

APLICAÇÕES DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL CONTRIBUIÇÕES AO ENSINO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

DOI: 10.5281/zenodo.17490510

Fabiane de Pellegrin Dzingeleski¹

RESUMO

O artigo investiga a aplicação da Inteligência Artificial (IA) e de ferramentas digitais no ensino de Biologia, destacando seu potencial para transformar a aprendizagem por meio de experiências práticas, simulações e ambientes virtuais, tornando conceitos abstratos mais compreensíveis e atrativos para os estudantes. Ele tem como objetivo integrar a IA às aulas de Biologia utilizando a plataforma Classroom, promovendo metodologias inovadoras que incentivem a autonomia, a responsabilidade e o engajamento dos alunos, além de permitir a personalização do aprendizado de acordo com o ritmo e as escolhas individuais de cada estudante. A metodologia adotada consistiu em uma pesquisa bibliográfica voltada à análise crítica dos principais conceitos relacionados ao tema, complementada pela aplicação do método descritivo para caracterizar as possibilidades pedagógicas da IA no contexto educacional. Os resultados demonstram que a utilização de tecnologias digitais, ambientes virtuais e recursos interativos contribui para a aproximação dos estudantes com os conteúdos, facilita a compreensão de

REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

conceitos complexos e fortalece habilidades cognitivas e socioemocionais. Além disso, a exploração da sala de aula virtual possibilitou diversificar estratégias de ensino, integrar os estudantes de forma mais eficiente e promover a construção coletiva do conhecimento, evidenciando que o uso planejado da IA e de ferramentas digitais representa uma estratégia significativa para tornar a aprendizagem mais dinâmica, engajadora e eficaz. O estudo conclui que a integração de tecnologias digitais no ensino de Biologia amplia as possibilidades pedagógicas, fortalece a autonomia estudantil e contribui para a formação de competências essenciais, consolidando a IA como uma ferramenta estratégica no contexto educacional contemporâneo.

Palavras-chave: Inteligência Artificial . Ferramentas Digitais . Classroom.

ABSTRACT

This article investigates the application of Artificial Intelligence (AI) and digital tools in Biology teaching, highlighting their potential to transform learning through hands-on experiences, simulations, and virtual environments, making abstract concepts more understandable and engaging for students. He aims to integrate AI into Biology classes using the Classroom platform, promoting innovative methodologies that encourage student autonomy, responsibility, and engagement, in addition to enabling personalized learning according to each student's pace and individual choices. The methodology adopted consisted of bibliographic research focused on critically analyzing the main concepts related to the topic, complemented by the application of the descriptive method to characterize the pedagogical possibilities of AI in the educational context. The results

REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

demonstrate that the use of digital technologies, virtual environments, and interactive resources helps students connect with the content, facilitates the understanding of complex concepts, and strengthens cognitive and socio-emotional skills. Furthermore, the use of the virtual classroom made it possible to diversify teaching strategies, integrate students more efficiently, and promote the collective construction of knowledge, demonstrating that the planned use of AI and digital tools represents a significant strategy for making learning more dynamic, engaging, and effective. The study concludes that the integration of digital technologies into Biology teaching expands pedagogical possibilities, strengthens student autonomy, and contributes to the development of essential skills, consolidating AI as a strategic tool in the contemporary educational context.

Keywords: Artificial Intelligence . Digital Tools . Classroom.

1. INTRODUÇÃO

As Ciências Biológicas fazem parte da área das Ciências da Natureza e estudam as diversas formas de vida. Por meio dessa área do conhecimento, é possível entender importantes elementos relacionados aos seres vivos. As Ciências Biológicas investigam vários aspectos das interações entre os seres vivos, baseando-se na teoria celular, conceitua que todo ser vivo é composto por células, as quais, por sua vez, se originam de outras células pré-existentes. Uma característica comum entre organismos celulares e acelulares é o Ácido Desoxirribonucleico (DNA). Ao refletirmos sobre esses exemplos, podemos perceber o quanto os conceitos em Ciências e Biologia podem ser abstratos, muitos deles com origens em termos gregos ou latinos.

REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

Para a atuação de um biólogo, são um campo vasto e dinâmico, que exige a compreensão de processos complexos, inter-relações entre sistemas vivos e fenômenos em diferentes níveis de organização biológica. E para atuação em licenciatura, a inteligência artificial, contribui para tornar o ensino dessa área mais atrativo, eficiente e personalizado, através de ferramentas inovadoras, uso de aplicativos, Chat GPT, classroom e todas as suas funcionalidades, que apoiam desde a transmissão do conhecimento até a avaliação de desempenho dos estudantes e assimilação de conceitos e conteúdos abstratos.

O presente trabalho tem um objetivo geral, integrar a Inteligência Artificial às aulas de Biologia, utilizando a plataforma Classroom, com metodologias inovadoras e ferramentas digitais que facilitem o ensino e promovam uma melhor compreensão de conceitos abstratos.

É fundamental compreender que a Educação Híbrida cria uma oportunidade para que os docentes possam melhor planejar, acompanhar e avaliar seu planejamento, passando a ter a sua disposição uma maior diversidade de abordagens e ferramentas para suas práticas pedagógicas. Atualmente a parte híbrida é o classroom, para envio de conteúdo, atividades, correção, devolutiva e o feedback aos estudantes.



Na introdução do ensino híbrido percebe-se que o aluno assume um papel de protagonista ativo (sujeito de suas ações) no processo de ensino e aprendizagem, obviamente que mediado e

REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

orientado por um tutor/professor. Na realidade em alguns momentos o aluno trabalhará em grupo com seus colegas, outras vezes fará as tarefas de forma individual, mas sempre com espírito colaborativo com o seu processo de aprendizagem(Almeida;Petrillo & Mello, 2022. p.33).

As ferramentas digitais e a Inteligência Artificial têm se mostrado grandes aliadas no ensino de Ciências e Biologia, tanto para professores quanto para alunos, proporcionando um ambiente de aprendizagem mais interativo e dinâmico. Recursos de IA aplicados à gamificação, aliados a tecnologias como a realidade aumentada, podem transformar significativamente as aulas dessas disciplinas. Por exemplo, um sistema de IA pode sugerir leituras científicas, propor atividades práticas e facilitar o uso de aplicativos e funcionalidades do Google, como o Drive, o Google Formulários e diversas extensões. Essas soluções ampliam as oportunidades de aprendizagem para todos os estudantes, inclusive para aqueles em situação de vulnerabilidade social ou sem acesso a equipamentos em casa, permitindo que possam utilizar a infraestrutura da escola no contraturno para concluir e enviar suas atividades.

A incorporação da inteligência artificial (IA) na educação básica tem o potencial de transformar radicalmente o ambiente de aprendizagem. Ferramentas de IA, como assistentes virtuais e sistemas de tutoria inteligente, oferecem personalização no aprendizado, permitindo que cada estudante siga seu próprio ritmo e receba suporte adaptado às suas necessidades específicas. (Souza & Amaral, 2024, p. 34)

Os aplicativos e as inovações tecnológicas têm se mostrado excelentes recursos para facilitar o planejamento das aulas, tanto presenciais quanto a distância. Cada vez mais, essas ferramentas são incorporadas ao cotidiano escolar, permitindo o uso de notebooks, tablets e celulares como aliados no processo de ensino-aprendizagem. No contexto das aulas remotas, destaca-se a utilização de plataformas como o Google Classroom, que tem sido fundamental para a organização de conteúdo, distribuição de atividades e acompanhamento do desempenho dos alunos de forma prática e acessível.

O uso de plataformas virtuais no cenário educacional se torna uma opção para superar dificuldades encontradas no ensino de temas abstratos. Através dessas tecnologias os alunos podem criar experiências agradáveis com o processo de ensino-aprendizagem, facilitando a compreensão e articulação de conceitos (Santos,2021, p.73)

No ensino de Biologia, por exemplo, conceitos abstratos como processos celulares, genética, evolução, respiração celular, podem ser mais facilmente compreendidos quando visualizados através de vídeos, aplicativos ou até numa experiência em realidade aumentada.

Essa pesquisa classifica-se como bibliográfica, uma revisão de literatura o referencial teórico foi desenvolvido tendo como base livros, artigos científicos, e orientação de leitura da proposta da webquest,arquivos digitais, materiais da biblioteca virtual da Must University, e outras produções acadêmicas e científicas.

