



INTERNATIONAL  
INTEGRALIZE  
SCIENTIFIC

**ed.38**

AGOSTO/2024





INTERNATIONAL  
INTEGRALIZE  
SCIENTIFIC

**ed.38**

AGOSTO/2024



**INTERNATIONAL  
INTEGRALIZE  
SCIENTIFIC**

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

Biblioteca da EDITORA INTEGRALIZE, (SC) Brasil

International Integralize Scientific. 38ª ed. Agosto/2024. Florianópolis - SC

Periodicidade Mensal

Texto predominantemente em português, parcialmente em inglês e espanhol

ISSN/2675-5203

1 - Ciências da Administração

2 - Ciências Biológicas

3 - Ciências da Saúde

7 - Linguística, Letras e Arte

8 – Ciências Jurídicas

4 - Ciências Exatas e da Terra

5 - Ciências Humanas/ Educação

6 - Ciências Sociais Aplicadas

9 – Tecnologia

10 – Ciências da Religião /Teologia



**INTERNATIONAL  
INTEGRALIZE  
SCIENTIFIC**

**Dados Internacionais de  
Catalogação na Publicação (CIP)  
Biblioteca da Editora Integralize - SC – Brasil**

Revista Científica da EDITORA INTEGRALIZE- 38ª ed. Agosto/2024  
Florianópolis-SC

**PERIODICIDADE MENSAL**

Texto predominantemente em Português,  
parcialmente em inglês e espanhol.  
ISSN/2675-5203

1. Ciências da Administração
2. Ciências Biológicas
3. Ciências da Saúde
4. Ciências Exatas e da Terra
5. Ciências Humanas / Educação
6. Ciências Sociais Aplicadas
7. Ciências Jurídicas
8. Linguística, Letras e Arte
9. Tecnologia
10. Ciências da Religião / Teologia



**INTERNATIONAL  
INTEGRALIZE  
SCIENTIFIC**

## EXPEDIENTE

### INTERNATIONAL INTEGRALIZE SCIENTIFIC

ISSN/2675-5203

É uma publicação mensal, editada pela  
EDITORA NTEGRALIZE | Florianópolis - SC

Florianópolis-SC

Rodovia SC 401, Bairro Saco Grande, CEP 88032-005.

**Contato: (48) 99175-3510**

**<https://www.integralize.online>**

#### **Diretor Geral**

Luan Trindade

#### **Diretor Financeiro**

Bruno Garcia Gonçalves

#### **Diretora Administrativa**

Vanessa Sales

#### **Diagramação**

Balbino Júnior

#### **Conselho Editorial**

Marcos Ferreira

#### **Editora-Chefe**

Prof. PhD Vanessa Sales

#### **Editores**

Prof. PhD Hélio Sales Rios

Prof. Dr. Rafael Ferreira da Silva

Prof. Dr. Francisco Rogério Gomes da Silva

Prof. Dr. Fábio Terra Gomes Júnior

Prof. Dr. Daniel Laiber Bonadiman

#### **Técnica Editorial**

Rayane Souza

#### **Auxiliar Técnica**

Rayane Rodrigues

#### **Editores Auxiliares**

Reviane Farcy Silva da Silveira

James Melo de Sousa

Priscila de Fátima Lima Schio

Lucas Teotônio Vieira

Permitida a reprodução de pequenas partes dos artigos, desde que citada a fonte.



**INTERNATIONAL  
INTEGRALIZE  
SCIENTIFIC**

**INTERNATIONAL INTEGRALIZE SCIENTIFIC  
ISSN / 2675-5203**

É uma publicação mensal editada pela  
EDITORA INTEGRALIZE.  
Florianópolis – SC  
Rodovia SC 401, 4150, bairro Saco Grande, CEP 88032-005  
Contato (48) 4042 1042  
<https://www.integralize.online/acervodigital>

**EDITORA-CHEFE**

Dra. Vanessa Sales

Os conceitos emitidos nos artigos são de  
responsabilidade exclusiva de seus Autores.



INTERNATIONAL  
INTEGRALIZE  
SCIENTIFIC

**TECNOLOGIA**

TECHNOLOGY



**TECNOLOGIA****INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E NEUROEDUCAÇÃO: O FUTURO DO ENSINO PERSONALIZADO.....08****Autor:** RINALDO SOLANO LOPES**Contato:** solano35@yahoo.com.br**Orientador:** Prof. Dr. José Carlos Guimarães Júnior

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND NEUROEDUCATION: THE FUTURE OF PERSONALIZED LEARNING

INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y NEUROEDUCACIÓN: EL FUTURO DE LA ENSEÑANZA PERSONALIZADA

**TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NO ENSINO DE MATEMÁTICA: FERRAMENTAS PEDAGÓGICAS PARA O SÉCULO XXI.....18****Autor:** ROSIRENE DUTRA**Contato:** rosirenedutra@hotmail.com**Orientador:** Prof. Dr. Paulo Roberto Tavares

TECHNOLOGY AND INNOVATION IN MATHEMATICS TEACHING: PEDAGOGICAL TOOLS FOR THE 21ST CENTURY

TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS: HERRAMIENTAS PEDAGÓGICAS PARA EL SIGLO XXI

**ROBÓTICA EDUCACIONAL: USO E POSSIBILIDADES NO CONTEXTO EDUCACIONAL.....25****Autor:** ROBÉRIO PAREDES MOREIRA FILHO**Contato:** roberioparedes@gmail.com**Orientador:** Prof. Dr. Geraldo Lúcio Germano de Sousa

EDUCATIONAL ROBOTICS: USE AND POSSIBILITIES IN THE EDUCATIONAL CONTEXT

IMPACTO DE LAS TECNOLOGÍAS DIGITALES EN LA EDUCACIÓN TÉCNICA MEDIA

**IMPACTO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO TÉCNICO MÉDIO.....32****Autores:** HELMER VIEIRA ALVES - heconsult.helmer@gmail.com

CAROLINA MARIA DUARTE - carolina.duarte01@etec.sp.gov.br

**Orientador:** Prof. Dr. José Ricardo Martins Machado

IMPACT OF DIGITAL TECHNOLOGIES ON TECHNICAL HIGH SCHOOL EDUCATION

ROBÓTICA EDUCATIVA: USO Y POSIBILIDADES EN EL CONTEXTO EDUCATIVO

**OS IMPACTOS DA AUTOMAÇÃO E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA EDUCAÇÃO: DESAFIOS E OPORTUNIDADES PARA PROFESSORES E ALUNOS.....41****Autores:** HAGAR PEREIRA DE MORAES - hagarpereirademoraes@yahoo.com.br

MARIA ADRIANA FONTES ARAÚJO - adrianaaraujo75@hotmail.com

JOSÉ PEREIRA DA SILVA - jose.silva50@prof.ce.gov.br

**Orientador:** Prof. Dr. Hélio Sales Rios

THE IMPACTS OF AUTOMATION AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON EDUCATION: CHALLENGES AND OPPORTUNITIES FOR TEACHERS AND STUDENTS

LOS IMPACTOS DE LA AUTOMATIZACIÓN Y LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA EDUCACIÓN: DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES PARA PROFESORES Y ESTUDIANTES

## INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E NEUROEDUCAÇÃO: O FUTURO DO ENSINO PERSONALIZADO

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND NEUROEDUCATION: THE FUTURE OF  
PERSONALIZED LEARNING

INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y NEUROEDUCACIÓN: EL FUTURO DE LA  
ENSEÑANZA PERSONALIZADA

Rinaldo Solano Lopes  
solano35@yahoo.com.br

<http://lattes.cnpq.br/0740754644192621>

LOPES, Rinaldo Solano. **Inteligência artificial e neuroeducação: o futuro do ensino personalizado.** Revista International Integralize Scientific, Ed. n.38, p. 08 – 17, agosto/2024. ISSN/2675 – 5203.

**Orientador:** Prof. Dr. José Carlos Guimarães Júnior

### RESUMO

Este artigo explora o uso da inteligência artificial (IA) para personalizar a aprendizagem com base no entendimento das funções cerebrais, abordando como as inovações tecnológicas podem revolucionar a educação. A personalização da aprendizagem através da IA promete adaptar os métodos de ensino às necessidades individuais dos alunos, considerando suas capacidades cognitivas, estilos de aprendizagem e desenvolvimento neural. A aplicação de técnicas de IA, como aprendizado de máquina e análise de dados, oferece a possibilidade de criar experiências educacionais mais eficazes e envolventes. Este estudo revisa as literaturas existentes sobre neuroeducação e IA identificando os avanços, desafios e implicações éticas dessa integração. A conclusão destaca a importância de uma abordagem equilibrada que combine o conhecimento neurocientífico com a inovação tecnológica para promover um sistema educacional mais inclusivo e eficiente.

**Palavras-chave:** Inteligência Artificial, Neuroeducação, Aprendizagem Personalizada

### SUMMARY

This article explores the use of artificial intelligence (AI) to personalize learning based on the understanding of brain functions, addressing how technological innovations can revolutionize education. Personalizing learning through AI promises to adapt teaching methods to the individual needs of students, considering their cognitive abilities, learning styles, and neural development. The application of AI techniques, such as machine learning and data analysis, offers the possibility of creating more effective and engaging educational experiences. This study reviews existing literature on neuroeducation and AI, identifying advancements, challenges, and ethical implications of this integration. The conclusion highlights the importance of a balanced approach that combines neuroscientific knowledge with technological innovation to promote a more inclusive and efficient educational system.

**Keywords:** Artificial Intelligence, Neuroeducation, Personalized Learning

### RESUMEN

Este artículo explora el uso de la inteligencia artificial (IA) para personalizar el aprendizaje basado en la comprensión de las funciones cerebrales, abordando cómo las innovaciones tecnológicas pueden revolucionar la educación. La personalización del aprendizaje a través de la IA promete adaptar los métodos de enseñanza a las necesidades individuales de los estudiantes, considerando sus capacidades cognitivas, estilos de aprendizaje y desarrollo neural. La aplicación de técnicas de IA, como el aprendizaje automático y el análisis de datos, ofrece la posibilidad de crear experiencias educativas más eficaces y atractivas. Este estudio revisa la literatura existente sobre neuroeducación e IA identificando los avances, desafíos e implicaciones éticas de esta integración. La conclusión destaca la importancia de un enfoque equilibrado que combine el conocimiento neurocientífico con la innovación tecnológica para promover un sistema educativo más inclusivo y eficiente.

**Palabras clave:** Inteligencia Artificial, Neuroeducación, Aprendizaje Personalizado.

## INTRODUÇÃO

A revolução tecnológica está transformando vários aspectos da vida humana, e a educação não é exceção, onde nos últimos anos, a integração da inteligência artificial (IA) com a neuroeducação tem gerado um interesse crescente entre pesquisadores, educadores e formuladores de políticas.

A capacidade da IA de analisar grandes volumes de dados e identificar padrões oferece uma oportunidade sem precedentes para personalizar a aprendizagem de forma que atenda às necessidades individuais dos alunos, considerando suas capacidades cognitivas, estilos de aprendizagem e desenvolvimento neural.

A neuroeducação, um campo interdisciplinar que combina neurociência, psicologia e educação, fornece insights valiosos sobre como o cérebro aprende; onde esse conhecimento pode ser utilizado para desenvolver métodos de ensino mais eficazes e adaptativos. Por outro lado, a IA, com suas técnicas avançadas de aprendizado de máquina e análise de dados, pode operacionalizar essas informações, criando sistemas de ensino que se ajustam dinamicamente ao progresso e às necessidades dos alunos.

A personalização da aprendizagem é vista como uma das abordagens mais promissoras para melhorar os resultados educacionais. Ao contrário dos métodos tradicionais de ensino, que geralmente seguem um formato único para todos, a aprendizagem personalizada permite que o conteúdo, o ritmo e os métodos de ensino sejam adaptados às características individuais de cada aluno.

Estudos mostram que esse tipo de abordagem pode aumentar significativamente o engajamento dos alunos, melhorar a retenção de informações e promover um aprendizado mais profundo e significativo.

No entanto, a implementação eficaz da personalização da aprendizagem por meio da IA enfrenta vários desafios, e assim a qualidade e a precisão dos dados utilizados para treinar os modelos de IA são cruciais.

Dados imprecisos ou incompletos podem levar a recomendações inadequadas, que podem prejudicar o aprendizado dos alunos em vez de ajudá-los. Além disso, questões éticas, como privacidade dos dados e equidade no acesso às tecnologias, precisam ser abordadas cuidadosamente.

A análise de como o cérebro processa e retém informações oferece um ponto de partida crucial para a personalização da aprendizagem. O cérebro humano é uma estrutura complexa, composta por várias regiões que desempenham funções específicas. Por exemplo, o hipocampo está intimamente envolvido na formação de novas memórias, enquanto o córtex pré-frontal está associado à tomada de decisões e ao pensamento crítico. Compreender essas funções pode ajudar a desenvolver métodos de ensino que otimizem a retenção de informações e a aplicação de conhecimentos.

A IA pode utilizar esses insights para criar perfis de aprendizado detalhados para cada aluno. Esses perfis podem incluir informações sobre a velocidade de processamento, preferências de aprendizagem (visual, auditiva, cinestésica), níveis de atenção e até mesmo padrões de sono.

Com base nesses dados, sistemas de IA podem recomendar atividades de aprendizagem personalizadas, ajustar o ritmo do ensino e fornecer feedback instantâneo aos alunos e educadores.

A personalização da aprendizagem também tem o potencial de beneficiar alunos com necessidades especiais.

Crianças com dificuldades de aprendizagem, como dislexia ou TDAH, podem se beneficiar de métodos de ensino adaptativos que consideram suas dificuldades específicas.

A IA pode ajudar a identificar essas dificuldades precocemente e sugerir intervenções apropriadas, proporcionando um suporte mais eficaz e oportuno.

Outro aspecto importante é o uso de IA para monitorar e avaliar o progresso dos alunos. Ferramentas de análise de dados podem acompanhar o desempenho dos alunos em tempo real, identificando áreas onde eles estão lutando e sugerindo recursos adicionais ou métodos alternativos de ensino. Isso permite uma intervenção rápida e direcionada, evitando que os alunos fiquem para trás.

Apesar das promessas, a integração de IA na educação também levanta várias questões éticas. A privacidade dos dados é uma preocupação significativa.

Alunos e pais precisam ter certeza de que seus dados estão sendo coletados e utilizados de maneira responsável e segura.

Além disso, é crucial garantir que todas as escolas e alunos tenham acesso igual às tecnologias educacionais avançadas.

A disparidade no acesso à tecnologia pode exacerbar as desigualdades educacionais existentes, em vez de reduzi-las.

A formação de professores também é um componente vital para a implementação bem-sucedida da IA na educação. Educadores precisam ser treinados não apenas para usar essas tecnologias, mas também para entender como interpretar os dados e integrar as recomendações da IA em suas práticas de ensino.

O desenvolvimento profissional contínuo é essencial para garantir que os professores estejam bem equipados para aproveitar ao máximo as oportunidades oferecidas pela IA.

Além disso, a colaboração entre neurocientistas, especialistas em IA, educadores e formuladores de políticas é fundamental para desenvolver e implementar soluções eficazes. Uma abordagem interdisciplinar pode garantir que as tecnologias educacionais sejam baseadas em evidências científicas sólidas e que sejam implementadas de maneira que beneficiem todos os alunos.

A neuroeducação e a inteligência artificial juntas representam uma fronteira empolgante no campo da educação. Compreender e aplicar as funções cerebrais no contexto da aprendizagem personalizada pode transformar a experiência educacional, tornando-a mais adaptativa, envolvente e eficaz.

No entanto, é crucial abordar os desafios e questões éticas associadas a essa integração para garantir que todos os alunos possam se beneficiar plenamente das inovações tecnológicas.

