

METODOLOGIAS ATIVAS E TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO: CONTRIBUIÇÕES PARA A INOVAÇÃO DO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM

Euber da Matta Ambrósio; Rerontty da Silva Tavares; Rodrigo Moreira Campos; Rherysonn Pantoja de Jesus; Sirley da Cruz Moura; Jessica Milanez Tosin Lima.

RESUMO: O avanço das tecnologias digitais e as transformações sociais das últimas décadas impulsionaram mudanças significativas nos modelos educacionais, favorecendo a adoção de metodologias ativas associadas ao uso de tecnologias educacionais. Essas estratégias colocam o estudante como protagonista do processo de aprendizagem, estimulando autonomia, pensamento crítico, resolução de problemas, colaboração e desenvolvimento de competências essenciais para o século XXI. Metodologias como Aprendizagem Baseada em Problemas (*Problem-Based Learning* – PBL), Aprendizagem Baseada em Equipes (*Team-Based Learning* – TBL), sala de aula invertida, gamificação e simulação clínica vêm sendo amplamente integradas a recursos tecnológicos, incluindo ambientes virtuais de aprendizagem, Inteligência Artificial, realidade virtual, realidade aumentada e plataformas digitais. Essa integração amplia as possibilidades de personalização do ensino, favorece maior engajamento discente e aproxima os processos educacionais das demandas contemporâneas da sociedade do conhecimento. Entretanto, sua implementação ainda enfrenta desafios relacionados à infraestrutura tecnológica, formação docente, inclusão digital, resistência às mudanças pedagógicas e utilização ética das tecnologias educacionais. O presente capítulo tem como objetivo analisar as principais metodologias ativas associadas às tecnologias educacionais, discutindo suas aplicações, benefícios, limitações e perspectivas para a inovação do processo de ensino-aprendizagem. Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, complementada por análise documental de diretrizes nacionais e internacionais sobre inovação pedagógica e educação digital. Os resultados demonstram que a associação entre metodologias ativas e tecnologias educacionais favorece maior participação dos estudantes, melhora o desempenho acadêmico, fortalece a aprendizagem significativa e contribui para o desenvolvimento de competências cognitivas, técnicas e socioemocionais. Conclui-se que a integração entre metodologias ativas e tecnologias representa estratégia fundamental para a construção de ambientes educacionais inovadores, colaborativos e centrados no estudante, sendo indispensável o investimento contínuo na formação docente, na infraestrutura tecnológica e em políticas públicas voltadas à transformação digital da educação.

Palavras-chave: Metodologias Ativas; Tecnologias Educacionais; Ensino-Aprendizagem; Educação Digital; Inovação Pedagógica; Educação Superior.

INTRODUÇÃO

As constantes transformações sociais, científicas e tecnológicas têm promovido mudanças significativas nos processos educacionais, exigindo que as instituições de ensino adotem estratégias capazes de desenvolver competências compatíveis com as demandas da sociedade contemporânea. Nesse cenário, as metodologias ativas associadas às tecnologias educacionais vêm assumindo papel central na inovação pedagógica, favorecendo modelos de ensino que colocam o estudante como protagonista da própria aprendizagem. Diferentemente das metodologias tradicionais, centradas na transmissão passiva de conteúdos, as metodologias ativas estimulam a participação, a autonomia, o pensamento crítico, a resolução de problemas e a aprendizagem significativa, preparando os estudantes para contextos profissionais cada vez mais complexos e dinâmicos (1,2).

O conceito de metodologias ativas fundamenta-se em abordagens construtivistas e socioconstrutivistas da aprendizagem, segundo as quais o conhecimento é construído por meio da interação entre o indivíduo, o ambiente e as experiências vivenciadas. Autores como John Dewey, Jean Piaget, Lev

Vygotsky e Paulo Freire influenciaram significativamente esse paradigma ao defenderem que o estudante aprende de maneira mais efetiva quando participa ativamente da construção do conhecimento, relacionando teoria e prática, refletindo criticamente sobre os problemas e desenvolvendo competências aplicáveis à realidade (3–6).

