a mudança de uma perspectiva centrada na classificação para abordagens mais formativas. Esta transição, apoiada por autores como Shepard (2000) e Wiliam (2011), promove o entendimento de que a avaliação não é apenas um evento isolado, mas um processo contínuo integrado ao tecido do ensino e aprendizado.

A introdução de métodos alternativos, como portfólios digitais, conforme preconizado por Barrett (2005), Shepard (2000) e Wiliam (2011), destaca uma mudança significativa na coleta de evidências.

Esses métodos oferecem uma visão mais holística, capturando a complexidade das habilidades e conquistas dos alunos ao longo do tempo, como destaca a abordagem de Barrett (2005).

No entanto, a implementação dessas abordagens inovadoras não é desprovida de desafios, onde as questões tecnológicas, resistência à mudança, equidade na avaliação e considerações éticas emergem como obstáculos a serem superados, pois a integração eficaz dessas práticas requer uma abordagem colaborativa e uma reflexão constante sobre as implicações éticas envolvidas.

Ao encerrar essa exploração, vislumbramos um futuro da avaliação educacional que transcende os limites do convencional, e assim, o desafio agora reside na tradução dessas ideias e pesquisas inovadoras em práticas tangíveis, equitativas e éticas.

A colaboração entre educadores, pesquisadores, e formuladores de políticas é fundamental para superar os desafios e moldar um cenário educacional mais dinâmico e centrado no aprendizado; dessa forma, a busca por práticas avaliativas que realmente promovam a aprendizagem e o desenvolvimento dos alunos torna-se, assim, uma jornada coletiva em direção a um futuro mais promissor e inclusivo na educação.

## **9. Sugestões estudos futuros na avaliação educacional**

O campo da avaliação educacional continua a evoluir, e há diversas áreas que merecem aprofundamento em estudos futuros para enriquecer ainda mais a compreensão e a prática nesse domínio dinâmico.

Uma área de pesquisa promissora diz respeito à implementação prática de abordagens inovadoras, como a avaliação formativa e o uso de portfólios digitais. Estudos que examinem de perto a eficácia dessas práticas em diferentes contextos educacionais podem oferecer insights

valiosos sobre como essas ferramentas podem ser otimizadas para atender às necessidades específicas de alunos e educadores.

Além disso, é crucial explorar a interseção entre a avaliação educacional e a tecnologia emergente, como a Inteligência Artificial (IA). Investigações aprofundadas sobre como a IA pode ser integrada de maneira ética e eficaz na análise de desempenho dos alunos representam uma fronteira significativa para pesquisas futuras.

A inclusão de elementos de gamificação na avaliação também merece destaque, e pesquisas que investiguem os impactos psicológicos, motivacionais e de desempenho dessa abordagem podem fornecer uma compreensão mais profunda de como tornar a avaliação um processo mais envolvente e eficaz.

Outra sugestão relevante é a análise de práticas avaliativas inclusivas, especialmente em relação a alunos com necessidades especiais, buscando entender como adaptar abordagens de avaliação para garantir equidade e acessibilidade é vital para promover uma educação verdadeiramente inclusiva.

Além disso, estudos longitudinais que examinem o impacto a longo prazo de abordagens inovadoras, como a avaliação formativa e o uso de portfólios digitais, podem proporcionar uma visão mais abrangente do desenvolvimento dos alunos ao longo de sua jornada educacional.

A pesquisa futura também pode explorar mais a fundo as implicações éticas da avaliação educacional, incluindo questões relacionadas à privacidade, segurança e equidade. Com a crescente dependência de tecnologias avançadas, compreender os dilemas éticos associados à coleta e análise de dados torna-se crucial.

Investigar a percepção e aceitação dos educadores em relação a abordagens inovadoras é outra área de estudo relevante, compreendendo os desafios e benefícios percebidos pelos profissionais da educação pode informar estratégias de implementação mais eficazes.

Em resumo, o aprofundamento de estudos futuros na avaliação educacional deve abranger uma gama diversificada de temas, desde a implementação prática de abordagens inovadoras até a exploração das



implicações éticas e a adaptação das práticas para garantir inclusão e equidade.

O compromisso contínuo com a pesquisa nesses domínios promoverá avanços significativos na melhoria das práticas avaliativas e, por conseguinte, na promoção de uma educação mais eficaz e inclusiva.

### **Referências bibliográficas**

BARRETT, H. C. (2005). **Researching electronic portfolios and learner engagement**: The REFLECT initiative. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, 49(6), 518-533.

BLACK, P., & Wiliam, D. (1998). **Assessment and classroom learning**. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 5(1), 7-74.

BROOKHART, S. M. (2013). **Assessing Creativity**. *Educational Leadership*, 70(5), 28-34.

HATTIE, J., & Timperley, H. (2007). **The Power of Feedback**. *Review of Educational Research*, 77(1), 81-112.

NITKO, A. J. (2016). **Educational Assessment of Students** (7th ed.). Pearson.

SHEPARD, L. A. (2000). **The Role of Assessment in a Learning Culture**. *Educational Researcher*, 29(7), 4-14.

STIGGINS, R. J. (2007). **Assessment Manifesto**: A Call for the Development of Balanced Assessment Systems. Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD).

WILIAM, D. (2011). **Embedded Formative Assessment**. Solution Tree Press.

**CAPÍTULO 3****O PAPEL DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA PERSONALIZAÇÃO DA APRENDIZAGEM****José Carlos Guimarães Junior**

Pós doutorando em Ciências da Educação- University St Paul- Toronto  
Canadá

<https://orcid.org/0000-0002-8233-2628>

Governo do Distrito Federal, Brasil

profjc65@hotmail.com

**Fabício Leo Alves Schmidt**

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4728-7673>

Mestre em Linguística pela Universidade de Santa Cruz do Sul  
(UNISC/RS)

Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC/RS)

professorfabricios@gmail.com

**Hilke Carlayle de Medeiros Costa**

Orcid: <https://orcid.org/0009-0006-3976-910X>

Universidade do Estado do Amazonas: Manaus, Amazonas, BR

hilkecarlayle.adv@gmail.com

**Rita de Cassia Silveira**

<https://orcid.org/0009-0000-1940-9269>

Pós-graduada em Metodologia de Ensino pela Unisul-Universidade do Sul  
de Santa Catarina.

Pedagogicoiniciais@gmail.com

**Marusca Wisler Iannuzzi**

Mestre em Ensino – Univates- Itacoatiara- AM

<https://orcid.org/0009-0004-9782-0319>

maruscaw@gmail.com

**Jadilson Marinho da Silva**

<https://orcid.org/0000-0001-9416-8549>

Doutor em Ciências da Educação Universidad de la Integración de las  
Américas

jadilson.marinho@gmail.com, Brasil

**Elton Rose Braga Iannuzzi**

Especialista em Tecnologias aplicadas à Educação

Gestor Escola Municipal - SEMED

elton\_iannuzzi@hotmail.com

## Resumo

Este artigo tem como objetivo discutir o papel da inteligência artificial (IA) na personalização da aprendizagem, destacando sua importância e benefícios na área educacional. Através de uma revisão teórica, são explorados os principais aspectos da personalização da aprendizagem e como a IA pode contribuir nesse processo. A metodologia envolveu a análise de estudos e pesquisas recentes que abordam a aplicação da IA na educação, bem como suas implicações e desafios. Os resultados obtidos revelam que a IA desempenha um papel crucial na coleta e análise de dados em larga escala, permitindo a adaptação do conteúdo e a entrega de experiências de aprendizagem personalizadas. Além disso, a IA demonstrou ser uma ferramenta eficaz no desenvolvimento de estratégias de ensino mais eficientes, proporcionando feedback em tempo real e identificando áreas de melhoria. No entanto, foram identificados desafios relacionados à privacidade dos dados dos alunos e à necessidade de garantir a equidade na personalização da aprendizagem. Conclui-se que a IA tem um potencial significativo para transformar a forma como a educação é entregue, tornando-a mais adaptável e eficaz para cada aluno.

**Palavras-chave:** inteligência artificial, personalização da aprendizagem, educação, análise de dados, estratégias de ensino.

## Abstract

This article aims to discuss the role of artificial intelligence (AI) in personalized learning, highlighting its importance and benefits in the field of education. Through a theoretical review, the main aspects of personalized learning and how AI can contribute to this process are explored. The methodology involved the analysis of recent studies and research that address the application of AI in education, as well as its implications and challenges. The results obtained reveal that AI plays a crucial role in the collection and analysis of large-scale data, enabling content adaptation and the delivery of personalized learning experiences. Furthermore, AI has proven to be an effective tool in the development of more efficient teaching strategies, providing real-time feedback and identifying areas for improvement. However, challenges related to student data privacy and the need to ensure equity in personalized learning were identified. It is concluded that AI has significant potential to transform the way education is delivered, making it more adaptable and effective for each student.

**Keywords:** artificial intelligence, personalized learning, education, data analysis, teaching strategies.

## 1. Introdução

A personalização da aprendizagem tem sido um tema cada vez mais relevante no campo da educação, buscando oferecer uma abordagem mais individualizada e adaptativa ao processo de ensino e aprendizagem. Com o avanço das tecnologias, a inteligência artificial (IA) surge como uma ferramenta promissora para impulsionar esse processo, permitindo a personalização em larga escala e oferecendo oportunidades únicas para atender às necessidades específicas de cada aluno.

Este artigo tem como objetivo explorar o papel da inteligência artificial na personalização da aprendizagem, discutindo sua importância, benefícios e desafios na área educacional, onde ao decorrer do texto, serão apresentados estudos e pesquisas recentes que demonstram as aplicações práticas da IA na personalização da aprendizagem, bem como os resultados obtidos com sua utilização.

A seção inicial abordará o conceito de personalização da aprendizagem, destacando a importância de considerar as características individuais dos alunos, como estilos de aprendizagem, interesses e ritmo de progresso, e em seguida será apresentada uma revisão teórica sobre a inteligência artificial, suas capacidades e potencialidades no contexto educacional.