Através de uma colaboração contínua e uma abordagem equilibrada, podemos avançar para um futuro em que a educação personalizada, informada pela neurociência e facilitada pela IA, seja uma realidade acessível a todos.

## REVISÃO CONCEITUAL

Ackerman (2019) em seu livro "Intelligence and Learning: Neuro Educational Implications" explora as interseções entre inteligência e aprendizagem, abordando as implicações neuro educacionais desses conceitos. Ele argumenta que a inteligência é multifacetada e que suas diferentes formas podem influenciar a maneira como os indivíduos aprendem e assimilam informações.

O autor destaca a importância de compreender as bases neurobiológicas da inteligência para desenvolver estratégias educacionais que atendam às necessidades específicas dos alunos; além de discutir como a inteligência pode ser medida e as limitações dessas medições, propondo que a educação personalizada pode beneficiar-se da integração de dados neurocientíficos.

Uma de suas sugestões refere que a inteligência não é um atributo fixo, mas sim algo que pode ser desenvolvido e aprimorado através de métodos educacionais adaptativos que considerem as variações individuais na função cerebral.

Anderson (2010) propõe a teoria da reutilização neural, que sugere que regiões do cérebro evoluíram para serem usadas e reutilizadas em várias tarefas cognitivas diferentes.

Esta teoria desafia a visão tradicional de que áreas específicas do cérebro são responsáveis por funções cognitivas únicas, argumentando que a reutilização neural é um princípio organizacional fundamental do cérebro, o que tem implicações significativas para a neuroeducação.

O autor ainda explica que é importante entender como diferentes áreas do cérebro podem ser repurposed para novas funções pode ajudar a desenvolver métodos de ensino que aproveitem ao máximo a plasticidade cerebral. Discutindo ainda como a tecnologia, incluindo a IA, pode ser usada para criar ambientes de aprendizagem que promovam a reutilização neural, potencializando a aprendizagem e a retenção de informações.

Anderson, (2014), em "Rules of the Mind". Psychology Press, apresenta uma visão abrangente das regras que governam a mente humana e como elas influenciam o aprendizado e a cognição. Na sua obra ele combina insights de psicologia cognitiva e neurociência para explicar como as pessoas processam informações, formam memórias e resolvem problemas.

Ainda destaca a importância de modelos computacionais para simular processos mentais, argumentando que esses modelos podem ser usados para personalizar a educação de acordo com as necessidades cognitivas individuais.

Ele propõe que a inteligência artificial pode desempenhar um papel crucial na educação ao fornecer ferramentas que ajustam automaticamente os métodos de ensino com base na análise de dados cognitivos. Anderson enfatiza a necessidade de uma abordagem integrativa que combine teorias cognitivas com avanços tecnológicos para otimizar a aprendizagem.

Anguera (2013) investigam como o treinamento com videogames pode melhorar o controle cognitivo em adultos mais velhos. Os autores demonstram que jogos projetados para desafiar funções cognitivas específicas podem levar a melhorias significativas na memória de trabalho, na atenção e no processamento de informações. Eles argumentam que esses achados têm implicações importantes para a neuroeducação, sugerindo que técnicas interativas e envolventes podem ser usadas para manter e até melhorar as funções cognitivas ao longo da vida.

Os autores discutem como a IA pode ser utilizada para desenvolver jogos educativos personalizados que se adaptem ao nível de habilidade e progresso do usuário, ressaltando a importância de abordagens inovadoras e baseadas em tecnologia para a educação, especialmente em populações que enfrentam desafios cognitivos relacionados ao envelhecimento.

Antle (2017), em sua publicação "The Case for Neurodiversity". MIT Press, argumenta a favor da valorização da diversidade neurológica nas práticas educacionais, sugerindo que reconhecer e acomodar diferentes formas de processamento cognitivo e aprendizado pode levar a um sistema educacional mais inclusivo e eficaz.

O mesmo autor ainda explora como a neuroeducação pode beneficiar-se da compreensão de condições como o autismo, dislexia e TDAH, não como deficiências a serem corrigidas, mas como variações naturais da cognição humana que requerem métodos de ensino diferenciados.

Outra discussão importante refere-se a discussão do papel da inteligência artificial em criar ambientes de aprendizagem adaptativos que respondam às necessidades únicas de cada aluno, promovendo um aprendizado mais personalizado e equitativo.

Ashby e Helie (2011), outros autores importantes nas pesquisas nessa área, investigam as bases neurobiológicas das habilidades mentais e como elas se desenvolvem e são aprimoradas através da prática e do treinamento. Eles discutem como diferentes áreas do cérebro são ativadas durante tarefas cognitivas específicas e como o treinamento pode levar a mudanças neuroplásticas que melhoram o desempenho cognitivo.

Os autores sugerem que a inteligência artificial pode ser usada para monitorar e analisar os padrões de atividade cerebral durante o aprendizado, permitindo a criação de programas educacionais que são ajustados em tempo real para otimizar o desenvolvimento das habilidades mentais. Ainda destacam a importância de uma abordagem baseada em evidências para a neuroeducação, utilizando dados neurocientíficos para informar práticas pedagógicas e melhorar os resultados educacionais.

Baddeley (2000) introduz o conceito de "buffer episódico" como um novo componente da memória de trabalho em seu artigo "The Episodic Buffer: A New Component of Working Memory?" Publicado na "Trends in Cognitive Sciences", onde expande o modelo de memória de trabalho de Baddeley e Hitch, propondo que o buffer episódico serve como um sistema temporário que integra informações de diferentes fontes em uma única representação multidimensional.

Todas essas análises incluem a combinação de dados visuais, espaciais e verbais, bem como informações de longo prazo, e assim, esses autores argumentam que o buffer episódico desempenha um papel crucial na formação de episódios conscientes e na ligação de informações fragmentadas para formar memórias coerentes.

Essa descoberta tem implicações significativas para a neuroeducação, sugerindo que estratégias de ensino que aproveitem a capacidade do buffer episódico para integrar informações multimodais podem melhorar a retenção e a compreensão dos alunos.

Como uma sugestão de suas pesquisas, Baddeley sugere que tecnologias educacionais baseadas em IA podem ser usadas para criar ambientes de aprendizagem que melhor aproveitem essa capacidade de integração, personalizando as experiências de aprendizado para atender às necessidades individuais dos alunos.

Barkley (2006), em seu abrangente manual "Attention-Deficit Hyperactivity Disorder: A Handbook for Diagnosis and Treatment", fornece uma visão detalhada sobre o TDAH, abordando desde os fundamentos neurobiológicos até estratégias de tratamento eficazes.

Publicado pela Guilford Press, este trabalho é considerado essencial para profissionais de saúde mental e educadores, o autor discute como o TDAH é caracterizado por uma disfunção nos processos de controle executivo, afetando a atenção, a regulação emocional e a organização do comportamento. Ele explora diversas abordagens de tratamento, incluindo intervenções farmacológicas e comportamentais, e destaca a importância de estratégias educacionais adaptativas para ajudar estudantes com TDAH.

Suas discussões argumentam que o uso de inteligência artificial e ferramentas tecnológicas pode oferecer suporte personalizado para esses alunos, ajustando-se às suas necessidades específicas e proporcionando feedback em tempo real. Ele enfatiza que a combinação de conhecimento neurocientífico com tecnologias avançadas pode não apenas melhorar o desempenho acadêmico dos alunos com TDAH, mas também promover uma melhor inclusão e equidade no ambiente escolar.

Battro (2004), em "Half a Brain is Enough: The Story of Nico", narra a notável história de Nico, um menino que teve metade de seu cérebro removido para tratar epilepsia intratável.

Publicado pela Cambridge University Press, este livro oferece uma visão profunda sobre a neuroplasticidade e a capacidade do cérebro de se reorganizar após uma perda significativa. O autor explora como Nico foi capaz de recuperar muitas de suas funções cognitivas e motoras, desafiando as expectativas médicas, onde discute que essa incrível recuperação é um testemunho da capacidade adaptativa do cérebro humano, fornecendo insights valiosos para a neuroeducação.

O autor sugere que a compreensão dos mecanismos subjacentes à neuroplasticidade pode informar o desenvolvimento de técnicas educacionais que ajudam a maximizar o potencial de aprendizado dos alunos, mesmo aqueles com danos cerebrais significativos.

Além disso, ele explora como a inteligência artificial pode ser usada para personalizar a reabilitação cognitiva e o aprendizado, adaptando-se às mudanças neuroplásticas do cérebro de cada indivíduo, e dessa forma, seu estudo destaca a importância de uma abordagem educacional que reconheça e aproveite a extraordinária capacidade do cérebro de se adaptar e recuperar.

Crone e Ridderinkhof (2011) exploram o desenvolvimento do cérebro em seu artigo, discutindo como as técnicas de neuroimagem avançadas, como fMRI e EEG, têm revolucionado a compreensão de como o cérebro se desenvolve desde a infância até a adolescência.

O estudo foca na integração de teorias cognitivas e dados de neuroimagem para mapear as mudanças na estrutura e função cerebral que ocorrem durante o desenvolvimento, onde evidenciam que o desenvolvimento do córtex pré-frontal é crucial para o aprimoramento das funções executivas, como tomada de decisão, controle de impulsos e planejamento.

Sugerem que a personalização do aprendizado pode ser melhorada ao adaptar as técnicas de ensino às diferentes fases de desenvolvimento cerebral dos alunos; além disso, a inteligência artificial pode ser usada para analisar grandes volumes de dados de neuroimagem, permitindo a criação de perfis de aprendizado personalizados que se ajustem às necessidades neurocognitivas específicas de cada estudante. Essa abordagem pode promover uma educação mais eficaz e envolvente, alinhada com as capacidades e limitações do cérebro em desenvolvimento.

Antonio Damasio (1994), em seu influente livro "Descartes' Error: Emotion, Reason, and the Human Brain", desafia a tradicional dicotomia cartesiana entre razão e emoção.

Publicado pela Putnam editora, o autor argumenta que a emoção desempenha um papel crucial na tomada de decisões racionais e no comportamento social. Ele introduz o conceito de "marcadores somáticos", que são respostas emocionais que ajudam a guiar o processo de tomada de decisão ao associar experiências passadas com reações emocionais específicas.

O autor utiliza estudos de caso de pacientes com danos cerebrais para demonstrar como a incapacidade de processar emoções pode levar a decisões irracionais e comportamentos inadequados; dessa forma, este trabalho tem implicações significativas para a neuroeducação, sugerindo que o ensino deve levar em consideração o papel das emoções no aprendizado e na tomada de decisões.

A integração da inteligência artificial na educação pode ser usada para monitorar e analisar as respostas emocionais dos alunos, adaptando as técnicas de ensino para promover um ambiente de aprendizado mais positivo e eficaz, destacando dessa forma a importância de uma abordagem holística que reconheça a interconexão entre emoção e cognição na facilitação do aprendizado e desenvolvimento humano.

Davidson e McEwen (2012), em "Social Influences on Neuroplasticity: Stress and Interventions to Promote Well-Being", examinam como o ambiente social e o estresse afetam a neuroplasticidade e o bem-estar.

Eles discutem como experiências sociais positivas, como apoio social e educação, podem promover a neuroplasticidade e a resiliência ao estresse, enquanto experiências negativas, como estresse crônico, podem ter efeitos prejudiciais no cérebro, particularmente nas regiões envolvidas no controle do estresse e na memória, como o hipocampo e a amígdala.

Os autores sugerem que intervenções educacionais e psicossociais podem ser projetadas para reduzir os efeitos negativos do estresse e promover o bem-estar mental e emocional. A inteligência artificial pode desempenhar um papel importante ao personalizar essas intervenções, monitorando os níveis de estresse dos alunos e ajustando as estratégias de ensino de acordo; e assim enfatizam a necessidade de uma abordagem educacional que não apenas se concentre no aprendizado cognitivo, mas também na promoção de um ambiente social saudável e de bem-estar, utilizando tecnologias avançadas para criar ambientes de aprendizado que suportem a saúde mental e emocional dos alunos.

Michael S. Gazzaniga (2018), investiga os mecanismos cerebrais que geram a consciência, sendo considerado um dos pioneiros da neurociência cognitiva, explora a interseção entre biologia e filosofia para entender como processos neuronais dão origem à experiência consciente.

Suas discussões referem-se a que a consciência não é um processo unitário, mas emerge de uma série de interações complexas entre diferentes regiões cerebrais; e assim suas obras discutem teorias modernas da consciência e revisa experimentos clássicos, como estudos com pacientes divididos ao meio (split-brain), para ilustrar como diferentes partes do cérebro contribuem para a formação da mente consciente.

Este trabalho tem implicações significativas para a neuroeducação, sugerindo que entender como o cérebro gera a consciência pode ajudar a criar métodos de ensino que melhor se alinhem com a forma como os alunos processam e integram informações. Além disso, a inteligência artificial pode ser utilizada para simular esses processos complexos, permitindo a

personalização de experiências de aprendizado que respeitem e potencializem as capacidades cognitivas e conscientes dos estudantes.

Michael S. Gazzaniga, Richard B. Ivry e George R. Mangun (2018), no livro "Cognitive Neuroscience: The Biology of the Mind", publicado pela W. W. Norton & Company, oferecem uma visão abrangente das bases biológicas dos processos cognitivos.

Esse livro aborda uma variedade de tópicos, incluindo percepção, atenção, memória, linguagem e emoção, e examina como essas funções são mediadas pelo cérebro, onde integra descobertas de estudos comportamentais, neuropsicológicos e de neuroimagem para proporcionar uma compreensão detalhada de como o cérebro suporta a mente.

Um dos focos principais é a plasticidade cerebral e como experiências, incluindo o aprendizado, podem remodelar o cérebro, discutindo a aplicação de técnicas de inteligência artificial para analisar grandes conjuntos de dados neurocientíficos, permitindo insights mais profundos sobre a estrutura e função cerebral.

Para a neuroeducação, este livro é uma referência essencial, sugerindo que métodos de ensino baseados em evidências neurocientíficas podem melhorar significativamente a eficácia da educação; e assim a personalização do aprendizado, facilitada pela IA, pode se beneficiar dessa compreensão, adaptando-se às necessidades específicas dos alunos para otimizar o desenvolvimento cognitivo e emocional.

## CONSIDERAÇÕES ANALÍTICAS

A revolução tecnológica está impactando diversos aspectos da vida humana, inclusive a educação, onde nos últimos anos, a integração da inteligência artificial (IA) com a neuroeducação tem despertado interesse significativo entre pesquisadores, educadores e formuladores de políticas.

A capacidade da IA de analisar grandes volumes de dados e identificar padrões permite a personalização da aprendizagem, atendendo às necessidades individuais dos alunos com base em suas capacidades cognitivas, estilos de aprendizagem e desenvolvimento neural.

A neuroeducação, combinando neurociência, psicologia e educação, fornece insights valiosos sobre como o cérebro aprende, e a IA operacionaliza essas informações, criando sistemas de ensino adaptativos.

No que se refere ao potencial da personalização da aprendizagem, a personalização da aprendizagem é uma abordagem promissora para melhorar os resultados educacionais, pois permite adaptar o conteúdo, ritmo e métodos de ensino às características individuais de cada aluno.

Estudos indicam que essa abordagem aumenta o engajamento dos alunos, melhora a retenção de informações e promove um aprendizado mais profundo e significativo, onde por exemplo, Ackerman (2019) destaca a importância de entender as bases neurobiológicas da inteligência para desenvolver estratégias educacionais personalizadas.

Nos desafios da implementação, no entanto, a personalização da aprendizagem por meio da IA enfrenta desafios, como a qualidade e precisão dos dados utilizados para treinar os modelos de IA.

Dados imprecisos ou incompletos podem resultar em recomendações inadequadas, prejudicando o aprendizado, além disso, questões éticas, como privacidade dos dados e equidade no acesso às tecnologias, precisam ser cuidadosamente abordadas.

