



**EDUCAÇÃO, ENSINO E A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL:
UMA REVISÃO DA LITERATURA NAS CIÊNCIAS HUMANAS**

**EDUCATION, TEACHING AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE:
A LITERATURE REVIEW IN THE HUMAN SCIENCES**

**EDUCACIÓN, ENSEÑANZA E INTELIGENCIA ARTIFICIAL:
UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA EN CIENCIAS HUMANAS**

Ana Cristina von Calmbach¹
Adriana da Silva Lisboa Tomaz²
Jorge Eduardo Mansur Serzedello³

RESUMO

O objetivo deste trabalho é realizar uma revisão da literatura sobre a inteligência artificial, e seus usos na Educação. Buscou-se reunir artigos e autores que tratam da temática de inteligência artificial nas áreas das Ciências Humanas e, especificamente, na área da Educação e do Ensino, para refletir se a teoria referente à IA tem sido aplicada efetivamente na Educação. A revisão de literatura foi realizada mediante a técnica de análise documental, a partir de artigos que versassem sobre o tema inteligência artificial ou *machine learning*, publicados entre os anos de 2018 e 2023, na plataforma Scielo Brasil. Foram examinados 8 (oito) artigos e a análise indica que a investigação da temática de IA na Educação ainda é incipiente e precisa ser aperfeiçoada. Além disso, identifica ser necessário que os profissionais docentes, as instituições de ensino que os formam e os ambientes educacionais onde trabalham devem investir na formação tecnológica para que consigam atuar com os artefatos e as novidades provenientes da inteligência artificial, visto que, a cada dia, eles vêm ganhando novos formatos e usos.

PALAVRAS-CHAVE: Inteligência Artificial; *Machine Learning*; Educação; Revisão de Literatura.

ABSTRACT

The aim of this paper is to review the literature on artificial intelligence and its uses in education. The aim was to

Submetido em: 24/01/2024 – **Aceito em:** 18/03/2025 – **Publicado em:** 28/05/2025

¹ Mestranda em Novas Tecnologias Digitais na Educação pela UniCarioca; Especialista em Direito Educacional pela Universidade de Araraquara (Uniará); Especialista em Administração Escolar pela Universidade Cândido Mendes (UCAM); Graduada em Direito pela Universidade Estácio de Sá (UNESA); Graduada em Pedagogia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). anacalmbach@gmail.com

² Doutora em Educação pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio); Docente no Programa de Pós-Graduação *stricto sensu* da Universidade UniCarioca; Líder do Grupo de Pesquisa Gestão Educacional e Tecnologias Digitais do CNPq. atomaz@unicarioca.edu.br

³ Gestor da Divisão de Tecnologia da Informação do Observatório Nacional (ON), instituição de pesquisa vinculada ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), Doutor em Computação pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ); Docente no Programa de Pós-Graduação *stricto sensu* da Universidade UniCarioca. mansur@on.br



bring together articles and authors dealing with the subject of artificial intelligence in the areas of the Human Sciences and, specifically, in the area of Education and Teaching, in order to reflect on whether AI theory has been effectively applied in Education. The literature review was carried out using the documentary analysis technique, based on articles on the subject of artificial intelligence or machine learning, published between 2018 and 2023, on the Scielo Brasil platform. Eight (8) articles were examined and the analysis indicates that research into AI in education is still in its infancy and needs to be improved. In addition, it identifies the need for teaching professionals, the educational institutions that train them and the educational environments where they work to invest in technological training so that they are able to work with the artifacts and novelties coming from artificial intelligence, since they are gaining new formats and uses every day.

KEYWORDS: Artificial Intelligence; Machine Learning; Education; Literature Review.

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es revisar la literatura sobre inteligencia artificial y sus usos en educación. Se buscó reunir artículos y autores que aborden el tema de la inteligencia artificial en las áreas de las Ciencias Humanas y, específicamente, en el área de Educación y Docencia, con el fin de reflexionar sobre si la teoría de la IA ha sido efectivamente aplicada en la Educación. La revisión bibliográfica se realizó mediante la técnica de análisis documental, a partir de artículos sobre el tema de inteligencia artificial o aprendizaje automático, publicados entre 2018 y 2023, en la plataforma Scielo Brasil. Se examinaron ocho (8) artículos y el análisis indica que la investigación sobre la IA en la educación aún está en sus inicios y necesita ser mejorada. Además, se identifica la necesidad de que los profesionales de la enseñanza, las instituciones educativas que los forman y los ambientes educativos donde trabajan inviertan en capacitación tecnológica para que sean capaces de trabajar con los artefactos y novedades que provienen de la inteligencia artificial, ya que cada día ganan nuevos formatos y usos.

PALABRAS CLAVE: Inteligencia Artificial; Aprendizaje Automático; Educación; Revisión de Literatura

INTRODUÇÃO

A sociedade vive uma era de contínuas transformações, especialmente quanto ao avanço das tecnologias digitais. Desde o surgimento e a popularização dos computadores, verifica-se o impacto que a utilização dos modernos dispositivos tecnológicos traz para a sociedade e para as relações humanas. Esses artefatos inovadores trouxeram aumento no potencial de transformar a existência humana e vêm se tornando cada vez mais presentes no cotidiano, afetando áreas como, por exemplo, a comunicação, o trabalho, o aprendizado, a interação social e o lazer (Almeida, 2018, p.6).