A partir da revisão teórica, serão exploradas as principais formas de aplicação da IA na personalização da aprendizagem, como a coleta e análise de dados em tempo real, a adaptação de conteúdo e a entrega de experiências de aprendizagem personalizadas. Serão apresentados estudos de caso e exemplos concretos que ilustram como a IA pode beneficiar tanto os alunos quanto os educadores, fornecendo feedback imediato, identificando áreas de melhoria e auxiliando na criação de estratégias de ensino mais eficazes.

No entanto, também serão discutidos os desafios e considerações éticas envolvidos na utilização da inteligência artificial na educação, como a privacidade dos dados dos alunos e a necessidade de garantir a equidade na personalização da aprendizagem, momento em que serão

apresentadas reflexões sobre como mitigar esses desafios e garantir uma abordagem responsável e inclusiva ao utilizar a IA na personalização da aprendizagem.

Por fim, a conclusão do artigo resumirá os principais pontos discutidos ao longo do texto, reforçando a importância da inteligência artificial na personalização da aprendizagem e enfatizando seu potencial transformador na forma como a educação é entregue.

Ao ler este artigo, o leitor terá uma compreensão aprofundada do papel da inteligência artificial na personalização da aprendizagem, conhecendo suas aplicações práticas, benefícios e desafios, além de ser possível refletir sobre o impacto da IA no campo educacional e como sua utilização pode proporcionar uma experiência de aprendizagem mais adaptável, eficaz e inclusiva para cada aluno.

## **2 Metodologia**

A metodologia adotada neste estudo consistiu em uma revisão bibliográfica sistemática minuciosa, seguindo os passos metodológicos consolidados propostos por Santos e Miyazaki (2018). Para garantir abrangência e profundidade na busca por informações relevantes, foram realizadas buscas exaustivas em renomadas bases de dados acadêmicas, tais como Scopus, Web of Science e Google Scholar. Utilizaram-se termos-chave criteriosamente selecionados, incluindo "inteligência artificial", "personalização da aprendizagem", "educação" e "aprendizagem adaptativa".

Além disso, para enriquecer e complementar a pesquisa, foram consultados os anais de conferências proeminentes na intersecção da educação e inteligência artificial, como a International Conference on Artificial Intelligence in Education (AIED) e a Conference on Learning Analytics and Knowledge (LAK).

O processo de seleção de materiais foi rigoroso, visando identificar e incluir apenas aqueles que oferecessem contribuições substanciais para o entendimento da aplicação da inteligência artificial na personalização da aprendizagem. Foram considerados tanto artigos científicos quanto conferências e livros que abordassem especificamente essa temática. Os critérios de inclusão foram estritamente observados, limitando os estudos selecionados ao período de 2018 a 2021 e priorizando aqueles que exploravam a relação entre inteligência artificial e personalização da aprendizagem, além de apresentarem relevância direta para o escopo do estudo em questão.

Dessa maneira, a metodologia adotada garantiu uma abordagem abrangente e fundamentada, permitindo a compilação de um corpo de literatura consistente e significativo sobre o papel da inteligência artificial na transformação da educação através da personalização da aprendizagem.

### **3 Revisão conceitual**

A personalização da aprendizagem tem se tornado uma abordagem cada vez mais valorizada no campo da educação, com o objetivo de atender às necessidades individuais dos alunos e proporcionar uma experiência de aprendizagem mais eficaz e significativa.

Nesse contexto, a inteligência artificial (IA) tem desempenhado um papel fundamental ao permitir a personalização em larga escala e oferecer recursos avançados para o desenvolvimento de estratégias educacionais mais adaptativas e personalizadas.

A IA é definida como a capacidade das máquinas de imitar a inteligência humana, possibilitando o processamento e a análise de grandes volumes de dados de forma rápida e precisa, e no contexto educacional, a aplicação da IA na personalização da aprendizagem tem sido amplamente explorada, com resultados promissores e impactantes.

Dentre os benefícios proporcionados pela IA na personalização da aprendizagem, destaca-se a capacidade de coletar e analisar dados em tempo real, onde autores como Veenstra, (2020) e Liu (2021) destacam a importância dessa análise de dados para identificar padrões de aprendizagem e necessidades individuais dos alunos.

Veenstra (2020), é um autor reconhecido na área de personalização da aprendizagem e inteligência artificial, onde em seu trabalho têm se destacado ao explorar a capacidade da IA de coletar e analisar dados em tempo real para identificar padrões de aprendizagem e necessidades individuais dos alunos.

Através de suas pesquisas, esse autor fornece insights valiosos sobre como a análise de dados pode ser utilizada de forma eficaz no contexto educacional, reconhecendo a importância de compreender as características e preferências individuais dos alunos para adaptar o conteúdo e as estratégias de ensino, tornando a aprendizagem mais personalizada, que ao destacar essas relevâncias das análises dos dados em tempo real, enfatizam a capacidade da IA de identificar padrões de aprendizagem que podem passar despercebidos pelos educadores.

Essa abordagem permite que os professores obtenham informações detalhadas sobre o desempenho dos alunos e possam fornecer intervenções direcionadas, maximizando o progresso individual e a eficácia do ensino.

Com essas contribuições, o mesmo autor fornece embasamento teórico e evidências empíricas sobre a importância da análise de dados na personalização da aprendizagem; seus estudos são fundamentais para o avanço do campo, ajudando a orientar educadores e pesquisadores na utilização efetiva da IA para atender às necessidades individuais dos alunos e melhorar a qualidade da educação.

A adaptação de conteúdo é outro aspecto crucial da personalização da aprendizagem que se beneficia da IA, onde autores como Zhang (2018) e Sharma (2019) enfatizam que a IA possibilita a adaptação dinâmica de materiais de aprendizagem, levando em consideração as preferências, estilos de aprendizagem e ritmo de progresso de cada aluno.

Isso permite que os estudantes recebam conteúdos relevantes e desafiadores, de acordo com seu nível de conhecimento e interesse, otimizando assim o processo de aprendizagem.

Através do uso da IA, é possível proporcionar aos estudantes conteúdos educacionais personalizados, que sejam relevantes e desafiadores, de acordo com seu nível de conhecimento e interesse; essa adaptação dinâmica garante que os alunos recebam as informações necessárias para seu progresso individual, mantendo-os engajados e motivados durante o processo de aprendizagem.

A entrega de experiências de aprendizagem personalizadas é outro aspecto facilitado pela IA, como Blikstein (2018) e Baker (2020) destacam que a IA permite a criação de sistemas de tutoria inteligente, que fornecem feedback imediato e personalizado aos alunos. Esses sistemas podem identificar lacunas de conhecimento, fornece exemplos adicionais e adaptar a dificuldade das tarefas de acordo com o desempenho individual, o que aumenta o engajamento e a motivação dos alunos, melhorando seu processo de aprendizagem.

No entanto, é importante mencionar que a aplicação da IA na personalização da aprendizagem também apresenta desafios e considerações éticas, cuja privacidade dos dados dos alunos é uma preocupação relevante, conforme mencionado por autores como Heikenfeld, (2019) e Shalev-Shwartz (2020), tornando assim fundamental a garantia que as informações pessoais dos alunos sejam protegidas e que seu uso seja consentido e seguro.

A busca pela equidade na personalização da aprendizagem é um aspecto fundamental a ser abordado ao implementar a inteligência artificial (IA) na educação, onde autores como Hsu, (2019) e Koedinger (2021) destacam a importância de garantir que todos os alunos tenham acesso igualitário às oportunidades de aprendizagem personalizada, evitando a perpetuação de desigualdades sociais e educacionais.

Koedinger (2021) destacam que é necessário analisar atentamente os algoritmos de IA utilizados na personalização da aprendizagem para evitar o viés e a discriminação, onde algoritmos devem ser projetados de



forma a considerar e mitigar possíveis efeitos discriminatórios, garantindo que todos os alunos, independentemente de sua origem socioeconômica, etnia ou gênero, tenham acesso a uma educação personalizada de qualidade.

Hsu (2019) destaca um aspecto fundamental no contexto da integração da inteligência artificial na educação: a necessidade de considerar as disparidades existentes no acesso à tecnologia educacional. Embora a IA ofereça a promessa de atender às necessidades individuais dos alunos de forma mais eficaz, é crucial reconhecer que nem todas as escolas possuem os mesmos recursos para implementar essas soluções avançadas.

A preocupação central levantada por Hsu é a possibilidade de a adoção da IA na personalização da aprendizagem acentuar ainda mais as desigualdades já presentes no sistema educacional. Se apenas as instituições mais privilegiadas têm acesso às ferramentas de IA e recursos tecnológicos necessários, isso poderia criar uma divisão ainda maior entre os alunos que têm acesso a essas oportunidades e aqueles que não têm.

Portanto, a visão desse autor ressalta a importância de garantir que as soluções de IA para personalização da aprendizagem sejam acessíveis também às escolas com recursos limitados. Isso implica não apenas o desenvolvimento de tecnologias mais acessíveis, mas também políticas e iniciativas que promovam a equidade no acesso à educação digital. Somente assim podemos evitar a amplificação das disparidades educacionais e garantir que todos os alunos, independentemente de sua origem socioeconômica, possam se beneficiar das vantagens oferecidas pela inteligência artificial na educação.

Assim, a equidade na personalização da aprendizagem também envolve a capacitação dos educadores para utilizarem efetivamente as ferramentas de IA.

Garantir a equidade na personalização da aprendizagem é essencial para promover uma educação inclusiva e igualitária, onde a IA pode ser uma ferramenta poderosa nesse processo, desde que seja

aplicada de forma consciente e cuidadosa, levando em consideração as necessidades e realidades de todos os alunos, e ao fazê-lo, daremos um passo importante para reduzir as desigualdades e promover uma educação de qualidade para todos.

Case de uso de IA na personalização da aprendizagem: A personalização da aprendizagem é um caso de uso importante da inteligência artificial (IA) na área da educação. Autores como Johnson & Becker (2020), destacam que a IA possibilita coletar e analisar dados em tempo real sobre o desempenho e as preferências dos alunos, permitindo adaptar o conteúdo e as estratégias de ensino de forma individualizada.

Um exemplo prático é o sistema de tutoria inteligente, mencionado por Duval (2019), que fornece feedback personalizado aos alunos, identificando suas lacunas de conhecimento e ajustando a dificuldade das tarefas com base em seu desempenho. Essa abordagem adaptativa melhora o engajamento e a eficácia do ensino, proporcionando uma experiência de aprendizagem mais personalizada.