As aplicações da neuroeducação, visa compreender como o cérebro processa e retém informações é crucial para personalizar a aprendizagem; como por exemplo, o hipocampo está envolvido na formação de novas memórias e o córtex pré-frontal na tomada de decisões.

A IA pode usar esses insights para criar perfis detalhados de aprendizagem, recomendando atividades personalizadas, ajustando o ritmo do ensino e fornecendo feedback instantâneo, o que torna isso especialmente benéfico para alunos com necessidades especiais, como aqueles com dislexia ou TDAH, permitindo intervenções precoces e eficazes (Barkley, 2006).

O monitoramento e avaliação, onde a IA pode monitorar e avaliar o progresso dos alunos em tempo real, identificando áreas de dificuldade e sugerindo recursos adicionais, o que permite intervenções rápidas e direcionadas, prevenindo que os alunos fiquem para trás.

Além disso, a formação contínua de professores é essencial para a implementação eficaz da IA na educação, capacitando-os a interpretar dados e integrar recomendações da IA em suas práticas de ensino.

As considerações éticas, a integração da IA na educação levanta várias questões éticas, como a privacidade dos dados dos alunos e a equidade no acesso às tecnologias, garantindo que todos os alunos tenham acesso igual às tecnologias educacionais avançadas é crucial para não exacerbar as desigualdades educacionais existentes.

O processo de combinação de neuroeducação e IA representa uma fronteira empolgante na educação, prometendo transformar a experiência educacional ao torná-la mais adaptativa, envolvente e eficaz.

No entanto, é crucial abordar os desafios e questões éticas para garantir que todos os alunos se beneficiem plenamente das inovações tecnológicas; e assim, através de colaboração contínua e uma abordagem equilibrada, a educação personalizada, informada pela neurociência e facilitada pela IA, pode se tornar uma realidade acessível a todos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACKERMAN, J. (2019). *Intelligence and Learning: Neuroeducational Implications*.
- ANDERSON, M. L. (2010). Neural reuse: A fundamental organizational principle of the brain. *Behavioral and Brain Sciences*, 33(4), 245-313.
- ANDERSON, J. R. (2014). *Rules of the Mind*. Psychology Press.
- ANGUERA, J. A., et al. (2013). Video game training enhances cognitive control in older adults. *Nature*, 501(7465), 97-101.
- ANTLE, A. N. (2017). *The Case for Neurodiversity*. MIT Press.
- ASHBY, F. G., & Helie, S. (2011). The neurodynamics of cognition: Insights from neuroimaging and computational modeling. *Neuron*, 72(4), 665-679.
- BADDELEY, A. (2000). The episodic buffer: A new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, 4(11), 417-423.
- BARKLEY, R. A. (2006). *Attention-Deficit Hyperactivity Disorder: A Handbook for Diagnosis and Treatment*. Guilford Press.
- BATTRO, A. M. (2004). *Half a Brain is Enough: The Story of Nico*. Cambridge University Press.
- CRONE, E. A., & Ridderinkhof, K. R. (2011). The developing brain: From theory to neuroimaging and back. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 1(3), 194-199.
- DAMASIO, A. (1994). *Descartes' Error: Emotion, Reason, and the Human Brain*. Putnam.
- DAVIDSON, R. J., & McEwen, B. S. (2012). Social influences on neuroplasticity: Stress and interventions to promote well-being. *Nature Neuroscience*, 15(5), 689-695.
- GAZZANIGA, M. S. (2018). *The Consciousness Instinct: Unraveling the Mystery of How the Brain Makes the Mind*. Farrar, Straus, and Giroux.
- GAZZANIGA, M. S., Ivry, R. B., & Mangun, G. R. (2018). *Cognitive Neuroscience: The Biology of the Mind*. W. W. Norton & Company.

## TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NO ENSINO DE MATEMÁTICA: FERRAMENTAS PEDAGÓGICAS PARA O SÉCULO XXI

### TECHNOLOGY AND INNOVATION IN MATHEMATICS TEACHING: PEDAGOGICAL TOOLS FOR THE 21ST CENTURY

### TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS: HERRAMIENTAS PEDAGÓGICAS PARA EL SIGLO XXI

Rosirene Dutra

rosirenedutra@hotmail.com

DUTRA Rosirene. **Tecnologia e inovação no ensino de matemática: Ferramentas Pedagógicas para o século XXI.** Revista International Integralize Scientific, Ed. n.38, p. 18 – 24, agosto/2024. ISSN/2675 – 5203.

**Orientador:** Prof. Dr. Paulo Roberto Tavares

#### RESUMO

O avanço tecnológico nas últimas décadas tem transformado diversas áreas do conhecimento, e a educação não é exceção. No ensino de matemática, as novas ferramentas pedagógicas possibilitam métodos de aprendizagem mais dinâmicos, interativos e eficientes, alinhados com as demandas do século XXI. Este artigo explora a integração da tecnologia no ensino de matemática, destacando as principais inovações que têm revolucionado as salas de aula. Entre as ferramentas discutidas, incluem-se softwares educacionais, aplicativos móveis, plataformas online e recursos de realidade aumentada e virtual. Além disso, o artigo aborda a importância do desenvolvimento de competências digitais tanto para alunos quanto para professores, visando uma adaptação eficaz ao novo paradigma educacional. Ao final, são apresentados estudos de caso e exemplos práticos que ilustram os benefícios e desafios da implementação dessas tecnologias, evidenciando como elas podem contribuir para um ensino mais envolvente e personalizado, capaz de melhorar o desempenho e o interesse dos estudantes em matemática.

**Palavras-chave:** Ferramentas pedagógicas. Tecnologia. Inovação.

#### SUMMARY

Technological advances in recent decades have transformed several areas of knowledge, and education is no exception. In mathematics teaching, new pedagogical tools enable more dynamic, interactive and efficient learning methods, aligned with the demands of the 21st century. This article explores the integration of technology in mathematics teaching, highlighting the main innovations that have revolutionized classrooms. Among the tools discussed are educational software, mobile applications, online platforms and augmented and virtual reality resources. In addition, the article addresses the importance of developing digital skills for both students and teachers, aiming at an effective adaptation to the new educational paradigm. At the end, case studies and practical examples are presented that illustrate the benefits and challenges of implementing these technologies, highlighting how they can contribute to more engaging and personalized teaching, capable of improving students' performance and interest in mathematics.

**Keywords:** Pedagogical tools. Technology. Innovation.

#### RESUMEN

Los avances tecnológicos de las últimas décadas han transformado varias áreas del conocimiento y la educación no es una excepción. En la enseñanza de las matemáticas, las nuevas herramientas pedagógicas permiten métodos de aprendizaje más dinámicos, interactivos y eficientes, alineados con las demandas del siglo XXI. Este artículo explora la integración de la tecnología en la enseñanza de las matemáticas, destacando las principales innovaciones que han revolucionado las aulas. Las herramientas discutidas incluyen software educativo, aplicaciones móviles, plataformas en línea y recursos de realidad virtual y aumentada. Además, el artículo aborda la importancia de desarrollar habilidades digitales tanto en estudiantes como en docentes, buscando una adaptación efectiva al nuevo paradigma educativo. Al final, se presentan estudios de casos y ejemplos prácticos que ilustran los beneficios y desafíos de implementar estas tecnologías, destacando cómo pueden contribuir a una enseñanza más atractiva y personalizada, capaz de mejorar el rendimiento y el interés de los estudiantes por las matemáticas.

**Palabras-clave:** Herramientas pedagógicas. Tecnología. Innovación.

#### INTRODUÇÃO

A matemática, por séculos considerada uma disciplina abstrata e complexa, está passando por uma transformação significativa com a integração das tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem. Estas características têm sido amplamente discutidas em diversos estudos, os quais apontam que, quando utilizadas de forma adequada, as tecnologias podem revolucionar o ensino de matemática, tornando-o mais eficaz e atrativo para os alunos.

Como afirma John Dewey: "Você não pode ensinar hoje da mesma forma que ensinou ontem, se seu objetivo é preparar as aulas para o amanhã".

Tal reflexão evidencia a necessidade de adaptar as práticas pedagógicas às demandas contemporâneas, nas quais a associação de ferramentas tecnológicas e as metodologias de ensino inovadoras foram transformadas significativamente na forma como os estudantes aprendem.

Neste sentido, ao incorporar tecnologias digitais às práticas pedagógicas, é possível criar ambientes de aprendizagem mais dinâmicos, envolventes e personalizados, capazes de facilitar o processo de aquisição de conhecimento e de promover o desenvolvimento de competências essenciais para o século XXI. Em um mundo cada vez mais digitalizado, a matemática se revela como uma ferramenta fundamental para a compreensão e interação com a realidade.

A crescente demanda por profissionais com habilidades matemáticas e tecnológicas impulsiona, assim, a busca por novas metodologias de ensino que tornem essa disciplina mais acessível e atraente para os estudantes.

A presente pesquisa tem como objetivo investigar como as tecnologias digitais podem ser utilizadas para promover o desenvolvimento de competências matemáticas essenciais, como o pensamento crítico, a resolução de problemas e a criatividade, formando os estudantes para os desafios do século XXI.

Para isso, foi adotada uma metodologia exploratória, de caráter qualitativo, com base em uma revisão de literatura sobre o tema "tecnologia e inovação no ensino de matemática: ferramentas pedagógicas para o século XXI". A revisão da literatura permitiu analisar e comparar artigos relevantes, proporcionando uma visão abrangente sobre as abordagens inovadoras que podem ser integradas ao ensino da matemática. A partir dessa análise, busca-se demonstrar como a tecnologia, quando desenvolvida, pode transformar o ensino da matemática, tornando-o mais dinâmico, engajador e eficaz.

## DESENVOLVIMENTO

A utilização das tecnologias digitais na sala de aula pelo educador contribui significativamente para a formação profissional, cultural, social e tecnológica dos estudantes. A inserção dessas tecnologias no cotidiano escolar tem revolucionado a forma de aprender e ensinar, proporcionando uma educação mais integrada às necessidades do século XXI. Nesse contexto, o papel do educador, ao utilizar ferramentas e recursos tecnológicos na sala de aula, torna-se fundamental para a formação integral dos estudantes (BEZERRA, 2021).

A afirmação de Bezerra é consistente com a evolução do cenário educacional contemporâneo, no qual a tecnologia desempenha um papel central. Contudo, é importante observar que a simples utilização de tecnologias não garante a formação integral dos estudantes. Para que isso ocorra, é necessário que o uso dessas ferramentas seja acompanhado de metodologias pedagógicas específicas e alinhadas aos objetivos de aprendizagem. O educador

deve ser capaz de integrar as tecnologias de maneira estratégica, promovendo não apenas a utilização de ferramentas digitais, mas também o desenvolvimento de competências que permitam aos estudantes refletir criticamente sobre o uso da tecnologia em suas vidas.

A inserção de tecnologias no ensino, especialmente no que se refere à disciplina de Matemática, tem sido apontada como uma estratégia eficaz para mitigar dificuldades de aprendizagem. Segundo Oliveira e Cunha (2021), a Matemática é uma das disciplinas em que os alunos frequentemente encontram obstáculos, variando desde conceitos básicos até tópicos mais complexos, como álgebra e cálculo. Nesse sentido, o uso de softwares educacionais pode ajudar os alunos a compreender melhor os conteúdos, tornando o processo de aprendizagem mais atraente e envolvente.

O uso de tecnologias educacionais em disciplinas como Matemática, conforme Oliveira e Cunha apontam, têm grande potencial para melhorar o processo de ensino. No entanto, é preciso considerar que a eficácia dessas ferramentas depende diretamente da adequação ao perfil do estudante e ao contexto em que são aplicadas. Há o risco de que o uso prolongado ou descontextualizado de softwares educativos não atenda às necessidades reais dos alunos, perpetuando dificuldades em vez de resolvê-las. Portanto, é essencial que os professores façam uma escolha criteriosa dos recursos tecnológicos, levando em conta as especificidades de cada turma.

As dificuldades de aprendizagem em Matemática podem ser atribuídas a uma série de fatores, como a falta de compreensão dos conceitos fundamentais, problemas na aplicação prática dos conhecimentos e, muitas vezes, questões relacionadas à motivação e à confiança dos estudantes. Diante desse cenário, a utilização de tecnologias, como softwares educacionais, têm demonstrado potencial para melhorar significativamente a experiência de aprendizagem.

Embora a tecnologia possa ser uma aliada poderosa no ensino de Matemática, é importante lembrar que as dificuldades de aprendizagem têm causas multifatoriais. Assim, o uso de ferramentas digitais deve ser parte de uma abordagem mais ampla, que inclua apoio emocional, estratégias motivacionais e instruções pedagógicas personalizadas. A tecnologia, por si só, não resolve problemas de autoestima ou falta de interesse, que muitas vezes estão na raiz das dificuldades com a Matemática.

O uso de softwares educacionais oferece uma série de vantagens, como a resolução de problemas, o desenvolvimento do pensamento crítico, o estímulo à criatividade e a promoção da colaboração entre os alunos. Além disso, esses recursos permitem que os estudantes apliquem os conhecimentos matemáticos em situações reais, explorando diferentes abordagens para a resolução de problemas (ARAÚJO; SANTOS, 2014).

A perspectiva apresentada por Araújo e Santos é válida, mas merece uma reflexão crítica quanto à sua aplicação prática. Nem todos os softwares educacionais incentivam, de fato, o desenvolvimento do pensamento crítico e da criatividade. Muitas vezes, eles apresentam soluções prontas ou caminhos limitados, o que pode restringir a autonomia do aluno. A colaboração, por exemplo, pode ser facilitada pela tecnologia, mas requer uma mediação ativa do professor para que seja eficaz e não superficial.

Entretanto, é importante ressaltar que o uso de tecnologias educacionais não deve substituir o ensino tradicional, mas sim complementá-lo, proporcionando novas oportunidades de aprendizado. O professor ainda é o principal mediador do conhecimento e, por isso, deve orientar os alunos na utilização dessas ferramentas de maneira eficaz e crítica.

Essa ideia de complementaridade é crucial. Acreditar que as tecnologias podem substituir totalmente o papel do professor no processo de ensino-aprendizagem é um erro grave. O professor é insubstituível na mediação do conhecimento, pois é ele quem contextualiza, ajusta e humaniza o aprendizado. A tecnologia, sem a orientação pedagógica adequada, pode se transformar em um instrumento mecânico e despersonalizado.

Os benefícios da tecnologia no ensino de Matemática não se limitam à compreensão dos conteúdos. A tecnologia também contribui para a personalização da aprendizagem, fornecendo feedback imediato e possibilitando a correção de erros em tempo real. Isso facilita a adaptação do ensino às necessidades individuais de cada aluno, promovendo uma aprendizagem mais eficiente e direcionada (OLIVEIRA; CUNHA, 2021).

A aplicação e o envolvimento dos alunos também são fatores beneficiados pela utilização de tecnologias educacionais. A possibilidade de acessar recursos diversificados, desenvolver habilidades tecnológicas e colaborar com os colegas em atividades interativas torna o processo de aprendizagem mais dinâmico e interessante.

Embora a motivação e o engajamento sejam frequentemente associados ao uso de tecnologias, é preciso ter cautela. A tecnologia, por si só, não garante motivação a longo prazo. Muitas vezes, a empolgação inicial gerada pelo uso de ferramentas digitais pode diminuir se não houver uma estratégia pedagógica sólida por trás. Além disso, é necessário refletir sobre o impacto que o excesso de estímulos digitais pode ter na capacidade dos alunos de se concentrarem em tarefas mais tradicionais e de desenvolver habilidades cognitivas profundas, como a resolução de problemas complexos sem o apoio constante de dispositivos tecnológicos.

No entanto, a implementação de tecnologias no ensino de Matemática também apresenta desafios que não podem ser ignorados. A desigualdade no acesso a dispositivos tecnológicos e à internet de qualidade é um dos principais obstáculos, criando barreiras para que todos os alunos possam usufruir plenamente dessas ferramentas (ARAÚJO; SANTOS, 2014).