Atualmente, as tecnologias baseadas em inteligência artificial (IA) têm se integrado em vários aspectos da vida e vêm revolucionando o modo como o ser humano existe em sociedade (Gonsales; Kaufman, 2023, p.2). Ao exibir uma quantidade crescente de aplicações, a



inteligência artificial reduz o tempo de recuperação de uma informação; redefine os meios de locomoção, ao criar veículos autônomos; traz inovações para a medicina, com as cirurgias realizadas por robôs; automatiza os serviços de comunicação, financeiro e bancário, entre outras aplicações que se inserem nesta nova realidade digital.

A inteligência artificial é uma subárea da ciência da computação que tem como objetivo projetar sistemas capazes de simular a habilidade humana de detectar um problema, realizar sua análise, reconhecer seus componentes e, a partir dessas ações, sugerir estratégias para solucioná-lo (Barbosa; Portes, 2019, p. 17-18). Por conta da quantidade massiva de algoritmos e dados (ou *big data*) produzidos pelas mais diversas fontes na navegação da internet, os sistemas de IA desenvolveram competências de análise automatizada e de construção de modelos, semelhante à maneira como os seres humanos aprendem e se aperfeiçoam (Kaufman, 2019, p. 25). Sendo assim, já são capazes de entender conceitos e não apenas processar dados. Conseguem detectar padrões, estabelecer nexos de causalidade e efeito, analisar linguagem falada e escrita, reconhecer imagens e integrar novas experiências para se auto aperfeiçoar.

Dada a crescente inserção dos artefatos que utilizam inteligência artificial no cotidiano da vida e do trabalho, torna-se relevante que os indivíduos adquiram novas habilidades e desenvolvam a capacidade de se ajustarem à modernização tecnológica. No campo profissional, a formação de competências em IA é crucial não apenas para quem trabalha diretamente com ela, mas também para os profissionais de outras áreas não necessariamente ligadas à tecnologia da informação, ciência de dados ou engenharia de IA (Laupichler; Aster; Schirch; Raupach, 2022, p.2).

Ampliar o entendimento sobre inteligência artificial para os não especialistas no assunto é importante, visto ser muito provável que esse grupo de profissionais seja instado a interagir, coexistir, aplicar, utilizar e criar com a inteligência artificial. Em especial, é necessário partir para a reflexão sobre o papel da Educação em tempos de IA, visto que os professores têm grande importância na preparação para um mundo em constante mudança (Llorens-Largo;



Vidal; García-Peñalvo, 2023, p. 2). Rios e Niedzieluk (2022, p. 2-3) apontam que as mudanças advindas das tecnologias digitais têm reflexo na educação, pois professores e alunos consomem as tecnologias e, a partir das relações que com elas estabelecem, produzem mudanças nos processos de ensinar e aprender.

Visto que as tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICS) vêm ganhando espaço no ambiente escolar, é importante questionar como os docentes entendem e se envolvem com elas pois é com base nessas relações que decidem sobre utilizar ou não as TDICS em sala de aula (Cavassani; Marques, 2023, p. 398). A importância de tornar os professores sujeitos desse processo de inovação pedagógica reside no fato de que conseguirão perceber incertezas e inquietações e, a partir daí, elaborar estratégias para promover avanços quantitativos e qualitativos no âmbito dos processos pedagógicos (Rios; Niedzieluk, 2022, p. 3).

O presente trabalho investigou na literatura o cenário atual da contribuição da IA no ambiente educacional. Conforme afirmam Gonsales e Kaufman (2023, p.5) do mesmo modo que, nas primeiras décadas dos anos 2000, o "aprender a programar" fez parte das principais iniciativas educacionais relativas à tecnologia, atualmente, tão importante quanto programação é a compreensão sobre o funcionamento da IA.

MOTIVAÇÃO E RELEVÂNCIA DA PESQUISA

A proposta deste trabalho surgiu a partir da verificação de que vêm crescendo a inserção e a utilização da inteligência artificial (IA) em todos os setores da vida cotidiana. Nesse contexto, a pesquisa procurou, por meio da revisão de literatura, identificar como os temas inteligência artificial e *machine learning* estão sendo abordados no campo das Ciências Humanas e Sociais e, mais especificamente, como vêm sendo estudados na área da Educação. O objetivo é apresentar e categorizar as vertentes exploradas nos artigos educacionais, com o intuito de fornecer uma visão abrangente a respeito do estado atual do campo e evidenciar tendências de



estudo sobre a temática, a fim de apontar direções para o desenvolvimento de futuras pesquisas.

