O IMPACTO DAS TECNOLOGIAS EMERGENTES NA EDUCAÇÃO

ELOISE PEDRINA DIAMANTINO JANUÁRIO

RESUMO

Este artigo apresenta uma análise dos possíveis impactos das tecnologias atuais em desenvolvimento, incluindo plataformas de Ensino a Distância (EAD), na educação, destacando as oportunidades e desafios de sua aplicação no contexto escolar. Ele discute como tecnologias como Inteligência Artificial (IA), Realidade Virtual (RV), Realidade Aumentada (RA), Internet das Coisas (IoT) e plataformas EAD estão evoluindo as práticas pedagógicas e promovendo uma aprendizagem mais dinâmica e personalizada. Para isso, realiza-se uma revisão bibliográfica com base em estudos recentes e fontes acadêmicas que discutem o papel dessas inovações na educação. O artigo destaca os benefícios da personalização do ensino visto que cada indivíduo é único, possibilitado pela Inteligência Artificial, que adapta o conteúdo ao ritmo individual dos alunos, em especial nas plataformas EAD onde os alunos realizam as tarefas conforme seu ritmo, e das experiências imersivas com RV e RA, que facilitam a compreensão de conceitos complexos. Além disso, as plataformas EAD são apontadas como facilitadoras do acesso ao ensino, permitindo flexibilidade no aprendizado. No entanto, são identificados desafios como a desigualdade de acesso, sobretudo em áreas com infraestrutura tecnológica limitada, deixando à tarefa de difusão do ensino, a necessidade de capacitação contínua dos docentes e as preocupações com a difícil privacidade de dados dos estudantes. O artigo conclui que, embora essas tecnologias apresentem grande potencial para transformar a educação, sua integração requer planejamento, investimentos em infraestrutura e políticas rigorosas de segurança de dados para garantir uma implementação equitativa e segura, e

PALAVRAS-CHAVE: Educação; Tecnologias emergentes; Personalização; Acessibilidade.

INTRODUÇÃO

As tecnologias emergentes (que são aquelas que estão em desenvolvimento e tem potencial de causar grande impacto na sociedade) na educação tem um papel crescente notoriamente vinculado na sociedade, e essas inovações têm auxiliado o desenvolvimento de práticas pedagógicas e no processo de ensino-aprendizagem. Com o avanço rápido da tecnologia, especialmente nos últimos anos, o ambiente escolar tem se transformado de maneira significativa, proporcionando novos métodos e ferramentas para engajar os alunos e potencializar o aprendizado, uma vez que o uso de tecnologia fora de sala de aula é crescente.

O que é particularmente fascinante nas novas tecnologias disponíveis hoje, em especial na Internet, e, dentro dela, na Web, não é que, com sua ajuda, seja possível ensinar remotamente ou à distância, mas, sim, que elas nos ajudam a criar ambientes ricos em possibilidades de aprendizagem nos quais as pessoas interessadas e motivadas podem aprender quase qualquer coisa sem ter que se tornar vítimas de um processo formal e deliberado de ensino. A aprendizagem, neste caso, é mediada apenas pela tecnologia. (CHAVES, 1999).

Tecnologias como Inteligência Artificial (IA), Realidade Virtual (RV), Realidade Aumentada (RA) e Internet das Coisas (IoT), até mesmo plataformas de Ensino a distância (EAD) podem ser consideradas inovações e vêm sendo integradas ao contexto educacional, criando novas possibilidades para alunos e professores.

A incorporação de tecnologias emergentes no EAD tem um impacto profundo:

Acessibilidade: Tecnologias como a IA podem adaptar conteúdos para estudantes com necessidades especiais, proporcionando um aprendizado mais inclusivo. Engajamento: Ferramentas imersivas como VR e AR tornam o aprendizado mais atraente e memorável. Flexibilidade: Com a IA e a IoT, o ambiente de aprendizado pode se ajustar às necessidades do aluno, permitindo estudar em qualquer horário e local. Feedback

imediato: Tecnologias inteligentes oferecem feedback instantâneo e personalizado, crucial para a melhoria contínua dos estudantes. (LIZ, 2024)

Plataformas digitais como o Google Classroom e o Moodle já ilustram o impacto do EAD, enquanto aplicativos baseados em IA, como sistemas de tutoria inteligente, originam a entrada em uso em escolas de ponta. Essas ferramentas não só oferecem soluções para questões práticas, como também criam novas demandas por reestruturação pedagógica.

