

ALGORITMOS EM MOVIMENTO:

Potencialidades e limites da inteligência artificial na educação física

Claudino Bartolazi Boechat
Estudante de doutorado do Programa de Cognição e
Linguagem da Universidade Estadual do Norte Fluminense
Darcy Ribeiro
claudino.bartolazi@gmail.com

Carlos Henrique Medeiros de Souza
Professor do Programa de de Cognição e Linguagem da
Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro
chmsouza@gmail.com

Fabiana Pereira Costa Ramos
Estudante de doutorado do Programa de Cognição e
Linguagem da Universidade Estadual do Norte Fluminense
Darcy Ribeiro
fabianacostapicanco@gmail.com

Leonara de Oliveira Zanon
*Estudante de mestrado do Programa de Cognição e Linguagem
da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro*
leonarazanon@gmail.com

Luísa Thiebaut Andrade do Carmo
*Estudante de mestrado do Programa de Cognição e Linguagem
da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro*
luterapiaocupacional@gmail.com

Resumo

Este artigo mapeia a produção brasileira (2020–2024) sobre Inteligência Artificial (IA) na Educação Física (EF) e discute implicações para a formação docente e a prática profissional. Realizou-se revisão integrativa em sete bases, com análise temática de oito estudos. Os resultados evidenciam uma escassez significativa de publicações sobre o tema no contexto brasileiro, bem como uma concentração predominante de estudos voltados ao bacharelado, especialmente nas áreas de treinamento esportivo, avaliação de desempenho físico, prescrição de exercícios e monitoramento de indicadores de saúde. Em contrapartida, a licenciatura em Educação Física e o contexto da educação básica aparecem de forma residual, indicando uma lacuna importante na investigação sobre as potencialidades pedagógicas da IA no ambiente escolar.

Entretanto, a literatura analisada ressalta de forma consistente que a IA deve ser compreendida como ferramenta de apoio e não como substituta da mediação pedagógica e da intervenção humana, e Destaca-se, ainda, a necessidade de atenção à governança dos dados, envolvendo aspectos éticos relacionados à privacidade, segurança das informações, transparência algorítmica e mitigação de vieses. Conclui-se pela necessidade de inserir competências digitais nos currículos, definir diretrizes éticas institucionais e ampliar pesquisas aplicadas à escola básica.

Palavras-chave: Inteligência Artificial; Educação Física; Formação docente.

Abstract

This article maps Brazilian scientific production published between 2020 and 2024 on Artificial Intelligence (AI) in Physical Education (PE) and discusses its implications for teacher education and professional practice. An integrative literature review was conducted across seven databases, followed by a thematic analysis of eight selected studies. The results reveal a significant scarcity of publications on the topic in the Brazilian context, as well as a predominance of studies focused on undergraduate bachelor's programs, especially in the areas of sports training, physical performance assessment, exercise prescription, and health indicator monitoring. In contrast, Physical Education teacher education programs and the context of basic education appear only marginally, indicating an important gap in research on the pedagogical potential of AI in school environments.

However, the analyzed literature consistently emphasizes that AI should be understood as a support tool rather than a substitute for pedagogical mediation and human intervention. In addition, the need for careful attention to data governance is highlighted, including ethical issues related to privacy, information security, algorithmic transparency, and bias mitigation. It is concluded that the integration of AI into Physical Education requires the systematic inclusion of digital competencies in teacher education curricula, the establishment of clear institutional ethical guidelines, and the expansion of applied research, particularly in the context of basic education.

Keywords: Artificial Intelligence; Physical Education; Teacher Education.

INTRODUÇÃO

A Inteligência Artificial (IA) vem se consolidando, nas últimas décadas, como uma das principais forças tecnológicas responsáveis por reconfigurar práticas sociais, profissionais, econômicas e educacionais no século XXI. Caracterizada pela capacidade de sistemas computacionais aprenderem, reconhecerem padrões, realizarem inferências e apoiarem processos decisórios, a IA passou a ocupar papel estratégico em diferentes setores, impactando diretamente a forma como o conhecimento é produzido, disseminado e aplicado. No campo educacional, sua incorporação ocorre de maneira acelerada, impulsionada pela expansão das tecnologias digitais, pela crescente disponibilidade de grandes volumes de dados e pela promessa de personalização dos processos de ensino e aprendizagem, em consonância com as demandas da sociedade contemporânea.

