

**REFLEXÕES SOBRE O USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: DESAFIOS E PERSPECTIVAS CONTEMPORÂNEAS**

**REFLECTIONS ON THE USE OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN SCIENCE TEACHING: CHALLENGES AND CONTEMPORARY PERSPECTIVES**

**REFLEXIONES SOBRE EL USO DE LAS TECNOLOGÍAS DIGITALES EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS: RETOS Y PERSPECTIVAS CONTEMPORÁNEAS**

 <https://doi.org/10.56238/arev7n10-163>

**Data de submissão:** 15/09/2025

**Data de publicação:** 15/10/2025

**Regiane Saturnino Ferreira**

Doutora em Zoologia

Instituição: Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão

E-mail: regiane.saturnino@uemasul.edu.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-5379-3580>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3902303687969210>

**Thais Gabriella dos Santos Melo**

Graduanda em Ciências Biológicas

Instituição: Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão

E-mail: thais.santos@uemasul.edu.br

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4638214734383017>

---

**RESUMO**

O processo de ensino e aprendizagem tem se tornado cada vez mais fragmentado e desconectado da realidade dos alunos, resultando em lacunas progressivas ao longo da formação acadêmica. A crescente utilização da internet e das redes sociais, acessadas por diversos dispositivos, impacta diretamente a atenção e o aprendizado. Diante disso, este trabalho tem como objetivo refletir sobre a necessidade de uma ampla discussão acerca dos rumos da educação na atualidade, destacando a responsabilidade social na manutenção da qualidade do ensino. A metodologia adotada consistiu em uma revisão bibliográfica qualitativa, realizada por meio de uma pesquisa eletrônica no Google Acadêmico, com seleção de artigos publicados em 2024 e disponíveis na íntegra. Foram analisados aspectos como a justificativa apresentada pelos estudos, as dificuldades relatadas, as estratégias sugeridas e o segmento educacional abordado. Os resultados apontam que, embora a integração de tecnologias digitais e metodologias ativas tenha potencial transformador, é essencial reconhecer desafios e limitações, demandando um compromisso institucional para garantir infraestrutura adequada e formação docente. Conclui-se que o uso equilibrado da internet e das tecnologias digitais na educação deve ser pautado em uma abordagem crítica e reflexiva, promovendo um aprendizado significativo sem comprometer o desenvolvimento cognitivo e emocional dos alunos.

**Palavras-chave:** Educação. Tecnologias Digitais. Aprendizagem Significativa.

## ABSTRACT

The teaching and learning process has become increasingly fragmented and disconnected from students' realities, resulting in progressive gaps throughout their academic development. The growing use of the internet and social media, accessed through various devices, directly impacts attention and learning. Therefore, this paper aims to reflect on the need for a broad discussion about the direction of education today, highlighting social responsibility in maintaining educational quality. The methodology adopted consisted of a qualitative literature review, conducted through an electronic search on Google Scholar, selecting articles published in 2024 and available in full. Aspects such as the justification presented by the studies, the reported difficulties, the suggested strategies, and the educational segment addressed were analyzed. The results indicate that, although the integration of digital technologies and active methodologies has transformative potential, it is essential to recognize challenges and limitations, requiring an institutional commitment to ensure adequate infrastructure and teacher training. It is concluded that the balanced use of the internet and digital technologies in education must be guided by a critical and reflective approach, promoting meaningful learning without compromising students' cognitive and emotional development.

**Keywords:** Education. Digital Technologies. Meaningful Learning.

## RESUMEN

El proceso de enseñanza y aprendizaje se ha fragmentado y desconectado cada vez más de la realidad estudiantil, lo que genera brechas progresivas a lo largo de su desarrollo académico. El creciente uso de internet y las redes sociales, a las que se accede a través de diversos dispositivos, impacta directamente la atención y el aprendizaje. Por lo tanto, este artículo busca reflexionar sobre la necesidad de un debate amplio sobre el rumbo de la educación actual, destacando la responsabilidad social en el mantenimiento de la calidad educativa. La metodología adoptada consistió en una revisión bibliográfica cualitativa, realizada mediante una búsqueda electrónica en Google Académico, seleccionando artículos publicados en 2024 y disponibles en su totalidad. Se analizaron aspectos como la justificación presentada por los estudios, las dificultades reportadas, las estrategias sugeridas y el segmento educativo abordado. Los resultados indican que, si bien la integración de las tecnologías digitales y las metodologías activas tiene potencial transformador, es fundamental reconocer los desafíos y las limitaciones, lo que requiere un compromiso institucional para garantizar la infraestructura adecuada y la formación docente. Se concluye que el uso equilibrado de internet y las tecnologías digitales en la educación debe guiarse por un enfoque crítico y reflexivo, promoviendo un aprendizaje significativo sin comprometer el desarrollo cognitivo y emocional del alumnado.