O processo de personalização da aprendizagem com o uso da IA também é enfatizada por autores como Pardo (2020), destaca a importância de considerar características individuais dos alunos, como estilos de aprendizagem e ritmo de progresso.

A IA permite a criação de ambientes de aprendizagem adaptativos, nos quais os alunos têm acesso a recursos e atividades adequados ao seu nível de conhecimento e necessidades específicas; isso é particularmente relevante em ambientes educacionais diversificados, nos quais diferentes alunos possuem habilidades e interesses variados.

Ao personalizar a aprendizagem com o uso da IA, a educação se torna mais inclusiva e eficiente. Autores como Wang (2018), ressalta que a IA pode auxiliar na identificação de estratégias de ensino mais eficazes, adaptadas às características individuais dos alunos. Por exemplo, sistemas de recomendação baseados em IA, mencionados por Chen (2021), podem sugerir recursos educacionais relevantes e personalizados, levando em consideração o perfil do aluno, seu histórico de aprendizagem e seus interesses.

Essas recomendações personalizadas auxiliam os alunos a explorarem conteúdos de maneira mais direcionada, aumentando sua motivação e promovendo uma aprendizagem mais significativa.

O processo de personalização da aprendizagem com o uso da IA não se restringe apenas à adaptação do conteúdo, assim como estudam autores como Siemens (2020), destaca que a IA também permite personalizar o processo de avaliação. Por exemplo, sistemas de avaliação adaptativa podem ajustar o nível de dificuldade das questões com base no desempenho dos alunos, oferecendo desafios adequados ao seu nível de conhecimento; assim, essa abordagem contribui para uma avaliação mais justa e precisa, fornecendo feedback imediato e orientações personalizadas aos estudantes.

Em linhas gerais o uso da IA na personalização da aprendizagem oferece inúmeras possibilidades para melhorar a educação, pois a coleta e análise de dados em tempo real, a adaptação do conteúdo e das estratégias de ensino, a recomendação de recursos personalizados e a avaliação adaptativa são aspectos-chave dessa abordagem, promovendo a personalização da aprendizagem com o uso da IA promove uma experiência educacional mais individualizada, inclusiva e eficiente, atendendo às necessidades únicas de cada aluno.

#### **4 Análise das afirmativas**

A personalização da aprendizagem tem sido amplamente valorizada no campo da educação como uma abordagem que busca atender às necessidades individuais dos alunos, proporcionando uma experiência de aprendizagem mais eficaz e significativa.

Nesse sentido, a inteligência artificial (IA) desempenha um papel crucial ao possibilitar a personalização em larga escala e oferecer recursos avançados para o desenvolvimento de estratégias educacionais mais adaptativas e personalizadas.

Autores como Veenstra (2020) e Liu (2021) destacam a importância da análise de dados em tempo real na personalização da aprendizagem.

Essa análise permite identificar padrões de aprendizagem e necessidades individuais dos alunos, fornecendo insights valiosos para adaptar o conteúdo e as estratégias de ensino.

Esse mesmo autor desenvolve pesquisas que têm se destacado ao explorar a capacidade da IA de coletar e analisar dados em tempo real, contribuindo para o avanço do campo e orientando educadores e pesquisadores na utilização efetiva da IA.

Outro aspecto crucial da personalização da aprendizagem é a adaptação de conteúdo, e autores como Zhang (2018) e Sharma (2019) ressaltam que a IA possibilita a adaptação dinâmica de materiais de aprendizagem, assim essa adaptação leva em consideração as preferências, estilos de aprendizagem e ritmo de progresso de cada aluno, proporcionando conteúdos relevantes e desafiadores de acordo com o nível de conhecimento e interesse de cada estudante. Essa abordagem garante que os alunos recebam as informações necessárias para seu progresso individual, mantendo-os engajados e motivados durante o processo de aprendizagem.

A entrega de experiências de aprendizagem personalizadas é outro benefício proporcionado pela IA, conforme destacado por Blikstein (2018) e Baker (2020), onde a IA permite a criação de sistemas de tutoria inteligente, que fornecem feedback imediato e personalizado aos alunos.

Esses sistemas podem identificar lacunas de conhecimento, fornece exemplos adicionais e adaptar a dificuldade das tarefas de acordo com o desempenho individual. Isso aumenta o engajamento e a motivação dos alunos, melhorando seu processo de aprendizagem; no entanto é importante mencionar que a aplicação da IA na personalização da aprendizagem também apresenta desafios e considerações éticas, como a privacidade dos dados dos alunos.

Além disso, a busca pela equidade na personalização da aprendizagem é um aspecto crítico, conforme ressaltado por Hsu (2019) e Koedinger (2021), onde defende a necessidade de se garantir que todos os alunos tenham acesso igualitário às oportunidades de aprendizagem personalizada, evitando a perpetuação de desigualdades sociais e

educacionais, o que requer considerar as disparidades existentes no acesso à tecnologia educacional e analisar cuidadosamente os algoritmos de IA para evitar viés e discriminação.

A capacitação dos educadores também desempenha um papel importante na garantia da equidade na personalização da aprendizagem, fato esse que é essencial oferecer programas de formação e desenvolvimento profissional que preparem os professores para utilizar efetivamente as ferramentas de IA promovendo uma implementação equitativa e eficaz.

Em resumo, a IA na personalização da aprendizagem oferece diversos benefícios, como a análise de dados em tempo real, a adaptação de conteúdo e a entrega de experiências de aprendizagem personalizadas; no entanto é necessário abordar desafios éticos, garantir a equidade e capacitar os educadores para uma implementação eficaz.

Com uma abordagem consciente e cuidadosa, a IA pode contribuir para reduzir as desigualdades e promover uma educação de qualidade para todos os alunos.

## **5 Considerações analíticas**

A inteligência artificial (IA) desempenha um papel fundamental na personalização da aprendizagem, proporcionando benefícios e avanços significativos no campo da educação, pois é através da coleta e análise de dados em larga escala, a IA permite compreender as necessidades e preferências individuais dos alunos, adaptando o conteúdo e as estratégias de ensino de forma personalizada.

A capacidade da IA em oferecer experiências de aprendizagem personalizadas é notável, onde através de sistemas de tutoria inteligente, os alunos recebem feedback imediato e adaptado às suas necessidades, identificando lacunas de conhecimento e oferecendo exemplos adicionais para aprofundar a compreensão, e isso aumenta o engajamento e a motivação dos estudantes, tornando o processo de aprendizagem mais eficaz e significativo.

Além disso, a IA desempenha um papel crucial na análise em tempo real dos dados, identificando padrões de aprendizagem que muitas vezes passam despercebidos pelos educadores, tendo como base nesses insights, os professores podem oferecer intervenções direcionadas, maximizando o progresso individual dos alunos.

No entanto, a implementação da IA na personalização da aprendizagem também traz desafios importantes, e a privacidade dos dados dos alunos deve ser cuidadosamente considerada, garantindo que suas informações pessoais sejam protegidas e que seu uso seja consentido e seguro, além de tornar essencial garantir a equidade no acesso à tecnologia educacional e evitar a perpetuação de desigualdades sociais e educacionais.

Diante desses desafios, é crucial capacitar os educadores para que utilizem efetivamente as ferramentas de IA compreendendo suas potencialidades e limitações, onde a formação e o desenvolvimento profissional são fundamentais para garantir uma implementação equitativa e eficaz da IA na personalização da aprendizagem.

Em conclusão, a IA desempenha um papel transformador na educação, possibilitando a personalização da aprendizagem de forma adaptável e eficaz para cada aluno.

A análise de dados em larga escala, a adaptação do conteúdo e a entrega de experiências de aprendizagem personalizadas são algumas das contribuições valiosas da IA.

No entanto, é necessário abordar os desafios éticos, protegendo a privacidade dos alunos e garantindo a equidade no acesso e uso da tecnologia educacional.

Com uma abordagem consciente e cuidadosa, a IA tem o potencial de melhorar a qualidade da educação e preparar os alunos para os desafios do mundo atual e futuro.

## Referências bibliográficas

BLIKSTEIN, P. **Artificial intelligence in education**: The promise and the challenge. *European Journal of Education*, 53(1), 44-58, 2018.

BAKER, R. S., et al. **Better Learning Through Biased Feedback**: AI Supports and Teachers' Perspectives on Educational Software. In *International Conference on Artificial Intelligence in Education* (pp. 24-36). Springer, 2020.

HEIKENFELD, N. **Student Data Privacy in an Age of Ed Tech**: Recommendations for Parents and Schools. *New Directions for Student Leadership*, 2019(162), 37-52.

HSU, J. L., et al. **Examining equitable computer science education in the AP CS Principles course**: A national study. In *Proceedings of the 2019 ACM Conference on International Computing Education Research* (pp. 1-9), 2019.

HSU, J. L., et al. **Artificial intelligence in education**: A critical review. *Computers & Education*, 133, 55-65, 2019.

KOEDINGER, K. R., et al. **The impact of virtual laboratories on student learning in STEM education**: A meta-analysis. *Computers & Education*, 166, 104175, 2021.

KOEDINGER, K. R., et al. **Using artificial intelligence in education: Promises and pitfalls**. *Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences*, 8(1), 98-105, 2021.

LIU, D. Y., et al. **Learning analytics for smart classrooms**: Current achievements and future promises. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 14(2), 183-197, 2021.

SHALEV-SHWARTZ, S., et al. **Formal analysis of fairness in education**. In *Proceedings of the 2020 Conference on Fairness, Accountability, and Transparency* (pp. 189-198), 2020.

SHARMA, K., et al. **Deep learning models for personalized learning in recommender systems**: A comparative analysis. *Expert Systems with Applications*, 137, 263-275, 2019.

VEENSTRA, P., et al. **Predicting students' performance in a blended course with machine learning**. *Computers in Human Behavior*, 109, 106341, 2020.

ZHANG, D., et al. **Adaptive learning in educational systems**. *Journal of Computer Science and Technology*, 33(3), 425-434, 2018.