Metodologia

A fim de analisar como vêm se desenvolvendo as pesquisas e produções científicas sobre a inteligência artificial no âmbito da Educação brasileira, adotou-se a revisão de literatura pois, de acordo com Finelli, Soares e Antunes (2022), é imprescindível que o escritor exponha, em suas produções científicas, o referencial utilizado em sua produção. Segundo os mesmos autores, nas revisões de literatura, além de se realizar o levantamento da produção bibliográfica, é importante haver um problema norteador da pesquisa que permita contextualização e análise da literatura.

Revisão de Literatura

De modo a produzir uma discussão crítica sobre o tema, decidiu-se organizar a revisão de literatura em fases. A primeira envolveu as tarefas de identificar a necessidade do estudo e formular a questão da pesquisa. Na segunda fase, foram selecionados os artigos e, a partir de então, seus dados foram extraídos e interpretados. Ao final foi realizado o exame dos dados coletados durante a pesquisa e, também, o relato dos resultados obtidos, para identificar temáticas recorrentes, verificar a existência lacunas sobre o assunto e apontar perspectivas para novas produções sobre o tema (Finelli; Soares; Antunes, 2022).

Critério de Seleção

Para realizar a pesquisa sobre as produções científicas que tratam da inteligência artificial na Educação brasileira, a base de dados escolhida foi a plataforma Scielo (*Scientific Eletronic Library Online*). A Scielo foi eleita por constituir-se como importante fonte de referência na produção científica, visto que possibilita aos pesquisadores o acesso aberto às suas publicações – o que a torna muito utilizada nos círculos acadêmico do Brasil e da América Latina. Ao realizar a busca, decidiu-se investigar somente as publicações que cumprissem os requisitos de



qualidade científica. Assim, não foram incluídas publicações de jornais ou periódicos não científicos, tampouco foram consideradas as teses e dissertações (também chamadas literatura cinzenta), posto que tais produtos não passam por controle editorial ou por revisão científica de pares.

A pesquisa foi realizada de modo a garantir que todos os artigos relevantes sobre o tema fossem considerados. A busca inicial ocorreu em 17 de novembro de 2023 e uma pesquisa adicional foi realizada em 08 de janeiro de 2023 para verificar se, desde a pesquisa inicial, houve alteração no número de artigos encontrados.

De modo a prezar pela acurácia da pesquisa, foram definidos 6 (seis) critérios de triagem, seleção e exclusão dos artigos a serem analisados nesta revisão. Tais critérios são apresentados no Quadro 1:

Quadro 1. Critérios de seleção e exclusão e suas definições/descrições

Nº do Critério	Critério	Descrição do Critério
1	Descritores de busca	Busca booleana utilizando os descritores “inteligência artificial” e “ <i>machine learning</i> ” e o operador lógico “OR” (OU), a fim de trazer resultados com a combinação dos termos pesquisados
2	Área de Estudo	A revisão foi restrita a artigos na área de Ciências Humanas, Ciências Sociais e Multidisciplinar
3	Filtro	Apenas artigos cujo filtro é “Educação” e “Educativo” foram incluídos.
4	Origem da Publicação	Apenas artigos publicados em Periódicos Científicos Brasileiros.
5	Período	Apenas artigos publicados entre 2018 e 2023
6	Idioma	Apenas artigos escritos em português foram considerados para esta revisão.

Fonte: Os autores (2023)



Inicialmente, foram definidos como chaves de busca os descritores “inteligência artificial” e “*machine learning*” (“inteligência artificial” OR “*machine learning*”). Esses termos foram escolhidos pois são considerados conceitos inovadores na Educação e porque estão fortemente relacionados entre si, embora sejam distintos um do outro. O conceito de inteligência artificial (IA) é bastante abrangente e compreende as tecnologias que permitem que a máquina ou o sistema reproduzam competências semelhantes às de um ser humano. Já o *machine learning* (ML) é uma subárea do campo da IA, que tem como foco ensinar as máquinas a extraírem dados e, a partir deles, identificarem padrões, aprendendo de maneira autônoma e melhorando seu desempenho ao longo do tempo.

Na plataforma Scielo, a opção Busca Avançada foi utilizada para permitir que os dois termos ou descritores fossem pesquisados de modo associado. Como ambos são termos compostos, foram utilizadas aspas (“ ”) para garantir a exatidão da busca. Na realização da pesquisa associada, foi utilizado o termo booleano (OR), da seguinte maneira: “inteligência artificial” OR “*machine learning*”. Assim, o resultado incluiu tanto os artigos que continham o primeiro termo como também aqueles que possuíam o segundo. Dessa triagem resultou a quantidade de 1403 (mil quatrocentos e três) artigos.

A partir do primeiro levantamento de dados, foi utilizado o critério de Áreas Temáticas para delimitar a quantidade de artigos. A busca concentrou-se nos artigos das áreas de Ciências Humanas, Ciências Sociais Aplicadas e Multidisciplinar. Os filtros foram utilizados pois os artigos relacionados à aplicação pedagógica da inteligência artificial e do *machine learning* costumam ser classificados, majoritariamente, nessas áreas. Assim, foram excluídos os artigos pertencentes às áreas das Engenharias, Ciências da Saúde, Ciências Exatas e da Terra, Ciências Agrárias, Ciências Biológicas, Linguística, Letras e Artes etc. A segunda etapa trouxe como resultado 408 (quatrocentos e oito) artigos.