No entanto, a incorporação dessas tecnologias nas salas de aula também traz desafios. Embora possam ampliar as oportunidades de aprendizado e permitir uma educação mais inclusiva, existem barreiras e problemas relacionados ao acesso desigual a esses recursos, uma vez que estamos em um país socialmente desigual, à formação dos professores ainda muito ligada a forma tradicional de ensino e às questões éticas e de privacidade também são questões importantes a se considerar. Além das barreiras físicas e econômicas, a resistência cultural ao uso de novas ferramentas em ambientes de ensino mais tradicionais também merece atenção. A disparidade tecnológica entre regiões urbanas e rurais reflete um problema sistêmico que vai além do simples fornecimento de dispositivos, sendo necessário abordar questões como conectividade, suporte técnico e formação específica. Desse modo, o impacto das tecnologias emergentes na educação é um tema que demanda uma análise cuidadosa para entender como elas podem ser utilizadas de forma equilibrada e benéfica.

Um dos principais benefícios da adoção de tecnologias emergentes é a possibilidade de personalização do ensino. A IA, por exemplo, permite a criação de plataformas de aprendizado adaptativo, nas quais o conteúdo é ajustado automaticamente para atender às necessidades e ao ritmo individual de cada aluno. Isso facilita o aprendizado em um nível mais profundo, pois respeita o tempo de cada estudante e fornece suporte adicional para aqueles que precisam de mais ajuda é um mundo educativo ideal nesse sentido, para quem está mais avançado mais conteúdo, para quem ainda não está no ritmo alto mais explicações e mais elucidações acerca das dúvidas. Esse aspecto é especialmente relevante em uma sociedade cada vez mais diversa, onde as habilidades e dificuldades dos alunos podem variar amplamente até mesmo envolvendo uma deficiência de ordem intelectual diversa, tudo isso faz parte do público diverso que frequenta as escolas. Além disso, ferramentas como a Realidade Virtual (RV) e a Realidade Aumentada (RA) possibilitam experiências de aprendizado mais imersivas e interativas. Em vez de apenas ler sobre um tema ou observar figuras estáticas, os alunos podem "entrar" em simulações e explorar ambientes virtuais tridimensionais que ampliam sua compreensão de conceitos abstratos e complexos. Em disciplinas como ciências e história, essas tecnologias permitem uma aproximação prática dos conteúdos, facilitando o engajamento e a compreensão, viver o fato histórico ou ver os organismos na sua “frente” podem ser situações impactantes e memoráveis.

No entanto, o uso de tecnologias emergentes também apresenta desafios que precisam ser enfrentados. Um dos problemas mais sérios é a desigualdade de acesso. Em muitas regiões, especialmente em países em desenvolvimento que é o nosso caso, a infraestrutura tecnológica ainda é limitada ou mesmo restrita a grandes centros, o que dificulta a implementação dessas ferramentas em todas as escolas. Isso levanta questões sobre a equidade no acesso ao ensino, pois estudantes sem acesso a essas inovações podem ficar em desvantagem.

O direito à educação, cada vez mais, é sinônimo de direito à conectividade adequada; no entanto, há desigualdade no acesso. Em todo o mundo, apenas 40% das escolas primárias, 50% das escolas de primeiro nível da educação secundária e 65% das escolas de segundo nível da educação secundária estão conectadas à internet; 85% dos países têm leis ou políticas para melhorar a conectividade nas escolas ou entre os estudantes. (UNESCO, 2023)

Muitos estudantes não têm muitas chances para usar tecnologias digitais em práticas escolares. Até mesmo nos países mais ricos do mundo, somente cerca de 10% dos estu-

dantes de 15 anos usavam aparelhos digitais por mais de uma hora por semana para estudar matemática e ciência. (UNESCO, 2023)

