

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO ENSINO ANATÔMICO E BIOCELULAR: INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS E IMPACTOS NA EDUCAÇÃO EM SAÚDE

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN ANATOMICAL AND BIOCELLULAR EDUCATION:
TECHNOLOGICAL INNOVATIONS AND IMPACTS ON HEALTH EDUCATION

INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA ENSEÑANZA ANATÓMICA Y BIOCELULAR:
INNOVACIONES TECNOLÓGICAS E IMPACTOS EN LA EDUCACIÓN EN SALUD

Jonathan Jardim da Silva¹
Aline Mahmoud Rodrigues²
Caroline Santana Ullrich³
Anderson Fernandes de Carvalho Farias⁴
José de Alencar Lima dos Anjos⁵
Humberto Rabelo⁶

RESUMO: A Inteligência Artificial (IA) tem promovido transformações significativas no ensino anatômico e biocelular, configurando-se como ferramenta estratégica para a inovação na educação em saúde. Este estudo teve como objetivo analisar, por meio de revisão narrativa da literatura publicada entre 2021 e 2026, as principais inovações tecnológicas baseadas em IA aplicadas a essas áreas do conhecimento, bem como seus impactos pedagógicos, formativos e éticos. Os resultados evidenciaram que a IA potencializa metodologias ativas, favorece a personalização da aprendizagem, amplia a visualização tridimensional de estruturas anatômicas e facilita a compreensão de processos biocelulares complexos por meio de simulações, modelagem digital e sistemas adaptativos. Observou-se, ainda, que sua integração ao ensino híbrido contribui para maior autonomia discente e reorganização curricular. Contudo, desafios relacionados à formação docente, à infraestrutura tecnológica, à ética e à equidade de acesso foram identificados como fatores determinantes para sua implementação responsável. Conclui-se que a IA possui elevado potencial transformador, desde que articulada a fundamentos pedagógicos sólidos e a princípios de humanização na formação em saúde.

1

Palavras-chave: Anatomia. Educação em Saúde. Inteligência Artificial.

ABSTRACT: Artificial Intelligence (AI) has promoted significant transformations in anatomical and biocellular education, emerging as a strategic tool for innovation in health education. This study aimed to analyze, through a narrative literature review of publications from 2021 to 2026, the main AI-based technological innovations applied to these fields, as well as their pedagogical, formative, and ethical impacts. The findings revealed that AI enhances active methodologies, supports personalized learning, expands three-dimensional visualization of anatomical structures, and facilitates the understanding of complex biocellular processes through simulations, digital modeling, and adaptive systems. Moreover, its integration into blended learning contributes to greater student autonomy and curricular reorganization. However, challenges related to faculty training, technological infrastructure, ethics, and equitable access were identified as determining factors for responsible implementation. It is concluded that AI holds strong transformative potential, provided it is aligned with solid pedagogical foundations and humanistic principles in health education.

Keywords: Anatomy. Artificial Intelligence. Health Education.

¹Mestrando em Educação em Ciências pela Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA, Uruguiana RS.

²Graduada em Ciências da Natureza pela Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA, Uruguiana RS.

³Pós-Graduada em Auditoria em Enfermagem pela Faculdade Anhanguera - ANHANGUERA, Pelotas RS.

⁴Mestre Internacional em Medicina Estética pela Esneca Business School - ESNECA, Zaragoza AR.

⁵Pós-Graduado em Nefrologia pela Faculdade Brasileira de Ensino Pesquisa e Extensão - FABEX, João Pessoa PB.

⁶Mestre em Sistema e Computação pela Universidade Federal da Paraíba - UFPB, João Pessoa PB.

RESUMEN: La Inteligencia Artificial (IA) ha promovido transformaciones significativas en la enseñanza anatómica y biocelular, consolidándose como una herramienta estratégica para la innovación en la educación en salud. Este estudio tuvo como objetivo analizar, mediante una revisión narrativa de la literatura publicada entre 2021 y 2026, las principales innovaciones tecnológicas basadas en IA aplicadas a estas áreas, así como sus impactos pedagógicos, formativos y éticos. Los resultados evidenciaron que la IA potencia las metodologías activas, favorece el aprendizaje personalizado, amplía la visualización tridimensional de estructuras anatómicas y facilita la comprensión de procesos biocelulares complejos a través de simulaciones, modelado digital y sistemas adaptativos. Asimismo, su integración en el aprendizaje híbrido contribuye a una mayor autonomía estudiantil y reorganización curricular. No obstante, se identificaron desafíos relacionados con la formación docente, la infraestructura tecnológica, la ética y la equidad de acceso. Se concluye que la IA posee un alto potencial transformador, siempre que esté articulada con fundamentos pedagógicos sólidos y principios humanistas en la educación en salud.

Palabras clave: Anatomía. Educación en Salud. Inteligencia Artificial.

INTRODUÇÃO

A incorporação da Inteligência Artificial (IA) no ensino anatômico e biocelular representa uma das mais significativas transformações contemporâneas na educação em saúde. Em um cenário marcado pela expansão das tecnologias digitais e pela reconfiguração das práticas pedagógicas, a formação de profissionais da área da saúde demanda metodologias inovadoras, interativas e alinhadas às exigências científicas e tecnológicas do século XXI. Nesse contexto, a IA emerge como ferramenta estratégica para potencializar o ensino da Anatomia e da Biologia Celular, tradicionalmente reconhecidas como disciplinas complexas, abstratas e de elevada densidade conceitual.