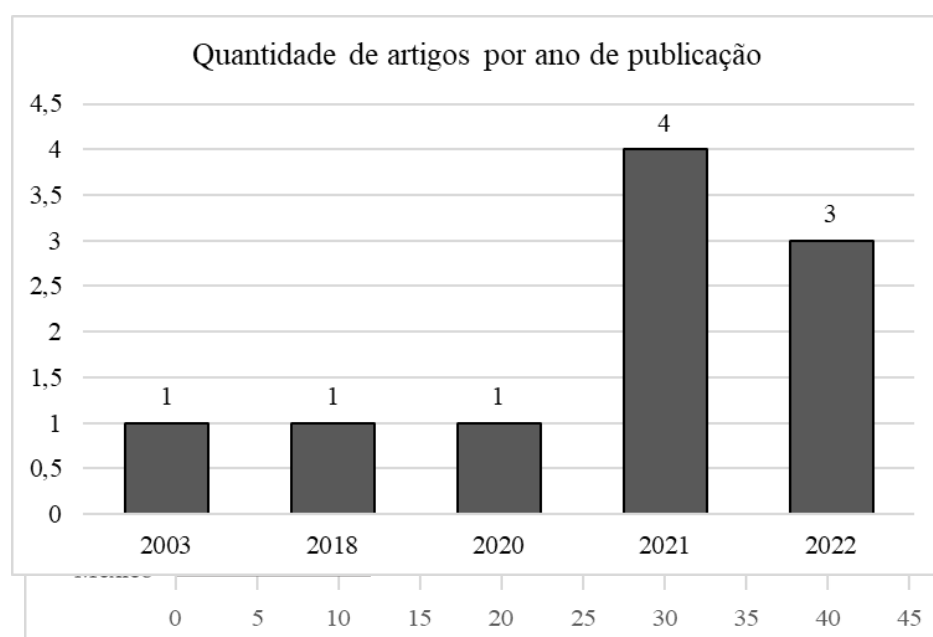


Com base nesse resultado, tendo em conta que o objeto da pesquisa são artigos que mostrem o relacionamento entre a IA e os sistemas de ensino e aprendizado, foram utilizadas as categorias de áreas da *Web of Science* – WoS, disponíveis no buscador da plataforma Scielo, para encontrar artigos pertencentes às áreas temáticas de Educação e Ensino. Foram utilizados os descritores *Education* e *Educational* e obteve-se um total de 40 (quarenta) artigos. Verificou-se que México e Brasil foram os países que mais produziram artigos sobre a inteligência artificial em Educação, disponibilizados na plataforma Scielo, conforme apresentado no Gráfico 1:

Gráfico 1. Quantidade de artigos sobre IA por país de 2018 a 2023 na Plataforma Scielo

Fonte: Os autores (2023)

Para captar como vem se desenvolvendo a produção de literatura científica sobre inteligência artificial na Educação brasileira, esta pesquisa adotou como critério de seleção o país da publicação. Foi utilizado o filtro “Coleções” e, nele, foi escolhido o país “Brasil”. Com isso, houve uma resultante de 10 (dez) artigos. A partir desses artigos, observou-se em que ano cada publicação ocorreu. A tabela com a quantidade de artigos por ano de publicação está demonstrada no Gráfico 2:



**Gráfico 2.** Quantidade de artigos por ano de publicação**Fonte:** Os autores (2023)

Como o escopo das pesquisas refere-se aos artigos mais recentes sobre inteligência artificial e *machine learning* na Educação, definiu-se o período entre 2018 e 2023 para a análise. O único artigo anterior ao período estabelecido, publicado em 2003, foi excluído. O resultado foi um conjunto de 9 (nove) artigos.

Por fim, para refinar a pesquisa, optou-se por estudar apenas os artigos publicados em língua portuguesa, língua materna brasileira. Dessa forma, a quantidade final obtida foi a de 8 (oito) artigos, publicados em português, em periódicos científicos brasileiros, que tratam do tema inteligência artificial e *machine learning* na área da Educação. Os artigos analisados nesta pesquisa estão listados no Quadro 2:

Quadro 2. Resultado do critério de seleção e exclusão

Autor(es)	Título do artigo	Publicação Periódica	Ano de Publicação
BITENCOURT, W. A.; SILVA, D. M.; XAVIER, G. do C.	Pode a inteligência artificial apoiar ações contra evasão escolar universitária?	Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação	2022
OLIVEIRA, B. N. de; FRAGA, A. B.	Movimento Quantified Self: a vida fitness orientada por números	Movimento	2022
FERREIRA, H.; ALMEIDA JUNIOR, E.F.; ESPINOSA-GARCÍA, W.; NOVAIS, E.; RODRIGUES, J.N.B.; DALPIAN, G.M.	Introduzindo aprendizado de máquina em cursos de física: o caso do rolamento no plano inclinado	Revista Brasileira de Ensino de Física	2022
PARREIRA, A.; LEHMANN, L.; OLIVEIRA, M.	O desafio das tecnologias de inteligência artificial na Educação: percepção e avaliação dos professores	Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação	2021
SCHLEDER, Gabriel R.; FAZZIO, Adalberto.	<i>Machine Learning</i> na Física, Química, e Ciência de Materiais: Descoberta e Design de Materiais	Revista Brasileira de Ensino de Física	2021