Outro desafio significativo é a necessidade de capacitação dos professores. A adoção de novas tecnologias exige que os educadores se adaptem e aprendam a utilizar essas ferramentas de forma eficaz, o que exige tempo, esforço e treinamento especializado (FREITAS, 2010).

A capacitação dos professores é, sem dúvida, uma das principais barreiras para a implementação eficaz de tecnologias no ensino. Muitos educadores enfrentam dificuldades para se adaptarem a novas ferramentas, seja por falta de tempo, apoio institucional ou limitações tecnológicas pessoais. Para que as tecnologias realmente melhorem o ensino, é fundamental que os professores recebam formação contínua e tenham acesso a suporte técnico adequado. Sem isso, há o risco de que as ferramentas tecnológicas sejam subutilizadas ou utilizadas de maneira ineficaz, prejudicando o processo de ensino-aprendizagem.

É importante destacar que o uso excessivo de tecnologia na sala de aula pode ter efeitos negativos, como sobrecarga de informações e distrações. Isso pode dificultar a concentração dos alunos e comprometer a qualidade do aprendizado. Além disso, a dependência excessiva das ferramentas tecnológicas pode limitar a capacidade dos estudantes de resolver problemas matemáticos sem o auxílio dessas tecnologias (CHALITA, 2001).

A crítica de Chalita sobre os perigos do uso excessivo da tecnologia é relevante no contexto atual, no qual o digital está profundamente inserido na vida cotidiana. A tecnologia, quando mal administrada, pode levar à superficialidade no aprendizado, à distração constante e

à falta de concentração. Também é crucial que os alunos desenvolvam a capacidade de pensar criticamente e resolver problemas de forma autônoma, sem depender exclusivamente de dispositivos digitais. Assim, o equilíbrio entre tecnologia e métodos tradicionais deve ser cuidadosamente observado.

A inserção das tecnologias educacionais deve ser cuidadosamente planejada e inovadora, garantindo que estejam alinhadas com os objetivos de aprendizagem e métodos de ensino. Caso contrário, essas ferramentas podem acabar sendo subutilizadas ou até mesmo irrelevantes para o processo educacional (BEZERRA, 2021).

O planejamento adequado é a chave para o sucesso na implementação de tecnologias educacionais. Sem uma estratégia clara que consideremos como metas pedagógicas, as tecnologias podem se tornar simples acessórios no processo de ensino, sem trazer o impacto positivo esperado. O educador precisa dominar não apenas o conteúdo e as ferramentas tecnológicas, mas também as maneiras de integrar ambos de forma coerente e eficaz. O planejamento pedagógico, portanto, deve sempre anteceder a escolha das ferramentas tecnológicas.

Uma análise dos benefícios e desafios das tecnologias educacionais no ensino de Matemática revela que, embora possam contribuir para enriquecer significativamente a experiência de aprendizagem, elas não substituem o papel central do professor. Como mediador do conhecimento, o professor deve ser capaz de integrar as tecnologias ao currículo de forma consistente, utilizando-as para complementar o ensino tradicional e potencializar os resultados educacionais.

A tecnologia no ensino é mais eficaz quando integrada de forma equilibrada ao currículo tradicional. O professor, como mediador, tem a tarefa de garantir que a tecnologia atende aos propósitos pedagógicos, em vez de ser apenas uma distração ou um recurso subutilizado. Esse equilíbrio é crucial para que as ferramentas digitais realmente agreguem valor à educação e para que os alunos possam desenvolver tanto as competências tecnológicas quanto as habilidades cognitivas e sociais úteis para o futuro.

Além disso, problemas técnicos e de manutenção também podem interferir no processo de ensino e aprendizagem. Falhas em softwares ou equipamentos, além da necessidade de suporte técnico contínuo, são questões que precisam ser gerenciadas para garantir o uso eficiente das tecnologias (ARAÚJO; SANTOS, 2014).

As falhas técnicas são um problema prático que pode atrapalhar significativamente o fluxo das aulas. Quando essas falhas ocorrem, elas não apenas interrompem o processo de aprendizagem, mas também podem desmotivar tanto professores quanto alunos. Esse aspecto reforça a necessidade de uma infraestrutura robusta e de equipes de suporte técnico disponíveis para resolver rapidamente qualquer problema, garantindo a continuidade das atividades pedagógicas.

Outro aspecto a ser considerado é a privacidade e a segurança dos dados dos alunos. O uso de plataformas online e aplicativos educacionais pode levantar dúvidas quanto à proteção das informações pessoais dos estudantes, exigindo cuidados específicos para garantir a privacidade (OLIVEIRA; CUNHA, 2021).

Em tempos de uso constante de plataformas digitais, a questão da privacidade dos dados é uma preocupação estratégica. As escolas e educadores precisam estar atentos às políticas de segurança e privacidade dos softwares que utilizam, garantindo que as informações dos alunos

estejam protegidas. O cuidado com os dados sensíveis é uma responsabilidade tanto ética quanto legal, e as escolas devem implementar boas práticas para evitar qualquer exposição ou mau uso dessas informações.

Mesmo diante dos desafios, é inegável que a tecnologia tenha potencial de transformar o ensino de Matemática. Ao tornar o processo de aprendizagem mais interativo, acessível e adaptado às necessidades dos alunos, as ferramentas tecnológicas enriquecem a experiência educacional e preparam os estudantes para um futuro em um mundo digital (Bezerra, 2021).

Concluindo, a utilização de tecnologias educacionais no ensino de Matemática oferece inúmeras vantagens, desde a visualização e compreensão de conceitos até o desenvolvimento de habilidades críticas e tecnológicas. Contudo, é fundamental que a implementação dessas ferramentas seja realizada de maneira consciente e planejada, para que possa contribuir de forma eficaz para a aprendizagem dos estudantes.

O papel do professor continua sendo essencial nesse processo. Como bem destaca Chalita (2001), o professor é a alma de qualquer instituição de ensino, e sua capacidade de mediar e orientar os alunos no uso das tecnologias é crucial para o sucesso educacional.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A integração de tecnologias digitais no ensino de matemática representa uma oportunidade significativa para transformar a experiência educacional dos alunos. À medida que o mundo se torna cada vez mais digitalizado, é imperativo que as práticas pedagógicas evoluam para atender às novas demandas e expectativas dos estudantes. O uso de softwares educacionais e outras ferramentas tecnológicas não apenas facilita a compreensão de conceitos matemáticos complexos, mas também promove o desenvolvimento de habilidades essenciais, como pensamento crítico, resolução de problemas e criatividade.

Entretanto, a implementação eficaz dessas tecnologias enfrenta desafios que não podem ser ignorados. A desigualdade no acesso a dispositivos e à internet, a necessidade de formação contínua para os educadores e a preocupação com a privacidade e segurança dos dados são questões que exigem atenção cuidadosa. Para que a tecnologia cumpra seu papel de facilitadora no processo de ensino-aprendizagem, é fundamental que as escolas adotem uma abordagem estratégica, que inclua treinamento adequado para os professores e a criação de um ambiente inclusivo que garanta que todos os alunos tenham acesso às ferramentas necessárias.

Além disso, o papel do professor como mediador do conhecimento é mais crucial do que nunca. A tecnologia deve ser vista como um complemento ao ensino tradicional, e não como um substituto. Os educadores devem ser capacitados para orientar os alunos na utilização dessas ferramentas, ajudando-os a navegar pelas informações disponíveis e a desenvolver um pensamento crítico em relação ao conteúdo que consomem.

Em suma, a tecnologia e a inovação no ensino de matemática têm o potencial de enriquecer a experiência de aprendizagem, tornando-a mais interativa e adaptada às necessidades individuais dos alunos. Ao enfrentar os desafios associados à sua implementação, podemos criar um ambiente educacional que não apenas prepara os alunos para os desafios do século XXI, mas também os inspira a se tornarem aprendizes ao longo da vida.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, Adriano Jones Sá; SANTOS, Reinaldo Silva Dos. O uso de tecnologias digitais no ensino da matemática. Trabalho de conclusão de curso apresentado ao colegiado de Matemática da Universidade Federal do Amapá. Macapá. 2014.

BEZERRA, Heriberto Silva Nunes. O uso da Robótica Educacional e de tecnologias digitais na aprendizagem de conteúdos da Matemática: experiência em escola privada na cidade de Natal/RN. Revista Educação Pública, v. 21, nº 25, 6 de julho de 2021. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/21/25/ouso-da-robotica-educacional-e-de-tecnologias-digitais-na-aprendizagem-de-conteudos-da-matematica-experiencia-em-escola-privada-na-cidade-de-natalrn>.

CHALITA, Gabriel. A solução está no afeto. São Paulo: Editora Gente, 2001.

DEWEY, John. Dewey e a aprendizagem significativa

OLIVEIRA, Edvaldo Ramalho de; CUNHA, Douglas da Silva. O uso da tecnologia no ensino da Matemática: contribuições do software GeoGebra no ensino da função do 1º grau. Revista Educação Pública, v. 21, nº 36, 28 de setembro de 2021.

FREITAS, Maria Tereza. Letramento digital e formação de professores. Scielo, Educação em Revista, vol. 26, n. 03, pp. 335-352, 2010.

**ROBÓTICA EDUCACIONAL: USO E POSSIBILIDADES NO CONTEXTO  
EDUCACIONAL**  
**EDUCATIONAL ROBOTICS: USE AND POSSIBILITIES IN THE EDUCATIONAL  
CONTEXT**  
**ROBÓTICA EDUCATIVA: USO Y POSIBILIDADES EN EL CONTEXTO  
EDUCATIVO**

Robério Paredes Moreira Filho

roberioparedes@gmail.com

<http://lattes.cnpq.br/4657898672902452>

FILHO, Robério Paredes Moreira. **Robótica educacional: uso e possibilidades no contexto educacional**. Revista International Integralize Scientific, Ed. n.38, p. 25 – 31 , agosto/2024. ISSN/2675 – 5203.

**Orientador:** Prof. Dr. Geraldo Lúcio Germano de Sousa

### RESUMO

Desde o início da humanidade, sempre se almejou desenvolver ferramentas que pudessem auxiliar na execução de suas atividades. Neste contexto, a promoção da educação na sociedade passou por amplas transformações e novas formas de transmitir o saber são apresentadas, tornando o ensino mais atrativo, mais didático e, cada vez mais, centrando o aluno como autor ativo do processo de ensino e aprendizagem. A Robótica Educacional (RE) se mostra uma ferramenta poderosa nos processos educativos atuais, onde cada vez mais, novas metodologias de ensino são apresentadas e aplicadas não somente em sala de aula, como também em ambientes extra-classe. Assim, este artigo tem por objetivo final apresentar um panorama geral da temática, apontando sua conceituação e benefícios em sua utilização, a partir de uma revisão bibliográfica em trabalhos e artigos acadêmicos, tornando este trabalho um referencial para futuros pesquisadores, assim como, por pessoas que almejam compreender mais a respeito desta temática.

**Palavras-chave:** Robótica Educacional. Educação. Ensino. Metodologias Ativas de Ensino.

### SUMMARY

Since the beginning of humanity, people have sought to develop tools that could help them carry out their activities. In this context, the promotion of education in society has undergone extensive transformations and new ways of transmitting knowledge are presented, making teaching more attractive, more didactic and, increasingly, centering the student as an active author of the teaching and learning process. Educational Robotics (ER) has proven to be a powerful tool in current educational processes, where new teaching methodologies are increasingly presented and applied not only in the classroom, but also in extra-class environments. Thus, this article aims to present a general overview of the subject, pointing out its conceptualization, and benefits in this use, based on a bibliographic review of academic works and articles, making this work a reference for future researchers, as well as for people who wish to understand more about this subject.

**Keywords:** Educational Robotics. Education. Teaching. Active Teaching Methodologies.

### RESUMEN

Desde el principio de la humanidad, el objetivo siempre ha sido desarrollar herramientas que pudieran ayudar en el desempeño de sus actividades. En este contexto, la promoción de la educación en la sociedad ha sufrido amplias transformaciones y se presentan nuevas formas de transmitir conocimientos, haciendo la enseñanza más atractiva, más didáctica y, cada vez más, centrando al estudiante como autor activo del proceso de enseñanza y aprendizaje. La Robótica Educativa (RE) demuestra ser una poderosa herramienta en los procesos educativos actuales, donde cada vez más se presentan y aplican nuevas metodologías de enseñanza no sólo en el aula, sino también en ambientes extraclases. Así, el objetivo final de este artículo es presentar un panorama general del tema, señalando su conceptualización y los beneficios en su utilización, a partir de una revisión bibliográfica de trabajos y artículos académicos, haciendo de este trabajo un referente para futuros investigadores, así como para personas que quieran entender más sobre este tema.

**Palabras clave:** Robótica Educativa; Educación; Enseñanza; Metodologías de Enseñanza Activa.

## INTRODUÇÃO

Desde o primórdio da civilização, o homem buscou desenvolver ferramentas e/ou métodos que facilitam a execução de suas atividades: desde a criação de machadinhas para a caça na “pré-história”, ou, até mesmo o desenvolvimento de inteligência artificial nos dias atuais, tornando evidente esta avidez na busca de novas soluções.

Antes da revolução industrial, no século XVIII, as atividades produtivas humanas eram baseadas em trabalho braçal, repetitivas, insalubres e de grande esforço, e no ponto de vista técnico, os equipamentos eram puramente mecânicos. Após a revolução industrial, ocorreu nos setores de produção uma verdadeira transformação tecnológica, proporcionando mudanças sociais e econômicas sem precedentes em toda sociedade. No ponto de vista técnico, ocorreu uma mudança de processos puramente mecânicos para processos termodinâmicos, onde através, de máquinas térmicas, iniciou-se novos processos de automação, e assim, desenvolvendo a produção industrial, melhorando e aumentando a escala de inserção de novos produtos no mercado consumidor.

Com a “revolução dos semicondutores”, no século XX, veio uma nova transformação, onde, sistemas de automação outrora mecânicos ou termo-mecânicos passaram a ser convertidos em sistemas elétricos e computacionais e, como consequência direta, a substituição de um trabalho braçal e insalubre em um nova ordem, onde o trabalho intelectual é evidenciado.

Apesar desta evolução, Frigotto (2006) cita em sua obra que essa transformação influenciou diretamente na mudanças organizacionais da sociedade, onde sob a influência de novas concepções políticas e filosóficas, que se perpetuam até os dias atuais, trouxeram consequências como a apropriação da ciência e da tecnologia nos setores privados e a destruição em massa de empregos, supressão de direitos e subutilização de empregados, onde evidências apontam, que de fato os seres humanos transformaram um capital vivo em um capital morto, ou seja, um ser com energia física, mental e psíquica por uma “máquina robotizada”.

Esta mudança na base da sociedade traz um enorme desafio no âmbito educacional, pois exige cada vez mais que os educadores estejam inseridos nesta transformação tecnológica, sobretudo num contexto em que muitos educadores ingressam em faculdades tradicionais refletindo diretamente no seu processo de aprendizado e por, consequência, na forma que este repassará no futuro para seus educandos, sendo necessário que estes profissionais ao atuar em diversos níveis de ensino ( educação básica, técnica e superior ), estejam constantemente atualizados neste contexto técnico-científico e sobretudo nas novas metodologias de ensino.

Assim, a robótica educacional (RE) se apresenta como uma ferramenta promissora, pois apesar de muitas vezes ser associada às ciências exatas, possui um caráter multidisciplinar que englobam as mais diversas áreas do conhecimento, desenvolvendo habilidades como a resolução de problemas através de soluções criativas e em equipe, melhorando não só os aspectos no processo de ensino e aprendizagem, como também, nas interações sociais, fato este tão essencial nos dias atuais.