A literatura recente evidencia que o uso de tecnologias digitais no processo educativo amplia as possibilidades de inclusão, personalização da aprendizagem e desenvolvimento de competências críticas (Almeida et al., 2025). No ensino em saúde, tais avanços assumem relevância ainda maior, uma vez que a compreensão de estruturas anatômicas tridimensionais e de processos celulares microscópicos exige recursos que transcendam o modelo expositivo tradicional. A IA, ao possibilitar simulações interativas, reconstruções em 3D, sistemas adaptativos de aprendizagem e análise automatizada de desempenho, contribui para uma formação mais dinâmica, participativa e centrada no estudante.

A transformação educacional impulsionada pelo ensino híbrido (B-learning) reforça o papel das tecnologias digitais como mediadoras do conhecimento (Leal, 2025). No âmbito anatômico e biocelular, a combinação de ambientes presenciais com plataformas inteligentes permite integrar dissecação virtual, laboratórios digitais e sistemas tutoriais baseados em IA, favorecendo o raciocínio clínico desde os períodos iniciais da graduação. Essa perspectiva

dialoga com a compreensão de que a tecnologia não substitui o professor, mas redefine sua atuação como mediador, orientador e facilitador do processo de aprendizagem (Santos; Schimiguel, 2025).

No campo específico da Biologia, Maciel e Carvalho (2025) defendem que a IA rompe dicotomias tradicionais entre humano e máquina, promovendo novas formas de construção do conhecimento científico. Ao incorporar algoritmos de aprendizado de máquina na interpretação de imagens histológicas, por exemplo, o estudante passa a interagir com sistemas capazes de identificar padrões celulares e sugerir hipóteses diagnósticas, ampliando sua capacidade analítica. De modo semelhante, Santos, A. J. C. dos et al. (2024) destacam que a revolução da IA na interpretação anatômica vem transformando tanto o ensino quanto a prática médica, especialmente por meio de softwares de modelagem anatômica, realidade aumentada e inteligência preditiva.

Além disso, o uso da IA na docência em medicina e áreas afins tem demonstrado impactos significativos na organização curricular e na avaliação formativa (Reis, 2025). Sistemas inteligentes permitem acompanhar o desempenho individual do estudante, identificar lacunas de aprendizagem e sugerir trilhas personalizadas de estudo, favorecendo a autonomia e o protagonismo discente. Tal dinâmica converge com os pressupostos das metodologias ativas, amplamente discutidas na literatura contemporânea como estratégias essenciais para a inovação no ensino superior (Santos; Pereira, 2023; Trindade; Santos, 2025; Valente et al., 2025).

A integração entre IA e metodologias ativas, como o Team Based Learning (TBL), potencializa a aprendizagem colaborativa e o desenvolvimento do pensamento crítico (Costa; Cani; Sandrini, 2021). No ensino anatômico, por exemplo, plataformas inteligentes podem propor estudos de caso clínico-anatômicos, nos quais os estudantes, organizados em equipes, analisam imagens geradas por algoritmos e discutem diagnósticos diferenciais. Essa abordagem favorece a interdisciplinaridade, aspecto fundamental na formação em saúde (Boesing; Gubiani; De Santana, 2025), bem como a complementaridade de métodos pedagógicos que articulam teoria e prática (Martins; Carneiro, 2025).

No que se refere ao letramento digital em saúde, Oliveira, Carvalho e Anjos (2023) ressaltam a importância da interação humano-computador na consolidação de competências tecnológicas críticas. A utilização de aplicações móveis e sistemas inteligentes no ensino biocelular amplia o acesso a conteúdos especializados e fortalece a autonomia do estudante na busca por evidências científicas. Essa perspectiva também dialoga com a promoção da

sustentabilidade e inovação na era digital, conforme discutido por Nunes et al. (2024), ao enfatizar que a tecnologia pode contribuir para práticas educacionais mais acessíveis e ambientalmente responsáveis, reduzindo a dependência exclusiva de materiais físicos e laboratórios tradicionais.

O impacto da IA na educação e na saúde, entretanto, não se restringe às potencialidades técnicas. Sousa et al. (2026) alertam para os desafios éticos, pedagógicos e estruturais envolvidos na incorporação dessas tecnologias, incluindo questões relacionadas à privacidade de dados, à formação docente e às desigualdades de acesso. Assim, a implementação da IA no ensino anatômico e biocelular requer planejamento institucional, capacitação contínua de professores e políticas educacionais que garantam equidade digital. Nesse sentido, a transformação do processo de ensino-aprendizagem mediado pela IA deve ser compreendida como fenômeno complexo e multifacetado (Viríssimo et al., 2024), que envolve mudanças culturais, curriculares e epistemológicas.

Ademais, os processos de ensino e aprendizagem mediados por tecnologias digitais evidenciam que a simples inserção de recursos tecnológicos não assegura inovação pedagógica (Santos, P. et al., 2025). É necessário que tais ferramentas estejam integradas a um projeto formativo coerente, orientado por competências e fundamentado em princípios científicos sólidos. No ensino anatômico e biocelular, isso implica alinhar a IA às diretrizes curriculares da área da saúde, garantindo que a tecnologia atue como suporte à compreensão estrutural e funcional do corpo humano, e não como substituta da reflexão crítica.