ZUIN, Antônio A. S..	Inteligência artificial e formação danificada: aprendizagem profunda e ética rasa entre professores e alunos	Educar em Revista	2021
CAMPOS, L. F. A.de A.; LASTÓRIA, L. A. C. N.	Semiformação e inteligência artificial no ensino	Pro-Posições	2020
CHAVES, V. H. C.	Cibernética e Ficção Científica: uma proposta pedagógica	Bolema: Boletim de Educação Matemática	2018

Fonte: Os autores (2023)

A partir de então, os artigos foram integralmente lidos. Após, realizou-se uma análise temática e qualitativa de cada um deles, para verificar sua qualidade, validade e aplicabilidade ao tema desta pesquisa. O resultado será apresentado nos capítulos seguintes.

EXTRAÇÃO DE DADOS

Os dados foram extraídos dos artigos selecionados, incluindo detalhes sobre o objetivo do estudo, a metodologia utilizada, os principais resultados e as conclusões. Esses dados foram então analisados e sintetizados.

Conforme já exposto, o levantamento da revisão de literatura foi realizado em 17 de novembro de 2023, com nova pesquisa em 08 de janeiro de 2024, para verificar se houve alteração no número de artigos encontrados. Da pesquisa, foram obtidos 8 (oito) artigos elegíveis para a leitura na íntegra, já apresentados na Tabela 2 do capítulo anterior.

Os artigos selecionados foram publicados em 6 (seis) periódicos acadêmicos. Percebeu-se que duas dessas revistas publicaram dois trabalhos relacionados à Educação, inteligência artificial e *machine learning*. Uma foi a Revista Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação e a outra foi a Revista Brasileira de Ensino de Física. Interessante observar quais são as finalidades e objetivos de cada periódico, a fim de compreender em que contexto cada trabalho



foi publicado. O Quadro 3 foi elaborada, a partir das páginas de apresentação dos periódicos, com a finalidade de analisar de seus enfoques:

Quadro 3. Finalidades e objetivos dos periódicos selecionados

Publicação Periódica	OBJETIVO	Editora
Bolema: Boletim de Educação Matemática	Disseminar a produção na região de inquérito denominada Educação Matemática ou áreas afins. Os trabalhos podem ser resultados de pesquisa empírica, ensaios ou outras formas padrão neste domínio do conhecimento.	Programa de Pós-graduação em Educação Matemática da UNESP de Rio Claro
Educar em Revista	Acolhe manuscritos - exclusivamente na área de educação - de pesquisadores brasileiros e internacionais e publica nas seguintes línguas: português, inglês, espanhol, italiano, francês e alemão.	Setor de Educação da Universidade Federal do Paraná.
Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação	Publicar artigos relacionados à Educação, tendo como temática questões sobre avaliação e políticas públicas em educação, priorizando os resultados de pesquisas, estudos teóricos e ensaios.	Fundação Cesgranrio
Movimento: Revista de Educação Física da UFRGS	Divulgar a produção científica nacional e internacional, sobre temas relacionados à Educação Física, no que tange aos seus aspectos pedagógicos, históricos, políticos e culturais. O periódico recebe, avalia e publica manuscritos que problematizem os fenômenos e os temas investigados, tendo como fundamentos teóricos, metodológicos, analíticos e interpretativos aqueles oriundos das Ciências Humanas e Sociais.	Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança da Universidade Federal do Rio Grande do Sul



Pro-Posições	O periódico ocupa uma posição consolidada como uma das principais publicações na área das Ciências da Educação, atingindo significativa variedade temática e conceitual e oferecendo um amplo escopo internacional, apoiado por seu corpo editorial. São publicados artigos, ensaios e revisões bibliográficas originais.	Faculdade de Educação da Unicamp.
Revista Brasileira de Ensino de Física - RBEF	Voltada à melhoria do ensino de Física em todos os níveis de escolarização. Busca promover e divulgar a Física e ciências correlatas, contribuindo para a educação científica da sociedade como um todo. Publica artigos sobre aspectos teóricos e experimentais de Física, materiais e métodos instrucionais, desenvolvimento de currículo, pesquisa em ensino, história e filosofia da Física, política educacional e outros temas pertinentes e de interesse da comunidade engajada no ensino e pesquisa em Física.	Sociedade Brasileira de Física (SBF)

Fonte: Os autores (2023)

A partir da verificação dos enfoques e finalidades dos periódicos de onde foram extraídos os artigos selecionados, foi possível realizar a análise de cada um deles, a fim propor o debate sobre os resultados encontrados.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os dados extraídos foram analisados e sintetizados para responder às seguintes questões: Como a área de Educação está interagindo com as novas tecnologias de IA e ML? Quais focos temáticos são identificados nos artigos em IA relativos à Educação/Ensino? Qual é o grupo destinatário dos trabalhos?