**Palabras clave:** Educación. Tecnologías Digitales. Aprendizaje Significativo.

## 1 INTRODUÇÃO

O processo de ensino e aprendizagem, tanto nas instituições de Educação Básica quanto no Ensino Superior, tem se tornado cada vez mais fragmentado, desarticulado e desconectado da realidade cotidiana dos alunos. Esse fenômeno tem gerado lacunas progressivas ao longo da formação escolar e acadêmica dos discentes, em grande parte como resultado das transformações culturais e sociais que impactam não apenas os indivíduos diretamente envolvidos no sistema educacional, mas toda a sociedade. Entre as transformações mais notáveis estão o uso crescente da Internet e das redes sociais, acessadas por celulares, smartphones, tablets, computadores e, mais recentemente, pela inteligência artificial.

A grande permeabilidade social ao acesso a esses dispositivos tem gerado a impressão de normalidade no uso contínuo da tecnologia. Contudo, estudos demonstram que o uso excessivo da Internet pode afetar a amplitude atencional (PENG et al., 2018), dificultando a aprendizagem, a absorção de conteúdo, a interpretação de situações e a tomada de decisões.

Peng et al. (2018) realizaram uma pesquisa baseada na Teoria do Nível de Construção que sugere que o processamento de informações fragmentadas e concretas, como as encontradas na Internet, pode reduzir a capacidade de atenção. Os autores conduziram um experimento no qual três grupos de participantes realizaram atividades diferentes: comprar online, ler revistas ou descansar. Foi usado um teste de atenção dividida para medir a amplitude atencional antes e depois da atividade. Os resultados mostraram que apenas o grupo que usou a Internet teve uma diminuição na diferença de tempos de reação entre alvos locais e globais, enquanto os grupos de leitura e descanso não apresentaram mudanças.

Embora o resultado observado e citado acima possa ser alarmante, não se deve generalizar o uso da tecnologia digital como vilã. Os benefícios da tecnologia são significativos e evidentes, permitindo acesso facilitado ao conhecimento produzido em diferentes partes do mundo, não apenas democratizando o acesso ao ensino, mas também possibilitando que cada cidadão possa participar de uma sociedade globalizada, interagindo em diversas plataformas, trocando informações e ampliando horizontes culturais, profissionais e sociais. Além disso, a tecnologia digital oferece ferramentas inovadoras para o desenvolvimento pessoal, aprendizado contínuo e até mesmo para a criação de soluções para problemas globais, em diversas áreas do conhecimento. Isto posto, é crucial e urgente compreender o uso da Internet e dos dispositivos tecnológicos de maneira equilibrada, aproveitando seus benefícios enquanto se atenta aos possíveis impactos negativos, promovendo uma utilização consciente e responsável.

Embora, o desejável seja o uso equilibrado dos dispositivos digitais, essa prática depende de uma compreensão mais ampla dos aspectos fenomenológicos associados ao seu uso desenfreado, assim como de uma maturidade e de uma capacidade de reflexão consciente do indivíduo. Como estes aspectos nem sempre podem ser contemplados, cabe aos tomadores de decisão, gestores e governo, quando necessário, uma intervenção apropriada. Neste contexto, recentemente foi sancionada a Lei N° 15.100, de 13 de janeiro de 2025, que dispõe sobre a utilização, por estudantes, de aparelhos eletrônicos portáteis pessoais nos estabelecimentos públicos e privados de ensino da educação básica, com o objetivo de salvaguardar a saúde mental, física e psíquica das crianças e adolescentes. A lei proíbe o uso, por estudantes, de aparelhos eletrônicos portáteis pessoais durante a aula, o recreio ou intervalos entre as aulas, para todas as etapas da educação básica; o uso é permitido para fins estritamente pedagógicos ou didáticos, conforme orientação dos profissionais de educação, assim como para garantir a acessibilidade, inclusão, atender condições de saúde dos estudantes e garantir os direitos fundamentais. A lei ainda relata que as redes de ensino e as escolas deverão elaborar estratégias para tratar do tema do sofrimento psíquico e da saúde mental dos estudantes da educação básica, informando-lhes sobre os riscos, os sinais e a prevenção do sofrimento psíquico de crianças e adolescentes, incluídos o uso imoderado dos aparelhos eletrônicos.

Diante do exposto, se o tema de uso de aparelhos eletrônicos em ambientes escolares tornou-se alvo de regularização por meio da sanção de uma lei, pode-se afirmar que os malefícios associados a seu uso indiscriminado se tornaram evidentes, exigindo uma regulamentação, sobretudo com a justificativa de prevenção de sofrimento psíquico de crianças e adolescentes.

Loh e Kanai (2016) destacam que os impactos sobre os comportamentos e estruturas cognitivas associados ao uso de Internet tem gerado, ao longo das últimas duas décadas, um corpo substancial de pesquisas. Os chamados “Nativos Digitais” tendem a adotar comportamentos de processamento de informação “rasos”, caracterizados por mudanças rápidas de atenção e deliberações reduzidas. Eles se envolvem em comportamentos de multitarefa mais frequentes, os quais estão relacionados ao aumento da distração e ao déficit no controle executivo. Além disso, tendem a apresentar uma maior prevalência de comportamentos aditivos relacionados à Internet, que refletem mecanismos alterados de processamento de recompensa e autocontrole (LOH; KANAI, 2016).