4

Dessa forma, a Inteligência Artificial configura-se como instrumento promissor para a qualificação do ensino anatômico e biocelular, ao possibilitar visualizações imersivas, análises automatizadas, personalização da aprendizagem e integração interdisciplinar. Entretanto, sua efetividade depende da articulação entre inovação tecnológica, metodologias ativas e formação docente crítica, assegurando que os avanços digitais estejam a serviço da construção ética, científica e humanizada do conhecimento em saúde.

Nesse contexto, o presente estudo tem como objetivo analisar, à luz da literatura científica recente, as inovações tecnológicas baseadas em Inteligência Artificial aplicadas ao ensino anatômico e biocelular, bem como discutir seus impactos pedagógicos, formativos e éticos na educação em saúde, evidenciando potencialidades, desafios e perspectivas para a consolidação de práticas educacionais inovadoras e socialmente responsáveis.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo de revisão narrativa da literatura, de abordagem qualitativa e caráter descritivo-analítico, cujo propósito foi compreender as inovações tecnológicas baseadas em Inteligência Artificial (IA) aplicadas ao ensino anatômico e biocelular, bem como seus impactos na educação em saúde. A revisão narrativa foi escolhida por permitir uma análise ampla, interpretativa e crítica do conhecimento produzido, favorecendo a integração de diferentes perspectivas teóricas e metodológicas acerca do fenômeno investigado, especialmente em um campo emergente e em constante transformação tecnológica.

A pesquisa foi norteadada pela seguinte pergunta: quais são as principais inovações tecnológicas baseadas em Inteligência Artificial aplicadas ao ensino anatômico e biocelular, e quais impactos têm sido descritos na educação em saúde? Essa questão orientadora buscou delimitar o escopo temporal, temático e analítico do estudo, considerando o crescimento exponencial da IA nos últimos anos e sua inserção progressiva nos currículos da área da saúde.

O recorte temporal compreendeu publicações entre janeiro de 2021 e março de 2026, período marcado pela consolidação de tecnologias educacionais digitais, intensificação do ensino híbrido e ampliação do uso de sistemas inteligentes em contextos formativos. A delimitação desse intervalo justifica-se pela necessidade de contemplar produções recentes, capazes de refletir o estado atual das inovações tecnológicas e seus desdobramentos pedagógicos.

A busca bibliográfica foi realizada em bases de dados nacionais e internacionais relevantes para as áreas da saúde e educação, incluindo Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), SciELO, PubMed/MEDLINE e periódicos especializados em educação médica e tecnológica. Utilizaram-se descritores controlados e não controlados, combinados por meio de operadores booleanos (AND e OR), a saber: “Inteligência Artificial”, “Artificial Intelligence”, “Ensino de Anatomia”, “Anatomy Education”, “Biologia Celular”, “Cell Biology”, “Educação em Saúde”, “Health Education”, “Tecnologias Educacionais”, “Metodologias Ativas” e “Inovação Tecnológica”. As combinações buscaram contemplar publicações em língua portuguesa, inglesa e espanhola, ampliando a abrangência da revisão.

Foram adotados como critérios de inclusão: artigos originais, revisões, relatos de experiência e estudos teóricos publicados entre 2021 e 2026; textos disponíveis na íntegra; produções que abordassem explicitamente o uso de IA ou tecnologias inteligentes no ensino anatômico, histológico, morfológico ou biocelular; e estudos que discutissem impactos pedagógicos, curriculares ou formativos na educação em saúde. Como critérios de exclusão,

estabeleceram-se: publicações anteriores a 2021; estudos que abordassem IA exclusivamente em contextos clínicos ou diagnósticos sem relação com o ensino; resumos simples, editoriais e textos sem fundamentação científica; duplicidades entre bases; e materiais que não apresentassem relação direta com o objeto da investigação.

O processo de seleção ocorreu em três etapas sucessivas: leitura dos títulos, análise dos resumos e leitura integral dos textos potencialmente elegíveis. Após a triagem inicial, procedeu-se à análise crítica e interpretativa do conteúdo, buscando identificar categorias temáticas recorrentes, como inovação tecnológica, metodologias ativas mediadas por IA, personalização da aprendizagem, simulações virtuais, impactos éticos e desafios estruturais. A análise dos dados foi realizada de forma descritiva e argumentativa, com síntese narrativa dos achados, permitindo a articulação entre diferentes estudos e a construção de uma compreensão ampliada do fenômeno investigado.

Ressalta-se que, por se tratar de revisão narrativa, não houve aplicação de protocolo rígido de avaliação metodológica como nas revisões sistemáticas, porém buscou-se rigor científico por meio da seleção criteriosa das fontes, diversidade de bases consultadas e coerência entre objetivo, pergunta norteadora e análise dos resultados. O percurso metodológico adotado encontra-se sistematizado em um fluxograma ilustrativo (figura 1), a ser inserido nesta seção, o qual apresentará as etapas de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão dos estudos analisados.

6

Figura 1 - Fluxograma da seleção dos estudos

Assim, a metodologia delineada permitiu reunir, organizar e interpretar criticamente a produção científica recente acerca da Inteligência Artificial no ensino anatômico e biocelular, oferecendo subsídios teóricos consistentes para a discussão dos impactos dessas inovações na educação em saúde.