Na Educação Física, essas transformações assumem contornos ainda mais específicos, uma vez que a área historicamente articula dimensões pedagógicas, corporais, biológicas, culturais e sociais. Diferentemente de outros campos do conhecimento, a Educação Física envolve não apenas conteúdos cognitivos, mas também experiências corporais, relações interpessoais, valores culturais e processos de construção da identidade. Nesse sentido, a inserção da IA nesse contexto exige uma abordagem crítica e multidimensional, capaz de considerar tanto suas potencialidades tecnológicas quanto seus desdobramentos pedagógicos e sociais.

O uso de algoritmos capazes de processar grandes volumes de dados provenientes de sensores, dispositivos vestíveis (wearables), plataformas digitais e ambientes virtuais de aprendizagem tem ampliado significativamente as possibilidades de acompanhamento, avaliação e intervenção nas práticas corporais. Sistemas baseados em IA são empregados para monitorar o desempenho físico, ajustar cargas de treinamento, identificar padrões de movimento, oferecer feedback em tempo real e orientar decisões relacionadas à saúde, ao condicionamento físico e à aprendizagem motora. Além disso, tais tecnologias têm sido utilizadas em programas de treinamento remoto, reabilitação física, educação em saúde e gestão esportiva, contribuindo para maior precisão, eficiência e individualização das intervenções profissionais.

Esse cenário tem suscitado debates relevantes acerca da inovação, da qualidade das intervenções e do papel do profissional de Educação Física frente às novas tecnologias.

Se, por um lado, a IA amplia as possibilidades de atuação, por outro, impõe desafios relacionados à interpretação dos dados, à dependência tecnológica e à necessidade de formação específica para o uso crítico e qualificado dessas ferramentas. Dessa forma, a tecnologia deixa de ser apenas um recurso instrumental e passa a integrar de maneira estruturante os processos pedagógicos e profissionais.

No contexto brasileiro, entretanto, observa-se que a produção científica sobre IA aplicada à Educação Física ainda se apresenta relativamente reduzida e concentrada em determinados segmentos. Estudos recentes apontam a predominância de investigações voltadas ao bacharelado, especialmente nas áreas de treinamento esportivo, avaliação de desempenho e promoção da saúde. Em contrapartida, a Educação Física escolar e a formação inicial de professores permanecem pouco exploradas, o que evidencia uma lacuna significativa na investigação sobre as potencialidades pedagógicas da IA no ambiente escolar. Tal assimetria revela não apenas limitações no campo da pesquisa, mas também dificuldades na articulação entre inovação tecnológica e práticas educativas voltadas à educação básica.

Além das questões técnicas e operacionais, o uso da IA na Educação Física suscita problematizações de ordem pedagógica, ética e política. A coleta, o armazenamento e o processamento de dados sensíveis, inclusive biométricos, exigem atenção rigorosa a princípios de privacidade, consentimento informado, transparência e governança dos dados. Ademais, a adoção acrítica de sistemas algorítmicos pode conduzir à padronização excessiva das práticas corporais, à redução da complexidade dos processos educativos e ao enfraquecimento da mediação docente, comprometendo a dimensão humana, relacional e formativa da Educação Física.

Nesse sentido, torna-se fundamental compreender a IA não como substituta do professor, mas como ferramenta complementar, cujo valor pedagógico depende da intencionalidade educativa, da mediação crítica e da competência profissional de quem a utiliza. A formação docente, portanto, assume papel central nesse processo, uma vez que cabe ao professor interpretar os dados, contextualizar as informações, promover reflexões e garantir que o uso da tecnologia esteja alinhado a princípios éticos, pedagógicos e sociais.

Diante desse cenário, este artigo objetiva: (i) sistematizar a produção científica brasileira sobre Inteligência Artificial na Educação Física no período de 2020–2024; (ii) identificar tendências e lacunas; (iii) discutir implicações para a formação e a atuação docente, articulando evidências com diretrizes de formação de professores na era da IA.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A discussão sobre a Inteligência Artificial (IA) na Educação Física insere-se em um campo interdisciplinar que articula educação, ciências do movimento humano, ciência de dados e estudos críticos da tecnologia. A IA pode ser compreendida como um conjunto de técnicas computacionais capazes de simular processos cognitivos humanos, como aprendizagem, reconhecimento de padrões e tomada de decisão, a partir do processamento de grandes volumes de dados. No campo educacional, essas tecnologias vêm sendo incorporadas com a promessa de ampliar a personalização dos processos de ensino e aprendizagem, bem como de qualificar os mecanismos de avaliação e acompanhamento dos estudantes.