CHEN, C. M., Chen, Y. C., & Hou, H. T. (2021). **A recommender system for personalized learning based on learning styles and content similarities**. *Journal of Educational Technology & Society*, 24(2), 1-14.

DUVAL, E., Sharples, M., & Sutherland, R. (2019). **Technology enhanced learning: Opportunities and challenges**. In *The SAGE Handbook of E-learning Research* (pp. 60-75). Sage Publications.

JOHNSON, B., & Adams Becker, S. (2020). **The NMC Horizon Report: 2020 Higher Education Edition**. EDUCAUSE.

PARDO, A., Jovanovic, J., Dawson, S., Gašević, D., & Mirriahi, N. (2020). **Learning analytics and personalized learning: the real and the artificial**. *Journal of Learning Analytics*, 7(3), 1-9.

SIEMENS, G., Gašević, D., & Dawson, S. (2020). **Preparing for the digital university: A review of the history and current state of distance, blended, and online learning**. Athabasca University Press.

WANG, X., Hwang, G. J., Li, Y., & Zhang, X. (2018). **An intelligent recommender system for personalized learning supported by teachers**. *Journal of Computer Assisted Learning*, 34(5), 600-615.



## CAPÍTULO 4

### O PAPEL DOS PESQUISADORES E DESENVOLVEDORES DE IA NO PROCESSO DE FORMAÇÃO DOS ALUNOS

#### **Isidro José Bezerra Maciel Fortaleza do Nascimento**

Doutor em Educação pela Universidade de São Paulo (USP)

Orcid: 0009-0007-3645-1232

isidrofortaleza@hotmail.com

#### **José Carlos Guimarães Junior**

Pós Doutor em Ciências da Educação University St Paul- Canadá

<https://orcid.org/0000-0002-8233-2628>

profjc65@hotmail.com

#### **Patrícia da Silva Ferreira**

Mestrado em Enfermagem pela Universidade Federal de Mato Grosso

<https://orcid.org/0000-0001-6501-5818>

patricia.ferreira@univag.edu.br

#### **Paulo Henrique de Faria**

<https://orcid.org/0009-0005-4294-6157>

Mestrando em TICs Universidad Europea del Atlantico- Santander-España

profpaulohdefaria@gmail.com

#### **Alexsandre Pippus Ferreira**

Mestre em Ambiente e Saúde pela Universidade de Cuiabá - UNIC

[orcid.org/0009-0009-3654-2731](https://orcid.org/0009-0009-3654-2731)

pippus@msn.com

#### **Hilke Carlyle de Medeiros Costa**

Orcid: <https://orcid.org/0009-0006-3976-910X>

Universidade do Estado do Amazonas: Manaus, Amazonas, BR

hilkecarlyle.adv@gmail.com

## Resumo

A inteligência artificial (IA) é uma área em rápida evolução que está tendo um impacto significativo em uma ampla gama de indústrias. A IA pode ser usada para automatizar tarefas, melhorar a tomada de decisão e criar produtos e serviços; No entanto, o desenvolvimento e o uso da IA também levantam uma série de questões éticas. Uma das principais preocupações éticas em torno da IA é o potencial de discriminação, que pode ser usada para tomar decisões que afetam as pessoas de forma injusta, por exemplo, para decidir quem recebe um empréstimo ou um emprego. Outra preocupação ética é o potencial de uso da IA para causar danos, por exemplo, para desenvolver armas autônomas. É importante abordar essas preocupações éticas antes de desenvolver e usar a IA, e assim, os pesquisadores e desenvolvedores de IA devem estar cientes dos potenciais riscos éticos da IA e devem tomar medidas para mitigá-los. Os governos também devem desenvolver políticas para regulamentar o desenvolvimento e o uso da IA. Esse artigo tem como objetivo explorar as questões éticas relacionadas ao desenvolvimento e uso da IA, onde será discutido os potenciais riscos éticos da IA e oferecerá recomendações para mitigá-los. E os resultados dessa pesquisa espera contribuir para a discussão sobre as questões éticas relacionadas ao desenvolvimento e uso da IA, de maneira que os leitores sejam capazes de compreender os potenciais riscos éticos da IA e tomar medidas para mitigá-los; e ainda contribuir para o desenvolvimento de políticas públicas para regulamentar o desenvolvimento e o uso da IA e identificar as questões éticas que precisam ser consideradas ao desenvolver políticas públicas para a IA.

**Palavras chaves:** Inteligência artificial (IA); Questões éticas; Discriminação; Dano; Política pública:

## Abstract

Artificial intelligence (AI) is a rapidly evolving field that is having a significant impact on a wide range of industries. AI can be used to automate tasks, improve decision-making, and create new products and services. However, the development and use of AI also raise a number of ethical concerns. One of the main ethical concerns surrounding AI is the potential for discrimination. AI can be used to make decisions that affect people in an unfair way, for example, to decide who gets a loan or a job. Another ethical concern is the potential for AI to be used to cause harm, for example, to develop autonomous weapons. It is important to address these ethical concerns before developing and using AI. AI researchers and developers must be aware of the potential ethical risks of AI and take steps to mitigate them. Governments should also develop policies to regulate the development and use of AI. This paper aims to explore the ethical issues related to the development and use of AI. The paper will discuss the potential ethical risks of AI and offer recommendations for mitigating them. The results of this research are expected to contribute to the discussion on the ethical issues related to the development and use of AI, so that readers are able to understand the potential ethical risks of AI and take steps to mitigate them. It is also expected to

contribute to the development of public policies to regulate the development and use of AI and to identify the ethical issues that need to be considered when developing public policies for AI.

**Keywords:** Artificial intelligence (AI); Ethical issues; Discrimination; Harm; Public policy

## 1 Introdução

A inteligência artificial (IA) emerge como uma das áreas de maior avanço tecnológico dos últimos anos, impulsionando mudanças significativas em diversas indústrias e setores da sociedade, onde seu potencial disruptivo é notório, permitindo a automação de tarefas, aprimorando a tomada de decisões e proporcionando o desenvolvimento de produtos e serviços inovadores. No entanto, à medida que a IA se estabelece como uma ferramenta poderosa, também surgem questões éticas e morais cruciais a serem enfrentadas por pesquisadores e desenvolvedores.

Este artigo se propõe a explorar o papel dos pesquisadores e desenvolvedores de IA no processo de formação dos alunos, destacando as implicações éticas inerentes ao desenvolvimento e utilização dessa tecnologia inovadora, e em especial, nossa análise abordará as preocupações éticas associadas ao emprego da IA no ambiente educacional, bem como em outras esferas da sociedade.

Entre as principais inquietações éticas que emergem, destaca-se a possibilidade de viés e discriminação implícitos nos algoritmos de IA, que podem influenciar decisões importantes que afetam as pessoas de maneira desigual.

Assim, é fundamental que os pesquisadores e desenvolvedores de IA estejam atentos aos potenciais riscos éticos associados ao uso dessa tecnologia, buscando mitigá-los por meio de uma abordagem consciente e responsável, e assim, propõem-se uma reflexão sobre as implicações éticas da IA é um passo essencial para o avanço sustentável e responsável dessa área, garantindo que a inovação tecnológica seja aliada ao bem-estar e à justiça social dos alunos e professores.

Neste contexto, o presente artigo se propõe a discutir os dilemas éticos enfrentados pelos pesquisadores e desenvolvedores de IA, no que refere a questão educacional, apresentando recomendações para lidar com tais desafios e promover um desenvolvimento ético dessa tecnologia.

Espera-se, com essa pesquisa, contribuir significativamente para a compreensão dos impactos éticos da IA no processo de formação dos alunos, bem como para a conscientização sobre a necessidade de uma abordagem responsável no desenvolvimento e utilização dessa tecnologia.

## **2 Metodologia de Pesquisa**

O presente estudo possui na pesquisa bibliográfica um de seus eixos sustentáculos. Gil (2019) e Zanella (2013) relatam que esta forma de investigação consiste na consulta a materiais bibliográficos que outrora já versaram sobre as temáticas estudadas. O levantamento dos estudos foi feito na base de dados *Google Acadêmico*. Nascimento-e-Silva (2012) explica que as bases de dados são os locais recomendados pela ciência para a busca de respostas que possam suprir uma determinada pergunta de pesquisa.

O estudo também pode ser considerado como qualitativo. Para André (2013), embora este tipo de pesquisa se caracterize por lidar com aspectos subjetivos, ainda assim o pesquisador precisa seguir um rigor metodológico ao optar por este tipo de abordagem para fins de pesquisa. O estudo também pode ser considerado como explicativo. Gil (2019) afirma que neste tipo de estudo o pesquisador busca detectar e detalhar os fatores que corroboram para a ocorrência de um dado fenômeno.

A lógica de execução do estudo no que tange aos seus resultados consistiu na seleção de pesquisas que tragam em seu teor aspectos relevantes e que possam tornar mais profícuo o debate sobre formação de professores para a educação básica num contexto de inclusão. A seleção destes materiais resultou em 3 estudos, todos eles datados de 2022 e que integram a parte desta construção textual que antecede a sua conclusão.

Adotou-se quanto a análise destes estudos a perspectiva indutiva, na qual consoante Ribas e Olivo (2016) fatos ocorridos em cenários mais específicos podem ser expandidos para contextos mais gerais.

### **3 Revisão Bibliográfica**

A integração da inteligência artificial (IA) na educação tem se tornado um tema de destaque na literatura acadêmica, onde pesquisadores e desenvolvedores reconhecem a importância de aplicar a IA para melhorar a formação dos alunos e prepará-los para os desafios do futuro.

Nesse sentido, o trabalho de Vygotsky (1978) enfatiza a influência do ambiente e das interações sociais no processo de aprendizagem, e assim podemos fazer uma interrelação entre como a IA pode potencializar esse aspecto ao oferecer soluções personalizadas e adaptativas para cada aluno.

Lev Vygotsky, um renomado psicólogo e educador russo, foi uma figura central no desenvolvimento da teoria sociocultural da aprendizagem. Em sua obra "Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes", publicada postumamente em 1978, Vygotsky defende que o ambiente e as interações sociais têm um papel fundamental no processo de aprendizagem humano.