RESULTADOS

Os resultados da presente revisão narrativa evidenciam que a Inteligência Artificial (IA) tem sido progressivamente incorporada ao ensino anatômico e biocelular como ferramenta estratégica de inovação pedagógica, reconfigurando práticas didáticas, processos avaliativos e dinâmicas curriculares na educação em saúde. A análise dos estudos selecionados permitiu identificar três eixos centrais: (1) transformação metodológica mediada por tecnologias

inteligentes; (2) ampliação da compreensão anatômica e biocelular por meio de recursos digitais avançados; e (3) desafios éticos, formativos e estruturais decorrentes da incorporação da IA.

No que se refere à transformação metodológica, observa-se que a IA tem sido integrada às metodologias ativas de aprendizagem, fortalecendo o protagonismo discente e a aprendizagem significativa. Santos e Pereira (2023) destacam que as metodologias ativas no ensino superior favorecem o desenvolvimento do pensamento crítico e da autonomia, especialmente quando associadas a tecnologias digitais. Nesse contexto, a IA amplia o potencial dessas metodologias ao oferecer feedback automatizado, análise de desempenho e personalização de conteúdos. Valente et al. (2025) reforçam que docentes reconhecem nas metodologias ativas mediadas por tecnologia uma oportunidade de inovação didática, embora apontem a necessidade de capacitação contínua para seu uso eficaz.

A articulação entre IA e estratégias colaborativas, como o Team Based Learning (TBL), demonstra potencial para o ensino de conteúdos complexos, inclusive na área da saúde. Costa, Cani e Sandrini (2021) evidenciam que o TBL contribui para maior engajamento e retenção do conhecimento, o que, aplicado ao ensino anatômico, pode ser potencializado por plataformas inteligentes capazes de propor casos clínico-anatômicos interativos. De forma complementar, Trindade e Santos (2025) salientam que a inovação no ensino depende da integração entre metodologias ativas e tecnologias digitais, reforçando a importância de ambientes formativos dinâmicos e interativos.

7

No campo específico da Biologia e da Anatomia, os resultados indicam que a IA tem promovido mudanças substanciais na forma como estruturas corporais e processos celulares são apresentados e interpretados. Santos, A. J. C. dos et al. (2024) demonstram que a aplicação de algoritmos na interpretação anatômica tem transformado o ensino e a prática médica, sobretudo por meio de softwares de modelagem tridimensional, realidade aumentada e sistemas inteligentes de reconhecimento de imagens. Tais recursos favorecem a visualização espacial e a compreensão integrada dos sistemas corporais, superando limitações tradicionais do ensino baseado exclusivamente em atlas impressos e aulas expositivas.

Corroborando essa perspectiva, Mattos (2024) afirma que o uso da IA no ensino de Biologia facilita a assimilação de conteúdos abstratos e complexos, como os relacionados à Biologia Celular, por meio de simulações interativas e plataformas adaptativas. Maciel e Carvalho (2025) ampliam essa discussão ao problematizar a relação entre humanos e tecnologias inteligentes no ensino de Biologia, defendendo que a IA pode atuar como mediadora cognitiva,

rompendo dicotomias entre sujeito e máquina e promovendo novas formas de construção do conhecimento científico.

No âmbito da educação híbrida, Leal (2025) evidencia que o B-learning potencializa a integração entre momentos presenciais e ambientes virtuais inteligentes, ampliando as possibilidades de aprendizagem personalizada. Essa abordagem tem impacto direto no ensino anatômico e biocelular, permitindo que estudantes revisitem conteúdos por meio de plataformas digitais, realizem testes adaptativos e explorem modelos virtuais fora do ambiente físico do laboratório. Santos, P. et al. (2025) reforçam que os processos de ensino e aprendizagem mediados por tecnologias digitais exigem reorganização curricular e redefinição do papel docente, destacando que a inovação não reside apenas na ferramenta, mas na intencionalidade pedagógica que orienta seu uso.

Outro aspecto relevante identificado nos estudos refere-se ao letramento digital em saúde e à interação humano-computador. Oliveira, Carvalho e Anjos (2023) ressaltam que aplicações móveis e sistemas digitais interativos contribuem para o desenvolvimento de competências tecnológicas essenciais à formação em saúde. No ensino anatômico e biocelular, tais competências tornam-se fundamentais para a interpretação de imagens digitais, uso de plataformas de simulação e análise de dados gerados por sistemas inteligentes.

8

A inclusão educacional mediada por tecnologias também emerge como dimensão importante. Almeida et al. (2025) argumentam que as tecnologias digitais ampliam o acesso ao conhecimento e favorecem práticas inclusivas, o que pode impactar positivamente o ensino em saúde ao oferecer recursos adaptativos para diferentes estilos de aprendizagem. Boesing, Gubiani e De Santana (2025) acrescentam que a interdisciplinaridade é fortalecida quando estratégias didáticas inovadoras são incorporadas ao currículo, aspecto particularmente relevante para a integração entre Anatomia, Biologia Celular e demais áreas da saúde.