Cada artigo selecionado foi sintetizado e organizado cronologicamente, do mais antigo para o mais recente (de 2018 até 2022). Os resultados mostraram que, apesar das implicações significativas da Inteligência Artificial na sociedade, a produção acadêmica brasileira, em especial no campo da Educação, ainda é incipiente. Os poucos estudos sobre este tema levantam



questões sobre os obstáculos que os pesquisadores vêm enfrentando e demandam mais estudos a serem realizados sobre o tópico.

Nesse sentido, a análise dos artigos também indicou que os trabalhos apresentaram diferentes abordagens sobre IA na Educação, mas com poucos artigos voltados para a implementação prática dessas tecnologias na sala de aula. Enquanto alguns estudos se concentram na teoria e na crítica, como as implicações éticas e filosóficas do uso da IA na Educação, outros exploram percepções entre professores sobre o assunto ou aplicam ferramentas de IA para estudar fenômenos como a evasão escolar. Apesar dessa grande quantidade de discussões sobre IA, tem havido pouca investigação empírica de como a IA realmente influencia os processos de ensino e aprendizagem.

Autor(es) e suas Áreas de Expertise

Uma descoberta significativa sobre perfil dos autores dos artigos selecionados foi percebida: a maioria dos estudos teve origem em pesquisadores de Ciências Exatas e Engenharia e houve um número reduzido de pesquisadores da área de Educação. Isso pode sugerir uma lacuna entre a evolução tecnológica da inteligência artificial e sua viabilidade em práticas pedagógicas.

Portanto, mais pesquisas realizadas por equipes diversificadas, compostas por educadores, pedagogos e especialistas em tecnologia educacional, são relevantes e precisam ser sensíveis às soluções propostas, adaptadas às reais necessidades de ensino.

Análise Crítica dos Artigos Selecionados sobre IA na Educação

O artigo apresentado por Chaves (2018) fundamenta-se nos conceitos de cibernética e ficção científica os quais, apesar de diferentes, são comumente confundidos devido a sua inter-relação. Define a ficção científica como um gênero artístico que explora os impactos da tecnologia na sociedade e na vida dos indivíduos. Cita autores como Isaac Asimov, Júlio Verne e Herbert George Wells, expoentes da literatura do gênero que conseguiram prever, em suas obras, muitas



das revoluções tecnológicas da atualidade. Enumera, também, alguns filmes do gênero, muitos baseados em obras literárias. Por fim, após refletir que as obras de ficção científica podem ser utilizadas como recurso didático para o ensino de várias disciplinas, apresenta o conto ficcional, intitulado “Bioboy, o Ciborgue que calculava”, fazendo alusão ao livro de Malba Tahan, “O homem que calculava”, para ilustrar os impactos sociais causados pela Cibernética e pelas ciências dela decorrentes, com o objetivo de que seja utilizado como material pedagógico e como estímulo ao ensino da Matemática dentro de um contexto dialógico com outras áreas do conhecimento, como, por exemplo, a Cibernética, a Física, a Filosofia e a Geologia.

O trabalho de Campos e Lastória (2020) reflete se o uso das tecnologias audiovisuais, plataformas digitais e softwares de inteligência artificial voltados à personalização do ensino poderão produzir um deslocamento da autoridade do docente para as tecnologias ou a substituição do professor pelos artefatos tecnológicos. Debate o uso dos algoritmos para avaliar professores e da gamificação como estratégia para motivar os estudantes. Discute as propostas pedagógicas que objetivam preparar o aluno para um mercado cada vez mais apoiado em sistemas operacionais automatizados e artificialmente “inteligentes”. Ao final, procura apontar reconfigurações do processo de semiformação, apontado por Adorno. Conclui que, embora aumentem as propostas de atualizar o modelo educacional para criar nos estudantes a capacidade de acompanhar a automatização tecnológica e as técnicas de inteligência artificial, é essencial pensar de forma crítica nas possibilidades e contradições da hibridização entre o físico e o digital e manter a consciência a respeito dos problemas e conflitos da sociedade.

Zuin (2021) reflete se a utilização de dispositivos de decisão diretiva, amparados na inteligência artificial, pode fazer com que um sistema de vigilância, premiação e punição, prevaleça entre professores e alunos em detrimento das relações baseadas na ética. Ressalta a importância dos professores como figuras de referência para seus alunos e mostra que, se os docentes souberem usar os dispositivos de decisão diretiva e evitarem o julgamento baseado apenas em dados algoritmicamente elaborados, haverá efetivo aprofundamento da aprendizagem. Afirmar que a aprendizagem profunda não se baseia em uma ética rasa, calcada no sistema de premiações e



punições do atual capitalismo de vigilância. Conclui ser necessário que professores e alunos se percebam como seres humanos, sujeitos a falhas e acertos para que, enquanto agentes educacionais, consigam utilizar as tecnologias digitais para compreenderem as causas dos fenômenos educacionais e se para, de forma sensível e ética, mudarem suas próprias práticas dentro e fora das escolas.