Nas últimas décadas, a evolução das tecnologias digitais ampliou significativamente as possibilidades de aplicação das metodologias ativas. Ambientes virtuais de aprendizagem, plataformas digitais, Inteligência Artificial, realidade virtual, realidade aumentada, simulação clínica, gamificação, aprendizagem adaptativa e análise de dados educacionais (*learning analytics*) passaram a integrar os processos de ensino, favorecendo experiências educacionais mais interativas, colaborativas e personalizadas. Essas tecnologias potencializam estratégias como Aprendizagem Baseada em Problemas (*Problem-Based Learning – PBL*), Aprendizagem Baseada em Equipes (*Team-Based Learning – TBL*), sala de aula invertida (*Flipped Classroom*), aprendizagem baseada em projetos e estudos de caso, tornando o processo educativo mais dinâmico e centrado no estudante (2,7).

A integração entre metodologias ativas e tecnologias educacionais tornou-se ainda mais evidente após a pandemia de COVID-19, período em que instituições de ensino em todo o mundo precisaram reorganizar rapidamente seus processos pedagógicos para o ensino remoto e híbrido. Esse contexto acelerou a transformação digital da educação, ampliando a utilização de plataformas virtuais, videoconferências, recursos multimídia e ferramentas colaborativas. Ao mesmo tempo, evidenciou desafios importantes relacionados à infraestrutura tecnológica, inclusão digital, formação docente e adaptação das metodologias de ensino às novas formas de aprendizagem (8,9).

Na educação superior, especialmente nos cursos da área da saúde, a adoção dessas estratégias tem contribuído para aproximar o ensino das situações reais da prática profissional. Simulações clínicas, laboratórios virtuais, gamificação, pacientes simulados e plataformas digitais permitem que os estudantes desenvolvam competências técnicas, habilidades clínicas, comunicação, tomada de decisão e trabalho em equipe em ambientes seguros e controlados. Dessa forma, o processo formativo torna-se mais alinhado às Diretrizes Curriculares Nacionais e às necessidades dos sistemas de saúde contemporâneos (10).

Apesar dos benefícios observados, a implementação das metodologias ativas associadas às tecnologias educacionais ainda enfrenta obstáculos importantes. A resistência às mudanças pedagógicas, a necessidade de capacitação permanente dos docentes, as limitações de infraestrutura tecnológica, a desigualdade no acesso às ferramentas digitais e as questões éticas relacionadas ao uso da Inteligência Artificial constituem desafios que precisam ser enfrentados para garantir a efetividade dessas estratégias educacionais. Além disso, a tecnologia deve ser compreendida como instrumento facilitador da aprendizagem, e não como finalidade em si mesma, exigindo planejamento pedagógico consistente e utilização alinhada aos objetivos educacionais (1,11).

Diante desse cenário, compreender as contribuições das metodologias ativas e das tecnologias educacionais torna-se fundamental para o fortalecimento da inovação pedagógica e para a formação de profissionais capazes de atuar de forma crítica, criativa e colaborativa em contextos cada vez mais complexos. A integração entre essas estratégias representa importante caminho para qualificar o processo de ensino-aprendizagem e promover uma educação mais participativa, significativa e alinhada às transformações da sociedade do conhecimento.

Objetivo

Analisar as principais metodologias ativas associadas às tecnologias educacionais, discutindo suas

contribuições para o processo de ensino-aprendizagem, seus benefícios, desafios e perspectivas para a inovação pedagógica, com base nas evidências científicas mais recentes.

METODOLOGIA

O presente capítulo foi elaborado por meio de uma revisão integrativa da literatura, de abordagem qualitativa e caráter descritivo, complementada por análise documental de diretrizes, políticas públicas e documentos técnicos relacionados às metodologias ativas e às tecnologias aplicadas à educação. A revisão integrativa foi adotada por permitir a síntese crítica de estudos com diferentes delineamentos metodológicos, proporcionando uma compreensão abrangente sobre a evolução das metodologias de ensino, sua associação às tecnologias digitais e seus impactos no processo de ensino-aprendizagem (12).

A busca bibliográfica foi realizada nas bases de dados Scientific Electronic Library Online (SciELO), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science e Education Resources Information Center (ERIC). Também foram consultados documentos oficiais da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD), Ministério da Educação (MEC), Conselho Nacional de Educação (CNE) e demais instituições nacionais e internacionais que desenvolvem pesquisas sobre inovação pedagógica, educação digital e formação docente.