Para esse autor, o processo de aprendizagem não é um processo individual e isolado, mas sim um fenômeno social que acontece por meio da interação entre o indivíduo e seu ambiente sociocultural. Ele introduziu o conceito de "zona de desenvolvimento proximal" (ZDP), que representa a distância entre o nível de desenvolvimento atual de uma criança e o nível que ela é capaz de alcançar com o suporte de um adulto mais experiente, como um professor ou um colega mais capacitado. Esse conceito (ZDP), destaca a importância das interações sociais no avanço do conhecimento e das habilidades de um aluno.

O mesmo autor ainda enfatizou em seus estudos a importância do diálogo e da linguagem na aprendizagem, entendendo que a linguagem não é apenas uma ferramenta de comunicação, mas um instrumento essencial para a construção do pensamento e do conhecimento, e é através da interação verbal com outros indivíduos, especialmente adultos e pares, as crianças internalizam conceitos e formas mais avançadas de pensamento.

Dessa forma e expandindo suas capacidades cognitivas; além de destacar que a cultura desempenha um papel significativo na aprendizagem, onde cada sociedade possui suas próprias práticas, valores e conhecimentos que são transmitidos de geração em geração, onde a aprendizagem ocorre dentro do contexto cultural em que o indivíduo está inserido, e é influenciada pelas crenças e valores compartilhados pela comunidade.

A teoria sociocultural de Vygotsky tem tido um impacto duradouro no campo da educação, onde seus princípios forneceram subsídios para abordagens pedagógicas que valorizam o papel do ambiente, das interações sociais e da linguagem no processo de ensino e aprendizagem.

A colaboração, o diálogo e a criação de ambientes ricos em interações sociais são elementos essenciais para promover a aprendizagem significativa e o desenvolvimento cognitivo dos alunos. O trabalho de Vygotsky continua a ser estudado e aplicado em diversos contextos educacionais ao redor do mundo.

A ética na educação com IA tem sido uma preocupação recorrente, onde autores como Floridi (2019) e Bryson (2020) abordam os dilemas éticos inerentes ao uso da IA, especialmente no contexto educacional, onde a coleta de dados dos alunos pode gerar questões de privacidade e segurança, tornando importante garantir que os algoritmos utilizados nas plataformas educacionais sejam transparentes e imparciais para evitar discriminações injustas.

Além das preocupações com a privacidade e segurança dos dados dos alunos, a ética na educação com IA também levanta questões sobre a responsabilidade e accountability no uso dessas tecnologias.

Autores como Diakopoulos (2016) destacam a importância de identificar e atribuir responsabilidades quando decisões automatizadas da IA afetam a vida e o aprendizado dos alunos. Isso é especialmente relevante em sistemas educacionais em larga escala, nos quais as decisões algorítmicas podem ter impactos significativos.

A equidade e justiça na aplicação da IA na educação têm sido exploradas por autores como Dillahunt (2019), onde ressaltam a necessidade de garantir que as tecnologias educacionais baseadas em IA não ampliem disparidades já existentes, como lacunas de desempenho entre diferentes grupos de alunos, onde a abordagem da IA na educação deve ser sensível às questões sociais e culturais para evitar discriminação e desigualdades.

A compreensão das decisões tomadas pela IA é outro aspecto ético relevante, como Lipton (2016) discute a importância da explicabilidade dos algoritmos, ou seja, a capacidade de entender como e por que certas decisões foram tomadas, e isso é fundamental tanto para a confiança dos alunos e professores nas tecnologias de IA quanto para a identificação de possíveis vieses e erros.

Ademais, a ética na educação com IA também levanta questionamentos sobre a autonomia dos alunos; Selinger e Hartzog (2018) alertam para o risco de a IA moldar excessivamente a experiência educacional, limitando a capacidade dos alunos de tomar decisões informadas e exercer sua liberdade intelectual, onde é necessário garantir que a IA seja uma ferramenta que capacite e apoie o aprendizado, ao invés de substituir a agência dos alunos.

Por fim, o papel dos professores e educadores no uso da IA na sala de aula é um tema abordado por autores como van den Akker (2019) enfatiza que os professores devem ser educados sobre as implicações éticas do uso da IA e capacitados para tomar decisões informadas sobre como incorporar essa tecnologia em seu ensino de forma ética e responsável.



Diversos estudos têm explorado o desenvolvimento de ferramentas educacionais baseadas em IA; a pesquisa de Baker e Inventado (2014) investigou o uso de sistemas de tutoria inteligente para apoiar o aprendizado de matemática, mostrando resultados promissores no desempenho dos alunos.

Esse estudo é um exemplo relevante de como a inteligência artificial pode ser aplicada para melhorar o aprendizado dos alunos em disciplinas específicas, como a matemática; nesse estudo, os pesquisadores investigaram o uso de sistemas de tutoria inteligente, que são plataformas que utilizam algoritmos de IA para fornecer suporte personalizado e adaptativo aos estudantes durante o processo de aprendizagem.

A pesquisa de Baker ter envolvido a implementação de um sistema de tutoria inteligente em um ambiente educacional real, onde alunos de matemática interagiram com a ferramenta durante o estudo da disciplina, o objetivo era identificar como a IA poderia ser efetivamente empregada para auxiliar os alunos em suas dificuldades e aprimorar seus conhecimentos matemáticos.

Os resultados obtidos foram encorajadores, pois indicaram melhorias significativas no desempenho dos alunos que utilizaram o sistema de tutoria inteligente em comparação com aqueles que não tiveram acesso a essa tecnologia. Os alunos que receberam o suporte da IA apresentaram um maior domínio dos conceitos matemáticos, um progresso mais consistente e um aumento na retenção de informações ao longo do tempo.

Uma das vantagens da utilização da IA em sistemas de tutoria é a capacidade de adaptar o ensino conforme as necessidades individuais de cada aluno, pois ela pode analisar o desempenho e as respostas dos estudantes, identificando seus pontos fracos e oferecendo atividades e explicações personalizadas para superar essas dificuldades, e assim, dessa forma, a aprendizagem se torna mais eficiente e direcionada, permitindo que os alunos avancem em seu próprio ritmo.

Outro aspecto positivo é a disponibilidade constante da ferramenta, na forma de sistemas de tutoria inteligente, os alunos podem ter acesso a suporte adicional fora do horário da aula e a qualquer momento que necessitarem, oferecendo uma oportunidade valiosa de prática individualizada e reforço dos conceitos abordados em sala de aula, contribuindo para a consolidação do aprendizado.

No entanto, é importante reconhecer que, apesar dos resultados promissores, a aplicação da IA na educação também levanta desafios e considerações éticas, tornando fundamental garantir que os algoritmos utilizados sejam precisos, imparciais e transparentes, evitando possíveis vieses e discriminações; além disso, é necessário assegurar a proteção da privacidade dos dados dos alunos, uma vez que a coleta de informações é inerente ao funcionamento desses sistemas de tutoria.

Em resumo o estudo de Baker (2014) representa uma importante contribuição para a compreensão do potencial da inteligência artificial no desenvolvimento de ferramentas educacionais eficazes e personalizadas. Esse estudo evidenciou que a IA pode desempenhar um papel significativo na melhoria do desempenho dos alunos e no aprimoramento do processo de aprendizagem, desde que aplicada de forma ética, transparente e com o devido cuidado na proteção dos dados dos estudantes.

Gweon e Lee (2018), são outros pesquisadores que demonstraram que assistentes virtuais podem aumentar o engajamento dos alunos e proporcionar uma experiência de aprendizado mais interativa. Esse estudo foi uma pesquisa significativa no campo da inteligência artificial aplicada à educação, onde os pesquisadores investigaram o uso de assistentes virtuais como ferramentas educacionais para aprimorar o engajamento dos alunos e tornar a experiência de aprendizado mais interativa.

Os assistentes virtuais são sistemas de IA projetados para interagir com os usuários de maneira natural e conversacional; no contexto educacional, essas tecnologias podem ser empregadas como tutores

inteligentes ou como auxiliares na sala de aula, oferecendo suporte personalizado e respostas em tempo real às dúvidas dos estudantes.

Os resultados do estudo demonstraram que o uso de assistentes virtuais pode, de fato, aumentar significativamente o engajamento dos alunos nas atividades de aprendizagem, e a interação com essas tecnologias estimulou a curiosidade e a motivação dos estudantes, tornando o processo de aprendizado mais dinâmico e interessante.

Uma das vantagens dos assistentes virtuais é a sua capacidade de fornecer feedback instantâneo aos alunos, enquanto o professor pode ter limitações em dar atenção individualizada a cada aluno em uma sala de aula, um assistente virtual pode responder às perguntas dos estudantes de forma imediata e personalizada, tornando assim esse feedback em tempo real pode ser extremamente benéfico para o aprendizado, permitindo que os alunos esclareçam dúvidas e avancem em seu conhecimento de maneira mais eficiente.

Além disso, a interatividade dos assistentes virtuais também pode promover a autonomia dos alunos, pois ao serem encorajados a fazer perguntas e explorar conceitos por meio da interação com a IA, os estudantes podem desenvolver habilidades de resolução de problemas e pensamento crítico.

Contudo, é importante considerar que a implementação bem-sucedida de assistentes virtuais na educação requer atenção a algumas questões éticas e pedagógicas, sendo necessário garantir que essas tecnologias sejam projetadas para serem inclusivas e acessíveis a todos os alunos, considerando diferentes estilos de aprendizagem e necessidades individuais.

Fazendo uma análise geral, o estudo de Gweon e Lee (2018) destaca o potencial dos assistentes virtuais para aumentar o engajamento dos alunos e enriquecer a experiência de aprendizado, onde essas ferramentas de IA podem proporcionar feedback instantâneo, estimulando a autonomia dos estudantes, tornando o processo educacional mais interativo e personalizado. Entretanto é fundamental considerar questões éticas e pedagógicas ao incorporar essas tecnologias

no ambiente educacional, garantindo que elas sejam utilizadas de maneira responsável e benéfica para todos os alunos.

A capacitação de educadores em IA também se mostra essencial para o sucesso da implementação dessa tecnologia na educação, onde pesquisadores como Koedinger (2019) ressaltam a importância de programas de formação continuada para os professores, a fim de que eles possam utilizar as ferramentas de IA de forma eficaz e integrá-las ao seu planejamento pedagógico.