A aprendizagem superficial, cada vez mais prevalente, pode ser atribuída, entre outros fatores, à facilidade de recuperação de informações online, o que diminui a necessidade de processamento profundo para consolidar informações na memória. Isso ocorre porque a maior dependência da tecnologia como fonte externa de memória pode reduzir o esforço de aprendizagem, uma vez que as informações podem ser facilmente acessadas posteriormente, sem a necessidade de um envolvimento

mais profundo com o conteúdo. Embora esse processo não seja inteiramente negativo, pois permite a liberação estratégica de recursos cognitivos para outras tarefas prioritárias, ele pode prejudicar o desenvolvimento de habilidades de leitura profunda, afetando, assim, os circuitos cerebrais necessários para essas competências (LOH; KANAI, 2016). Além disso, é importante ressaltar que há uma diferença significativa entre fazer um uso equilibrado do acesso facilitado ao conteúdo digital para otimizar tarefas e garantir, por exemplo, a produtividade, e liberar recursos cognitivos que acabam aumentando a distração, ao obter respostas de forma fácil, quando essas deveriam ser processadas cognitivamente pelo próprio indivíduo, favorecendo uma aprendizagem mais significativa.

A aprendizagem significativa, proposta por David Ausubel (1968), destaca a importância da construção de novos conhecimentos a partir de informações previamente adquiridas, com foco no envolvimento ativo do aluno no processo de aprendizagem. Segundo o autor, para que a aprendizagem seja significativa, é necessário que o conteúdo seja relevante, com uma estrutura lógica que permita a conexão entre os novos conhecimentos e os conhecimentos prévios. Diante disso, considerando a dificuldade de retenção de conteúdo por parte dos discentes, em função do que foi exposto anteriormente, para que exista uma rede de conhecimentos prévios, somado as limitações enfrentadas pelas escolas como a sobrecarga de conteúdos curriculares, métodos de ensino tradicionais, a falta de recursos tecnológicos adequados, além é claro das dificuldades associadas ao trabalho docente, o resultado tem sido um decaimento da qualidade do ensino.

Isto posto, ressalta-se que não apenas o uso indiscriminado da tecnologia e da Internet tem sido um gargalo na ampliação da qualidade de ensino no Brasil, mas também as próprias limitações do ambiente escolar, incluindo métodos de ensino tradicionais e ultrapassados, avaliações padronizadas, memorização de conteúdos que não possuem aderência no cotidiano dos alunos, nem significado para eles, dificultando a aplicação prática e a construção de conhecimento de maneira significativa. Neste contexto, dificilmente a aprendizagem de conteúdo escolar será atrativa, considerando a competição com o conteúdo da Internet, repleto de vídeos curtos que geram amplo engajamento.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho é gerar uma reflexão sobre a necessidade de uma ampla discussão sobre os rumos da Educação na atualidade, assim como o reconhecimento de uma tomada de consciência e responsabilidade da sociedade como um todo para que a qualidade do Ensino possa ser recuperada e mantida, e os métodos de ensino possam ser revistos, de forma a gerar maior aderência e significado aos estudantes.

## 2 METODOLOGIA

A fim de analisar os desafios impostos pelas tecnologias digitais no ensino, foi realizada uma revisão bibliográfica, utilizando uma pesquisa eletrônica nas bases de dados acessíveis por meio do Google Acadêmico. Este estudo seguiu uma abordagem qualitativa e investigativa, com o objetivo de coletar e analisar informações provenientes de publicações científicas nesta área.

A primeira fase do processo envolveu a busca por artigos utilizando as palavras-chave “desafios das tecnologias digitais” e “ensino” na plataforma do Google Acadêmico. A seguir, foi feita uma leitura preliminar do material coletado, com a finalidade de verificar sua relevância para os termos de interesse. Como critérios de inclusão, foram selecionados apenas artigos publicados em 2024, os quais estavam disponíveis para leitura integral.

Foram definidos os seguintes critérios de exclusão: dissertações, teses, capítulos de dissertações, livros, capítulos de livros, relatórios de conferências, relatórios técnico-científicos, documentos oficiais, resumos e artigos que não abordassem adequadamente o tema proposto, além das publicações que não estivessem acessíveis na íntegra ou que estivessem fora do período estabelecido.

Na segunda fase da análise, o material coletado foi minuciosamente explorado e registrado, com a organização das informações em fichamentos individuais. Durante essa etapa, foram observados alguns aspectos-chave nas publicações, como:

- A justificativa apresentada pelo artigo sobre os desafios das tecnologias digitais no ensino;
- Se o artigo aborda dificuldades específicas no ensino em sua introdução ou revisão;
- A descrição de estratégias no artigo, caso presentes, e a natureza dessas estratégias;
- O segmento educacional ao qual as propostas do artigo se aplicam ou fazem referência;
- A presença de docentes ou discentes no foco da pesquisa;
- A análise dos possíveis benefícios ou malefícios das tecnologias digitais no ensino.

Por fim, os dados coletados foram organizados e analisados, para então serem discutidos e interpretados de acordo com os objetivos da pesquisa.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A busca realizada no Google Acadêmico com as palavras-chave “desafios das tecnologias digitais” e “ensino de Ciências” resultou em 1.260 publicações, considerando o ano de 2024 como critério temporal.

Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão estabelecidos, foram selecionados 30 artigos para o processo de fichamento, leitura e análise. Esses artigos foram examinados com base nos

pontos de observação definidos na metodologia, e os resultados obtidos são apresentados a seguir nas categorias organizadas para esse fim.

### 3.1 IMPACTO DAS TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM: DESAFIOS E OPORTUNIDADES

O impacto das tecnologias educacionais no ensino e na aprendizagem tem sido amplamente discutido na literatura acadêmica (TORRES; TONI, 2024; MOREIRA; RODRIGUES, 2024; PEREIRA et al., 2024). A gestão integrada, o uso dessas tecnologias emergentes e os desafios enfrentados no processo de implementação ganham espaço na discussão de especialistas (VIANA, 2024; TEODORO et al., 2024; SANTOS et al., 2024a; BUENO; PASIAN, 2024). É possível definir pontos positivos e negativos associados ao uso da tecnologia e o objetivo aqui é estabelecer uma revisão dos principais aspectos que são discutidos, sem o objetivo de esgotar um tema tão importante na atualidade.

De acordo com Maia et al. (2024), a presença constante da tecnologia no cotidiano dos estudantes é relevante para a discussão desta temática. Os autores citam que as tecnologias educacionais desempenham um papel fundamental como ferramenta de apoio ao ensino e facilitadora da construção do conhecimento. Entre os benefícios, eles destacam a personalização do ensino e a ampliação do acesso a materiais didáticos interativos, como softwares educativos e aplicativos móveis. No entanto, desafios como a dependência excessiva da tecnologia e a desigualdade de acesso ainda precisam ser superados para garantir a efetividade dessas ferramentas. Adicionalmente é preciso compreender e explorar adequadamente os papéis dos docentes e estudantes, os primeiros como mediadores do processo de ensino e aprendizagem, por meio de abordagens e intervenções apropriadas, e os segundos como agentes ativos na construção do conhecimento.

A adoção de tecnologias na educação também enfrenta resistência por parte dos docentes, que muitas vezes não recebem a formação necessária para lidar com as novas ferramentas. É citada também a necessidade da readaptação da função do professor (SILVA; SANTOS; SILVA, 2024), que segundo Gabriel (2013) adquire um valor essencial como interface, para auxiliar a navegação no oceano de informação. Contudo, conforme apontado por Santos et al. (2024a), a falta de infraestrutura adequada e a resistência à mudança são barreiras que dificultam a integração efetiva das tecnologias digitais no ambiente escolar. Entretanto, o estudo também destaca que, quando bem implementadas, essas tecnologias possibilitam uma aprendizagem mais ativa e colaborativa, favorecendo a autonomia dos estudantes. Além disso, os autores destacam a importância do desenvolvimento de práticas pedagógicas inovadoras que possam mediar a superação dos obstáculos. Neste contexto, Silva e Leite

(2024) trazem um questionamento pertinente: “Os investimentos na formação de professores para o uso dessas tecnologias vêm contribuindo com novas percepções e propostas de ensino?”. Se não houver intencionalidade pedagógica e o uso das tecnologias digitais com objetivos de ensino definidos, a prática não se constituíra de forma acoplada ao ensino, mas sim fragmentada.

A perspectiva interativa do uso das tecnologias digitais na sala de aula é outro fator relevante. Segundo Melo et al. (2024), a integração das tecnologias no ensino, à luz da teoria bakhtiniana, evidencia a importância da interação social e do diálogo no processo de aprendizagem. Essa abordagem promove um ambiente mais dinâmico e inclusivo, permitindo aos alunos participarem ativamente na construção do conhecimento.

Outro aspecto crucial está na necessidade de investimentos contínuos em infraestrutura e capacitação docente. Silva et al. (2024) ressaltam que, sem esses investimentos, as tecnologias educacionais podem acentuar desigualdades, em vez de reduzi-las. O estudo sugere que políticas públicas devem ser direcionadas para garantir que todos os estudantes tenham acesso equitativo às ferramentas digitais. O acesso deve ser implementado também por meio de cursos de formação, pois atualmente a falta de letramento digital e a pouca familiaridade com recursos básicos de edição de texto, entre outros aplicativos está cada vez maior, limitando a formação acadêmica desse discente.

Oliveira et al. (2024) também destacam que as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) podem melhorar significativamente o desempenho e a satisfação dos alunos quando integradas de forma adequada ao currículo. O estudo aponta que as TDICs não substituem o professor, mas complementam o ensino, proporcionando maior acessibilidade a materiais educativos e estimulando a aprendizagem autônoma e colaborativa.