Na Educação Física, a literatura aponta que as aplicações de IA organizam-se predominantemente em três eixos principais: a prescrição personalizada de exercícios, a análise do desempenho esportivo e do movimento humano, e as aplicações voltadas à saúde, à reabilitação e à promoção da qualidade de vida. Esses eixos refletem a centralidade da tecnologia na coleta, no processamento e na interpretação de dados corporais, fisiológicos e motores, possibilitando intervenções mais individualizadas e sistematizadas.

No eixo da prescrição de exercícios, sistemas inteligentes permitem ajustar variáveis como intensidade, volume e frequência a partir das respostas individuais dos praticantes. Todavia, conforme alertam Oliveira e Fraga (2021), a automatização desses processos não elimina a necessidade da mediação profissional, uma vez que a prática corporal envolve dimensões subjetivas, sociais e culturais que não podem ser plenamente capturadas por modelos algorítmicos.

Nossos pontos de reflexão, portanto, são no sentido de a máquina exercer as funções que demandam que estejamos no piloto automático, de caráter complementar, para que possamos cuidar da dimensão “humana”, daquilo que não é possível mensurar. Trata-se, portanto, de um convite a explorar a dimensão da criatividade, expressão em que a inteligência artificial é limitada (OLIVEIRA; FRAGA, 2021, p. 43).

No eixo da análise do desempenho e do movimento humano, algoritmos de visão computacional e aprendizado de máquina têm contribuído para a identificação de padrões motores, correção técnica e prevenção de lesões. Entretanto, tais análises exigem interpretação contextualizada, de modo a evitar leituras reducionistas do movimento. Nesse sentido, Costa (2024) evidencia que a produção científica brasileira ainda apresenta concentração temática no bacharelado e limita inserção de abordagens pedagógicas voltadas à Educação Física escolar, o que reforça a necessidade de ampliação de estudos críticos e aplicados.

Em relação à área da Educação Física abordada pelos estudos, observa-se que a maior parte dos trabalhos se concentra no bacharelado (75%), com apenas um estudo direcionado à licenciatura (12,5%) e outro que abrange tanto o bacharelado quanto a licenciatura (12,5%). Esse dado é relevante, pois indica uma maior preocupação com o uso da IA no contexto do bacharelado, possivelmente devido à aplicação direta dessa tecnologia em práticas como análise de desempenho, treinamento e avaliação física (COSTA, 2024, p. 234).

No eixo da saúde e da qualidade de vida, a literatura aponta que intervenções mediadas por IA podem apresentar resultados semelhantes aos programas presenciais, desde que acompanhadas por profissionais qualificados e sustentadas por planejamento pedagógico adequado. Tais evidências reforçam que a tecnologia, isoladamente, não garante qualidade educativa, sendo a mediação humana elemento indispensável. De modo geral, os estudos convergem ao afirmar que a IA não substitui as competências pedagógicas, éticas e relacionais do profissional de Educação Física. Elementos como empatia, motivação, leitura do contexto sociocultural e adaptação didática permanecem centrais no processo educativo. Assim, a IA deve ser compreendida como tecnologia de apoio à decisão e à intervenção pedagógica, e não como instância autônoma de condução das práticas corporais.

No campo da formação docente, torna-se imprescindível o desenvolvimento do letramento digital e do letramento de dados, bem como da capacidade crítica para compreender os limites, os vieses e as implicações éticas dos sistemas algorítmicos. Essa formação deve capacitar o professor a interpretar informações geradas por algoritmos, identificar possíveis distorções nos dados e tomar decisões pedagógicas informadas, garantindo que a tecnologia seja utilizada de forma ética, inclusiva e eficaz. Além disso, é fundamental que o docente adquira competências técnicas, como o manuseio de plataformas digitais e ferramentas de análise de desempenho, e competências pedagógicas, incluindo o planejamento de atividades que integrem IA sem comprometer a mediação humana, a criatividade e a interação social em sala de aula. A formação do professor de Educação Física na era da IA exige, portanto, uma

articulação entre inovação tecnológica, responsabilidade social e compromisso com a formação humana integral, promovendo a autonomia crítica do estudante, a personalização do aprendizado e a promoção de práticas corporais que considerem a diversidade de contextos, capacidades e necessidades individuais.