Foram utilizados, de forma isolada e combinada, os descritores indexados nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e no Medical Subject Headings (MeSH): **"Metodologias Ativas"**, **"Tecnologias Educacionais"**, **"Ensino-Aprendizagem"**, **"Educação Digital"**, **"Inovação Educacional"**, **"Aprendizagem Baseada em Problemas"**, **"Sala de Aula Invertida"**, **"Gamificação"**, **"Aprendizagem Colaborativa"**, **"Active Learning"**, **"Educational Technology"**, **"Problem-Based Learning"**, **"Flipped Classroom"**, **"Digital Education"** e **"Higher Education"**, associados pelos operadores booleanos **AND** e **OR**, com o objetivo de ampliar a sensibilidade e a especificidade da estratégia de busca.

Como critérios de inclusão, foram selecionados artigos científicos publicados em português, inglês ou espanhol entre os anos de 2015 e 2025, além de revisões sistemáticas, meta-análises, estudos observacionais, ensaios de intervenção, livros de referência, documentos técnicos e diretrizes nacionais e internacionais que abordassem metodologias ativas, tecnologias educacionais, inovação pedagógica e formação docente. Também foram incluídos estudos que investigassem a utilização dessas estratégias na educação básica, educação superior e educação em saúde.

Foram excluídos estudos duplicados, editoriais, cartas ao editor, resumos de eventos científicos, trabalhos sem acesso ao texto completo e publicações que não apresentassem relação direta com os objetivos deste capítulo ou que abordassem exclusivamente aspectos tecnológicos sem aplicação pedagógica.

Após a seleção das publicações, realizou-se leitura exploratória, seguida de leitura analítica e interpretação crítica dos estudos incluídos. As informações extraídas foram organizadas em categorias temáticas contemplando os fundamentos das metodologias ativas, a aprendizagem baseada em problemas, aprendizagem baseada em equipes, sala de aula invertida, gamificação, simulação, aprendizagem baseada em projetos, ensino híbrido, Inteligência Artificial na educação, ambientes virtuais de aprendizagem, competências digitais, formação docente e desafios relacionados à implementação dessas estratégias nos diferentes níveis de ensino.

Os resultados foram discutidos à luz das evidências científicas mais recentes e das recomendações de

organismos nacionais e internacionais, buscando identificar as principais contribuições das metodologias ativas associadas às tecnologias educacionais para o desenvolvimento da aprendizagem significativa, do pensamento crítico, da autonomia, da colaboração e da formação de competências profissionais. Também foram analisados os desafios relacionados à infraestrutura tecnológica, inclusão digital, capacitação docente, avaliação da aprendizagem e utilização ética das tecnologias no contexto educacional contemporâneo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da literatura demonstra que as metodologias ativas associadas às tecnologias educacionais vêm promovendo importantes transformações no processo de ensino-aprendizagem, modificando o papel tradicional de professores e estudantes. Enquanto os modelos convencionais concentram o processo educativo na transmissão de conteúdos pelo docente, as metodologias ativas propõem uma aprendizagem centrada no estudante, baseada na participação, na resolução de problemas, na colaboração e na construção do conhecimento a partir de situações reais ou simuladas. Quando integradas às tecnologias digitais, essas metodologias ampliam significativamente as possibilidades de aprendizagem, favorecendo maior engajamento, autonomia e desenvolvimento de competências essenciais para o século XXI (1,2).

Os estudos analisados demonstram que a utilização dessas estratégias está associada à melhoria do desempenho acadêmico, ao aumento da motivação dos estudantes, ao fortalecimento do pensamento crítico e ao desenvolvimento de habilidades relacionadas à comunicação, liderança, tomada de decisão e trabalho em equipe. Além disso, a integração entre metodologias ativas e tecnologias digitais favorece ambientes educacionais mais flexíveis, personalizados e adaptados às necessidades individuais dos estudantes (3).

Fundamentos das metodologias ativas

As metodologias ativas fundamentam-se na concepção de que o estudante aprende de forma mais significativa quando participa ativamente da construção do conhecimento. Essa perspectiva possui bases nas teorias construtivistas e socioconstrutivistas desenvolvidas por autores como John Dewey, Jean Piaget, Lev Vygotsky e Paulo Freire, que defendem a aprendizagem como resultado da interação entre o indivíduo, o ambiente e as experiências vivenciadas.