No que tange às implicações sociais e ambientais, Nunes et al. (2024) destacam que a educação na era digital deve considerar princípios de sustentabilidade e inovação responsável. A digitalização de modelos anatômicos e a utilização de simulações virtuais podem reduzir custos e dependência de materiais físicos, contribuindo para práticas educacionais mais sustentáveis. Entretanto, Sousa et al. (2026) alertam que o uso da IA na educação e na saúde envolve desafios contemporâneos relacionados à ética, proteção de dados e desigualdades de acesso, exigindo regulamentação e planejamento institucional.

Viríssimo et al. (2024) sintetizam que a transformação do processo de ensino-aprendizagem pela IA não se limita à introdução de ferramentas tecnológicas, mas implica mudanças estruturais na cultura educacional. Santos e Schimiguel (2025) complementam que novos tempos demandam novos perfis docentes, capazes de integrar tecnologia, criticidade e sensibilidade pedagógica. Martins e Carneiro (2025) reforçam a importância da complementaridade de métodos no ensino de Ciências, indicando que a IA deve ser integrada a abordagens pedagógicas já consolidadas, e não utilizada de forma isolada.

Nesse sentido, os resultados desta revisão apontam que a IA no ensino anatômico e biocelular promove ganhos significativos em visualização tridimensional, personalização da aprendizagem, integração interdisciplinar e desenvolvimento de competências digitais. Contudo, também evidenciam a necessidade de formação docente contínua, infraestrutura tecnológica adequada e diretrizes éticas claras para sua implementação responsável.

Quadro 1 – Síntese das produções científicas sobre Inteligência Artificial, tecnologias educacionais e impactos no ensino anatômico e biocelular

Autor/ano	Objetivo do estudo	Principais contribuições
Almeida <i>et al.</i> (2025)	Analisar o uso das tecnologias no processo de inclusão educacional	Evidencia que as tecnologias digitais favorecem a inclusão, a personalização da aprendizagem e a adaptação de conteúdos, aspectos aplicáveis ao ensino anatômico por meio de plataformas inteligentes e recursos interativos.
Boesing; Gubiani; De Santana (2025)	Discutir estratégias didáticas para implementação da interdisciplinaridade	Reforça a importância da integração entre áreas do conhecimento, contribuindo para a articulação entre Anatomia, Biologia Celular e demais componentes curriculares da saúde mediada por tecnologias.
Costa; Cani; Sandrini (2021)	Avaliar contribuições do Team Based Learning no processo ensino-aprendizagem	Demonstra que metodologias ativas colaborativas potencializam o engajamento e a retenção do conhecimento, podendo ser associadas a sistemas de IA no estudo de estruturas anatômicas complexas.
Leal (2025)	Analisar o papel do ensino híbrido na transformação educacional	Destaca o ensino híbrido como estratégia para integrar ambientes presenciais e virtuais inteligentes, ampliando a flexibilidade e a autonomia no aprendizado morfofuncional.
Maciel; Carvalho (2025)	Refletir sobre o uso da IA no ensino de Biologia	Apresenta a IA como mediadora cognitiva capaz de ampliar a compreensão de processos biocelulares e estimular novas formas de construção do conhecimento científico.
Martins; Carneiro (2025)	Discutir a complementaridade de métodos no ensino de Ciências	Evidencia que a integração entre diferentes abordagens pedagógicas fortalece a aprendizagem, indicando que a IA deve atuar de forma articulada às metodologias consolidadas.

Mattos (2024)	Investigar o uso da IA e outras tecnologias no ensino de Biologia	Aponta que simulações digitais, plataformas adaptativas e recursos interativos facilitam a assimilação de conteúdos celulares abstratos e complexos.
Nunes <i>et al.</i> (2024)	Analisar a educação na era digital sob a perspectiva da inovação e sustentabilidade	Relaciona inovação tecnológica à sustentabilidade educacional, destacando que ambientes virtuais e simulações reduzem a dependência de materiais físicos tradicionais.
Oliveira; Carvalho; Anjos (2023)	Avaliar interação humano-computador e letramento digital em saúde	Evidencia a necessidade de competências digitais para uso crítico e eficaz de aplicações móveis e sistemas inteligentes no contexto formativo em saúde.
Reis (2025)	Examinar o uso da IA na docência médica	Destaca a personalização da aprendizagem, a análise automatizada de desempenho e o suporte à tomada de decisão pedagógica no ensino superior em saúde.
Santos; Schimiguel (2025)	Refletir sobre tecnologia e novos perfis docentes	Ressalta a necessidade de formação docente continuada para integração ética, crítica e pedagógica da IA nos currículos.
Santos, A. J. C. dos <i>et al.</i> (2024)	Analisar a revolução da IA na interpretação anatômica	Demonstra que modelagem tridimensional, reconhecimento de imagens e algoritmos inteligentes transformam a compreensão anatômica e aproximam ensino e prática clínica.
Santos; Pereira (2023)	Discutir metodologias pedagógicas ativas no ensino superior	Evidencia que a aprendizagem centrada no estudante é potencializada quando articulada a tecnologias digitais inovadoras.
Santos, P. <i>et al.</i> (2025)	Investigar processos de ensino e aprendizagem mediados por tecnologias digitais	Aponta a necessidade de reorganização curricular e intencionalidade pedagógica para integração efetiva das tecnologias educacionais.
Sousa <i>et al.</i> (2026)	Avaliar impactos e desafios da IA na educação e na saúde	Identifica desafios éticos, estruturais e regulatórios relacionados à implementação da IA, destacando a importância de governança e equidade digital.
Trindade; Santos (2025)	Analisar a relevância das metodologias ativas para a inovação educacional	Reforça que a inovação depende da articulação entre estratégias participativas e recursos tecnológicos avançados.
Valente <i>et al.</i> (2025)	Investigar percepções docentes sobre metodologias ativas	Evidencia benefícios pedagógicos associados à tecnologia, bem como desafios relacionados à adaptação e capacitação profissional.
Viríssimo <i>et al.</i> (2024)	Discutir a transformação do processo de ensino pela IA	Aponta mudanças estruturais e culturais no ensino decorrentes da incorporação da inteligência artificial, com impactos na organização curricular e nas práticas avaliativas.