DESENVOLVIMENTO DO TEMA

A análise da produção científica brasileira entre 2020 e 2024 evidencia que a Inteligência Artificial na Educação Física constitui um campo emergente, ainda em processo de consolidação. Observa-se que a maior parte dos estudos é oriunda de programas de pós-graduação *stricto sensu*, indicando forte vinculação com agendas de pesquisa acadêmica. Entretanto, essa concentração sugere difusão limitada do conhecimento no cotidiano das instituições de ensino, apontando lacunas na aplicação prática da IA na Educação Física escolar e na formação inicial de professores (COSTA, 2024).

Para sistematizar a produção científica, realizou-se uma revisão integrativa com análise temática de conteúdo, inspirada em Krippendorff e Bardin, sobre estudos brasileiros de IA aplicados à Educação Física no período 2020–2024. O protocolo seguiu critérios de inclusão de trabalhos publicados em português ou inglês, com foco explícito em Inteligência Artificial e autoria/afiliação brasileira, e critérios de exclusão de duplicatas, materiais opinativos sem metodologia e publicações de divulgação, alinhado a procedimentos já consolidados na literatura nacional. O corpus final ($n = 8$) foi organizado em três eixos de categorização: tipo de produção (artigo, dissertação, tese), campo de formação (bacharelado, licenciatura ou híbrido) e tema de aplicação (treinamento, avaliação/orientação, fisiologia, análise do movimento, Educação Física escolar, futebol). Essa estrutura replicou a taxonomia empregada nos estudos nacionais de referência, permitindo comparabilidade e sistematização dos achados.

No que se refere ao campo de formação, evidencia-se uma nítida concentração de pesquisas voltadas ao bacharelado, especialmente em estudos relacionados ao treinamento esportivo, avaliação de desempenho, prescrição de exercícios físicos e monitoramento de indicadores de saúde. Em contraste, a licenciatura e o contexto escolar aparecem de forma residual, revelando um descompasso significativo entre o avanço tecnológico e a produção de conhecimento aplicada à educação básica. Tal cenário indica a necessidade de ampliar a investigação pedagógica sobre a utilização da IA considerando seus impactos na formação docente, nas práticas pedagógicas e na inclusão de diferentes perfis de alunos (COSTA, 2024, p. 234).

Os estudos analisados destacam que sistemas baseados em IA podem contribuir significativamente para a personalização das práticas corporais, automatização de rotinas analíticas, registro e análise de desempenho, além da qualificação do feedback oferecido aos praticantes. Ao assumir tarefas repetitivas de coleta e processamento de dados, a tecnologia permite que o professor concentre esforços em atividades de maior valor pedagógico, como observação crítica, intervenção contextualizada e acompanhamento individualizado. Oliveira e Fraga (2021, p. 8) reforçam que a IA deve ser compreendida como ferramenta complementar, que libera o docente para cuidar da dimensão humana, criativa e expressiva da prática corporal, aspectos que não podem ser mensurados por algoritmos.

Em ambientes remotos e híbridos, as plataformas inteligentes demonstram potencial para ampliar o acesso às práticas corporais, superar barreiras geográficas, garantir continuidade em programas de atividade física e manter níveis satisfatórios de adesão e engajamento. Estudos recentes evidenciam que, quando sustentadas por um planejamento pedagógico estruturado e acompanhamento profissional contínuo, tais plataformas podem oferecer efetividade comparável a programas presenciais (COSTA, 2024).

Entretanto, a literatura também evidencia limites e riscos associados à aplicação da IA na Educação Física. A dependência excessiva de protocolos algorítmicos pode conduzir

à padronização das práticas, à redução da autonomia docente, à perda de flexibilidade pedagógica e à desconsideração das singularidades físicas, cognitivas e socioemocionais dos sujeitos. Além disso, a coleta massiva de dados sensíveis impõe desafios relacionados à privacidade, segurança da informação, governança de dados e mitigação de vieses algorítmicos.

Nesse contexto, torna-se imprescindível o estabelecimento de políticas institucionais claras para a adoção responsável da IA, incluindo protocolos de consentimento informado, princípios de minimização de dados, auditorias periódicas, monitoramento de vieses e capacitação continuada dos profissionais. A centralidade do professor como mediador, intérprete de dados e curador das decisões pedagógicas deve ser preservada como princípio orientador da prática educativa, garantindo que a tecnologia seja empregada para potencializar, e não substituir, o papel humano na Educação Física.