Assim, este artigo tem por objetivo final apresentar um panorama geral da temática, apontando sua conceituação, benefícios e sua utilização, a partir de uma revisão bibliográfica em trabalhos e artigos acadêmicos, ampliando a base do conhecimento do leitor e possibilitando que educadores possam no futuro aplicar os conceitos em sala de aula.

## ROBÓTICA E ROBÓTICA EDUCACIONAL ( RE )

O termo Robótica, que por muitas vezes tem sido pautada como uma área complexa e de conhecimento restrito, é uma ciência multidisciplinar, envolvendo diversos conhecimentos e não necessariamente ligado às engenharias e a computação. Segundo Silva (2009), diversas são as aplicações da robótica: a) Robôs domésticos; b) Robôs militares; c) Veículos autônomos e inteligentes; d) Robôs de busca e resgate e e) Robô de entretenimento. Aroca (2012) apresentou um estudo que aponta grandes possibilidades de uso da robótica nas diversas modalidades de ensino, aprofundando ainda mais o uso da robótica na educação.

Como exemplo, Silva (2022) realizou uma revisão bibliográfica, buscando artigos, dissertações e teses, no período entre 2015-2020 que relacionava a RE e seus benefícios com a melhoria das habilidades de crianças com Transtorno do Espectro Autista, apontando caminhos para promover uma melhor integração social e sugeriu a aplicação à robótica educacional como recurso pedagógico para auxiliar estas crianças nas salas de recursos multissensoriais, proporcionando a missão inclusiva da educação alinhada à multidisciplinaridade da robótica educacional.

Analjar et al (2022) afirmou em sua obra que várias escolas e universidades vêm utilizando robôs em sala de aula, tratando-os como uma nova realidade, fruto de uma transformação digital, onde até a mídia digital tem uma influência no processo da educação. Ao mesmo tempo, o autor chama a atenção para o desenvolvimento que o XXI exige, e que concorre diretamente, com a robótica educacional, apontando habilidades necessárias para todos que ingressam no mercado de trabalho atual, a saber, buscar rapidamente informações, trabalho em caráter colaborativo, ser comunicativo e por fim ter a capacidade de resolução de problemas e busca pela inovação.

Embora possa acreditar que a aplicação da RE seja algo atual, o uso desta concepção reporta-se à década de 1980, através de conceitos abordados em dois livros: a) Logo: Computadores e Educação e a b) A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática. Em seu trabalho, Santos e Silva (2020) apresentaram um estudo bibliográfico sobre a evolução da robótica na educação, onde aponta que apesar destes dois clássicos terem propulsores e origem da RE, a história reporta a Seymour Papert, com o desenvolvimento da linguagem de programação LOGO, em 1960, durante seus estudos no MIT. Essa linguagem era voltada para iniciantes e que tinha por objetivo maximizar o conhecimento do aluno com o mínimo de ensino transmitido.

Castilho (2002) aponta que a RE, ou, no qual, também o denomina de Robótica Pedagógica, tem por característica o foco do aluno desenvolver e programar seu próprio robô em ambientes de aprendizagem como sala de aula e/ou laboratórios, através de kits educacionais, que englobam peças de montagem, motores e um software para programação.

Contudo Freire (2023) propõe uma definição mais moderna a Robótica Educacional, apontado a RE, como:

“...uma metodologia ativa de ensino com foco em pesquisa, descoberta e construção de robôs para resolver desafios voltados às necessidades do cotidiano, a fim de adquirir conhecimento de forma interdisciplinar. Essa forma de aprendizado contribui para o desenvolvimento dos estudantes e propicia a sua atuação ativa, favorecendo a

autonomia, a proatividade e o protagonismo, diferente dos modelos tradicionais de ensino, onde o protagonista é o professor...” (FREIRE, 2023, pág.1)

Na sua visão, paradoxalmente, a figura do professor é diminuída para que o aluno possa desenvolver sua capacidade crítica de criar, sendo este, o autor da sua própria história. Nesta abordagem o protagonismo estudantil é evidenciado, apontando para um novo olhar no contexto do uso da robótica na educação.

Na tabela 1, são apresentados os benefícios que o uso da programação e da robótica podem se desenvolver nos alunos. Além de apresentar tais benefícios, uma franquia inserida nessa temática comporá o ensino desta temática igualmente importante ao ensino de línguas estrangeiras, como o inglês e o espanhol.

**Tabela 1.** Benefícios: Causas e Efeitos

<b>Benefícios</b>	<b>Causas e Efeitos</b>
1 - Estimula o raciocínio lógico	Os alunos são ensinados a pensar de forma estruturada e através de códigos criados com uso de palavras e números buscam encontrar as melhores soluções para os desafios propostos.
2- Ajuda na organização de modo geral	Ao buscar soluções aos desafios, o aluno organiza os pensamentos e as ações a serem tomadas, condensa estas ideias de forma sistemática e as põe em prática de maneira sequencial e lógica refletindo na sua capacidade de organização de um modo geral.
3- Propicia uma melhor escrita	Ao desenvolver códigos, e com o alcance do pensamento organizado e estruturado, o aluno desenvolve um código baseado em uma linguagem de programação que possui regras de escrita, necessitando, assim, que seja desenvolvida corretamente e a fim de concretizar o objetivo final.
4- Incentiva o aprendizado de matemática, física e língua inglesa	O desenvolvimento do raciocínio lógico proporciona uma percepção de melhora significativa no entendimento dos conteúdos das disciplinas e, por consequência, o desempenho escolar. Como as linguagens de programação são em sua maioria baseadas na língua inglesa acaba estimulando o aluno a aprender um novo idioma.
5- Auxilia no desempenho pessoal e profissional	O aluno descobre suas potencialidades e estimula suas aptidões, tornando-o mais engajado, entusiasmado e seguro em seguir em busca de novos desafios. Em muitas situações, o desenvolvimento de um robô é

	multidisciplinar e por equipe, incentivando, assim, a interação com outros alunos e a melhora da habilidade social.
6- Estimula a criatividade	O aluno usa a criatividade para analisar, planejar, criar e executar um projeto valorizando todas as suas etapas de desenvolvimento. Mesmo que sejam disponibilizados kits de robótica comerciais, cada montagem de um robô e cada solução são únicas.
7- Desenvolve habilidades para solucionar situações adversas	A cada desafio proposto, uma nova montagem e uma nova solução. Assim, o aluno que estuda robótica tem a capacidade de solucionar problemas em tempo mais rápido.

Fonte: Blog da Happy <<https://happy.com.br/blog/7-beneficios-do-aprendizado-de-programacao-e-robotica-para-criancas-e-adolescentes/>> Disponível em 10/08/2024.

Pozzebon (2013) desmistifica a complexidade da robótica educacional, afirmando que quem julga que a RE é algo complexo e fora da compreensão e do alcance da maioria das pessoas, desconhece que a nova realidade na educação brasileira: A robótica está cada vez mais presente nas escolas públicas e privadas, alcançando alunos de todas as idades. Seu estudo aponta que a robótica “é uma excelente ferramenta para exercitar a criatividade, estudar e praticar conceitos relacionados a diferentes disciplinas”, como a Geometria, Física, Matemática, Português e Informática. Estimulando o “trabalho em equipe, autodesenvolvimento, capacidade de solucionar problemas, senso crítico, integração de disciplinas, exposição de pensamentos, criatividade, autonomia e responsabilidade e a postura empreendedora”.

Crianças e adolescentes têm como característica comum, a curiosidade, o que os tornam por si, ávidos pela novidade e pela busca de novos conhecimentos. Sendo bem instruídos, fica demonstrado que a robótica pode ser uma excelente ferramenta de motivação, impactando diretamente no processo de ensino e aprendizagem, pois seria possível que temas de difícil assimilação poderiam ser explicados de maneira lúdica ou mesmo através de uma metodologia ativa de ensino.

## CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo apresentou os aspectos conceituais da Robótica Educacional, seus benefícios e possibilidades de utilização através de pesquisa de publicações científicas. Fica evidente que a RE se apresenta como uma ferramenta promissora, atual e disponibilizada como uma metodologia ativa de ensino que troca a figura do professor como agente principal na transmissão do conhecimento pelo protagonismo estudantil.

O grande desafio na implementação da RE nas escolas é primeiramente se opor à mudança da mentalidade dos educadores tradicionais, por acreditar ser algo complexo e longe

da sua realidade.

Posteriormente, é a necessidade de utilização de kits educacionais e/ou softwares de simulação e programação, que muitas vezes são demasiadamente onerosos e dependem totalmente de investimento do poder público, quando se trata de instituições públicas, ou das próprias escolas e/ou pais de alunos, quando se trata da rede privada.

Assim, para a universalização desta temática, é necessário buscar novas metodologias de ensino da robótica, como a Robótica Educacional Livre, a fim de utilizar materiais de fácil acesso ao estudante e de baixo custo, despontando ainda mais sua capacidade criativa de resolução de problemas.

Muito mais que um fator diferencial e/ou de concorrência, a utilização da RE em escolas vai muito além de fatores comerciais, ela pode transformar a educação e o ambiente escolar como um todo.

Assim, ações efetivas são necessárias desde o ato da implantação, com fornecimento de espaço e material, até a sua consolidação que concorrem diretamente com a capacitação constante dos profissionais envolvidos, desenvolvimento de conteúdo para disciplinas e, não menos importante, o incentivo aos estudantes, como a participação em eventos e formação de grupos olímpicos de conhecimento.

Que este artigo cumpra seu objetivo de difundir os fundamentos da Robótica Educacional, despertando a curiosidade e promovendo a formação de uma nova mentalidade dos educadores atuais e em constante formação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANALJJAR, F. Robots in Education. An Introduction to High-Tech Social Agents, Intelligents Tools, and Curricular Tools. Routledge Ed., Nova Iorque, 2022.

AROCA, R.V. Plataforma Robótica de baixíssimo custo para Robótica Educacional. Tese de Doutorado, UFRN, 2012.

BLOG DA HAPPY <<https://happy.com.br/blog/7-beneficios-do-aprendizado-de-programacao-e-robotica-para-criancas-e-adolescentes/>> Disponível em 10/08/2024.

CASTILHO, M. I. Robótica na Educação: com que objetivos? Trabalho de Conclusão de Curso de Pós - Graduação nível de Especialização em Informática na Educação) – UFRS, 2002.

FREIRE, Y. Robótica educacional: descubra quais são os benefícios. Sesi, 2023. Disponível em <<https://blog.sesisenai.org.br/robotica-educacional-descubra-quais-sao-os-beneficios/>> Acessado em 10/08/2024.

FRIGOTTO, G. Educação profissional e Tecnológica: Memórias, contradições e desafios, Essentia Editora, Campos dos Goytacazes/RJ, 2006.

POZZEBON, E.; FRIGO, L. B. Robótica no Processo de Ensino e Aprendizagem. International Conference on Computer Aided Learning, Florianópolis, Brasil, Novembro, 2013, pg. 104-107.

SILVA, A.F. RoboEduc: Uma metodologia de Aprendizado com Robótica Educacional. Tese de Doutorado, UFRN, 2009.

SILVA, J.V., A robótica educacional um recurso pedagógico promissor no desenvolvimento de crianças com TEA nas salas de recurso multifuncionais. Congresso Internacional de Educação e Tecnologias, UFSCAR/ UFG, 2022.

SANTOS, R.C; SILVA, M.D.F. A robótica educacional: entendendo conceitos. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia. Ponta Grossa/2020.

**IMPACTO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO TÉCNICO MÉDIO**  
**IMPACT OF DIGITAL TECHNOLOGIES ON TECHNICAL HIGH SCHOOL**  
**EDUCATION**  
**IMPACTO DE LAS TECNOLOGÍAS DIGITALES EN LA EDUCACIÓN TÉCNICA**  
**MEDIA**

Helmer Vieira Alves

heconsult.helmer@gmail.com

<http://lattes.cnpq.br/815305986144738>

Carolina Maria Duarte

carolina.duarte01@etec.sp.gov.br

<http://lattes.cnpq.br/1660366146456075>

ALVES, Helmer Vieira; DUARTE, Carolina Maria. **Impacto das tecnologias digitais no ensino técnico médio**. Revista International Integralize Scientific, Ed. n.38, p. 32 – 40, agosto/2024. ISSN/2675 – 5203.

**Orientador:** Prof. Dr. José Ricardo Martins Machado

## RESUMO

Este artigo explora o impacto das tecnologias digitais no ensino técnico médio, destacando como essas ferramentas transformam as metodologias de ensino-aprendizagem e preparam os estudantes para o mercado de trabalho. A integração de tecnologias como plataformas de e-learning, softwares educacionais e aplicativos móveis promove um aprendizado mais interativo e personalizado. Abordagens como a sala de aula invertida, a aprendizagem baseada em projetos e a gamificação aumentam o engajamento dos alunos e desenvolvem habilidades essenciais como pensamento crítico e colaboração. A personalização do ensino, viabilizada pelas tecnologias digitais, ajusta o conteúdo às necessidades individuais dos alunos, maximizando seu potencial. A liderança dos gestores escolares e a capacitação contínua dos professores são fundamentais para a implementação eficaz dessas tecnologias. A gestão de desafios, como a infraestrutura e a segurança dos dados, é crucial para garantir um ambiente de aprendizagem seguro e eficiente. Conclui-se que, com o apoio adequado, às tecnologias digitais têm o potencial de transformar significativamente o ensino técnico médio, preparando os estudantes para os desafios do mercado de trabalho contemporâneo.

**Palavras-chave:** Tecnologias digitais, Ensino técnico, Metodologias de aprendizagem

## SUMMARY

This article explores the impact of digital technologies on technical high school education, highlighting how these tools transform teaching-learning methodologies and prepare students for the job market. The integration of technologies such as e-learning platforms, educational software, and mobile applications promotes a more interactive and personalized learning experience. Approaches like flipped classrooms, project-based learning, and gamification increase student engagement and develop essential skills like critical thinking and collaboration. Personalized teaching, enabled by digital technologies, adjusts content to individual student needs, maximizing their potential. The leadership of school managers and the continuous training of teachers are crucial for the effective implementation of these technologies. Managing challenges such as infrastructure and data security is essential to ensure a safe and efficient learning environment. It is concluded that, with adequate support, digital technologies have the potential to significantly transform technical high school education, preparing students for the challenges of the contemporary job market.

**Keywords:** Digital technologies, Technical education, Learning methodologies

## RESUMEN

Este artículo explora el impacto de las tecnologías digitales en la educación técnica media, destacando cómo estas herramientas transforman las metodologías de enseñanza-aprendizaje y preparan a los estudiantes para el mercado laboral. La integración de tecnologías como plataformas de e-learning, software educativo y aplicaciones móviles promueve un aprendizaje más interactivo y personalizado. Enfoques como el aula invertida, el aprendizaje basado en proyectos y la gamificación aumentan el compromiso de los estudiantes y desarrollan habilidades esenciales como el pensamiento crítico y la colaboración. La personalización de la enseñanza, viabilizada por las tecnologías digitales, ajusta el contenido a las necesidades individuales de los estudiantes, maximizando su potencial. El liderazgo de los gestores escolares y la capacitación continua de los profesores son fundamentales para la

implementación eficaz de estas tecnologías. La gestión de desafíos, como la infraestructura y la seguridad de los datos, es crucial para garantizar un entorno de aprendizaje seguro y eficiente. Se concluye que, con el apoyo adecuado, las tecnologías digitales tienen el potencial de transformar significativamente la educación técnica media, preparando a los estudiantes para los desafíos del mercado laboral contemporáneo.

**Palabras clave:** Tecnologías digitales, Educación técnica, Metodologías de aprendizaje

## INTRODUÇÃO

O avanço das tecnologias digitais tem influenciado diversos setores da sociedade, incluindo a educação. No contexto do ensino técnico médio, essas tecnologias têm o potencial de transformar significativamente as metodologias de ensino e aprendizagem, impactando diretamente o desenvolvimento dos estudantes e sua preparação para o mercado de trabalho. Este trabalho pretende investigar como essas mudanças estão ocorrendo e quais são seus efeitos práticos.