A inclusão digital nas escolas representa um desafio global que vai além da simples conectividade. Embora o acesso à internet seja uma condição essencial, a utilização de tecnologias digitais de forma significativa requer planejamento pedagógico e investimento em infraestrutura. Em países em desenvolvimento, a precariedade das instalações escolares, a falta de equipamentos modernos e a insuficiência de formação docente são barreiras que ampliam as desigualdades educacionais. Dessa forma, a tecnologia, ao invés de ser um elemento igualador, pode se tornar um fator de exclusão para aqueles que já enfrentam adversidades sociais e econômicas. Este cenário evidencia a necessidade de políticas públicas que combinem a ampliação do acesso à internet com o suporte técnico e pedagógico para que a tecnologia seja um recurso transformador.

Além disso, a formação de professores emerge como um dos pontos cruciais no uso eficaz da tecnologia educacional. O domínio das ferramentas digitais vai além do simples conhecimento técnico; é preciso integrá-las ao currículo e utilizá-las como instrumentos para a construção do conhecimento. Contudo, muitos docentes, especialmente em contextos de maior vulnerabilidade, não têm acesso a programas de capacitação que os preparam para essa realidade. Paralelamente, o uso de tecnologias também exige reflexão crítica para evitar que práticas tradicionais sejam apenas transpostas para o ambiente digital, sem promover uma verdadeira inovação no processo de ensino-aprendizagem. Assim, ao considerar a relevância da conectividade escolar, é necessário adotar uma abordagem holística, que contemple tanto o acesso quanto a qualidade do uso das tecnologias no contexto educativo.

Outro desafio importante é a formação dos professores. Para que as tecnologias emergentes sejam eficazes, é fundamental que os educadores saibam como utilizá-las de forma pedagógica e estratégica. Muitos professores, no entanto, não recebem o treinamento adequado para isso, o que pode resultar no uso limitado das ferramentas ou até mesmo em resistência à sua adoção, uma vez que aquilo que não sabemos como lidar tendemos a ignorar. A capacitação contínua é, portanto, essencial para que as tecnologias cumpram seu potencial de transformar a educação.

Por fim, o uso crescente de plataformas digitais na educação também levanta preocupações sobre a privacidade e a segurança dos dados dos alunos. Com a coleta de grandes volumes de informações pessoais, é necessário estabelecer políticas rigorosas para proteger esses dados e evitar violações de privacidade.

Os sistemas educacionais precisam fortalecer suas medidas de prevenção e lidar com os muitos desafios de segurança, desde senhas a permissões, ajudando os estudantes a entender as implicações de sua presença online e pegada digital. (UNESCO, 2023)

Diante desses aspectos, é evidente que as tecnologias emergentes representam uma transformação profunda na educação, com potencial para tornar o ensino mais inclusivo, eficaz e adaptado às necessidades dos alunos, pois tudo isso traz uma rapidez de informações que podem ser aproveitadas pela instituição escola para melhorar cada vez mais a qualidade de ensino e aprendizagem. Diante dessa transformação digital, este artigo busca contribuir para a compreensão crítica do papel dessas inovações no contexto educacional, destacando tanto seus benefícios quanto as limitações e propondo caminhos para uma implementação mais inclusiva e eficaz.

MATERIAIS E MÉTODOS

A abordagem qualitativa foi escolhida pela sua capacidade de explorar os significados implícitos às tendências e desafios apresentados, indo além de dados quantitativos e possibilitando uma análise mais interpretativa e contextualizada. A metodologia utilizada neste artigo portanto é de natureza qualitativa e exploratória, fundamentada em uma revisão bibliográfica de fontes acadêmicas e estudos recentes sobre o papel das tecnologias emergentes no contexto educacional. A seleção das fontes foi feita em bases de dados acadêmicos (como Scielo, PubMed, ERIC, e Google Scholar), buscan-

do artigos e publicações dos últimos cinco anos para garantir a atualidade das informações. As palavras-chave utilizadas incluíram: “tecnologias emergentes na educação”, “inteligência artificial no ensino”, “realidade virtual e realidade aumentada em escolas”, “plataformas EAD” e “desigualdade de acesso tecnológico”.
A revisão também abrange relatórios e diretrizes de organizações internacionais, como a UNESCO e o Banco Mundial, para considerar um panorama global sobre a adoção dessas tecnologias e os desafios associados. Essas organizações foram escolhidas por fornecerem relatórios abrangentes e globalmente reconhecidos, essenciais para contextualizar as discussões dentro de uma perspectiva internacional. Esse método permitiu identificar as principais tendências e questões relacionadas ao uso de tecnologias emergentes na educação, abordando aspectos como personalização do ensino, tradição pedagógica, equidade de acesso, capacitação docente, e segurança de dados.