Nesse modelo pedagógico, o professor assume o papel de mediador do conhecimento, estimulando o raciocínio crítico, a investigação científica, a autonomia e a aprendizagem colaborativa. Dessa forma, o estudante deixa de ocupar posição passiva e passa a atuar como protagonista do próprio processo de aprendizagem, desenvolvendo competências cognitivas, técnicas e socioemocionais de forma integrada (4–6).

Aprendizagem Baseada em Problemas (Problem-Based Learning)

Entre as metodologias ativas mais difundidas destaca-se a Aprendizagem Baseada em Problemas (*Problem-Based Learning – PBL*). Inicialmente desenvolvida para a formação médica, essa estratégia organiza o processo educativo a partir da discussão de problemas reais ou simulados, incentivando os estudantes a identificar hipóteses, buscar evidências científicas, construir soluções e integrar conhecimentos de diferentes áreas.

Diversos estudos demonstram que o PBL favorece maior retenção do conhecimento, estimula o aprendizado autodirigido, fortalece o raciocínio clínico e aproxima o ensino das situações encontradas na prática profissional. Na área da saúde, essa metodologia apresenta resultados positivos no desenvolvimento da tomada de decisão clínica, comunicação e trabalho em equipe (7).

Aprendizagem Baseada em Equipes (Team-Based Learning)

O *Team-Based Learning* (TBL) constitui outra importante metodologia ativa amplamente utilizada na educação superior. Nessa estratégia, os estudantes realizam preparação prévia do conteúdo, participam de avaliações individuais e coletivas e desenvolvem atividades colaborativas voltadas à resolução de problemas.

Os estudos evidenciam que o TBL fortalece a aprendizagem colaborativa, melhora a interação entre estudantes, estimula o compartilhamento de conhecimentos e favorece o desenvolvimento de competências relacionadas à liderança, negociação e trabalho interdisciplinar. Além disso, promove maior responsabilização dos estudantes pelo próprio processo de aprendizagem (8).

Sala de aula invertida

A sala de aula invertida (*Flipped Classroom*) representa uma das metodologias que mais cresceram na última década. Nesse modelo, os conteúdos teóricos são estudados previamente por meio de vídeos, plataformas digitais, podcasts, textos e outros recursos educacionais, enquanto o tempo presencial é destinado à resolução de problemas, discussões, estudos de caso e atividades práticas.

A literatura demonstra que essa estratégia aumenta a participação dos estudantes durante as aulas, favorece a aprendizagem significativa e permite maior aproveitamento do tempo de interação entre professores e alunos. Além disso, estimula autonomia, organização dos estudos e desenvolvimento de habilidades relacionadas à aprendizagem ao longo da vida (9).

Gamificação e aprendizagem significativa

A gamificação consiste na utilização de elementos característicos dos jogos em ambientes educacionais, como desafios, recompensas, pontuação, níveis, rankings e feedback imediato. Quando aplicada de forma planejada, essa estratégia aumenta o interesse dos estudantes, favorece a motivação intrínseca e estimula maior participação nas atividades acadêmicas.

Pesquisas demonstram que a gamificação contribui para melhoria do desempenho acadêmico, fortalecimento da aprendizagem significativa e desenvolvimento de competências relacionadas à resolução de problemas, criatividade e trabalho colaborativo. Seu uso tem sido ampliado em cursos da área da saúde, engenharia, tecnologia e educação básica (10).

Tecnologias educacionais como potencializadoras da aprendizagem

As tecnologias digitais ampliaram significativamente o potencial das metodologias ativas. Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), plataformas digitais, videoconferências, simulações virtuais, realidade aumentada, realidade virtual, laboratórios digitais, aplicativos educacionais e sistemas de Inteligência Artificial possibilitam experiências de aprendizagem mais dinâmicas, interativas e personalizadas.

Na educação em saúde, por exemplo, simuladores clínicos de alta fidelidade, pacientes virtuais e realidade virtual permitem treinamento seguro de procedimentos complexos, reduzindo riscos e aumentando a confiança dos estudantes antes da prática com pacientes reais. Em outras áreas do conhecimento, essas tecnologias favorecem experimentação, visualização tridimensional e desenvolvimento de competências práticas (2,11).

Inteligência Artificial na educação

A Inteligência Artificial constitui uma das tecnologias emergentes com maior potencial para transformar os processos educacionais. Sistemas inteligentes permitem acompanhar o desempenho individual dos estudantes, identificar dificuldades específicas, recomendar conteúdos personalizados e fornecer feedback imediato durante o processo de aprendizagem.