O estudo realizado por Koedinger, R., McLaughlin, E., Jia, J., & Bier, N. (2019) enfatiza a relevância da capacitação dos educadores em inteligência artificial para o êxito da implementação dessa tecnologia no contexto educacional. Os autores ressaltam que programas de formação continuada para os professores são essenciais, visando habilitá-los a utilizar as ferramentas de IA de forma eficaz e integrá-las ao seu planejamento pedagógico.

Outra vantagem da formação em IA é a capacidade de os professores compreenderem e interpretar os dados gerados pelas tecnologias educacionais baseadas em IA, o que é crucial para que possam tomar decisões informadas e bem fundamentadas ao utilizar essas ferramentas em sua prática pedagógica.

No entanto, é importante considerar que a capacitação dos educadores em IA não deve se limitar ao aspecto técnico da tecnologia, sendo igualmente relevante que os programas de formação incluam reflexões sobre questões éticas e responsabilidade no uso da IA na educação, precisando assim estar cientes dos possíveis vieses algorítmicos, preocupações de privacidade e impactos sociais da implementação da IA em sala de aula.

O estudo de Koedinger et al. (2019) destaca a importância da capacitação dos educadores em inteligência artificial para garantir uma integração bem-sucedida dessa tecnologia na educação, e através de programas de formação continuada, os professores podem se tornar facilitadores eficazes da IA em sala de aula, potencializando a

aprendizagem dos alunos e preparando-os para os desafios do mundo digital.

Esse estudo enfatiza a relevância da capacitação dos educadores em inteligência artificial para o êxito da implementação dessa tecnologia no contexto educacional, onde é ressaltado que os programas de formação continuada para os professores são essenciais, visando habilitá-los a utilizar as ferramentas de IA de forma eficaz e integrá-las ao seu planejamento pedagógico.

Siemens (2005) destaca a importância do uso de tecnologias de IA, como sistemas de recomendação e análise de dados, para personalizar a aprendizagem de forma efetiva, enfatizando que essa personalização é essencial para atender às diferenças individuais dos alunos, permitindo que cada estudante avance em seu próprio ritmo e explore conteúdos de acordo com seus interesses e habilidades.

A personalização da aprendizagem com IA envolve a utilização de algoritmos avançados que analisam dados e informações sobre o desempenho e preferências dos alunos, e com base nessa análise, a IA pode recomendar atividades, recursos e conteúdos educacionais adequados para cada aluno, tornando a experiência de aprendizado mais relevante e significativa.

Através da personalização do aprendizado, os estudantes podem ter acesso a um currículo adaptado às suas necessidades individuais, permitindo que eles explorem tópicos de interesse em maior profundidade ou recebam suporte extra em áreas em que enfrentem dificuldades, aumentando assim o engajamento dos alunos, pois eles se sentem mais motivados e envolvidos em seu processo de aprendizagem.

Além disso, a personalização também permite que os educadores monitorem o progresso dos alunos de forma mais precisa e detalhada, e assim, através da análise de dados gerados pela IA, os professores podem identificar rapidamente áreas em que os alunos estão com dificuldades e oferecer intervenções direcionadas para ajudá-los a superar esses desafios.

Outra vantagem da personalização da aprendizagem com IA é que ela promove a autonomia dos alunos, permitindo que sigam seus próprios interesses e ritmos de aprendizado, a IA capacita-os a assumir maior controle sobre sua educação, tornando-os protagonistas ativos do processo educacional.

Por sua vez, Shute (2008) aborda o papel da IA na avaliação adaptativa, onde algoritmos de aprendizado automático são utilizados para monitorar o progresso dos alunos e fornecer feedback personalizado; e assim, através dessa abordagem, a IA pode identificar as áreas em que cada aluno enfrenta dificuldades e oferecer atividades e recursos específicos para superar esses obstáculos.

Ainda o mesmo autor comenta que, a avaliação adaptativa com IA utiliza algoritmos avançados para analisar dados sobre o desempenho e o processo de aprendizagem de cada aluno, e com base nessas análises, a IA pode identificar lacunas no conhecimento, dificuldades de compreensão e padrões de erro que um aluno específico está enfrentando, permitindo assim que o sistema compreenda as necessidades individuais de cada aluno de maneira mais precisa do que os métodos tradicionais de avaliação.

Ao identificar as dificuldades específicas de cada aluno, a IA pode fornecer feedback personalizado e direcionado. Isso pode ser na forma de explicações adicionais, exemplos relevantes, recursos complementares de estudo ou sugestões de atividades que visam fortalecer as habilidades e conhecimentos em áreas específicas.

A avaliação adaptativa também permite que a IA ofereça desafios adicionais aos alunos que demonstram proficiência em determinados tópicos, que ao identificar os pontos fortes de um aluno, a IA pode recomendar atividades mais avançadas que promovam um aprendizado contínuo e estimulante, além de acompanhar o progresso dos alunos de forma mais precisa e detalhadas, ações essas que contribuem para que os professores ajustem suas abordagens de ensino com base nos dados em tempo real sobre o desempenho dos alunos, o que pode resultar em intervenções mais efetivas e adaptadas às necessidades individuais.

Siemens (2005), discorre que é fundamental garantir que a implementação da avaliação adaptativa com IA seja ética e transparente; e o processo de personalização da educação com IA não se restringe apenas ao conteúdo do currículo, mas também inclui a adaptação de estratégias de ensino e metodologias, dessa forma, essas tecnologias podem ajudar os educadores a identificarem abordagens pedagógicas mais eficazes para cada aluno, levando em consideração suas preferências e estilos de aprendizagem.

Além disso, podem contribuir para um ambiente educacional mais inclusivo, permitindo que alunos com necessidades especiais recebam suporte personalizado e adequado às suas particularidades, fornecendo recursos de acessibilidade, como legendas em tempo real para estudantes com deficiência auditiva ou adaptação do tamanho da fonte para alunos com dificuldades visuais.

Em suma, Siemens (2005) e Shute (2008) contribuem significativamente para a compreensão dos benefícios da personalização da educação com IA, onde em seus estudos evidenciam como a IA pode ser uma aliada poderosa para adaptar o ensino, tornar a aprendizagem mais inclusiva e atender às necessidades individuais dos alunos, preparando-os para o sucesso em um mundo cada vez mais digital.

Os pesquisadores e desenvolvedores de IA também enfrentam o desafio de preparar os alunos para um mercado de trabalho em constante evolução; Brynjolfsson e McAfee (2014) destacam a importância de desenvolver habilidades socioemocionais e competências digitais, as quais a IA não consegue replicar, para que os alunos estejam preparados para as demandas futuras.

Esses autores descrevem que embora a IA e a automação tenham o potencial de transformar a natureza do trabalho, existem certas habilidades humanas que continuam sendo fundamentais e insubstituíveis, onde as habilidades socioemocionais, como inteligência emocional, resolução de problemas complexos, empatia e colaboração, são essenciais para o sucesso no ambiente de trabalho moderno, onde as

interações humanas e a capacidade de trabalhar em equipe são cada vez mais valorizadas.

Não obstante, as competências digitais são fundamentais para a participação efetiva na sociedade digital, fato esse que inclui a capacidade de utilizar tecnologias de forma crítica e responsável, compreender o funcionamento da IA e se adaptar a novas ferramentas e plataformas digitais que possam surgir. Dessa forma, essas competências são cruciais para a empregabilidade e o desenvolvimento profissional dos alunos em um cenário em que a tecnologia desempenha um papel central em quase todas as áreas de trabalho.

Os pesquisadores realçam que, embora a IA possa automatizar tarefas repetitivas e rotineiras, o valor do trabalho humano está na criatividade, na inovação e na capacidade de lidar com situações complexas e imprevisíveis. Portanto, a preparação dos alunos para o mercado de trabalho deve incluir um equilíbrio entre o desenvolvimento de habilidades tecnológicas e aprimoramento de competências humanas únicas.

No âmbito educacional, isso implica em repensar as abordagens de ensino e aprendizagem, priorizando o desenvolvimento integral dos alunos, aonde a educação deve ir além da mera transmissão de conhecimentos e se concentrar na formação de cidadãos capazes de aprender continuamente, adaptar-se às mudanças e trabalhar de forma colaborativa em um mundo cada vez mais interconectado.

Em síntese, Brynjolfsson e McAfee (2014) alertam para a necessidade de preparar os alunos para as demandas futuras do mercado de trabalho, destacando a importância das habilidades socioemocionais e competências digitais, onde o processo de automação, das IAs, são transformadoras, mas a educação deve priorizar o desenvolvimento de habilidades humanas insubstituíveis, garantindo que os alunos estejam preparados para enfrentar os desafios e oportunidades que o futuro trará.



Contudo, é importante considerar os possíveis desafios e preocupações éticas estudados por Alpaydin (2016), que alertam para o risco da dependência excessiva da IA na educação, o que pode diminuir a autonomia e a criatividade dos alunos.

Em seus aprendizados destaca que, embora a IA possa trazer benefícios significativos para a educação, sua utilização deve ser cuidadosamente ponderada, pois a dependência excessiva dessa ferramenta para guiar o processo de aprendizagem dos alunos pode resultar em uma redução da capacidade de pensamento crítico e resolução de problemas, uma vez que os estudantes podem se acostumar a receber respostas prontas e não serem incentivados a explorar diferentes abordagens.

Outra inquietação ética levantada pelo autor, refere-se ao viés algorítmico, onde os sistemas de IA podem ser influenciados por dados de treinamento enviesados, o que pode levar a resultados discriminatórios e injustos na avaliação dos alunos; assim sendo, torna-se imprescindível a garantia da transparência e a equidade nos algoritmos utilizados na educação, para evitar que certos grupos sejam prejudicados ou privilegiados indevidamente.

A provável dependência excessiva da IA pode levar à substituição do papel do professor, o que pode afetar negativamente a relação entre educadores e alunos, pois o professor desempenha um papel fundamental no desenvolvimento dos estudantes, fornecendo orientação, motivação e inspiração; e as tecnologias podem ser aliadas, mas não deve substituir completamente a presença e a interação humana na educação.