RESULTADOS
A análise dos materiais coletados revelou alguns aspectos-chave sobre o impacto das tecnologias emergentes na educação:

Personalização do Ensino com Inteligência Artificial: A IA emergiu como uma ferramenta significativa na personalização do aprendizado. Estudos indicam que sistemas de aprendizagem adaptativos podem ajustar o conteúdo conforme o ritmo individual dos alunos, melhorando o engajamento e a retenção de conhecimento. Essa adaptação personalizada é vista como uma estratégia que pode ajudar alunos com diferentes habilidades e necessidades a um avanço de forma mais autônomo.
Imersão com Realidade Virtual e Realidade Aumentada: Tecnologias como RV e RA possibilitam uma aprendizagem mais prática e interativa, especialmente em disciplinas complexas. Pesquisas apontam que, ao simular experiências e ambientes em três dimensões, essas ferramentas tornam o aprendizado mais envolvente e compreensível para os alunos, facilitando a compreensão de conteúdos abstratos e aumentando a retenção da informação. Embora isso seja fascinante e empolgante relatório recente (2023) da UNESCO nos mostra que ainda estamos longe do ideal no uso de tecnologias tão impressionantes e que trariam imenso impacto no ensino e até no interesse dos alunos que estão cada vez mais buscando a internet e o uso do celular como distração, ignorando quão poderosa ferramenta pode ser com o devido uso no ensino.
Flexibilidade e Acessibilidade das Plataformas EaD: As plataformas de Ensino a Distância são consideradas uma inovação inclusiva, permitindo que alunos de diversas localidades acessem conteúdos de qualidade e aprendam em seu próprio ritmo, é a modalidade de maior crescimento no Brasil entre 2011 e 2021, o número de ingressantes em cursos superiores de graduação na modalidade EaD aumentou 474%.
Alguns dados importantes sobre o EaD no Brasil:

Número de cursos EaD cresceu 232% entre 2018 e 2023;
Impulso maior ocorreu na pandemia de Covid-19, em 2020;
Instituições de ensino privadas respondem pela ampla maioria dos inscritos nos cursos EaD (79,3%);
Crescimento da modalidade na rede particular foi de 7,3% entre 2022 e 2023;
No mesmo período, modalidade diminuiu 0,4% na rede pública. (AGENCIA BRASIL, 2024)

No entanto, foram identificados desafios de infraestrutura, especialmente em áreas com baixa conectividade e acesso tecnológico, ou que podem limitar o alcance dessas plataformas.
Desafios de Desigualdade e Privacidade: A revisão também destaca barreiras como a desigualdade no acesso a essas tecnologias e a falta de treinamento especializado dos professores, além das preocupações com a segurança de dados. A coleta e o uso de dados pessoais dos alunos são uma preocupação crescente, o que exige a implementação de políticas rigorosas para proteger a privacidade dos estudantes.

DISCUSSÃO

A discussão dos resultados reforça a dualidade das tecnologias emergentes no ambiente educacional, sendo simultaneamente promissoras e desafiadoras.

Por um lado, o potencial da IA para personalizar o ensino apresenta uma oportunidade única de atender às necessidades individuais dos alunos. Em uma sociedade com crescente diversidade nas salas de aula, a personalização pode ser uma resposta eficiente para garantir que alunos de diferentes perfis recebam o suporte necessário. No entanto, a implementação dessa tecnologia exige investimentos significativos em infraestrutura e treinamento docente, que ainda são limitados em muitos contextos educacionais e muitas realidades que quem está na linha de frente da educação sabe perfeitamente.