Ferramentas baseadas em Inteligência Artificial generativa também passaram a auxiliar na produção de materiais didáticos, elaboração de atividades, criação de estudos de caso e organização de conteúdos educacionais. Entretanto, a literatura alerta para a necessidade de utilização crítica dessas tecnologias, considerando aspectos relacionados à ética, privacidade dos dados, transparência algorítmica e integridade acadêmica (12).

Formação docente e competências digitais

Os estudos demonstram que a eficácia das metodologias ativas depende diretamente da preparação dos docentes. A simples utilização de tecnologias digitais não garante melhoria da aprendizagem quando não existe planejamento pedagógico consistente.

Nesse contexto, torna-se indispensável investir na formação continuada dos professores, desenvolvendo competências relacionadas ao uso das tecnologias digitais, metodologias ativas, avaliação da aprendizagem e desenho instrucional. Docentes capacitados conseguem integrar recursos tecnológicos aos objetivos pedagógicos, promovendo experiências educacionais mais significativas e alinhadas às necessidades dos estudantes (13).

Desafios para implementação

Apesar dos benefícios observados, diversos desafios ainda dificultam a consolidação das metodologias ativas associadas às tecnologias educacionais. Entre eles destacam-se a insuficiência de infraestrutura tecnológica, desigualdade no acesso à internet, limitação de equipamentos, resistência institucional às mudanças metodológicas, sobrecarga docente e necessidade de revisão dos modelos tradicionais de avaliação.

Outro desafio importante refere-se à inclusão digital. Diferenças socioeconômicas podem limitar o acesso às tecnologias, comprometendo a equidade educacional e ampliando desigualdades entre estudantes. Dessa forma, políticas públicas voltadas ao fortalecimento da infraestrutura tecnológica e à democratização do acesso aos recursos digitais tornam-se fundamentais para garantir que os benefícios dessas metodologias alcancem todos os contextos educacionais (11,14).

Perspectivas futuras

As evidências analisadas indicam que a tendência para os próximos anos é a ampliação da integração

entre metodologias ativas e tecnologias digitais. Inteligência Artificial, aprendizagem adaptativa, análise de dados educacionais (*learning analytics*), realidade virtual, realidade aumentada, Internet das Coisas (IoT) e ambientes imersivos deverão desempenhar papel cada vez mais relevante na personalização do ensino e no desenvolvimento de competências profissionais.

Entretanto, a inovação tecnológica deve permanecer subordinada aos princípios pedagógicos e aos objetivos educacionais. A tecnologia não substitui o papel do professor nem elimina a importância das relações humanas no processo educativo. Seu maior potencial reside em ampliar as possibilidades de aprendizagem, fortalecer metodologias centradas no estudante e contribuir para uma educação mais crítica, colaborativa, inclusiva e alinhada às necessidades da sociedade contemporânea (1–14).

CONCLUSÃO

As metodologias ativas associadas às tecnologias educacionais representam um importante avanço para a inovação dos processos de ensino e aprendizagem, promovendo uma educação mais participativa, colaborativa e centrada no estudante. Diferentemente dos modelos tradicionais de ensino, essas estratégias estimulam o desenvolvimento da autonomia, do pensamento crítico, da resolução de problemas, da comunicação e do trabalho em equipe, competências consideradas essenciais para a formação de profissionais capazes de responder às demandas da sociedade contemporânea. A integração entre metodologias pedagógicas inovadoras e recursos tecnológicos amplia as possibilidades de construção do conhecimento, favorecendo experiências de aprendizagem mais significativas, personalizadas e alinhadas às necessidades dos estudantes (1–4).

A análise da literatura demonstra que metodologias como Aprendizagem Baseada em Problemas, Aprendizagem Baseada em Equipes, sala de aula invertida, gamificação e aprendizagem baseada em projetos apresentam resultados positivos quanto ao desempenho acadêmico, ao engajamento dos estudantes e ao desenvolvimento de competências cognitivas, técnicas e socioemocionais. Quando associadas às tecnologias digitais, como Inteligência Artificial, ambientes virtuais de aprendizagem, realidade virtual, realidade aumentada e plataformas educacionais, essas metodologias potencializam a interação entre professores e estudantes, favorecem a aprendizagem ativa e ampliam as oportunidades de construção colaborativa do conhecimento (5–9).