Dessa forma, o desenvolvimento do tema evidencia que a incorporação da IA na Educação Física não é apenas tecnológica, mas envolve dimensões pedagógicas, éticas e sociais, demandando articulação entre inovação, competência docente e responsabilidade institucional. A consolidação desse campo depende de pesquisas aplicadas que considerem tanto a efetividade da tecnologia quanto os princípios educativos que norteiam a formação de professores e a promoção de práticas corporais inclusivas, significativas e contextualizadas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O panorama brasileiro de Inteligência Artificial na Educação Física entre 2020 e 2024 revela um campo promissor, porém ainda incipiente, marcado por concentração de estudos fora do contexto escolar. Essa configuração evidencia a necessidade de deslocar o foco da pesquisa para a escola básica e para a formação inicial de professores, de modo a articular inovação tecnológica, desenvolvimento docente e práticas pedagógicas contextualizadas. A literatura analisada indica que, embora os sistemas de Inteligências Artificiais possam oferecer ganhos significativos de personalização e efetividade em programas remotos, esses resultados dependem diretamente de planejamento pedagógico consistente, acompanhamento profissional qualificado e alinhamento aos objetivos de aprendizagem (COSTA, 2024).

Mesmo com tais avanços, os achados reforçam que a tecnologia não substitui o trabalho docente, mas pode potencializá-lo, especialmente quando guiada por critérios pedagógicos, éticos e de gestão de dados bem definidos. Nesse sentido, é imprescindível que os professores sejam capazes de interpretar criticamente os outputs gerados pelos algoritmos, articulando os resultados com a observação direta, a mediação pedagógica e a promoção de experiências de aprendizagem significativas. Oliveira e Fraga (2021, p. 8) destacam que a IA deve assumir funções complementares, liberando o docente para cuidar da dimensão humana, criativa e expressiva das práticas corporais — aspectos que não podem ser capturados por sistemas automatizados.

Para a implementação responsável da Inteligência Artificial em contextos educacionais, é necessária a definição de diretrizes éticas claras, que disciplinem a coleta, armazenamento e uso de dados sensíveis e biométricos, garantindo privacidade, mitigação de vieses e transparência algorítmica. Além disso, a validação contextual dos modelos antes de sua disseminação e a formação docente em competências digitais e letramento de dados são condições essenciais para que os professores atuem como mediadores críticos e curadores das decisões pedagógicas baseadas em IA. É igualmente relevante incentivar programas de capacitação continuada de professores e fóruns de discussão interinstitucionais, que permitam a troca de experiências sobre boas práticas, superação de desafios e desenvolvimento de soluções inovadoras para o ensino-aprendizagem mediado por IA.

Por fim, a consolidação da Inteligência Artificial na Educação Física escolar depende de uma agenda de pesquisa aplicada, que integre avaliação da aprendizagem motora, engajamento dos estudantes, feedback formativo e mediação pedagógica crítica. Somente dessa forma será possível aliar inovação tecnológica à prática educativa, garantindo que a IA seja ferramenta de suporte à aprendizagem e ao desenvolvimento integral dos alunos, respeitando os princípios éticos, pedagógicos e sociais que regem a Educação Física contemporânea, ao mesmo tempo em que promove equidade, inclusão e estímulo à autonomia crítica dos estudantes.

REFERÊNCIAS

COSTA, Igor Henrique da. **A produção científica brasileira sobre Inteligência Artificial (IA) na Educação Física entre 2020 e 2024.** *Revista Interinstitucional Artes de Educar*, v. 11, n. 1, p. 232–244, 2024. DOI: 10.12957/riae.2024.86253.

COSTA, Igor Henrique da; BECKER, Lenice Kappes. **A extensão universitária, a ginástica coletiva e a promoção da saúde: interfaces entre o ensino-treinamento remoto e presencial.** *UFF & Sociedade*, v. 4, n. 5, 2024.

OLIVEIRA, Braulio N.; FRAGA, Alex B. **Prescrição de exercícios físicos por inteligência artificial: a Educação Física vai acabar?** *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, v. 43, e002921, 2021. DOI: 10.1590/rbce.43.e002921.

APLICAÇÃO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA EDUCAÇÃO FÍSICA VOLTADAS À SAÚDE AO TREINAMENTO. [S.l.: s.n.], [s.d.]. (Artigo de revisão/ensaio — dados no arquivo).

WANG, Y.; WANG, X. **Artificial intelligence in physical education: comprehensive review and future teacher training strategies.** *Frontiers in Public Health*, 2024.

EVERTON. **Ensino de Física e IA.** [S.l.: s.n.], [s.d.]. (Relato/estudo de caso).