Fonte: Autoria própria (2026)

De maneira geral, os achados revelam que a Inteligência Artificial tem potencial para redefinir paradigmas no ensino das ciências morfológicas, desde que articulada a metodologias

ativas, planejamento pedagógico consistente e compromisso com a formação humanizada em saúde.

DISCUSSÃO

A discussão dos achados desta revisão narrativa, organizada a partir dos três eixos identificados nos resultados (1) transformação metodológica mediada por tecnologias inteligentes; (2) ampliação da compreensão anatômica e biocelular por meio de recursos digitais avançados; e (3) desafios éticos, formativos e estruturais, permite compreender a Inteligência Artificial (IA) como elemento estruturante de uma nova ecologia pedagógica na educação em saúde.

No primeiro eixo, relativo à transformação metodológica, observa-se que a IA não atua isoladamente, mas integrada às metodologias ativas e às propostas de ensino híbrido. Ao discutir as metodologias pedagógicas ativas no ensino superior, Santos e Pereira (2023) enfatizam que a centralidade do estudante no processo formativo exige estratégias que promovam participação, resolução de problemas e autonomia intelectual. Nesse cenário, a IA amplia as possibilidades dessas metodologias ao fornecer sistemas adaptativos, feedback imediato e análise preditiva de desempenho, favorecendo intervenções pedagógicas mais precisas e individualizadas.

11

Valente et al. (2025) destacam, com ênfase na percepção docente, que a incorporação de metodologias ativas mediadas por tecnologia contribui para maior engajamento discente e desenvolvimento de competências críticas, embora demande mudança cultural e atualização profissional contínua. Essa perspectiva reforça que a inovação tecnológica só se consolida quando acompanhada de transformação didática. De modo convergente, Trindade e Santos (2025) defendem que a inovação no ensino não se limita à introdução de ferramentas digitais, mas implica reorganização das práticas pedagógicas, com foco na aprendizagem significativa.

A integração entre IA e estratégias colaborativas, como o Team Based Learning, amplia ainda mais esse potencial transformador. Costa, Cani e Sandrini (2021) evidenciam que o trabalho em equipe, aliado à resolução de problemas, fortalece a retenção do conhecimento e o raciocínio crítico. No ensino anatômico e biocelular, a associação entre TBL e plataformas inteligentes possibilita a análise coletiva de imagens tridimensionais, estudos de caso clínico-anatômicos e simulações interativas, promovendo aprendizagem contextualizada e interdisciplinar. Boesing, Gubiani e De Santana (2025) reforçam que a interdisciplinaridade

constitui elemento essencial para superar fragmentações curriculares, especialmente em cursos da área da saúde.

No segundo eixo, que aborda a ampliação da compreensão anatômica e biocelular por meio de recursos digitais avançados, os estudos analisados apontam ganhos expressivos na visualização, interpretação e integração de conteúdos morfofuncionais. Santos, A. J. C. dos et al. (2024) demonstram que a aplicação de algoritmos de reconhecimento de imagem e modelagem tridimensional tem revolucionado a interpretação anatômica, permitindo que estudantes interajam com representações digitais dinâmicas do corpo humano. Tal avanço favorece a compreensão espacial e sistêmica, superando limitações do ensino tradicional baseado exclusivamente em atlas impressos e dissecação convencional.

No campo da Biologia Celular, Mattos (2024) enfatiza que simulações virtuais e plataformas adaptativas facilitam a compreensão de processos microscópicos complexos, como divisão celular, sinalização intracelular e organização estrutural dos tecidos. Essa mediação tecnológica contribui para tornar conteúdos abstratos mais concretos e acessíveis, reduzindo dificuldades históricas associadas à aprendizagem da morfologia microscópica. De maneira mais aprofundada, Maciel e Carvalho (2025) problematizam a presença da IA no ensino de Biologia sob perspectiva epistemológica, defendendo que a interação com sistemas inteligentes reconfigura a própria construção do conhecimento científico, ao integrar análise algorítmica e reflexão humana.

12

Leal (2025), ao discutir o ensino híbrido, argumenta que a combinação entre momentos presenciais e ambientes virtuais inteligentes amplia a flexibilidade do processo formativo e favorece a autonomia discente. No ensino anatômico e biocelular, tal integração permite que o estudante explore modelos digitais fora do espaço físico do laboratório, revise conteúdos por meio de sistemas adaptativos e realize avaliações formativas com feedback automatizado. Santos, P. et al. (2025) complementam que a incorporação de tecnologias digitais nos processos de ensino exige intencionalidade pedagógica e reorganização curricular, sob pena de se limitar a uma inovação superficial.