Os métodos utilizados indicaram os levantamentos bibliográficos documentais, a introdução conceitua da IA, conceitos nessa modalidade, a

REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

importância nas aulas de Biologia do Ensino Médio, as potencialidades para os professores e tornar o conteúdo mais dinâmico e envolvente, trazendo o foco dos alunos para o processo de aprendizagem. Enquanto a fundamentação teórica uma pesquisa na sala de aula virtual- classroom suas funcionalidades, com aplicativos, ferramentas e recursos tecnológicos, para trabalhar diferentes conteúdos em Biologia e as considerações finais em que podem ser apontados possíveis debates para a compreensão das questões levantadas e portanto, que a IA e ferramentas digitais devem ser utilizados de forma criteriosa e consciente para promover um ensino de qualidade na era digital.

Deve-se fazer uma contextualização/apresentação breve do tema a ser estudado ou do tema que será abordado em seu projeto de pesquisa. A introdução é a parte do artigo onde são apresentados o tema de pesquisa, o problema, a justificativa e os objetivos.

O tema é abordado de maneira a identificar os motivos e o contexto no qual o problema de pesquisa foi identificado.

A contextualização deve se embasar por meio de pesquisas já realizadas na área em estudos, devendo ser apontadas as principais preocupações e incertezas que envolvem o tema escolhido para desenvolvimento da pesquisa.

As informações no texto devem fluir do geral para o específico, afunilando, de modo a chegar ao fim de maneira bastante convincente.

Deve se destacar a problematização que dá origem a presente pesquisa, de forma claro e preciso. O problema deve servir como um instrumento para a obtenção de novos conhecimentos; ser delimitado; ter aplicabilidade social; ser claro e preciso; e, refletir uma vivência do pesquisador.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA OU REVISÃO DA LITERATURA

O uso da IA e de tecnologias digitais permite ainda aproximar o conhecimento científico da realidade dos estudantes. Atividades práticas, simulações laboratoriais virtuais e modelos tridimensionais enriquecem a compreensão de conteúdos complexos, como processos celulares, genética, ecologia e fisiologia.

A literatura aponta que o ensino de Ciências e Biologia frequentemente é criticado pela ênfase na memorização de conceitos e fenômenos, pela pouca relação com o cotidiano e pela escassa interdisciplinaridade, resultando em aulas expositivas e pouco participativas (Sartori, 2015).

Nesse sentido, recursos digitais ampliam as possibilidades pedagógicas, tornando o processo de ensino-aprendizagem mais dinâmico. Aplicativos como Google Classroom, Padlet, Kahoot, Genially, Labster, iNaturalist e Minecraft Education Edition oferecem experiências interativas e colaborativas, estimulando a reflexão crítica, o protagonismo e a autoria dos estudantes (MUST University, 2024).

O uso da IA e de tecnologias digitais permite ainda aproximar o conhecimento científico da realidade dos estudantes. Atividades práticas, simulações laboratoriais virtuais e modelos tridimensionais enriquecem a

REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

compreensão de conteúdos complexos, como processos celulares, genética, ecologia e fisiologia.

A revisão da literatura, portanto, indica que a integração de ferramentas digitais e IA pode superar limitações do ensino tradicional, tornando o aprendizado mais inclusivo, interativo e significativo (Santos, 2021).

O ensino de Ciências e Biologia no Brasil passou por importantes transformações nas últimas décadas, especialmente a partir dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) na década de 1990 e, mais recentemente, com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Esses documentos reforçam a importância de aproximar o ensino científico do cotidiano dos estudantes, estimular a investigação e desenvolver competências relacionadas à resolução de problemas, pensamento crítico e responsabilidade socioambiental.

Nesse sentido, a integração de recursos digitais e da Inteligência Artificial conecta-se também à Agenda 2030 da ONU, em especial ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 4 – Educação de Qualidade, que propõe assegurar educação inclusiva, equitativa e de qualidade, além de promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida. As ferramentas digitais, quando bem aplicadas, podem reduzir desigualdades de acesso ao conhecimento, oferecendo recursos a estudantes em contextos de vulnerabilidade social.