Entretanto, a efetividade dessas estratégias depende de fatores que vão além da simples disponibilidade de recursos tecnológicos. A formação continuada dos docentes, o planejamento pedagógico, a adequação curricular, a infraestrutura tecnológica e o acesso equitativo às ferramentas digitais constituem elementos fundamentais para o sucesso da implementação dessas metodologias. Da mesma forma, aspectos relacionados à inclusão digital, à proteção de dados, ao uso ético da Inteligência Artificial e à redução das desigualdades educacionais devem ser considerados para que a transformação digital da educação ocorra de maneira responsável, sustentável e socialmente justa (10–12).

Outro aspecto relevante refere-se ao papel do professor no contexto das metodologias ativas. Longe de perder sua importância, o docente assume funções ainda mais estratégicas como mediador, orientador e facilitador da aprendizagem, estimulando a reflexão crítica, a investigação científica e a aplicação prática do conhecimento. Nesse cenário, a tecnologia deve ser compreendida como ferramenta de apoio ao processo educativo, capaz de potencializar práticas pedagógicas inovadoras, mas incapaz de substituir a interação humana, o acompanhamento individualizado e a construção coletiva do conhecimento (3,8).

Conclui-se que a integração entre metodologias ativas e tecnologias educacionais constitui uma estratégia fundamental para qualificar o ensino e preparar estudantes para os desafios científicos, tecnológicos e profissionais do século XXI. Contudo, para que seu potencial seja plenamente alcançado,

torna-se indispensável investir continuamente na formação docente, na infraestrutura tecnológica, na inclusão digital e no fortalecimento de políticas públicas voltadas à inovação educacional. Além disso, novas pesquisas são necessárias para avaliar o impacto dessas metodologias em diferentes contextos de ensino, identificar boas práticas e orientar a implementação de estratégias cada vez mais eficazes, inclusivas e fundamentadas em evidências científicas, contribuindo para uma educação transformadora, crítica e comprometida com a formação integral dos estudantes.

AGÊNCIA DE FOMENTO

Não ha

REFERÊNCIAS

1. Freire P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 70. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra; 2021.
2. Moran JM. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: Bacich L, Moran JM, organizadores. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso; 2018. p. 35-76.
3. Bacich L, Moran JM, organizadores. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso; 2018.
4. Dewey J. **Democracia e educação**. São Paulo: Companhia Editora Nacional; 1979.
5. Piaget J. **A psicologia da criança**. 18. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil; 2019.
6. Vygotsky LS. **A formação social da mente**. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes; 2007.
7. Bergmann J, Sams A. **Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem**. Rio de Janeiro: LTC; 2018.
8. Michaelsen LK, Parmelee DX, McMahon KK, Levine RE. **Team-Based Learning for Health Professions Education: A Guide to Using Small Groups for Improving Learning**. Sterling (VA): Stylus Publishing; 2008.
9. Barrows HS. Problem-based learning in medicine and beyond: a brief overview. **New Dir Teach Learn**. 1996;68:3-12.
10. Deterding S, Dixon D, Khaled R, Nacke L. From game design elements to gamefulness: defining gamification. In: **Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference**. New York: ACM; 2011. p. 9-15.
11. Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO). **Guidance for generative AI in education and research**. Paris: UNESCO; 2023.
12. Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO). **Global Education Monitoring Report 2023: Technology in education – a tool on whose terms?** Paris: UNESCO; 2023.
13. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). **Digital Education Outlook 2023: Towards an Effective Digital Education Ecosystem**. Paris: OECD Publishing; 2023.
14. Zawacki-Richter O, Marín VI, Bond M, Gouverneur F. Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education: where are the educators? **Int J Educ Technol High Educ**. 2019;16:39.
15. Mishra P, Koehler MJ. Technological pedagogical content knowledge: a framework for teacher knowledge. **Teach Coll Rec**. 2006;108(6):1017-1054.
16. Brasil. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília (DF): Ministério da Educação; 2018.
17. Brasil. Ministério da Educação. **Política Nacional de Inovação Educação Conectada**. Brasília (DF): Ministério da Educação; 2023.
18. Luckin R. **Machine Learning and Human Intelligence: The Future of Education for the 21st Century**. London: UCL IOE Press; 2018.