Ainda nesse eixo, a interação humano-computador e o letramento digital emergem como competências essenciais. Oliveira, Carvalho e Anjos (2023) ressaltam que o uso eficaz de aplicações móveis e sistemas digitais em saúde depende do desenvolvimento de habilidades tecnológicas críticas. No contexto anatômico e biocelular, tais competências são indispensáveis para interpretar imagens digitais, manipular modelos tridimensionais e analisar dados gerados

por sistemas inteligentes, fortalecendo a formação técnica e científica do futuro profissional de saúde.

O terceiro eixo da discussão refere-se aos desafios éticos, formativos e estruturais relacionados à incorporação da IA. Sousa et al. (2026) alertam que o uso da inteligência artificial na educação e na saúde envolve questões complexas, como proteção de dados, viés algorítmico e desigualdades de acesso tecnológico. No ensino anatômico, em que plataformas digitais podem armazenar desempenho acadêmico e dados pessoais, torna-se imprescindível estabelecer diretrizes claras de governança e segurança da informação.

Viríssimo et al. (2024) destacam que a transformação promovida pela IA é de natureza estrutural e cultural, exigindo revisão de paradigmas educacionais consolidados. A simples introdução de tecnologias não garante melhoria da qualidade do ensino; é necessário que haja alinhamento entre inovação tecnológica, projeto pedagógico e formação humanística. Santos e Schimiguel (2025) enfatizam que novos tempos demandam novos perfis docentes, capazes de integrar criticamente recursos digitais ao processo formativo, sem abdicar da dimensão ética e relacional da educação.

A inclusão educacional também constitui dimensão relevante desse eixo. Almeida et al. (2025) argumentam que as tecnologias digitais podem promover maior equidade no acesso ao conhecimento, desde que implementadas de forma planejada e inclusiva. No ensino anatômico e biocelular, recursos adaptativos baseados em IA podem atender diferentes estilos de aprendizagem, contribuindo para redução de barreiras pedagógicas. Contudo, como advertem Nunes et al. (2024), a inovação tecnológica deve estar alinhada a princípios de sustentabilidade e responsabilidade social, evitando ampliar desigualdades existentes.

Martins e Carneiro (2025) defendem a complementaridade de métodos no ensino de Ciências, ressaltando que a IA deve ser integrada a abordagens pedagógicas já consolidadas, e não substituí-las. Essa compreensão reforça a necessidade de equilíbrio entre tradição e inovação, especialmente em disciplinas estruturantes como Anatomia e Biologia Celular.

Em síntese, a discussão evidencia que a Inteligência Artificial, quando articulada a metodologias ativas, ensino híbrido e planejamento curricular consistente, possui potencial para redefinir o ensino anatômico e biocelular, ampliando a compreensão morfofuncional, fortalecendo competências digitais e promovendo aprendizagem personalizada. Contudo, sua implementação requer formação docente contínua, infraestrutura adequada e compromisso

ético, garantindo que a tecnologia atue como instrumento de qualificação da educação em saúde e não como fim em si mesma.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente revisão narrativa permitiu analisar, de forma crítica e integrada, as principais inovações tecnológicas baseadas em Inteligência Artificial (IA) aplicadas ao ensino anatômico e biocelular, bem como seus impactos na educação em saúde. A partir da literatura examinada, constatou-se que a IA vem sendo incorporada como recurso estratégico para potencializar metodologias ativas, ampliar a visualização tridimensional de estruturas anatômicas, favorecer a compreensão de processos biocelulares complexos e promover personalização da aprendizagem. Assim, ao responder à questão norteadora quais são as principais inovações baseadas em IA no ensino anatômico e biocelular e quais impactos têm sido descritos na educação em saúde, evidencia-se que essas tecnologias têm contribuído significativamente para a modernização do processo formativo, especialmente por meio de simulações virtuais, modelagem 3D, sistemas adaptativos de aprendizagem e análise automatizada de desempenho discente.

Os impactos identificados ultrapassam a dimensão técnica, alcançando aspectos pedagógicos, curriculares e formativos. A IA, quando articulada a metodologias ativas e ao ensino híbrido, favorece o protagonismo estudantil, estimula o pensamento crítico e fortalece a integração interdisciplinar, elementos essenciais à formação em saúde. Observa-se, ainda, que a incorporação dessas tecnologias exige reorganização curricular e redefinição do papel docente, consolidando uma prática pedagógica mais mediadora, reflexiva e centrada na aprendizagem significativa. Nesse sentido, a inovação tecnológica não se configura como substituta do professor, mas como ferramenta de apoio à construção do conhecimento científico e à qualificação do ensino morfofuncional.

Entretanto, a consolidação da IA no ensino anatômico e biocelular demanda atenção a desafios éticos, estruturais e sociais. Questões relacionadas à proteção de dados, à equidade de acesso, à formação docente e à governança tecnológica evidenciam que a implementação dessas ferramentas deve ocorrer de maneira planejada e responsável. A tecnologia, embora promissora, precisa estar alinhada a princípios de humanização, ética e compromisso social, garantindo que sua utilização contribua efetivamente para a formação de profissionais críticos, competentes e sensíveis às demandas contemporâneas da saúde.