Schleder e Fazzio (2021) explicam os avanços que resultaram em um aumento na disponibilidade de dados na criação de ferramentas e tecnologias capazes de armazenar e processar esses dados, culminando na chamada ciência de dados. Demonstram que uma das áreas de maior destaque recente são os algoritmos de aprendizado de máquina (*machine learning*) e expõem as oportunidades que essa área oferece para a solução de desafios na física, química e, especificamente para a ciência de materiais. Indicam que os métodos de *machine learning* são uma poderosa ferramenta para a descoberta e design de novos materiais com propriedades e funcionalidades desejadas e otimizadas. Apontam que o uso de estratégias baseadas em dados na ciência de materiais e áreas correlatas, embora recente, já demonstrou sua capacidade de solucionar grandes desafios. Verificam que as técnicas de *machine learning* passarão a fazer parte do cotidiano das novas gerações de pesquisadores e demonstram que os resultados obtidos nessa área favorecerão cada vez mais o compartilhamento e disseminação dos dados, podendo se direcionar a uma ciência mais verificável, reproduzível e robusta. Ressaltam que caberá à criatividade dos cientistas determinar os desafios e possibilidades que estão por vir. Concluem que, atualmente, tem se vivenciado um período animador para usar, desenvolver e compartilhar as ferramentas da ciência de dados e inteligência artificial na interseção com os conhecimentos específicos das áreas como física, química e ciência de materiais.

Pereira, Lehmann e Oliveira (2021) conceituam, primeiramente, as tecnologias de primeira geração como aquelas utilizadas pelo professor para tornar mais eficaz o seu trabalho e as tecnologias de segunda geração como os sistemas de inteligência artificial. Logo após, procuram identificar a percepção e a avaliação dos professores sobre o impacto das novas



tecnologias na profissão docente, bem como que soluções visualizam para lidar com os desafios que colocam a sua ação. A pesquisa conclui que os professores inquiridos apresentam, em geral, atitude positiva perante as inovações de primeira geração, embora possuam certa dificuldade em perceber a diferença entre as tecnologias de primeira e de segunda geração. O estudo demonstra que, apesar dessa dificuldade, os docentes reconhecem que as tecnologias de inteligência artificial podem alterar o perfil de competências da profissão, têm noção de que a flexibilidade e a capacidade de adaptação são necessárias para enfrentar os desafios futuros e sabem que o desenvolvimento das competências transversais constituirá a base para essa flexibilidade e essa capacidade adaptativa.

O estudo de Ferreira, Almeida Junior, Espinosa-García, Rodrigues e Dalpian (2022) procura expor os estudantes de graduação em física às metodologias de inteligência artificial e aprendizado de máquina, utilizando tais métodos para resolver o problema didático do rolamento em um plano inclinado. Para isso, explica os principais conceitos das técnicas de aprendizado de máquina. Logo após, coleta dados referentes às medidas do tempo que diferentes objetos (aro, disco e esfera) levam para percorrer uma certa distância, de acordo com a altura inicial e o ângulo de inclinação do plano e, de posse desses dados, aplica métodos de classificação capazes de prever, com acurácia de 83%, o objeto que rolava sobre o plano, e métodos de regressão capazes de prever a velocidade média do objeto com erro absoluto médio de 1.4 cm s^{-1} . Demonstra que este modelo didático é instrutivo, pois possibilita uma comparação direta com modelos físicos tradicionais e serve como exemplo introdutório para a discussão do que significa ensinar física para o computador. Informa que todos os algoritmos de aprendizado de máquina reproduzem o padrão dos dados por meio dos próprios dados e que sua precisão depende da quantidade de dados disponibilizados. Portanto, os algoritmos também podem falhar em suas previsões, seja devido ao pouco ajuste ou ao ajuste excessivo, ou pela própria natureza estatística de seu funcionamento. Conclui que, a partir do momento em que pesquisa e constrói a interação interdisciplinar entre computação e física, o aprendizado de máquina vem se mostrando uma importante ferramenta auxiliar para o trabalho dos físicos.