Por conseguinte, é essencial abordar essas preocupações éticas ao implementar a IA na educação, assim a tecnologia deve ser utilizada como uma ferramenta complementar, que apoia o ensino e a aprendizagem, mas não substitui a rica interação humana e o desenvolvimento das habilidades cognitivas e socioemocionais dos alunos.

Nesse contexto, a colaboração entre academia e indústria é essencial para impulsionar a pesquisa e a inovação na área da IA e educação; parcerias entre universidades, como sugerido por Jordan e Mitchell (2015), e empresas podem promover a criação de soluções educacionais inovadoras e eficazes.

O processo de interação entre a academia e a indústria permite combinar os conhecimentos e recursos de ambos os setores, possibilitando avanços mais rápidos e significativos no desenvolvimento de tecnologias educacionais baseadas em IA. Enquanto as universidades são responsáveis por realizar pesquisas de ponta e desenvolver novas teorias e algoritmos, as empresas têm a expertise em desenvolver soluções práticas e escaláveis para o contexto educacional.

Essas parcerias podem resultar em aplicações da IA na educação que sejam mais eficientes, acessíveis e alinhadas com as necessidades reais dos educadores e alunos, onde as universidades podem contribuir com o conhecimento teórico e científico, enquanto as empresas podem trazer sua experiência em desenvolvimento de produtos e sua compreensão das demandas do mercado educacional.

Outrossim, essa colaboração também pode ajudar a superar desafios técnicos e éticos na implementação da IA na educação; as universidades podem realizar pesquisas para entender os impactos da IA no processo de aprendizagem e identificar possíveis riscos éticos, enquanto as empresas, por sua vez, podem contribuir com suas capacidades de engenharia para desenvolver sistemas seguros e confiáveis.

Outro benefício importante que urge dessas parcerias é a possibilidade de transferência de conhecimento e tecnologia entre os dois setores, pois as universidades podem se beneficiar das aplicações práticas e dos recursos financeiros das empresas para levar suas pesquisas do laboratório para o mercado, que por sua vez, as empresas podem se beneficiar do conhecimento especializado das universidades para aprimorar suas soluções e se manterem atualizadas com os avanços mais recentes na área da IA e educação.

#### **4 Considerações finais**

Ao longo desta pesquisa, exploramos o papel inovador da Inteligência Artificial (IA) na educação, com foco especial na personalização da aprendizagem e na avaliação adaptativa, onde as descobertas revelaram o potencial transformador da IA como uma ferramenta poderosa para atender às necessidades individuais dos alunos, promovendo um ambiente educacional mais inclusivo, eficiente e engajador.

A personalização da aprendizagem, impulsionada por tecnologias de IA, demonstrou ser uma abordagem altamente benéfica para os educadores e estudantes, que ao permitir que os alunos avancem em seu próprio ritmo e explorem conteúdos de acordo com seus interesses e habilidades, a personalização facilita a construção de um processo de aprendizagem significativo e relevante para cada indivíduo; além disso, essa abordagem favorece a autonomia do aluno, encorajando a autorregulação e o desenvolvimento de habilidades de aprendizado ao longo da vida.

Nesse contexto, sistemas de recomendação impulsionados pela IA desempenham um papel crucial, fornecendo sugestões de conteúdos e recursos educacionais personalizados para cada aluno, e assim, essas recomendações são baseadas em análises sofisticadas de dados de desempenho, preferências e características individuais de aprendizado.

No entanto, é fundamental equilibrar o uso da IA com a orientação do professor, assegurando que a tecnologia seja aplicada como uma aliada no processo de ensino-aprendizagem, em vez de substituir o papel do educador.

Da mesma forma, a avaliação adaptativa impulsionada pela IA mostrou-se uma ferramenta valiosa para monitorar o progresso dos alunos e oferecer feedback personalizado, que através da análise contínua de dados, a IA identifica áreas de dificuldade e lacunas no

conhecimento, permitindo que os professores adaptem suas abordagens pedagógicas para atender às necessidades específicas de cada estudante.

Isso não só melhora o desempenho acadêmico, mas também aumenta a confiança e a motivação dos alunos, pois eles se sentem compreendidos e apoiados em suas jornadas educacionais.

No entanto, é importante reconhecer que a implementação da IA na educação não está isenta de desafios, como destaque a privacidade e segurança dos dados dos alunos são preocupações centrais que devem ser abordadas com extrema cautela.; sendo assim, os sistemas de IA devem garantir a proteção e anonimato dos dados coletados, assegurando que informações sensíveis não sejam expostas ou mal utilizadas.

Além disso, a equidade na educação também é uma questão crítica a ser considerada, embora a personalização e a avaliação adaptativa tenham o potencial de beneficiar os alunos, é essencial garantir que essas tecnologias não perpetuem desigualdades existentes.

Os algoritmos devem ser constantemente avaliados quanto a viés e discriminação, e os educadores devem estar atentos para garantir que todos os alunos tenham acesso igualitário a oportunidades de aprendizado, e à medida que avançamos no uso da IA na educação, é imperativo que educadores, pesquisadores, legisladores e desenvolvedores trabalhem em conjunto para estabelecer diretrizes éticas e políticas sólidas que garantam a utilização responsável e benéfica dessa tecnologia.

Em suma, a Inteligência Artificial oferece possibilidades promissoras para aprimorar a educação, tornando-a mais personalizada, adaptativa e inclusiva, onde a personalização da aprendizagem e a avaliação adaptativa, quando aplicadas com sensibilidade e responsabilidade, têm o potencial de transformar positivamente a forma como os alunos aprendem e os educadores ensinam.

A IA pode abrir novas fronteiras no campo da educação, capacitando os alunos a alcançarem seu pleno potencial e preparando-os para os desafios de um mundo em constante evolução; contudo, é fundamental lembrar que a IA deve sempre ser uma aliada da educação,

complementando e fortalecendo as práticas pedagógicas, mas nunca substituindo o papel insubstituível dos educadores na formação de mentes brilhantes e cidadãos conscientes, sempre tendo uma abordagem cuidadosa e centrada no ser humano, a IA pode, de fato, revolucionar a educação e criar um futuro mais promissor para a próxima geração.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALPAYDIN, E. **Machine Learning: The New AI**. MIT Press, 2016.

ANDRÉ, M. E. D. A. **Estudo de caso em pesquisa e avaliação educacional**. Brasília: Liber Livro Editora, 2013.

BAKER, R. S.; INVENTADO, P. S. **Educational Data Mining and Learning Analytics**. In Handbook of Educational Psychology, pp. 506-519. American Psychological Association, 2014.

BRYNJOLFSSON, E.; MCAFEE, A. **The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies**. W. W. Norton & Company, 2014.

BRYSON, J. **Artificial Intelligence Ethics for Digital Educators**. Routledge, 2020.

DILLAHUNT, T. R.; WANG, B.; WANG, J.; MURPHY, J. **Towards Achieving Algorithmic Equity in Online Education**. Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, pp. 1-12, 2019.

DIAKOPOULOS, N. **Accountability in Algorithmic Decision Making**. Communications of the ACM, 59(2), pp. 56-62, 2016.

FLORIDI, L. **The Logic of Information: A Theory of Philosophy as Conceptual Design**. Oxford University Press, 2019.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

GWEON, G.; LEE, J. **The Effects of Conversational Agents on Student Engagement and Learning**. Educational Technology Research and Development, 66(4), pp. 883-901, 2018.

HILDEBRANDT, M. **The Commodification of Personal Data: What Price Privacy?** *Information, Communication & Society*, 16(9), pp. 1399-1417, 2013.

JORDAN, M. I.; MITCHELL, T. M. **Machine Learning: Trends, Perspectives, and Prospects.** *Science*, 349(6245), pp. 255-260, 2015.

KOEDINGER, K. R.; MCLAUGHLIN, E. A.; STAMPER, J. **Automated Student Model Improvement. In International Handbook of the Learning Sciences**, pp. 271-280. Routledge, 2019.

LIPTON, Z. C. **The Mythos of Model Interpretability.** In *Proceedings of the 2016 Conference on Artificial Intelligence and Statistics (AISTATS)*, pp. 309-316, 2016.

NASCIMENTO-E-SILVA, M. V. **A pesquisa qualitativa em educação ambiental.** In: LOUREIRO, C. F. B.; LAYRARGUES, P. P.; CASTRO, R. S. (Orgs.). *Pensamento complexo, dialética e educação ambiental*. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2012, p. 105-138.

NISSENBAUM, H. **Privacy as Contextual Integrity.** *Washington Law Review*, 79(1), pp. 101-139, 2004.

RIBAS, R. P.; OLIVO, J. M. **Pesquisa indutiva.** In: MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. (Orgs.). *Fundamentos de metodologia científica*. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2016, p. 111-126.

SELINGER, E.; HARTZOG, W. **Pick Your Future: A Menu of Options for AI Ethics.** *IEEE Technology and Society Magazine*, 37(4), pp. 26-37, 2018.

SHUTE, V. J. **Focus on Formative Feedback.** *Review of Educational Research*, 78(1), pp. 153-189, 2008.

SIEMENS, G. **Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age.** *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2(1), pp. 3-10, 2005.

VAN DEN AKKER, J.; BRANCH, R. M.; GUSTAFSON, K. L.; NIEVEEN, N.; PLOMP, T. **Design Approaches and Tools in Education and Training.** Springer, 2019.

VYGOTSKY, L. S. **Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes.** Harvard University Press, 1978.

ZANELLA, A. V. **Pesquisa bibliográfica em educação ambiental.** In: LOUREIRO, C. F. B.; LAYRARGUES, P. P.; CASTRO, R. S. (Orgs.). *Pensamento complexo, dialética e educação ambiental*. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2013, p. 89-104.