Conclui-se, portanto, que a Inteligência Artificial possui elevado potencial transformador no ensino anatômico e biocelular, ao proporcionar recursos inovadores que ampliam a compreensão estrutural e funcional do corpo humano, fortalecem o letramento digital em saúde e promovem maior interação entre teoria e prática. Todavia, sua efetividade depende da integração entre inovação tecnológica, fundamentação pedagógica sólida e políticas educacionais que assegurem inclusão e qualidade formativa.

Como sugestão para pesquisas futuras, recomenda-se a realização de estudos empíricos, com delineamento quase experimental ou longitudinal, que avaliem de forma comparativa o desempenho acadêmico, a retenção de conhecimento e o desenvolvimento de competências clínicas entre estudantes expostos a metodologias tradicionais e aqueles que utilizam plataformas de IA no ensino anatômico e biocelular. Investigações dessa natureza poderão oferecer evidências quantitativas e qualitativas mais robustas acerca do impacto real dessas tecnologias na formação em saúde, contribuindo para o aprimoramento de políticas institucionais e práticas pedagógicas inovadoras.

REFERÊNCIAS

1. ALMEIDA, A. et al. O uso das tecnologias no processo de inclusão educacional: desafios e possibilidades. RCMOS - Revista Científica Multidisciplinar O Saber, 2025. DOI: 10.51473/rcmos.viii.2025.1060.
2. BOESING, M.; GUBIANI, M.; DE SANTANA, F. Estratégias didáticas para implementação da interdisciplinaridade: na educação infantil e nos anos iniciais do ensino escolar. ARACÊ, 2025. DOI: 10.56238/arev7n7-273.
3. COSTA, A.; CANI, J.; SANDRINI, E. A metodologia ativa Team Based Learning (TBL) e suas contribuições para o ensino/aprendizagem de matemática. 2021. DOI: 10.36524/ric.v7i1.1382.
4. LEAL, D. Transformação educacional através do ensino híbrido (B-learning): o papel da tecnologia na educação. Revista Interseção, 2025. DOI: 10.48178/intersecao.v7i1.607.
5. MACIEL, R. A. de M.; CARVALHO, A. A. A. Aprendendo com ciborgues no ensino de biologia: inteligência artificial contra dicotomias em tempos de antropoceno. Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio, v. 18, nesp. 1, p. 573-594, 2025.
6. MARTINS, J.; CARNEIRO, C. Complementaridade dos métodos do Arco e dos Itinerários Transdisciplinares no ensino-aprendizagem de Ciências. Terrae Didatica, 2025. DOI: 10.20396/td.v2i100.8679758.
7. MATTOS, J. M. F. Uso da inteligência artificial e outras tecnologias para facilitar o aprendizado da disciplina de biologia. Revista Criar Educação, v. 13, n. 1, 2024.

8. NUNES, W. et al. Educação ambiental na era digital: promovendo a sustentabilidade por meio da tecnologia e da inovação. *Lumen et Virtus*, 2024. DOI: 10.56238/levv15n43-010.
9. OLIVEIRA, H. M. de; CARVALHO, S.; ANJOS, F. dos. Interação humano-computador e letramento digital em saúde utilizando aplicações móveis: revisão sistemática. *Journal of Health Informatics*, v. 15, Especial, 2023. DOI: 10.59681/2175-4411.v15.iEspecial.2023.1102.
10. REIS, E. B. B. Uso da inteligência artificial na docência de medicina. *Revista de Saúde Multidisciplinar*, v. 1, n. 1, 2025.
11. SANTOS, A.; SCHIMIGUEL, J. Tecnologia e aprendizagem: novos tempos, novos professores. *ARACÊ*, 2025. DOI: 10.56238/arev7n6-253.
12. SANTOS, A. J. C. dos et al. A revolução da inteligência artificial na interpretação anatômica: transformações no ensino e na prática médica. *Biosciences and Health*, v. 2, p. 1-7, 2024. DOI: 10.62331/2965-758X.v2.2024.56.
13. SANTOS, M.; PEREIRA, G. Metodologias pedagógicas ativas no ensino superior na contemporaneidade: desafios e potencialidades. *Revista Científica Cognitionis*, 2023. DOI: 10.38087/2595.8801.179.
14. SANTOS, P. et al. Processos de ensino e aprendizagem nos anos iniciais e as tecnologias digitais. *Professare*, 2025. DOI: 10.33362/professare.v13i00.3674.
15. SOUSA, W. M. et al. O uso da inteligência artificial na educação e na saúde: impactos, transformações e desafios contemporâneos. *Periódicos Brasil: Pesquisa Científica*, v. 5, n. 1, p. 2019-2033, 2026.
16. TRINDADE, J.; SANTOS, J. Metodologias ativas e sua importância para a inovação do ensino: contribuições para o ensino de Língua Portuguesa em STP. *Revista Sêbê Non Linguagens*, 2025. DOI: 10.21747/30517036/seba1.
17. VALENTE, B. et al. Percepções docentes sobre as metodologias ativas de aprendizagem no ensino superior. *Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas*, 2025. DOI: 10.17921/2447-8733.2024v25n4p857-863.
18. VIRÍSSIMO, A. et al. IA e educação: a transformação do processo de aprendizagem e ensino pela inteligência artificial. *Revista FT*, 2024. DOI: 10.69849/revistaft/ar10202409061638.