Um ponto relevante a ser considerado é que o uso de tecnologias digitais promove dinamicidade ao ensino, tende a motivar os estudantes por conta da inovação associada ao seu uso (LEANDRO et al. 2024), além de possibilitar a personalização do aprendizado, adequando-se aos diferentes ritmos e estilos de aprendizagem dos alunos. As ferramentas digitais, como plataformas de ensino interativas, jogos educacionais e recursos multimídia, além de mídias sociais (ex. FREITAS; GONZAGA; MIRANDA, 2024), criam um ambiente mais envolvente e estimulante, facilitando a compreensão de conteúdos complexos. No entanto, é importante destacar que, apesar das vantagens, o uso excessivo ou inadequado dessas tecnologias pode resultar em distrações e prejudicar a capacidade de concentração, comprometendo a qualidade do aprendizado. Portanto, é essencial que o uso das tecnologias seja equilibrado e orientado de forma pedagógica, visando aproveitar seus benefícios sem que haja uma sobrecarga de informações ou uma dependência excessiva da tecnologia.

### 3.2 IMPACTOS DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO ENSINO

O impacto da Inteligência Artificial (IA) no ensino tem sido um tema de crescente relevância, especialmente no contexto das mudanças proporcionadas pelas tecnologias digitais no ambiente educacional. Desde o advento da IA, em sala de aula, percebe-se a rápida integração realizada pelos alunos, com consultas facilitadas, respostas herméticas e textos muito bem construídos, mas sem o envolvimento pessoal e cognitivo do aluno. Para um professor que acompanha um aluno ao longo de um certo tempo é possível detectar respostas fora do reportório textual do aluno, e alinhados com o padrão IA. Este ponto é um desafio potencial a ser enfrentado pelos docentes, cujos impactos devem ser somatizados, conforme a facilidade de acesso e a evolução das ferramentas tornem a IA menos detectável e padronizada.

Por outro lado, resultados obtidos por Mariz et al. (2024) apontam a IA como um recurso valioso para personalizar o aprendizado e apoiar decisões pedagógicas no ensino superior. Os autores também destacam desafios éticos, legais e a necessidade de formação dos professores nessa tecnologia.

A IA, com suas diversas aplicações, tem o potencial de transformar significativamente o processo de ensino e aprendizagem, oferecendo novas formas de interação, personalização e otimização do aprendizado (BARREIRA; MOURA-SILVA; GONÇALVES, 2024). Como dito na introdução deste trabalho, os "nativos digitais" – alunos imersos no ambiente tecnológico desde cedo – tendem a processar informações de forma mais superficial e com maior predisposição à multitarefa. No entanto, a IA pode, paradoxalmente, fornecer oportunidades para mitigar algumas dessas dificuldades, oferecendo estratégias personalizadas que podem se adaptar ao ritmo e às necessidades de cada estudante.

Diversos artigos discutem como a IA pode apoiar a educação ao otimizar o processo de ensino, promovendo uma aprendizagem mais dinâmica e interativa (OLIVEIRA-FILHO et al., 2024). A IA pode ser usada para desenvolver sistemas de tutoria inteligente, contribuir para a criação de ambientes de aprendizagem mais inclusivos, oferecendo recursos que atendem às diferentes necessidades dos alunos, como ferramentas de acessibilidade para estudantes com deficiência.

Contudo, também existem preocupações sobre os possíveis impactos negativos da IA no ensino, como o risco de reduzir a capacidade de atenção dos alunos e a dependência excessiva das tecnologias. Assim, é fundamental equilibrar o uso da IA, garantindo que seu emprego seja aliado a métodos pedagógicos que promovam a reflexão crítica e a construção significativa de conhecimento.

O uso de IA para automatizar tarefas administrativas e avaliar o desempenho dos alunos pode liberar tempo para que os professores se concentrem no acompanhamento pedagógico mais

individualizado, mas qual o limite ético para automatização de tarefas e qual o impacto do excesso de confiança na ferramenta e possível redução de verificação dos trabalhos desenvolvidos?

Diante do que foi brevemente exposto, os impactos da IA no ensino são multifacetados, trazendo tanto benefícios quanto desafios. A sua integração no ambiente educacional deve ser cuidadosamente planejada, levando em consideração as necessidades pedagógicas e os possíveis riscos associados ao seu uso excessivo ou inadequado. Ao mesmo tempo, é crucial que políticas educacionais e a formação de docentes acompanhem essas transformações tecnológicas, garantindo uma implementação responsável e equilibrada das ferramentas baseadas em IA.

### 3.3 METODOLOGIAS ATIVAS

As metodologias ativas, quando integradas estão se destacando como abordagens educacionais inovadoras (ALMEIDA et al., 2024; RIBEIRO-NETO et al., 2024) que promovem uma aprendizagem mais engajada, dinâmica, personalizada e colaborativa (ROCHA et al., 2024). Essas metodologias incentivam os alunos a serem protagonistas de seu próprio aprendizado, tornando-se mais autônomos na construção do conhecimento, uma vez que ao se tornaram mais engajados e envolvidos, há o aumento do potencial de absorção do conteúdo e do desenvolvimento de habilidades importantes para a tomada de decisões.

No contexto das metodologias ativas, o uso de tecnologias digitais potencializa as abordagens como aprendizagem baseada em problemas, aprendizagem por projetos, sala de aula invertida e ensino híbrido. Ferramentas como plataformas online, aplicativos educativos e recursos colaborativos oferecem maior interação e personalização do aprendizado, permitindo que os alunos explorem conteúdos de maneira autônoma. A tecnologia não só amplia o acesso ao conhecimento, mas também favorece a adaptação do conteúdo às necessidades individuais dos estudantes.