**SOBRE OS ORGANIZADORES****Fabiano da Silva Araujo**

Mestre em Docência para a Educação Básica (Departamento de Ciências)  
Habilitações acadêmicas  
<https://orcid.org/0000-0003-1561-3339>  
Escola Estadual Edwards Corrêa e Souza: Três Lagoas, Mato Grosso do Sul, BR  
[f.araujo@unesp.br](mailto:f.araujo@unesp.br)

**José Carlos Guimarães Junior**

<https://orcid.org/0000-0002-8233-2628>  
Pós Doutor em Ciências da Educação University St Paul- Canadá  
[profjc65@hotmail.com](mailto:profjc65@hotmail.com)

**Hilke Carlayle de Medeiros Costa**

Orcid: <https://orcid.org/0009-0006-3976-910X>  
Universidade do Estado do Amazonas: Manaus, Amazonas, BR  
[hilkecarlayle.adv@gmail.com](mailto:hilkecarlayle.adv@gmail.com)

**Fabício Leo Alves Schmidt**

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4728-7673>  
Mestre em Linguística pela Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC/RS)  
Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC/RS)  
[professorfabricios@gmail.com](mailto:professorfabricios@gmail.com)

**Carlos Alberto Feitosa dos Santos**

Mestrando em Psicologia/ Área de concentração em Psicossomática  
<https://orcid.org/0000-0001-6238-0748>  
Instituição: Universidade Ibirapuera - UNIB  
[feitosa2006@yahoo.com.br](mailto:feitosa2006@yahoo.com.br)

**Gislaine Silva-Rodrigues**

<https://orcid.org/0000-0002-4372-088X>  
Mestranda em Microbiologia na Universidade Estadual de Londrina  
[gislaine.srodrigues@uel.br](mailto:gislaine.srodrigues@uel.br)

**Jacqueline Andreucci Lindstron**

Doutoranda em Educação  
Universidade Tuiuti do Paraná (UTP)  
[jlindstron@professores.utfpr.edu.br](mailto:jlindstron@professores.utfpr.edu.br)

**SOBRE OS AUTORES****CAPÍTULO 1: "Avaliação crítica dos vieses algorítmicos em ferramentas de inteligência artificial utilizadas na educação inclusiva":****José Carlos Guimarães Junior**

<https://orcid.org/0000-0002-8233-2628>

Pós Doutor em Ciências da Educação University St Paul- Canadá

[profjc65@hotmail.com](mailto:profjc65@hotmail.com)

**Adilson Gomes de Campos**

Mestre em Enfermagem pela UFMT.

Cuiabá MT, Brasil

[adilson.campos@univag.edu.br](mailto:adilson.campos@univag.edu.br)

<http://lattes.orcid.org/5053-0079-2929-1196>

**Fabiano da Silva Araujo**

Mestre em Docência para a Educação Básica

[f.araujo@unesp.br](mailto:f.araujo@unesp.br)

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1561-3339>

**Jacqueline Andreucci Lindstron**

Doutoranda em Educação

Universidade Tuiuti do Paraná (UTP)

[jlindstron@professores.utfpr.edu.br](mailto:jlindstron@professores.utfpr.edu.br)

**Leylanne Amorim Soares Correa**

Mestranda em Tecnologias Emergentes para Educação

Must University/Flórida -EUA

[leylanecampelo@hotmail.com](mailto:leylanecampelo@hotmail.com)

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-0503-6745>

**Maria Amélia dos Santos Peres**

Mestre em Saúde e Meio Ambiente

Universidade do Estado de Matogrosso

Orcid:<https://orcid.org/0000-0001-5717-7032>

[amelperss@gmail.com](mailto:amelperss@gmail.com)

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1025131670049696>

**Hilton Giovani Neves**

Mestre em Enfermagem

Universidade do Estado de Matogrosso

Orcid: <https://orcid.org/009-005-8863-3949>

[hgneves@unemat.br](mailto:hgneves@unemat.br)

Lattes <http://lattes.cnpq.br/8897904820972551>



## **CAPÍTULO 2: AVALIAÇÃO EDUCACIONAL- Avaliação Formativa e o uso de Portfólios Digitais**

### **Fabiano da Silva Araujo**

Mestre em Docência para a Educação Básica (Departamento de Ciências)  
Habilitações acadêmicas  
<https://orcid.org/0000-0003-1561-3339>  
Escola Estadual Edwards Corrêa e Souza: Três Lagoas, Mato Grosso do Sul, BR  
[f.araujo@unesp.br](mailto:f.araujo@unesp.br)

### **José Carlos Guimarães Junior**

<https://orcid.org/0000-0002-8233-2628>  
Pós Doutor em Ciências da Educação University St Paul- Canadá  
[profjc65@hotmail.com](mailto:profjc65@hotmail.com)

### **Hilke Carlayle de Medeiros Costa**

Orcid: <https://orcid.org/0009-0006-3976-910X>  
Universidade do Estado do Amazonas: Manaus, Amazonas, BR  
[hilkecarlayle.adv@gmail.com](mailto:hilkecarlayle.adv@gmail.com)

### **Gislaine Silva-Rodrigues**

<https://orcid.org/0000-0002-4372-088X>  
Mestranda em Microbiologia na Universidade Estadual de Londrina  
[gislaine.srodrigues@uel.br](mailto:gislaine.srodrigues@uel.br)

### **Fabício Leo Alves Schmidt**

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4728-7673>  
Mestre em Linguística pela Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC/RS)  
Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC/RS)  
[professorfabricios@gmail.com](mailto:professorfabricios@gmail.com)

## **CAPÍTULO 3: O PAPEL DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA PERSONALIZAÇÃO DA APRENDIZAGEM**

### **José Carlos Guimarães Junior**

Pós doutorando em Ciências da Educação- University St Paul- Toronto Canadá  
<https://orcid.org/0000-0002-8233-2628>  
Governo do Distrito Federal, Brasil  
[profjc65@hotmail.com](mailto:profjc65@hotmail.com)

**Fabício Leo Alves Schmidt**

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4728-7673>

Mestre em Linguística pela Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC/RS)

Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC/RS)

[professorfabricios@gmail.com](mailto:professorfabricios@gmail.com)

**Hilke Carlayle de Medeiros Costa**

Orcid: <https://orcid.org/0009-0006-3976-910X>

Universidade do Estado do Amazonas: Manaus, Amazonas, BR

[hilkecarlayle.adv@gmail.com](mailto:hilkecarlayle.adv@gmail.com)

**Rita de Cassia Silveira**

<https://orcid.org/0009-0000-1940-9269>

Pós-graduada em Metodologia de Ensino pela Unisul-Universidade do Sul de Santa Catarina.

[Pedagogicoiniciais@gmail.com](mailto:Pedagogicoiniciais@gmail.com)

**Marusca Wisler Iannuzzi**

Mestre em Ensino – Univates- Itacoatiara- AM

<https://orcid.org/0009-0004-9782-0319>

[maruscaw@gmail.com](mailto:maruscaw@gmail.com)

**Jadilson Marinho da Silva**

<https://orcid.org/0000-0001-9416-8549>

Doutor em Ciências da Educação Universidad de la Integración de las Américas

[jadilson.marinho@gmail.com](mailto:jadilson.marinho@gmail.com), Brasil

**Elton Rose Braga Iannuzzi**

Especialista em Tecnologias aplicadas à Educação

Gestor Escola Municipal - SEMED

[elton\\_iannuzzi@hotmail.com](mailto:elton_iannuzzi@hotmail.com)

## **CAPÍTULO 4: O PAPEL DOS PESQUISADORES E DESENVOLVEDORES DE IA NO PROCESSO DE FORMAÇÃO DOS ALUNOS**

**Isidro José Bezerra Maciel Fortaleza do Nascimento**

Doutor em Educação pela Universidade de São Paulo (USP)

Orcid: 0009-0007-3645-1232

[isidrofortaleza@hotmail.com](mailto:isidrofortaleza@hotmail.com)

**José Carlos Guimarães Junior**

Pós Doutor em Ciências da Educação University St Paul- Canadá

<https://orcid.org/0000-0002-8233-2628>

profjc65@hotmail.com

**Patrícia da Silva Ferreira**

Mestrado em Enfermagem pela Universidade Federal de Mato Grosso  
<https://orcid.org/0000-0001-6501-5818>  
[patricia.ferreira@univag.edu.br](mailto:patricia.ferreira@univag.edu.br)

**Paulo Henrique de Faria**

<https://orcid.org/0009-0005-4294-6157>  
Mestrando em TICs Universidad Europea del Atlantico- Santander-  
España  
[profpaulohdefaria@gmail.com](mailto:profpaulohdefaria@gmail.com)

**Alexsandre Pippus Ferreira**

Mestre em Ambiente e Saúde pela Universidade de Cuiabá - UNIC  
[orcid.org/0009-0009-3654-2731](https://orcid.org/0009-0009-3654-2731)  
[pippus@msn.com](mailto:pippus@msn.com)

**Hilke Carlyle de Medeiros Costa**

Orcid: <https://orcid.org/0009-0006-3976-910X>  
Universidade do Estado do Amazonas: Manaus, Amazonas, BR  
[hilkecarlyle.adv@gmail.com](mailto:hilkecarlyle.adv@gmail.com)



# **PORTFÓLIOS DIGITAIS: INOVAÇÃO NA AVALIAÇÃO EDUCACIONAL PARA O SÉCULO XXI”**

Na era digital, a educação enfrenta desafios e oportunidades sem precedentes, impulsionados pela crescente integração de tecnologia e inovação nos processos educacionais. Este texto explora as interseções entre quatro temas fundamentais: a avaliação crítica dos vieses algorítmicos em ferramentas educacionais, a utilização de portfólios digitais como meio de avaliação educacional, o papel transformador da inteligência artificial (IA) na personalização da aprendizagem e a influência dos pesquisadores e desenvolvedores de IA na formação de alunos.

Avaliar o impacto dos algoritmos nas ferramentas educacionais é essencial para garantir a equidade e a precisão das avaliações, além de questionar os vieses algorítmicos que podem surgir. Os portfólios digitais oferecem uma alternativa dinâmica e autêntica à avaliação tradicional, permitindo que os alunos documentem e reflitam sobre seu próprio aprendizado de forma mais abrangente.

Home Editora  
CNPJ: 39.242.488/0002-80  
[www.homeeditora.com](http://www.homeeditora.com)  
[contato@homeeditora.com](mailto:contato@homeeditora.com)  
91988165332  
Tv. Quintino Bocaiúva, 23011 - Batista  
Campos, Belém - PA, 66045-315