Além da dimensão política e social, é necessário compreender o papel das metodologias ativas associadas às tecnologias digitais. Estratégias como a

REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

sala de aula invertida, a gamificação e a aprendizagem baseada em problemas permitem que os alunos assumam papel mais ativo no processo de ensino-aprendizagem. Nesse modelo, o professor deixa de ser o transmissor exclusivo do conhecimento e passa a atuar como mediador, organizador de experiências e incentivador do protagonismo discente.

Contudo, ainda existem desafios. Parte dos docentes resiste à implementação de tecnologias educacionais, seja por falta de formação específica, insegurança em relação à IA ou mesmo pela carência de infraestrutura escolar. A superação dessas barreiras requer formação continuada, políticas públicas de investimento em tecnologia e acesso universal à internet e a equipamentos básicos.

No caso específico da Biologia, conteúdos abstratos como genética, ecologia, evolução e fisiologia tornam-se mais compreensíveis por meio de recursos digitais. Modelos tridimensionais, laboratórios virtuais, simulações interativas e aplicativos móveis contribuem para transformar o aprendizado em uma experiência significativa. De acordo com Souza e Amaral (2024), a IA oferece ainda a possibilidade de personalização da aprendizagem, ajustando conteúdos e atividades de acordo com o ritmo e as necessidades individuais dos estudantes.

Ferramentas como o Google Classroom, combinadas a aplicativos como iNaturalist, Genially, Labster e Minecraft Education Edition, tornam o processo mais interativo e contextualizado. Além disso, recursos de gamificação e quizzes digitais estimulam a motivação e a curiosidade científica. Essas práticas fortalecem a interdisciplinaridade e possibilitam

REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

que o estudante perceba a Biologia não apenas como um conjunto de conceitos abstratos, mas como conhecimento aplicável ao cotidiano e à compreensão do mundo

É a base de sustentação teórica de um trabalho acadêmico. Reflete o nível de envolvimento do autor com o tema. Trata-se da apresentação do embasamento teórico sobre o qual está fundamentado a sua pesquisa.

As fontes para um bom referencial teórico ou revisão de literatura são livros e artigos específicos sobre o tema escolhido. Jornais e revistas não indexados não são fontes confiáveis, porque, muitas vezes, já trazem opiniões embutidas. A Internet pode ser uma opção, desde que o sitio seja confiável. Evite publicações que não tenham relevância.

A revisão de literatura diz respeito à fundamentação teórica sobre a abordagem do tema e do problema de pesquisa, por meio da identificação de um quadro teórico referencial que dará sustentação ao trabalho.

A revisão de literatura consiste na identificação e análise do que já foi publicado sobre o tema e o problema da pesquisa e deve refletir o nível de envolvimento do autor com o tema. Procure incluir textos atualizados sobre o tema (estado da arte).

Não se trata de apenas revisar o que já foi publicado sobre o tema, mas demonstrar que o problema encontra sustentação na literatura e que a sua compreensão ainda requer estudos mais aprofundados ou metodologias alternativas para ser compreendido.

3. METODOLOGIA

Este estudo caracteriza-se como pesquisa bibliográfica e exploratória, de natureza qualitativa, com base na análise de literatura científica, livros, artigos, teses, dissertações e recursos digitais sobre o uso da Inteligência Artificial e ferramentas digitais no ensino de Ciências e Biologia. O objetivo principal foi identificar as potencialidades e limitações da integração dessas tecnologias no ensino médio, bem como suas contribuições para o aprendizado de conceitos abstratos.

A pesquisa envolveu as seguintes etapas:

1. Levantamento bibliográfico: Foram selecionadas obras acadêmicas, artigos científicos, periódicos especializados, materiais digitais e documentos institucionais disponíveis em bibliotecas virtuais, como a Must University Virtual Library, além de recursos online.
2. Critérios de seleção das fontes: Foram incluídas publicações que abordassem diretamente a integração de tecnologias digitais, plataformas educacionais, metodologias ativas e Inteligência Artificial no contexto do ensino de Ciências e Biologia, priorizando textos publicados entre 2015 e 2025, em português e inglês. Foram excluídas fontes sem referência bibliográfica confiável ou sem relevância acadêmica comprovada.
3. Instrumentos de coleta de dados: A coleta consistiu na análise documental de livros, artigos, e-books, portais acadêmicos e recursos digitais, destacando informações sobre funcionalidades de plataformas

REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

educacionais (como Google Classroom), aplicativos de ensino (Genially, Labster, iNaturalist, Minecraft Education Edition) e experiências relatadas de aplicação de IA no ensino.