De acordo com Santos et al. (2024b) metodologias ativas e ferramentas digitais estão redefinindo o ensino contemporâneo. Os resultados obtidos pelos autores indicaram que a integração dessas abordagens melhora o desempenho e a motivação dos alunos, promovendo um aprendizado mais interativo e envolvente.

No entanto, a implementação dessas metodologias não está isenta de desafios. A falta de infraestrutura nas escolas, especialmente em regiões menos favorecidas, pode limitar o uso de tecnologias, prejudicando a efetividade dessas abordagens. A desigualdade de acesso a tecnologias entre alunos de diferentes classes sociais também gera um ambiente de aprendizagem desigual. Além disso, muitos professores ainda não possuem formação adequada para integrar efetivamente as tecnologias em suas práticas pedagógicas, o que pode resultar em um uso superficial das ferramentas.

Outro desafio é a obsolescência rápida da tecnologia, que exige uma constante atualização dos recursos educacionais, além das dificuldades de gestão do tempo, já que as metodologias ativas demandam tempo adicional para preparação e execução das atividades práticas.

### 3.4 PROPOSTAS PARA USO EQUILIBRADOS DE INTERNET E TECNOLOGIAS DIGITAIS

O uso de tecnologias digitais, especialmente a internet, tem transformado profundamente o cenário educacional. Embora o acesso a essas tecnologias traga benefícios significativos, como a democratização da informação e a ampliação das oportunidades de aprendizado, também gera desafios, como o aumento da distração, da superficialidade no processamento de informações e a dependência digital (LOH; KANAI, 2016; PENG et al., 2018). Diante disso, é essencial que sejam desenvolvidas estratégias para garantir o uso equilibrado dessas ferramentas, promovendo o aprendizado significativo e prevenindo seus efeitos negativos.

Uma abordagem importante para garantir um uso equilibrado da internet e das tecnologias digitais é promover a alfabetização digital, ajudando os alunos a desenvolver habilidades críticas para o uso consciente da tecnologia. Em uma sociedade cada vez mais conectada, a capacidade de usar as tecnologias de forma crítica e reflexiva é um dos fatores mais importantes para garantir um uso benéfico e responsável da internet.

Além disso, estudos sobre o impacto da internet na educação indicam que a utilização excessiva de tecnologias pode levar a uma diminuição da capacidade de concentração e ao comprometimento das habilidades cognitivas relacionadas ao aprendizado profundo (PENG et al., 2018). Nesse sentido, uma proposta relevante para equilibrar o uso das tecnologias digitais é a implementação de limites de tempo de uso e a promoção de estratégias pedagógicas que incentivem os alunos a realizar atividades cognitivamente mais exigentes, como leitura profunda e resolução de problemas complexos. A criação de ambientes digitais que favoreçam o aprofundamento no conhecimento, em vez da busca rápida por respostas superficiais, pode contribuir para mitigar a tendência ao processamento raso da informação que caracteriza muitos dos comportamentos de “nativos digitais” (LOH; KANAI, 2016).

Por outro lado, a implementação de políticas que integrem a utilização das tecnologias digitais com práticas educacionais inovadoras pode potencializar os benefícios do uso da internet. A promoção de metodologias ativas, como a aprendizagem baseada em projetos e a aprendizagem colaborativa online, pode ajudar a criar um ambiente de aprendizado mais interativo e engajador (ROCHA et al., 2024). Essas metodologias incentivam a colaboração e a participação ativa dos alunos, tornando o uso

das tecnologias mais voltado para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais importantes, como o pensamento crítico, a resolução de problemas e a capacidade de trabalhar em equipe.

Entretanto, para que essas práticas possam ser efetivas, é necessário também um acompanhamento adequado do uso das tecnologias por parte de educadores e gestores escolares. A formação contínua de professores sobre o uso pedagógico das tecnologias é um fator essencial para garantir que as ferramentas digitais sejam utilizadas de maneira produtiva e não como um simples substituto para o ensino tradicional. Além disso, a criação de um ambiente escolar que favoreça o uso consciente das tecnologias digitais, combinando momentos de interação online com atividades offline, pode ajudar a prevenir o uso excessivo e os efeitos adversos da hiperconectividade, como a perda de foco e a diminuição da capacidade de atenção (LOH; KANAI, 2016; PENG et al., 2018), entre outros aspectos.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Embora a integração de metodologias ativas e tecnologias digitais ofereça um grande potencial para transformar a educação, é fundamental que as limitações e desafios associados a essas abordagens sejam reconhecidos e abordados de forma estratégica. A adoção dessas metodologias exige um compromisso das escolas, educadores e políticas públicas para garantir que os recursos necessários estejam disponíveis, os professores sejam bem formados e que o uso da tecnologia realmente favoreça o aprendizado profundo e significativo dos alunos. Assim, será possível equilibrar os benefícios e mitigar os aspectos negativos, proporcionando uma educação mais rica, dinâmica e alinhada com as necessidades atuais.