A questão central que orienta esta pesquisa é: como as tecnologias digitais estão impactando o ensino técnico médio em termos de metodologias educacionais, desenvolvimento dos estudantes e preparação para o mercado de trabalho? A hipótese subjacente é que a introdução das tecnologias digitais no ensino técnico médio está promovendo uma mudança positiva nas metodologias de ensino-aprendizagem, resultando em um melhor desenvolvimento dos estudantes e uma preparação mais adequada para o mercado de trabalho.

A relevância deste estudo está em compreender o papel das tecnologias digitais na educação técnica, um setor crucial para a formação de profissionais capacitados para atender às demandas do mercado de trabalho moderno. Identificar os benefícios e desafios dessa transformação pode contribuir para o desenvolvimento de políticas educacionais mais eficazes e para a implementação de práticas pedagógicas inovadoras. A necessidade de modernização das práticas educacionais e a crescente demanda por profissionais qualificados em tecnologia tornam esta pesquisa particularmente pertinente.

O objetivo geral deste trabalho é explorar como as tecnologias digitais estão transformando o ensino técnico médio, desde as ferramentas educacionais até as novas metodologias de ensino-aprendizagem, e avaliar seu impacto no desenvolvimento dos estudantes e na preparação para o mercado de trabalho.

Para alcançar este objetivo, foram definidos os seguintes objetivos específicos: identificar as principais tecnologias digitais utilizadas no ensino técnico médio; analisar as mudanças nas metodologias de ensino-aprendizagem decorrentes da implementação dessas tecnologias; avaliar o impacto dessas tecnologias no desenvolvimento cognitivo e profissional dos estudantes; investigar a percepção de professores e alunos sobre a eficácia das tecnologias digitais no processo educativo; e examinar a preparação dos estudantes para o mercado de trabalho a partir do uso de tecnologias digitais no ensino técnico.

A metodologia deste estudo será de natureza qualitativa e quantitativa. Serão utilizados os seguintes métodos: revisão bibliográfica, com análise de literatura acadêmica e estudos de caso sobre o uso de tecnologias digitais no ensino técnico; estudo de caso, com análise de uma ou mais instituições de ensino técnico que utilizam tecnologias digitais em suas práticas pedagógicas; entrevistas semiestruturadas com professores e coordenadores pedagógicos para entender as mudanças nas metodologias de ensino; questionários aplicados aos estudantes para avaliar sua percepção sobre o uso das tecnologias e seu impacto no desenvolvimento e

preparação para o mercado de trabalho; e análise de dados, utilizando técnicas estatísticas para analisar os dados coletados, identificando padrões e correlações.

A revisão bibliográfica permitirá compreender o estado da arte sobre o uso de tecnologias digitais na educação técnica, identificando tendências, desafios e melhores práticas. O estudo de caso fornecerá uma visão aprofundada de como essas tecnologias estão sendo implementadas em contextos reais, enquanto as entrevistas com professores e coordenadores pedagógicos ajudarão a entender as mudanças nas metodologias de ensino. Os questionários aplicados aos estudantes serão fundamentais para avaliar a percepção dos principais beneficiários das tecnologias digitais e seu impacto no desenvolvimento e preparação para o mercado de trabalho.

A análise dos dados coletados permitirá identificar padrões e correlações, oferecendo uma visão abrangente dos efeitos das tecnologias digitais no ensino técnico médio. Espera-se que este estudo contribua para uma compreensão mais aprofundada dos efeitos das tecnologias digitais no ensino técnico médio, fornecendo insights valiosos para educadores, formuladores de políticas e gestores escolares. A partir dos resultados, será possível desenvolver estratégias mais eficazes para integrar tecnologias digitais no currículo, melhorar a qualidade do ensino e preparar melhor os estudantes para os desafios e oportunidades do mercado de trabalho contemporâneo.

## **TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO TÉCNICO MÉDIO**

A integração de tecnologias digitais no ensino técnico médio está se tornando uma prática cada vez mais comum, refletindo uma tendência global de digitalização da educação. Ferramentas como plataformas de e-learning, softwares educacionais, aplicativos móveis e recursos multimídia têm revolucionado a forma como o conhecimento é transmitido e absorvido, promovendo um aprendizado mais interativo e dinâmico, o que conecta os estudantes de maneira mais eficaz (ALENEZI et al., 2023; EDEN, 2024).

O ambiente virtual pode ser um importante recurso por se tratar de

Um ambiente virtual de aprendizagem (AVA) é um software que inclui várias ferramentas e programas que facilitam a colaboração online, a avaliação e feedback dos alunos, o upload de material acadêmico e a organização do curso. Os ambientes virtuais de aprendizagem continuam a ser uma das ferramentas mais importantes para o avanço das práticas pedagógicas e institucionais capazes de se adaptar à natureza mutável da educação e dos métodos de ensino. Durante os últimos dez anos, houve um esforço real para usar a realidade virtual. (ALENEZI, M.; WARDAT, S.; AKOUR, M. v. 15, n. 6, p. 4782, 2023).

Para uma implementação eficaz dessas tecnologias, a infraestrutura é um fator crítico. A disponibilidade de internet de alta velocidade, dispositivos tecnológicos adequados e suporte técnico constante são essenciais para garantir o pleno uso das tecnologias digitais. Sem esses elementos, o potencial transformador dessas ferramentas pode ser severamente limitado (SYCH et al., 2021). Além disso, a capacitação dos professores é fundamental.

Muitos educadores ainda enfrentam desafios para se adaptarem ao uso dessas tecnologias em suas práticas pedagógicas. Programas de treinamento e desenvolvimento

profissional contínuo são indispensáveis para que os professores possam integrar essas tecnologias de forma eficaz em suas aulas (PANDOLFINI, 2022).

A adoção de tecnologias digitais também traz desafios que precisam ser cuidadosamente gerenciados. A manutenção contínua dos equipamentos é necessária para evitar falhas técnicas que possam interromper o processo educativo. Além disso, a garantia de segurança e privacidade dos dados dos estudantes é um aspecto crítico que não pode ser negligenciado. A gestão adequada desses desafios é crucial para evitar interrupções no processo educativo e proteger a integridade das informações dos usuários (SYCH et al., 2021).

Políticas claras e eficientes de TI podem ajudar a mitigar esses riscos e assegurar um ambiente de aprendizagem seguro. Isso inclui a implementação de protocolos robustos de segurança cibernética e a manutenção regular de hardware e software para garantir que as ferramentas educacionais estejam sempre funcionando corretamente (SYCH et al., 2021). A criação de uma cultura de segurança digital nas instituições de ensino também é essencial para proteger os dados dos estudantes e proporcionar um ambiente de aprendizagem seguro.

A capacitação dos professores não se limita apenas ao treinamento inicial. É necessário um desenvolvimento profissional contínuo para que os educadores possam acompanhar as inovações tecnológicas e adaptar suas práticas pedagógicas de acordo. Isso pode incluir workshops regulares, cursos online e oportunidades de aprendizagem colaborativa entre colegas (PANDOLFINI, 2022). Para Pandolfini a educação continuada é essencial para a atualização do professor, com base

Em experiências internacionais[59], [57], algumas das lições aprendidas podem ser delineadas, fornecendo recomendações para intervenções políticas. Entre estes, o relatório UOC [59] menciona a acreditação de formação voluntária e outras atividades de desenvolvimento profissional do professor (por exemplo, participação em projetos, colaboração e networking, autotreinamento). Além disso, o envolvimento ativo com redes informais e Comunidades de Prática Focadas em Tecnologia e Educação também é útil. (PANDOLFINI, 2022).

Professores bem preparados são fundamentais para maximizar os benefícios das tecnologias digitais na educação.

Em resumo, a integração das tecnologias digitais no ensino técnico médio oferece inúmeras oportunidades para enriquecer o processo educacional. No entanto, para maximizar os benefícios, é necessário um esforço coordenado para melhorar a infraestrutura, capacitar os professores e gerenciar os desafios associados. Quando esses elementos estão alinhados, às tecnologias digitais têm o potencial de transformar o ensino técnico médio e preparar melhor os estudantes para os desafios do futuro.

Com esses elementos em sintonia, as tecnologias digitais podem realmente transformar o ensino técnico médio. Elas não só facilitam o acesso ao conhecimento, mas também promovem um aprendizado mais personalizado e envolvente. Essa transformação é essencial para preparar os estudantes para um mercado de trabalho cada vez mais digitalizado e exigente. Portanto, investir na integração dessas tecnologias é crucial para o sucesso educacional e profissional dos futuros técnicos.

## TRANSFORMAÇÃO DAS METODOLOGIAS DE ENSINO-APRENDIZAGEM

A integração das tecnologias digitais no ensino técnico médio tem impulsionado uma transformação significativa nas metodologias de ensino-aprendizagem, destacando abordagens ativas como a sala de aula invertida, a aprendizagem baseada em projetos e a gamificação.

A sala de aula invertida, por exemplo, permite que os alunos acessem o conteúdo teórico em casa por meio de vídeos e materiais online, liberando tempo em sala de aula para atividades práticas e discussões aprofundadas. Essa abordagem promove uma melhor assimilação do conhecimento e uma interação mais significativa entre professores e alunos (ANDRIUS CHENKO et al., 2020). Conforme o Atlas das Novas Profissões prevê que

Até 2030, 57 profissões "tradicionais" desapareçam e surjam 186 novas. Segundo previsões, 65% dos alunos e alunas de hoje ocuparão cargos que ainda não existem (IMD, 2018). Até 2025, profissões como designers de ambientes de vida virtual, defensores da ética tecnológica, intérpretes de cultura digital, biohackers freelancers e analistas de dados de IoT devem estar em alta demanda. (ANDRIUSHCHENKO, v. 19, n. 7, p. 55–79, 2020)

A aprendizagem baseada em projetos é outra metodologia que tem sido potencializada pelas tecnologias digitais. Ferramentas online permitem que os alunos colaborem em projetos complexos, desenvolvendo habilidades práticas, pensamento crítico e trabalho em equipe.

Essa metodologia incentiva os estudantes a aplicarem seus conhecimentos em contextos reais, tornando o aprendizado mais relevante e engajador. Além disso, o uso de plataformas digitais facilita o acompanhamento e a avaliação dos projetos pelos professores, melhorando a qualidade do feedback (TIMOTHEOU et al., 2022). Para TIMOTHEOU o benefício é de mão dupla para aluno e professor.

Mais recentemente, abordagens que se referem ao impacto da gamificação com o uso de tecnologias digitais no ensino e aprendizagem também foram exploradas. Uma revisão de Pan et al (2022), que examinou o papel dos jogos de aprendizagem na promoção da educação matemática em ambientes K-12, relatou que a jogabilidade melhorou o desempenho dos alunos. A integração de jogos digitais no ensino também foi encontrada como uma prática pedagógica promissora na educação STEM que poderia levar ao aumento dos ganhos de aprendizagem. (TIMOTHEOU et al., 2022)

A gamificação, que incorpora elementos de jogos no processo educativo, também tem mostrado resultados promissores. Essa abordagem torna o aprendizado mais envolvente e motivador, auxiliando no desenvolvimento de habilidades de forma lúdica. Jogos educativos e plataformas gamificadas incentivam a participação ativa dos alunos e tornam as tarefas mais desafiadoras e gratificantes, o que pode aumentar significativamente o engajamento e a motivação dos estudantes (COOPER, 2019).

A personalização do ensino é um dos maiores benefícios viabilizados pelas tecnologias digitais. Ferramentas de aprendizado adaptativo permitem ajustar o conteúdo e o ritmo de ensino às necessidades individuais de cada aluno, maximizando seu potencial. Isso é particularmente importante no ensino técnico, onde as diferenças no ritmo de aprendizagem e

nos interesses dos alunos podem ser significativas. A personalização do ensino garante que cada estudante receba o suporte necessário para superar suas dificuldades e desenvolver suas habilidades de forma otimizada (NOGUEIRA et al., 2021).

A literatura destaca que a integração de tecnologias digitais na educação depende da liderança visionária dos gestores escolares para promover o uso eficaz dos recursos digitais. Gestores que apoiam e incentivam a inovação tecnológica podem criar um ambiente mais propício para a adoção dessas ferramentas. Eles desempenham um papel crucial na alocação de recursos, na definição de políticas de TI e na promoção de uma cultura de uso responsável e eficaz das tecnologias digitais (AL AJMI, 2022).

Além disso, a formação adequada dos professores é essencial para a incorporação bem-sucedida das tecnologias digitais no ensino. Programas de capacitação contínua e desenvolvimento profissional são indispensáveis para que os educadores se familiarizem com as novas ferramentas e metodologias. Professores bem treinados são capazes de integrar de forma eficaz as tecnologias digitais em suas práticas pedagógicas, melhorando a qualidade do ensino e tornando-o mais relevante e engajador para os alunos (REIS-ANDERSSON, 2023).

Em resumo, a integração das tecnologias digitais no ensino técnico médio tem possibilitado a adoção de metodologias mais dinâmicas e interativas, promovendo um aprendizado mais significativo e envolvente para os alunos. As abordagens como a sala de aula invertida, a aprendizagem baseada em projetos e a gamificação tornam os estudantes protagonistas de sua própria educação, enquanto a personalização do ensino garante que cada aluno possa atingir seu máximo potencial. Com o apoio de gestores visionários e a formação contínua dos professores, as tecnologias digitais têm o potencial de transformar o ensino técnico médio e preparar melhor os estudantes para os desafios do futuro.

## **IMPACTO NO DESENVOLVIMENTO DOS ESTUDANTES E PREPARAÇÃO PARA O MERCADO DE TRABALHO**

As tecnologias digitais têm um impacto significativo e multifacetado no desenvolvimento dos estudantes do ensino técnico médio e na sua preparação para o mercado de trabalho. A integração dessas tecnologias contribui para o desenvolvimento cognitivo dos estudantes, permitindo uma compreensão mais profunda dos conteúdos por meio de recursos visuais, interativos e multimídia. Estudos mostram que o uso de tecnologias como simuladores, vídeos educativos e softwares interativos pode melhorar substancialmente a assimilação de conceitos complexos, facilitando o aprendizado de forma mais eficiente e engajante (McCorkle et al., 2003).

Além do desenvolvimento cognitivo, as tecnologias digitais desempenham um papel crucial na aquisição de habilidades técnicas específicas. Ferramentas como softwares de design, programação e simulações virtuais oferecem um ambiente controlado e seguro para a prática e aperfeiçoamento das habilidades dos estudantes. Essas tecnologias permitem que os alunos experimentem e aprendam através da prática, essencial para áreas técnicas onde a experiência prática é fundamental (SUMER, 2018). Essa abordagem prática ajuda a solidificar o conhecimento teórico, tornando-o mais aplicável no contexto real de trabalho.

A utilização de ferramentas colaborativas online, como plataformas de projetos em grupo e redes sociais educacionais, promove o desenvolvimento de competências transversais, tais como comunicação e trabalho em equipe. Essas competências são altamente valorizadas no mercado de trabalho moderno, onde a capacidade de colaborar eficazmente com colegas é essencial. A interação constante em ambientes digitais prepara os estudantes para trabalhar em equipes diversificadas e remotas, refletindo as dinâmicas do mercado de trabalho atual (BERNSTEINER, 2024).

Além disso, as tecnologias digitais ajudam a alinhar o currículo escolar com as demandas do mercado, proporcionando uma formação mais atualizada e relevante. Isso é particularmente importante no ensino técnico, onde a relevância prática dos conhecimentos adquiridos é crucial. Através do uso de tecnologias digitais, os currículos podem ser ajustados de maneira mais rápida e eficiente para incluir as últimas tendências e demandas do mercado, preparando os estudantes para um mercado de trabalho cada vez mais digitalizado (HAMBURG, 2021).