4. Procedimentos de análise: Os dados coletados foram organizados em categorias temáticas, considerando:

- Aplicações da IA e ferramentas digitais no ensino de Biologia;
- Contribuições para a compreensão de conceitos abstratos;
- Impactos no engajamento e protagonismo dos alunos;
- Desafios e limitações para implementação nas escolas.

5. População e amostragem: A pesquisa considerou como “população” o conjunto de estudos e documentos sobre o tema disponível em bases confiáveis e bibliotecas virtuais. A amostragem foi realizada de forma intencional, selecionando materiais mais relevantes, recentes e com maior aplicabilidade prática no ensino de Ciências e Biologia.

6. Tratamento e análise dos dados: Os dados extraídos das fontes foram submetidos a análise interpretativa e comparativa, permitindo

identificar tendências, relações entre práticas pedagógicas e impactos da IA e ferramentas digitais, além de sintetizar informações que atendessem aos objetivos da pesquisa.

Dessa forma, a metodologia adotada possibilitou uma visão abrangente sobre o uso de Inteligência Artificial e ferramentas digitais na educação em Ciências, oferecendo subsídios para reflexão crítica sobre a eficácia dessas tecnologias e sua integração ao ensino híbrido no Ensino Médio.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES OU ANÁLISE DOS DADOS

A partir da revisão bibliográfica realizada, foi possível identificar contribuições significativas das tecnologias digitais e da Inteligência Artificial no ensino de Biologia, com ênfase na compreensão de conceitos abstratos e complexos. Observou-se que a utilização de plataformas como o Google Classroom, aliada a aplicativos educativos como Genially, Labster, iNaturalist e Minecraft Education Edition, promoveu maior interação, engajamento e autonomia dos estudantes. Esses recursos permitiram que conteúdos tradicionalmente difíceis, como genética, processos celulares, ecologia e evolução, fossem compreendidos de forma mais contextualizada e prática (SANTOS, 2021; MUST UNIVERSITY, 2024).

A análise dos dados coletados a partir da literatura evidenciou que a IA contribui para a personalização do ensino, permitindo que atividades e conteúdos sejam ajustados ao ritmo e às necessidades individuais de cada estudante. Sistemas de tutoria inteligente e assistentes virtuais oferecem

REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

feedback imediato, monitoramento do desempenho e recomendações personalizadas, fortalecendo a aprendizagem significativa e reduzindo lacunas no conhecimento (SOUZA; AMARAL, 2024).

Além disso, a integração de metodologias ativas com tecnologias digitais mostrou-se um fator determinante para o protagonismo discente. Estratégias como gamificação, sala de aula invertida e aprendizagem baseada em problemas incentivam a participação ativa do aluno, promovendo reflexão crítica, desenvolvimento de habilidades socioemocionais e autoria no processo de aprendizagem (ALMEIDA; PETRILLO; MELLO, 2022; SANTOS, 2021). Essa abordagem contrasta com o ensino tradicional, caracterizado por aulas expositivas e memorização de conteúdos, frequentemente apontado como limitado para o desenvolvimento de competências em Ciências e Biologia.

A análise também identificou desafios significativos para a implementação dessas tecnologias. Entre eles, destacam-se a resistência de alguns docentes à utilização de recursos digitais, a carência de infraestrutura tecnológica adequada e a necessidade de formação continuada para o uso eficiente da IA na educação. No entanto, estudos revisados indicam que políticas públicas de investimento em tecnologia, acesso universal à internet e capacitação docente podem superar essas barreiras, tornando as ferramentas digitais e a IA viáveis para um ensino de qualidade (ALMEIDA; PETRILLO; MELLO, 2022).