Em suma, a chave para um uso equilibrado da internet e das tecnologias digitais na educação reside em uma abordagem crítica e reflexiva, que permita aos alunos aproveitar os benefícios dessas ferramentas, ao mesmo tempo em que os prepara para enfrentar os desafios cognitivos e comportamentais que seu uso excessivo pode acarretar. A promoção de um uso consciente, a implementação de metodologias ativas, a formação contínua de professores (FERREIRA et al., 2024) e o acompanhamento do uso das tecnologias são elementos cruciais para garantir que a internet seja utilizada como uma ferramenta de aprendizado efetiva, sem comprometer o desenvolvimento cognitivo e emocional dos alunos.

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de agradecer à UEMASUL pela concessão da Bolsa de Produtividade à autora do artigo, por meio do Edital nº. 014/2022 - CPG/PROPGI/UEMASUL, além das bolsas da graduanda Thais Gabriella dos Santos Melo concedida pela FAPEMA (Processos BIC-12512/22; BIC 02667/23) no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica da UEMASUL/PROPGI.

## REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. Educational psychology: a cognitive view. Nova York: Holt, Rienehart and Winston, 1968.

ALMEIDA, W. A. O. DE; GALVÃO, E. C. F.; OLIVEIRA, F. H. G. DE; LOBATO, M. DE S.; FLEXA, C. M. M.; NAVARRO, R. P. N. A utilização de tecnologias educacionais na aprendizagem baseada em problemas: uma revisão integrativa com ênfase no ensino em saúde. *Caderno Pedagógico*, v. 21, n. 9, e8096, 2024. <https://doi.org/10.54033/cadpedv21n9-232>.

MARIZ, E. A. DOS S. R.; COSTA, J. S.; BOTTENTUIT JÚNIOR, J. B.; ALBUQUERQUE, O. C. P. Inteligência artificial no ensino superior: uma revisão de literatura sobre desafios e possibilidades no contexto acadêmico. *Poliética*, v. 12, n. 3, p. 145-171, 2024.

BARREIRA, J. S.; MOURA-SILVA, M. G.; GONÇALVES, T. O. Desafios e oportunidades para o uso do Chat GPT na pesquisa em educação matemática. *Revista Ibero-Americana de Estudos Em Educação*, v. 19, esp. 2, e024084, 2024. <https://doi.org/10.21723/riaee.v19iesp.2.18594>

BUENO, L.; PASIAN, M. S. Tecnologias digitais e escrita acadêmica no ensino superior: um estado da arte. *Revista Eletrônica de Educação*, v. 18, n. 1, e5705117, 2024. <https://doi.org/10.14244/reveduc.v18i1.5705>

FREITAS, P. C.; GONZAGA, G. R.; MIRANDA, J. C. O uso do Instagram como ferramenta pedagógica no ensino de Ciências e Biologia: uma revisão bibliográfica. *Cadernos Cajuína*, v. 9, n. 5, 2024. <https://orcid.org/0009-0004-7647-3792>

OLIVEIRA-FILHO, F. L. C.; DA PAZ, J. F.; THEODOROVSKI, R.; DO NASCIMENTO, I. J. B. M. F.; SCHMIDT, F. L. A.; PAULUK, S. D. E.; DE OLIVEIRA, R. F.; SOUZA, C. R. da S.; DE OLIVEIRA, E. A. R.; SEBASTIÃO, F. DA S. Inteligência artificial na educação: uma revisão sistemática e abrangente dos benefícios e desafios. *Caderno Pedagógico*, v. 21, n. 1, p. 1086–1102, 2024. <https://doi.org/10.54033/cadpedv21n1-057>

FERREIRA, A. M.; GOMES, A. J. F.; MOURA, C. C. de; COSTA, E. J. B. da; SILVA, L. S.; RIBEIRO, M. E. DA S.; JUNQUEIRA, R. C.; CRUZ, R. M. de S.; SILVA, W. L. da. Capacitação contínua de professores para a inclusão tecnológica: desafios e práticas no uso de tecnologias digitais na educação. *Caderno Pedagógico*, v. 21, n. 9, e7898, 2024. <https://doi.org/10.54033/cadpedv21n9-157>

GABRIEL, M. **A (r)evolução digital na educação**. Educ@r - São Paulo: Saraiva, 2013.

LEANDRO, R. L.; SILVA, G. M. T. DA; BARNABÉ, L. E. G.; OLIVEIRA, M. A. C. de; DRUMOND, C. L.; OLIVEIRA JÚNIOR, J. K. de. Avaliação do uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) como ferramenta auxiliar no ensino da histologia: revisão integrativa da literatura. *Centro de Pesquisas Avançadas Em Qualidade de Vida*, v. 16, n. 1, p. 1, 2024. <https://doi.org/10.36692/v16n1-153r>

LOH, K. K.; KANAI, R. How Has the Internet Reshaped Human Cognition? *The Neuroscientist*, v. 22, n. 5, 2024. <https://doi.org/10.1177/1073858415595005>

MAIA, L. E. de O.; VASCONCELOS, F. H. L.; MENEZES, D. B. Impacto das tecnologias educacionais no processo de ensino e aprendizagem: desafios e oportunidades. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, v. 16, n. 3, e3539, 2024. <https://doi.org/10.55905/cuadv16n3-007>

MELO, A. L. C. D.; NETO, J. P. C.; RODRIGUES, J. DE O.; CAVALCANTE, P.; FLORÊNCIO, P. C. DE SÁ. Integração de tecnologias digitais na sala de aula com base na teoria bakhtiniana: uma revisão sistemática da literatura. *Revista Ponto de Vista*, v. 13, n. 3, 2024.