Um dos maiores desafios para a adoção dessas tecnologias é uma diferença geracional entre professores e alunos.

É muito sério, porque o maior problema que a educação enfrenta atualmente é que nossos instrutores imigrantes digitais, que falam uma língua ultrapassada (a da era pré-digital), estão lutando para ensinar uma população que fala uma língua totalmente nova. Isto é óbvio para os Nativos Digitais - a escola parece muitas vezes como se tivéssemos trazido uma população de estrangeiros ininteligíveis e com sotaque carregado para lições de lições. (PRENSKY, pag. 2, 2001)

Essa discrepância destaca a urgência de capacitar os docentes para que dominem as ferramentas tecnológicas modernas, evitando um distanciamento ainda maior entre educadores e estudantes.

Para que os professores sejam capazes de engajar seus alunos, é fundamental que adotem novas metodologias de ensino que se alinhem ao contexto digital em que esses jovens estão inseridos. Prensky argumenta que 'os professores precisam aprender a se comunicar na linguagem e o estilo de seus alunos, o que não significa mudar o significado do que é importante, mas sim adotar um ritmo mais acelerado, com mais paralelismo e acesso aleatório' (Prensky, 2001). Tecnológico, mas de um verdadeiro ajuste na forma de ensinar para garantir maior envolvimento dos estudantes.

As tecnologias de RV e RA ampliam as possibilidades de aprendizado experimental, particularmente em áreas como ciências e geografia, onde a visualização prática dos conteúdos é essencial. Contudo, essas ferramentas ainda são inacessíveis para muitas escolas, especialmente em regiões mais desfavorecidas, levantando preocupações quanto à equidade no acesso.

Em relação às plataformas de EaD, a flexibilidade oferecida é uma vantagem clara para alunos que buscam uma educação autônoma. No entanto, é importante discutir o papel do professor nesse contexto, pois o uso de plataformas digitais não substitui a mediação pedagógica. Além disso, o acesso desigual e a formação limitada dos docentes nas novas tecnologias continuam sendo barreiras definidas que soluções políticas e investimentos governamentais.

Por fim, a privacidade de dados surge como um desafio essencial. À medida que a coleta de dados se intensifica para personalizar a experiência de aprendizagem, questões sobre segurança e ética tornam-se centrais. Garantir que as informações dos alunos estejam protegidas exige tanto uma legislação sólida quanto às práticas claras e transparentes por parte das plataformas e instituições de ensino.

CONCLUSÃO

Os resultados da revisão bibliográfica indicam que as tecnologias emergentes, como Inteligência Artificial (IA), Realidade Virtual (RV), Realidade Aumentada (RA), Internet das Coisas (IoT) e plataformas de Ensino a Distância (EAD), têm um potencial significativo para transformar a educação de forma substancial, promovendo práticas pedagógicas mais dinâmicas, interativas e adaptadas às necessidades individuais dos alunos. Contudo, apesar desse potencial, a implementação dessas tecnologias de maneira equitativa e segura no ambiente educacional apresenta desafios consideráveis que não podem ser ignorados.

Para que essas inovações possam ser realmente integradas ao contexto educacional, é fundamental que sejam realizados investimentos substanciais em infraestrutura tecnológica, especialmente em regiões onde o

acesso à internet e os dispositivos tecnológicos ainda são limitados, onde fica claro no relatório da UNESCO de 2023 que esse número é baixo inclusive mundialmente não só no Brasil. A falta de conectividade adequada em muitas escolas, especialmente nas áreas rurais e menos favorecidas, amplia as desigualdades educacionais, impedindo que todos os alunos tenham as mesmas oportunidades de aprendizagem digital. Nesse sentido, o direito à educação, cada vez mais, está interligado ao direito à conectividade, o que exige políticas públicas robustas para promover a inclusão digital em larga escala.