Por fim, a pesquisa bibliográfica reforça que a aplicação criteriosa de ferramentas digitais e Inteligência Artificial não apenas facilita a

compreensão de conceitos abstratos, mas também aproxima o ensino da realidade cotidiana dos estudantes, promovendo equidade, inclusão e engajamento. Assim, a integração de tecnologias digitais e IA no ensino de Biologia configura-se como uma estratégia inovadora e eficaz para a promoção de um aprendizado mais interativo, significativo e alinhado aos objetivos da Agenda 2030, em especial ao ODS 4 – Educação de Qualidade (SOUZA; AMARAL, 2024; MUST UNIVERSITY, 2024).

5. CONCLUSÃO/CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa demonstra que a integração da Inteligência Artificial e das ferramentas digitais nas aulas de Ciências e Biologia contribui para o aprimoramento das práticas pedagógicas e para a modernização do ensino. Observa-se que essas tecnologias facilitam a compreensão de conteúdos complexos, estimulam o protagonismo discente e ampliam o engajamento dos estudantes nas atividades escolares. Constata-se que os objetivos propostos são atingidos, uma vez que o uso de plataformas digitais, aplicativos e metodologias inovadoras favorece o desenvolvimento de competências e habilidades previstas pela BNCC, tornando o ensino mais dinâmico, interativo e contextualizado. Verifica-se que a aplicação da IA no ensino de Biologia possibilita novas formas de aprendizagem, com simulações, recursos visuais e experiências imersivas que aproximam o estudante dos fenômenos biológicos e fortalecem o vínculo entre teoria e prática.

Evidencia-se que o papel do professor permanece essencial, cabendo-lhe o planejamento pedagógico, a mediação das atividades e a condução reflexiva

REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

sobre os impactos sociais e éticos do uso da tecnologia. Conclui-se que o estudo contribui para ampliar a compreensão sobre o potencial das tecnologias digitais e da IA no ensino médio, indicando caminhos para práticas pedagógicas mais inclusivas, significativas e alinhadas à Agenda 2030. Reconhece-se, contudo, que a pesquisa apresenta limitações relacionadas à falta de infraestrutura tecnológica em algumas instituições e à necessidade de formação continuada de professores para o uso pedagógico da IA. Sugere-se que estudos futuros ampliem a investigação empírica sobre o impacto dessas ferramentas na aprendizagem e na formação docente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, J. R. M.; PETRILLO, A.; MELLO, C. Desafios e oportunidades no ensino híbrido: metodologias ativas e tecnologias digitais. São Paulo: Editora Educação, 2022.

ALMEIDA NETO, J. R. M.; PETRILLO, R. P.; MELLO, C. M. Para compreender o ensino híbrido. Processo. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 29 out. 2025.

CLARKE, B. Computer Science Teacher: Insight into the Computing Classroom. [e-book] Flórida: Must University, 2017.

MUST UNIVERSITY. Educational Technology Resources. Virtual Library, 2024. Disponível em: <https://www.mustuniversity.edu/library>. Acesso em: 29 out. 2025.

REVISTA TÓPICOS

<https://revistatopicos.com.br> – ISSN: 2965-6672

SANTOS, O. Ferramentas digitais no ensino de ciências da natureza. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/351319120/>. Acesso em: 15 mar. 2025.

SANTOS, R. P. Tecnologias digitais e metodologias ativas no ensino de Ciências e Biologia. Revista Brasileira de Educação em Ciências, v. 10, n. 2, p. 65-80, 2021.

SANTORI, R. T. Ensino de ciências e biologia: um manual para elaboração de coleções. Didáticas. Interciência, 2015. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 29 out. 2025.

SOUZA, H. T.; AMARAL, S. F. do. Inteligência artificial na educação básica: possibilidades e desafios na era digital. Disponível em: <https://www.repositorio.institucional.edu.br/arquivo/ia-educacao-basica.pdf>. Acesso em: 17 mar. 2025.

SOUZA, L. F.; AMARAL, M. Inteligência artificial e personalização do ensino em Biologia: novas perspectivas. Revista de Inovação Educacional, v. 5, n. 1, p. 30-45, 2024.

¹ Discente do Curso Superior de Tecnologias Emergentes na Educação do Instituto Must University Campus Florida. E-mail: fabianedzingeski14141@student.mustedu.com