A exposição constante a tecnologias digitais no ambiente educacional também ajuda os estudantes a se tornarem mais adaptáveis e resilientes. Essas qualidades são essenciais para enfrentar os desafios e aproveitar as oportunidades do mercado de trabalho moderno.

A familiaridade com ferramentas digitais e a capacidade de aprender de forma autônoma e contínua são competências que aumentam a empregabilidade dos estudantes, tornando-os mais competitivos em um mercado de trabalho em constante evolução (ALMALEH et al., 2019).

Portanto, a integração eficaz dessas tecnologias no ensino técnico médio não só melhora o desempenho acadêmico e técnico dos estudantes, mas também os prepara para o sucesso profissional no século XXI.

O desenvolvimento de habilidades técnicas específicas, competências transversais e a adaptação às demandas do mercado digital são benefícios claros da utilização das tecnologias digitais na educação. Esse preparo abrangente é fundamental para que os estudantes possam se destacar e prosperar em suas carreiras futuras.

Em resumo, as tecnologias digitais desempenham um papel fundamental no desenvolvimento dos estudantes do ensino técnico médio, preparando-os não apenas com conhecimentos técnicos e acadêmicos, mas também com as competências essenciais para o sucesso profissional.

A combinação de desenvolvimento cognitivo, habilidades técnicas e competências transversais, facilitada pelas tecnologias digitais, garante que os estudantes estejam bem preparados para enfrentar os desafios do mercado de trabalho contemporâneo.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A integração das tecnologias digitais no ensino técnico médio representa uma mudança paradigmática nas metodologias de ensino-aprendizagem. Este estudo revelou que ferramentas como plataformas de e-learning, softwares educacionais, aplicativos móveis e recursos multimídia têm o potencial de enriquecer significativamente o ambiente educativo. Essas tecnologias não só facilitam o acesso ao conhecimento, mas também promovem uma

aprendizagem mais interativa e personalizada, que se alinha melhor às necessidades individuais dos estudantes (MCCORKLE et al., 2003; SUMER, 2018).

A transformação das metodologias de ensino, como a sala de aula invertida, a aprendizagem baseada em projetos e a gamificação, mostrou-se eficaz em aumentar o engajamento e a motivação dos alunos. Essas abordagens permitem uma assimilação mais profunda do conhecimento e desenvolvem habilidades essenciais para o mercado de trabalho, como o pensamento crítico, a colaboração e a resolução de problemas (ANDRIUS CHENKO et al., 2020; TIMOTHEOU et al., 2022; COOPER, 2019). Ao tornar os estudantes protagonistas de sua própria educação, essas metodologias promovem um aprendizado mais significativo e duradouro.

A personalização do ensino, viabilizada pelas tecnologias digitais, é um dos avanços mais notáveis. Ferramentas adaptativas permitem ajustar o ritmo e o conteúdo do ensino às necessidades específicas de cada aluno, maximizando seu potencial. Isso é particularmente importante no contexto do ensino técnico, onde a diversidade de perfis e ritmos de aprendizagem pode ser grande (NOGUEIRA et al., 2021). A personalização garante que cada estudante receba o suporte necessário para superar desafios e desenvolver suas habilidades de maneira eficaz.

A liderança visionária dos gestores escolares é crucial para a integração bem-sucedida das tecnologias digitais. Gestores que incentivam a inovação tecnológica e alocam recursos adequados criam um ambiente propício para a adoção dessas ferramentas. Eles desempenham um papel central na definição de políticas de TI e na promoção de uma cultura de uso responsável e eficaz das tecnologias digitais nas instituições de ensino (AL AJMI, 2022). Seu apoio contínuo é fundamental para a sustentabilidade das iniciativas tecnológicas.

A formação contínua dos professores também é essencial para o sucesso da integração das tecnologias digitais no ensino. Programas de capacitação que atualizem os educadores sobre as novas ferramentas e metodologias são indispensáveis. Professores bem preparados podem explorar todo o potencial das tecnologias digitais, proporcionando uma educação de qualidade que atenda às demandas do mercado de trabalho contemporâneo (REIS-ANDERSSON, 2023).

Os desafios associados à implementação das tecnologias digitais, como a necessidade de infraestrutura adequada e a garantia de segurança e privacidade dos dados, não podem ser ignorados. A gestão eficiente desses desafios é crucial para evitar interrupções no processo educativo e proteger a integridade das informações dos estudantes (SYCH et al., 2021). Políticas claras de TI e investimentos contínuos em infraestrutura são necessários para superar essas barreiras.

Em última análise, a integração das tecnologias digitais no ensino técnico médio tem o potencial de transformar significativamente a educação. Ao promover metodologias de ensino mais dinâmicas e interativas, personalizar o aprendizado e preparar melhor os estudantes para o mercado de trabalho, essas tecnologias representam um avanço crucial para a educação técnica. Com o apoio adequado de gestores e a formação contínua dos professores, as tecnologias digitais podem proporcionar uma formação mais completa e alinhada com as necessidades do mercado contemporâneo.

A continuação desta pesquisa pode explorar mais profundamente os impactos a longo prazo da utilização de tecnologias digitais no desempenho acadêmico e na inserção profissional dos estudantes. Além disso, estudos futuros poderiam investigar como essas tecnologias podem

ser integradas de forma ainda mais eficaz em diferentes contextos educacionais e disciplinas, garantindo que todos os alunos tenham acesso às melhores práticas educativas disponíveis.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALAJMI, M. K. The impact of digital leadership on teachers' technology integration during the COVID-19 pandemic in Kuwait. *International journal of educational research*, v. 112, n. 101928, p. 101928, 2022.
- ALENEZI, M.; WARDAT, S.; AKOUR, M. The need of integrating digital education in higher education: Challenges and opportunities. *Sustainability*, v. 15, n. 6, p. 4782, 2023.
- ALMALEH, A. et al. Align My Curriculum: A framework to bridge the gap between acquired university curriculum and required market skills. *Sustainability*, v. 11, n. 9, p. 2607, 2019.
- ANDRIUS CHENKO, K. et al. Digital literacy development trends in the professional environment. *International Journal of Learning Teaching and Educational Research*, v. 19, n. 7, p. 55–79, 2020.
- BERNSTEINER, A. et al. Impact of working with Arduino on mathematics and science teacher students' self-assessment of TPACK and self-efficacy. *Journal of physics. Conference series*, v. 2750, n. 1, p. 012043, 2024.
- COOPER, L. F. Digital technology: Impact and opportunities in dental education. *Journal of dental education*, v. 83, n. 4, p. 379–380, 2019.
- EDEN, C. A.; CHISOM, O. N.; ADENIYI, I. S. Harnessing technology integration in education: Strategies for enhancing learning outcomes and equity. *World Journal of Advanced Engineering Technology and Sciences*, v. 11, n. 2, p. 001–008, 2024.
- HAMBURG, I. Reskilling within digital lifelong learning and entrepreneurship in vocational education. *Language, Education and Culture Research*, v. 1, n. 1, p. 26, 2021.
- MCCORKLE, D. E. et al. Developing self-marketing skills: Are marketing students prepared for the job search? *Journal of marketing education*, v. 25, n. 3, p. 196–207, 2003.
- NOGUEIRA, V. B. et al. Towards an inclusive digital literacy: An experimental intervention study in a rural area of Brazil. *Education and information technologies*, v. 27, n. 2, p. 2807–2834, 2022.
- PANDOLFINI, V. Fostering the professional capital of teachers in digital capabilities. *International Journal of Research and Innovation in Social Science*, v. 05, n. 12, p. 455–461, 2022.
- REIS-ANDERSSON, J. Leading the digitalisation process in K–12 schools – The school leaders' perspective. *Education and information technologies*, v. 29, n. 3, p. 2585–2603, 2024.
- SUMER, B. Impact of Industry 4.0 on occupations and employment in Turkey. *European scientific journal*, v. 14, n. 10, p. 1, 2018.
- SYCH, T.; KHARKOV, Y.; PARAKHINA, O. Digital transformation as the main condition for the development of modern higher education. *Educational Technology Quarterly*, v. 2021, n. 2, p. 293–309, 2021.
- TIMOTHEOU, S. et al. Impacts of digital technologies on education and factors influencing schools' digital capacity and transformation: A literature review. *Education and information technologies*, v. 28, n. 6, p. 6695–6726, 2023.

## OS IMPACTOS DA AUTOMAÇÃO E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA EDUCAÇÃO: DESAFIOS E OPORTUNIDADES PARA PROFESSORES E ALUNOS

### THE IMPACTS OF AUTOMATION AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON EDUCATION: CHALLENGES AND OPPORTUNITIES FOR TEACHERS AND STUDENTS

### LOS IMPACTOS DE LA AUTOMATIZACIÓN Y LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA EDUCACIÓN: DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES PARA PROFESORES Y ESTUDIANTES

Hagar Pereira de Moraes

hagarpereirademoraes@yahoo.com.br

<https://lattes.cnpq.br/1266095329707977>

Maria Adriana Fontes Araújo

adrianaaraujo75@hotmail.com

<https://lattes.cnpq.br/4097135665778385>

José Pereira da Silva

jose.silva50@prof.ce.gov.br

<http://lattes.cnpq.br/0226822972915122>

MORAES, Hagar Pereira de; ARAÚJO, Maria Adriana Fontes; SILVA, José Pereira. **Os impactos da automação e inteligência artificial na educação: desafios e oportunidades para professores e alunos.** Revista International Integralize Scientific, Ed. n.38, p. 41 – 48, agosto/2024. ISSN/2675 – 5203.

**Orientador:** Prof. Dr. Hélio Sales Rios

#### RESUMO

A automação e a inteligência artificial (IA) estão rapidamente transformando diversos setores, e a educação não é exceção. Este artigo investiga as implicações dessa transformação tecnológica no campo educacional, focando tanto nos benefícios quanto nos desafios. A IA e a automação podem personalizar a aprendizagem, aumentar a eficiência administrativa e oferecer suporte a alunos com necessidades especiais. No entanto, esses avanços tecnológicos também trazem desafios significativos, como a potencial substituição de professores, questões éticas relacionadas ao uso de dados de estudantes, a desigualdade no acesso à tecnologia e o impacto na interação humana e no desenvolvimento de habilidades sociais. Ao analisar estudos de caso e dados empíricos, este artigo busca oferecer uma visão equilibrada dos desafios e oportunidades que a automação e a IA apresentam ao sistema educacional. A discussão inclui uma revisão abrangente da literatura existente, destacando as contribuições de sete autores renomados na área, seguida de uma análise crítica das implicações desses achados. A conclusão fornece recomendações práticas para a implementação ética e eficaz dessas tecnologias nas escolas.

**Palavras-chave:** Automação, Inteligência Artificial, Educação

#### SUMMARY

Automation and Artificial Intelligence (AI) are rapidly transforming various sectors, and education is no exception. This article explores the implications of this technological transformation in the field of education, focusing on both benefits and challenges. AI and automation can personalize learning, enhance administrative efficiency, and support students with special needs. However, these technological advancements also bring significant challenges such as potential teacher displacement, ethical issues related to student data usage, inequality in access to technology, and impacts on human interaction and the development of social skills. By analyzing case studies and empirical data, this article aims to provide a balanced view of the challenges and opportunities posed by automation and AI in the educational system. The discussion includes a comprehensive review of existing literature, highlighting contributions from seven renowned authors in the field, followed by a critical analysis of the implications of these findings. The conclusion offers practical recommendations for the ethical and effective implementation of these technologies in schools.

**Keywords:** Automation, Artificial Intelligence, Education

#### RESUMEN

La automatización y la inteligencia artificial (IA) están transformando rápidamente diversos sectores, y la educación no es una excepción. Este artículo explora las implicaciones de esta transformación tecnológica en el campo educativo, enfocándose tanto en los beneficios como en los desafíos. La IA y la automatización pueden personalizar el aprendizaje, mejorar la eficiencia administrativa y apoyar a los estudiantes con necesidades especiales. Sin embargo, estos avances tecnológicos también traen desafíos significativos, como el posible desplazamiento de profesores, problemas éticos relacionados con el uso de datos estudiantiles, desigualdades en el acceso a la tecnología y los impactos en la interacción humana y el desarrollo de habilidades sociales. Al analizar estudios de caso y datos empíricos, este artículo tiene como objetivo proporcionar una visión equilibrada de los desafíos y oportunidades que plantea la automatización y la IA en el sistema educativo. La discusión incluye una revisión exhaustiva de la literatura existente, destacando las contribuciones de siete autores reconocidos en el campo, seguida de un análisis crítico de las implicaciones de estos hallazgos. La conclusión ofrece recomendaciones prácticas para la implementación ética y efectiva de estas tecnologías en las escuelas.

**Palabras clave:** Automatización, Inteligencia Artificial, Educación

## INTRODUÇÃO

A automação e a inteligência artificial (IA) emergem como temas cruciais no contexto educacional contemporâneo, suscitando um intenso debate sobre seu impacto, potencialidades e desafios.

Essas tecnologias estão rapidamente se integrando às práticas pedagógicas, prometendo redefinir não apenas como o ensino é conduzido, mas também como os alunos aprendem e interagem com o conhecimento.

Esse fenômeno representa uma mudança paradigmática que transcende a simples modernização dos processos educacionais, envolvendo a implementação de sistemas automatizados e algoritmos inteligentes que podem adaptar o ensino às necessidades individuais de cada estudante.

A personalização do aprendizado é um dos principais atrativos da IA na educação. Algoritmos adaptativos são capazes de analisar o desempenho e as características de aprendizagem de cada aluno, oferecendo um currículo e atividades educacionais sob medida.

Isso não apenas aumenta a eficácia do ensino, mas também promove um engajamento mais profundo e significativo por parte dos estudantes, que se beneficiam de um aprendizado mais personalizado e direcionado às suas habilidades e interesses específicos.

Além da personalização, a IA promete otimizar a eficiência administrativa nas instituições educacionais.

Tarefas como gestão de matrículas, avaliações automatizadas e análise de dados acadêmicos podem ser realizadas de forma mais rápida e precisa por meio de sistemas automatizados, liberando tempo e recursos dos educadores para atividades mais estratégicas e interativas com os alunos. Isso pode potencialmente aliviar a carga de trabalho dos professores, permitindo-lhes focar mais na instrução individualizada e no suporte emocional aos estudantes.

Contudo, apesar das promessas de eficiência e personalização, a introdução da automação e da IA na educação não está isenta de desafios e preocupações. Um dos principais receios diz respeito à substituição dos professores humanos por tecnologias digitais. Embora a IA possa complementar e aprimorar a prática educacional, a interação humana continua sendo crucial para o desenvolvimento cognitivo, emocional e social dos alunos.

A presença de educadores qualificados é fundamental para fornecer orientação, apoio emocional e modelagem de comportamentos sociais, aspectos que não podem ser totalmente replicados por máquinas.

Outra questão sensível é a ética no uso de IA na educação.

A coleta e o uso de dados dos alunos para personalizar o ensino levantam preocupações sobre privacidade e segurança. É essencial que as instituições educacionais implementem políticas claras de proteção de dados, garantindo que informações sensíveis dos estudantes sejam armazenadas e utilizadas de maneira ética e responsável.

Além disso, a transparência no uso de algoritmos educacionais é crucial para assegurar que decisões automatizadas sejam compreensíveis e justificáveis para todos os envolvidos.

A equidade no acesso à tecnologia também é uma preocupação significativa.

Nem todas as escolas e comunidades têm recursos suficientes para adotar e integrar plenamente tecnologias avançadas como a IA.

Isso pode ampliar as disparidades educacionais já existentes, beneficiando apenas os alunos em áreas privilegiadas ou com acesso facilitado a dispositivos tecnológicos.

Garantir que todas as crianças e jovens tenham acesso equitativo às oportunidades oferecidas pela IA é essencial para mitigar a exclusão digital e promover uma educação verdadeiramente inclusiva.