Além disso, a capacitação contínua dos professores é outro aspecto crucial para o sucesso da integração das tecnologias emergentes, geralmente na formação do docente não é um foco em si e sim uma pequena parte do conteúdo ao qual o mesmo tem acesso na sua formação acadêmica. Embora as ferramentas digitais ofereçam recursos poderosos para personalizar o ensino e envolver os alunos, é necessário que os educadores sejam devidamente treinados para utilizar essas tecnologias de forma pedagógica e estratégica, a maioria do trabalho docente ainda é feita de forma tradicional. A resistência por parte dos professores em relação ao uso de novas tecnologias é muitas vezes resultado da falta de familiaridade com essas ferramentas e da ausência de formação adequada, onde o que não se conhece não é explorado. Portanto, programas de desenvolvimento profissional que abordem a alfabetização digital dos docentes são essenciais para que eles possam se adaptar às novas demandas do ensino contemporâneo.

Outro ponto importante a ser considerado é a questão da privacidade e da segurança dos dados dos estudantes. À medida que as tecnologias educacionais se tornam mais sofisticadas, a coleta de dados pessoais dos alunos também se intensifica, seja para fins de personalização do aprendizado ou para monitoramento do aprendizado escolar. No entanto, esta prática levanta questões éticas e legais, especialmente num cenário onde a evidência de privacidade e os ataques cibernéticos se tornam cada vez mais frequentes. A proteção dos dados sensíveis dos estudantes deve ser uma prioridade, exigindo tanto o desenvolvimento de políticas rígidas de segurança quanto o cumprimento de regulamentações que garantam a integridade e a confidencialidade das informações, já existe uma regulamentação que é a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD) é a Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018, que estabelece regras para o tratamento de dados pessoais: Coleta, Armazenamento, Uso, Compartilhamento.

Por fim, uma transformação digital na educação não pode ser vista apenas como uma simples adoção de novas tecnologias, mas sim como uma mudança paradigmática que envolve uma revisão dos métodos de ensino, a restrição curricular e a criação de um ambiente de aprendizagem mais flexível e adaptativo. Para que essas tecnologias alcancem seu pleno potencial, é necessário que haja um esforço conjunto entre governos, instituições educacionais, professores e a sociedade em geral. Somente através de um planejamento estratégico e de investimentos sustentáveis será possível superar os desafios e maximizar os benefícios das tecnologias emergentes, garantindo que todos os alunos, independentemente de sua localização ou condição socioeconômica, tenham acesso a uma educação de qualidade e equitativa.

Em resumo, embora as tecnologias emergentes ofereçam oportunidades significativas para melhorar a qualidade do ensino e promover uma aprendizagem mais inclusiva e personalizada, a sua implementação requer uma abordagem holística que aborde tanto as questões de infraestrutura como as necessidades de capacitação docente e de regulamentação de privacidade. O futuro da educação está intimamente ligado à capacidade das instituições educacionais de se adaptarem às mudanças tecnológicas, e é imperativo que essas adaptações sejam realizadas de forma consciente, ética e orientada para o bem-estar dos alunos. Assim, o sucesso na integração dessas inovações depende de um compromisso contínuo com a inclusão, a equidade e a segurança, aspectos fundamentais para a construção de um sistema educacional mais resiliente e preparado para os desafios do século XXI.

REFERÊNCIAS

AGENCIA BRASIL, Com quase 10 milhões, número de universitários é o maior em nove anos, São Paulo, 2024. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2024-10/com-quase-10-milhoes-numero-de-universitarios-e-o-maior-em-nove-anos> acesso em: nov. 2024.

CHAVES, E. O. C. A Tecnologia e a Educação. Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) 1999, disponível em: <https://www2.unifap.br/borges/files/2011/02/Tecnologia-na Educa%C3%A7%C3%A3o.pdf> acesso: nov. 2024.

LIZ, B. Tecnologias Emergentes e o Ensino EaD. 2024, disponível em: < https://www.ead.com.br/blog/tecnologias-emergentes-e-o-ensino-ead> acesso em nov. 2024.

PRENSKY, M. Digital Natives Digital Immigrants On the Horizon (MCB University Press, Vol. 9 No. 5, October 2001.

UNESCO. Resumo do Relatório de Monitoramento Global da Educação 2023: Tecnologia na Educação: Uma ferramenta a serviço de quem? Paris, Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura, 2023. Disponível em: <http:// creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/>. Acesso em: nov. 2024.