MOREIRA, L. L. V.; RODRIGUES, D. A. B. G. O processo de ensino aprendizagem: uma reflexão sobre a atualidade. *Caderno Pedagógico*, v. 21, n. 9, e8473, 2024. <https://doi.org/10.54033/cadpedv21n9-335>

PENG, M.; CHEN, X.; ZHAO, Q.; & ZHOU, Z. Attentional scope is reduced by Internet use: A behavior and ERP study. *PLoS ONE*, v. 13, n. 6. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0198543>

PEREIRA, R. N.; FREIRES, K. C. P.; SILVA, M. C. da; NUNES, C. P.; GOULARTE, D. D. Transformações nas metodologias ativas na era digital: Analisando desafios, oportunidades e inovações no ensino e aprendizagem. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, v. 16, n. 10, e5732, 2024. <https://doi.org/10.55905/cuadv16n10-009>

RIBEIRO-NETO, J.; MAIA, L. E. de O.; MENEZES, D. B.; VASCONCELOS, F. H. L. A Cultura Maker como Metodologia Ativa de Ensino: Contribuições, Desafios e Perspectivas na Educação. *Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas*, v. 25, n. 1, p. 107–115, 2024. <https://doi.org/10.17921/2447-8733.2024v25n1p107-115>

ROCHA, D. S.; DA SILVA, C. K.; LORDES, J. B. B.; SOEIRO, J. T. P.; FUJIYOSHI, M. R. dos S.; CUNHA, P. R. DA S.; PEDRA, R. R.; DA SILVA, S. R. M. Fusão de tecnologias digitais e metodologias ativas na educação contemporânea. *Contribuciones a las Ciencias Sociales*, v. 17, n. 2, e5188, 2024. <https://doi.org/10.55905/revconv.17n.2-150>

SANTOS, S. M. A. V.; OLIVEIRA, D. V. de; DANTAS JUNIOR, F. E.; SILVA, G. V. DA; DEMUNER, J. A.; SILVA, K. K. de A.; SILVA, L. F. da; SILVA, M. A. M. Desafios e oportunidades: a adoção de tecnologias na educação e os obstáculos enfrentados pelos professores na era digital. *Caderno Pedagógico*, v. 21, n. 3, e3327, 2024a. <https://doi.org/10.54033/cadpedv21n3-154>

SANTOS, S. M. A. V.; TESCH, A. S. S.; CAETANO, A. B.; DA SILVA, C. C.; BRITTO, G. da S.; SOEIRO, J. T. P.; DE ALENCAR, P. G. R. D.; DE JESUS, T. M. Metodologias ativas e ferramentas digitais: redefinindo o ensino contemporâneo. *Contribuciones a las Ciencias Sociales*, v. 17, n. 2, e5193, 2024b. <https://doi.org/10.55905/revconv.17n.2-155>

SILVA, K.; LEITE, B. S. Contribuições, percepções e práticas sobre tecnologias no ensino das ciências. *Revista Espaço Pedagógico*, v. 31, e15665, 2024. <https://doi.org/10.5335/rep.v31.15665>

SILVA, M. L. DOS; SANTOS, C. B. DOS; SILVA, A. DOS. Os desafios dos docentes no cenário educacional brasileiro: uma revisão bibliográfica. *Contemporânea*, v. 4, n. 2, 2024. <https://doi.org/10.56083/rcv4n2-093>

SILVA, T. O. DA; AMARO VIEIRA, A.; PAULA DE LIMA NUNES MALTA, D.; JUNIOR DA SILVA, F.; MARIA DA SILVA CARVALHO, F. Desafios e perspectivas na integração de tecnologias e metodologias inovadoras no ensino. *Revista Científica Multidisciplinar O Saber*, v. 1, n. 1, 2024. <https://doi.org/10.23926/RPD>

TORRES, V.; TONI, D. C. DE. O uso de recursos digitais para o ensino de biologia: uma revisão. *Informática na Educação: teoria e prática*, v. 27, n. 1, 2024.

TEODORO, F. C. A.; FREIRES, K. C. P.; SILVA, M. C. da; MARREIROS, E. C. do N.; AZEVEDO, L. F. A.; BARROSO, M. D. F.; GONCALVES, J. P.; SILVA, V. F. L. Desafios e perspectivas na utilização das tecnologias de informação e comunicação pelos professores em sala de aula. *Caderno Pedagógico*, v. 21, n. 5, e4066, 2024. <https://doi.org/10.54033/cadpedv21n5-099>

VIANA, J. G. A Gestão Integrada e o Uso de Tecnologias Emergentes nas Escolas Públicas de Manaus. *Gênero e Interdisciplinaridade*, v. 5, n. 6, 2024.