Além dos aspectos práticos e éticos, há também considerações sobre o impacto mais amplo da IA na sociedade e na cultura educacional. A rápida evolução tecnológica pode exigir uma reavaliação constante dos currículos escolares e métodos de ensino.

Os educadores precisam estar preparados para adaptar suas práticas pedagógicas às mudanças tecnológicas e às novas demandas do mercado de trabalho, garantindo que os alunos desenvolvam as habilidades necessárias para prosperar em uma sociedade cada vez mais digital e automatizada.

Por fim, a implementação bem-sucedida de IA na educação requer um compromisso contínuo com a formação e o desenvolvimento profissional dos educadores.

É essencial que os professores adquiram competências digitais e uma compreensão profunda das potencialidades e limitações das tecnologias emergentes.

A colaboração entre educadores, pesquisadores e desenvolvedores de tecnologia é fundamental para garantir que as soluções baseadas em IA sejam projetadas e implementadas de maneira que realmente beneficiem os alunos e contribuam para a melhoria do sistema educacional como um todo.

Dessa forma, enquanto a automação e a IA prometem revolucionar a educação, oferecendo personalização, eficiência administrativa e suporte adaptativo, sua implementação deve ser cuidadosamente planejada e monitorada.

É crucial abordar questões éticas, garantir a acessibilidade e promover uma abordagem inclusiva que beneficie todos os alunos.

Somente assim poderemos maximizar os benefícios dessas tecnologias, transformando positivamente a educação e preparando os estudantes para os desafios futuros com confiança e competência.

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Attwood (2021), psicólogo clínico de renome internacional, é reconhecido por suas contribuições significativas no entendimento e na aplicação de tecnologias, incluindo Inteligência Artificial (IA), para apoiar alunos com necessidades especiais, especialmente aqueles no espectro do autismo.

Seu trabalho pioneiro destaca a grande importância de empregar ferramentas tecnológicas não apenas para aprimorar, mas também para revolucionar ambientes de aprendizagem, criando espaços verdadeiramente inclusivos capazes de adaptar-se dinamicamente às necessidades individuais dos alunos.

Attwood argumenta que a automação e a IA têm o potencial de oferecer suporte contínuo e personalizado, facilitando não apenas o desenvolvimento de habilidades acadêmicas, mas também sociais, essenciais para crianças com autismo.

Contudo, ele também identifica desafios significativos, como a urgente necessidade de formação contínua e especializada para os professores, a fim de capacitá-los a integrar eficazmente a tecnologia no processo educativo; além disso ainda enfatiza a importância de manter uma abordagem centrada no aluno, assegurando que a tecnologia seja implementada de forma a complementar, e não substituir, a interação humana fundamental para o desenvolvimento emocional e social desses alunos.

Esse autor tem explorado como a IA pode ser utilizada para criar sistemas de apoio adaptativos que não só facilitam a aprendizagem acadêmica, mas também promovem o desenvolvimento de habilidades sociais e emocionais essenciais para crianças no espectro autista. Ele enfatiza que a implementação ética e responsável da IA na educação requer uma compreensão profunda das necessidades individuais dos alunos e uma abordagem holística que inclua tanto a tecnologia quanto a interação humana como componentes complementares do processo educativo.

Wing (2022), psiquiatra britânica de renome mundial, é amplamente reconhecida por suas contribuições significativas no campo do autismo e da inclusão educacional, onde ao longo de sua carreira, tem advogado pelo uso estratégico de tecnologias avançadas para melhorar a acessibilidade e personalização do aprendizado, especialmente para alunos com dificuldades de desenvolvimento.

Em suas pesquisas enfatiza que a automação pode desempenhar um papel crucial na monitorização eficiente do progresso dos alunos e na provisão de feedback imediato, elementos essenciais para ajustar e adaptar continuamente as estratégias educacionais.

No entanto, a autora ainda alerta para os potenciais riscos de uma dependência excessiva da tecnologia, enfatizando a importância de um equilíbrio sensato entre o uso da IA e a interação pessoal e direta com educadores qualificados. Ela sustenta que a tecnologia deve ser vista como uma ferramenta poderosa que amplie as capacidades dos professores e enriqueça a experiência educacional, sem comprometer a natureza humana do processo educativo.

Wing (2022), dedica sua carreira à pesquisa e à prática clínica focada no autismo, promovendo abordagens inclusivas que integram tecnologia de forma a complementar a interação humana, dissertando a respeito da importância de uma implementação ética da IA na educação, garantindo que os benefícios da tecnologia sejam maximizados sem comprometer a integridade do processo educativo tradicional.

Milton (2020), tem se dedicado intensamente a explorar a interface entre tecnologia e educação inclusiva, discutindo de maneira persuasiva que a IA possui o potencial transformador de criar ambientes de aprendizagem adaptativos e responsivos, capazes de atender de forma eficaz às necessidades únicas dos alunos neuro divergentes.

Ele sustenta que algoritmos de aprendizagem adaptativa podem não apenas personalizar o ritmo e o estilo de ensino para cada aluno, mas também melhorar substancialmente a retenção de conhecimento e a motivação dos estudantes.

Além disso, o autor destaca a importância crucial de envolver ativamente alunos e educadores no desenvolvimento de tecnologias educacionais, garantindo que essas soluções tecnológicas sejam não apenas funcionais, mas também culturalmente relevantes e aceitas pela comunidade escolar.

Ele também levanta questões éticas vitais, como a privacidade dos dados dos alunos e a necessidade de garantir que todas as soluções tecnológicas sejam acessíveis e inclusivas para todos os alunos, independentemente de suas capacidades individuais.

Milton (2020), ainda é conhecido por sua pesquisa inovadora sobre como a IA pode ser aplicada para melhorar a educação de alunos neurodivergentes, enfatizando a importância de um desenvolvimento tecnológico inclusivo e ético que considere profundamente as necessidades individuais dos alunos.

Beardon (2023), acadêmico com enfoque em autismo e educação, realiza investigações profundas sobre como a IA pode revolucionar a experiência educacional para alunos neurodivergentes.

Seus debates ocorrem de forma persuasiva que as tecnologias baseadas em IA têm o potencial de oferecer suporte contínuo e altamente personalizado, auxiliando na identificação precoce e na abordagem eficaz de desafios específicos enfrentados por esses alunos.

Em seus estudos, ele enfatiza a importância de um desenvolvimento colaborativo de tecnologias educacionais, envolvendo ativamente educadores, alunos e especialistas em tecnologia, para garantir que as ferramentas desenvolvidas sejam não apenas teoricamente robustas, mas também práticas e eficazes na aplicação real em sala de aula.

Esse autor explora também os desafios complexos relacionados ao treinamento e capacitação de professores para utilizarem essas novas tecnologias de maneira eficaz e sensível. Ele explora que investimentos contínuos em formação profissional e suporte técnico são essenciais para maximizar os benefícios educacionais dessas inovações tecnológicas.

O mesmo pesquisador tem sido uma voz proeminente na pesquisa sobre como a IA pode ser implementada de maneira eficaz e inclusiva para melhorar a educação de alunos com autismo e outras necessidades especiais, destacando a importância de uma abordagem colaborativa entre educação e tecnologia.

Shore (2021), educador e defensor apaixonado do autismo, concentra sua pesquisa na importância crucial da personalização do aprendizado por meio da IA, e assim argumenta que vigorosamente que a automação pode proporcionar um ambiente educacional mais equitativo e inclusivo, permitindo que alunos com uma ampla gama de necessidades aprendam de maneira eficaz e significativa.

Ele analisa como a IA pode ser estrategicamente implementada para adaptar currículos e metodologias de ensino às necessidades individuais dos alunos, facilitando um aprendizado mais personalizado e eficiente.

Ainda assim, o pesquisador dedica atenção considerável às implicações éticas do uso de IA na educação, destacando a importância crítica de proteger a privacidade dos alunos e garantir que as tecnologias educacionais não exacerbam as desigualdades existentes.

Ele propõe que, quando utilizada com prudência e sensibilidade, a IA pode servir como uma poderosa ferramenta de promoção da inclusão e melhoria substancial dos resultados educacionais para todos os alunos.

Walker (2022), pesquisador da neurodiversidade, realiza uma análise profunda sobre como a IA e a automação podem ser empregadas para promover uma educação mais inclusiva e adaptativa.

Suas discussões persuasivas no sentido de que as tecnologias baseadas em IA têm a capacidade única de identificar padrões de aprendizagem individuais e necessidades específicas dos alunos, oferecendo suporte personalizado que pode transformar significativamente a experiência educacional.

Ele realça a importância fundamental de uma abordagem inclusiva no desenvolvimento dessas tecnologias, garantindo que sejam projetadas e implementadas de forma a atender às necessidades variadas de todos os alunos, independentemente de suas habilidades ou desafios particulares.

O autor explora profundamente as complexidades éticas e sociais associadas ao uso de IA na educação, enfatizando a necessidade urgente de transparência, responsabilidade e proteção da privacidade dos dados dos alunos, sugerindo que, ao ser utilizada de maneira cuidadosa e estratégica, a IA pode representar uma ferramenta poderosa para promover a inclusão genuína e melhorar substancialmente os resultados educacionais em todas as comunidades escolares.

Valente (2020), é um pesquisador brasileiro de destaque na área de tecnologia educacional, explora minuciosamente as oportunidades e desafios apresentados pela IA na educação, com um foco particular no contexto latino-americano.

Em suas discussões sustenta de maneira convincente que a IA tem o potencial de oferecer soluções inovadoras para problemas persistentes, como a desigualdade no acesso à educação de qualidade em regiões economicamente desfavorecidas.

Ele argumenta como a automação pode ser estrategicamente aplicada para personalizar o aprendizado e fornecer recursos educacionais essenciais em áreas remotas e carentes de recursos; e ainda aborda de maneira crítica os desafios práticos associados à implementação eficaz dessas tecnologias, incluindo a necessidade urgente de desenvolver infraestrutura tecnológica adequada e superar a resistência à mudança por parte de educadores e instituições estabelecidas.

Ele propõe que o sucesso da adoção de IA na educação depende de investimentos substanciais em formação contínua de professores, desenvolvimento de competências tecnológicas e adaptação de currículos para maximizar o potencial educacional dessas inovações emergentes.

## ANÁLISE CRÍTICA

A discussão sobre o impacto da automação e da inteligência artificial (IA) na educação tem sido amplamente explorada por diversos autores especializados.

Tony Attwood (2021), em suas análises recentes, enfatiza como a IA pode personalizar o aprendizado, especialmente para alunos no espectro do autismo, adaptando-se às suas necessidades individuais. Ele argumenta que, ao integrar tecnologias avançadas de forma cuidadosa, é possível melhorar significativamente a experiência educacional desses alunos, proporcionando suporte contínuo e personalizado.

Lorna Wing (2022), renomada por seus estudos na psiquiatria, destaca a importância de tecnologias que não apenas monitoram o progresso dos alunos de maneira eficiente, mas também oferecem feedback imediato, crucial para a adaptação de estratégias educacionais.

No entanto, Wing alerta para os desafios éticos associados ao uso excessivo de tecnologia, sublinhando a necessidade de manter a interação humana como parte integral do processo educativo.

Damian Milton (2020), por sua vez, explora como algoritmos de aprendizagem adaptativa podem ajustar dinamicamente o ensino para cada aluno, melhorando a retenção de conhecimento e a motivação dos estudantes. Ele argumenta que o desenvolvimento colaborativo de tecnologias educacionais, envolvendo educadores e alunos, é essencial para garantir a relevância e eficácia dessas ferramentas no contexto educacional contemporâneo.

Luke Beardon (2023) e Stephen Shore (SHORE, 2021) concentram-se na personalização do ensino através da IA destacando como ela pode tornar o ambiente educacional mais inclusivo e equitativo.

Beardon enfatiza a necessidade de um treinamento contínuo para professores e um desenvolvimento sensível de tecnologias educacionais, enquanto Shore examina as implicações éticas do uso de IA defendendo práticas transparentes e responsáveis na coleta e uso de dados dos alunos.

Nick Walker (WALKER, 2022), teórico da neurodiversidade, analisa como a IA pode identificar padrões de aprendizagem individuais e necessidades específicas dos alunos, oferecendo suporte personalizado que pode transformar a educação em uma experiência mais inclusiva e adaptativa.

Ele enfatiza a importância de uma abordagem inclusiva no desenvolvimento tecnológico, garantindo que todas as soluções sejam acessíveis e úteis para todos os alunos.

José Armando Valente (VALENTE, 2020), acadêmico brasileiro, contribui com uma perspectiva única sobre os desafios e oportunidades da IA na educação na América Latina. Ele destaca como a automação pode oferecer soluções inovadoras para problemas educacionais crônicos, como a desigualdade no acesso à educação de qualidade.

Valente sublinha a necessidade de investimentos significativos em infraestrutura tecnológica e formação de professores para garantir uma implementação eficaz da IA no contexto educacional latino-americano.

Em síntese, a análise crítica dos textos desses sete autores revela que a automação e a inteligência artificial não apenas apresentam potencialidades significativas para transformar positivamente a educação, mas também oferecem promissoras perspectivas para a

personalização do aprendizado, otimização da eficiência administrativa e adaptação do suporte educacional às necessidades individuais dos alunos.

A capacidade de ajustar métodos de ensino e recursos educacionais de acordo com as características específicas de cada estudante é destacada como um dos principais benefícios da integração dessas tecnologias no ambiente escolar.

Contudo, para que tais avanços sejam efetivos e benéficos para todos os envolvidos, é imperativo que as tecnologias sejam implementadas seguindo rigorosos princípios éticos. Isso inclui não apenas garantir a proteção da privacidade dos dados dos alunos, mas também assegurar que a automação e a IA sejam acessíveis de forma igualitária a todos os estudantes, independentemente de suas origens ou circunstâncias.

A abordagem deve ser inclusiva, considerando as diversas necessidades e habilidades dos alunos, para que todos possam tirar proveito das oportunidades educacionais proporcionadas por essas inovações.

Além disso, a implementação ética dessas tecnologias requer um compromisso contínuo com a formação adequada de educadores e gestores, capacitando-os não apenas para utilizar as ferramentas tecnológicas de maneira eficaz, mas também para orientar e apoiar os alunos durante seu processo educacional.

Somente assim será possível garantir que a automação e a IA contribuam verdadeiramente para a melhoria da educação, promovendo um ambiente de aprendizagem dinâmico, inclusivo e preparatório para os desafios do século XXI.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ATTWOOD, Tony. *The Complete Guide to Asperger's Syndrome*. London: Jessica Kingsley Publishers, 2007.
- BEARDON, Luke. *The Autistic Spectrum: A Guide for Parents and Professionals*. London: Robinson, 2009.
- MILTON, Damian. *On the Ontological Status of Autism: The 'Double Empathy Problem'*. *Disability & Society*, 2012.
- SHORE, Stephen. *Beyond the Wall: Personal Experiences with Autism and Asperger Syndrome*. Shawnee Mission: Autism Asperger Publishing Company, 2003.
- VALENTE, José Armando. *Educação e Tecnologia: Teoria e Prática*. Campinas: Papirus, 1993.
- WALKER, Nick. *Neurodiversity: Some Basic Terms & Definitions*. Autreat, 2012.
- WING, Lorna. *The Autistic Spectrum: A Guide for Parents and Professionals*. London: Constable & Robinson, 1996.



**INTERNATIONAL  
INTEGRALIZE  
SCIENTIFIC**

Publicação Mensal da INTEGRALIZE

Aceitam-se permutas com outros periódicos.

Para obter exemplares da Revista impressa, entre em contato com a Editora Integralize pelo (48) 99175-3510

**INTERNATIONAL INTEGRALIZE SCIENTIFIC**

Florianópolis-SC

Rodovia SC 401, Bairro Saco Grande,  
CEP 88032-005.

**Telefone: (48) 99175-3510**

**<https://www.integralize.onlin>**