A pesquisa de Oliveira e Fraga (2022) procura descrever o movimento *Quantified Self* para demonstrar como os usuários de um aplicativo *fitness* (dotado inteligência artificial, que prescreve exercícios físicos personalizados) orientam suas condutas em interação com números gerados por *self-tracking*. Procura analisar, com base na teoria Ator-Rede, as interações entre o usuário, o aplicativo e a rede à qual está integrado. Tendo a autoexperimentação como demarcador, investiga as duas perspectivas de conduta orientada por dados: a dos que seguem os insights apontados pela tecnologia, ainda que com ajustes e a dos que realizam experimentos mais aprofundados (*biohackers*). Verifica que os usuários, enquanto sujeitos empreendedores de si, orientam suas condutas através dos números, produzem relatórios por meio de diferentes softwares e realizam autoexperimentação. Salienta que embora o método empírico de autoexperimentação tenha sido semelhante ao do movimento *Quantified Self*, o caráter científico foi reformulado, visto que os antigos fóruns de discussão passaram a ser grupos formados em mídias sociais (como o Facebook e o WhatsApp); o estudo de si tornou-se gerenciamento de si; o sujeito passou de “pesquisador de si” a “empreendedor de si”; o indivíduo transformou-se em “sujeito beta”, semelhante a um software beta (que está em processo de construção, mas já operando). Diante disso, verifica ser importante que os profissionais de Educação Física lancem um olhar crítico sobre as tecnologias pois, enquanto elas vêm ganhando forma e repercutindo nos modos de vida, por outro lado, o exercício da escuta, do encontro e da criatividade está se tornando obsoleto, em um contexto social super acelerado, no qual não se pode “perder tempo”.

Bitencourt, Silva e Xavier (2022) aplicam a mineração de dados educacionais, por meio de quatro técnicas de aprendizado de máquina – Máquina de Vetores de Suporte; *Gradient Boosting Machine*; Floresta Aleatória e Comitê de Máquina (Ensemble) – aos registros de estudantes de cinco cursos superiores de um dos *campi* do IFMG (entre 2013 e 2019). Primeiramente, descobrem que, com relação à mineração de dados, o Comitê de Máquina, em relação às demais técnicas de aprendizado de máquina, foi a técnica que alcançou melhor desempenho para identificar variáveis importantes que caracterizam o perfil do estudante em risco de evasão. O modelo preditivo proposto viabilizou a obtenção de perfil geral do estudante



em risco de evasão o qual, no caso estudado, foi composto por estudantes brancos, do sexo masculino, com idade de 18 a 23 anos, que não trabalham, residem em casa própria, na área urbana, com família de três a cinco pessoas, pais com escolaridade até o Ensino Fundamental, renda familiar de até três salários mínimos, oriundos de escolas públicas em toda sua formação acadêmica anterior, com baixo desempenho acadêmico e elevadas taxas de absenteísmo. Ao final do estudo foi proposto, como produto educacional, um processo para acompanhar e detectar, período a período, o risco de evasão do estudante. Como são usados softwares livres, com foco em dados já usualmente registrados em sistemas de informação institucionais das escolas, a implantação desse processo incorre em baixo ou nenhum custo adicional para a Instituição de Ensino.

No que concerne à pergunta sobre como a área de Educação vem interagindo com as novas tecnologias de inteligência artificial e *machine learning*, identificou-se que, dos trabalhos selecionados, a maioria apresenta aplicações e relata utilização dessas tecnologias no cotidiano, embora apenas os artigos de Schleder e Fazzio (2021) e de Ferreira, Almeida Junior, Espinosa-García, Rodrigues e Dalpian (2022) tratem da utilização em sala de aula. O texto de Chaves (2018) propõe uma reflexão a partir de um conto; os estudos de Campos e Lastória (2020) e de Zuin (2021) apresentam debates filosóficos e sociológicos a respeito do uso da IA e ML; Pereira, Lehmann e Oliveira (2021) baseiam-se na percepção pessoal dos docentes; Oliveira e Fraga (2022) explicam o autoaperfeiçoamento pessoal com base em tecnologia e Bitencourt, Silva e Xavier (2022) aplicam o conhecimento sobre aprendizado de máquina nos registros e controles das Secretarias Acadêmicas.

Quanto ao foco temático das pesquisas, observou-se que 4 (quatro) estudos tiveram como referência as ciências exatas: Chaves (2018) afirmou que a ficção científica pode ser instrumento para o ensino de matemática e física; Schleder e Fazzio (2021) aplicaram IA e ML na ciência de materiais e comentaram sobre a utilidade dessas tecnologias na física e na química; Ferreira, Almeida Junior, Espinosa-García, Rodrigues e Dalpian (2022) utilizaram as metodologias de IA no curso de graduação em física; Bitencourt, Silva e Xavier (2022), mesmo



focando seus estudos na evasão escolar, demonstraram ser estudiosos das ciências exatas. Observou-se que 3 (três) artigos basearam-se na filosofia e na sociologia: Campos e Lastória (2020); Zuin (2021); Lehmann e Oliveira (2021). A pesquisa de Oliveira e Fraga (2022) baseou-se na área de Educação Física.

No que se refere ao grupo destinatário dos trabalhos, percebeu-se que a maioria dos artigos foi estruturada docentes de cursos superiores. Apenas 2 (dois) textos apontam para um público diferente: Chaves (2018), ao propor a utilização de um conto aos docentes de ensino fundamental/médio e Bitencourt, Silva e Xavier (2022) que têm como foco as atividades das Secretarias Acadêmicas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os artefatos baseados em tecnologias e, mais recentemente, na inteligência artificial e no aprendizado de máquina, têm se imiscuído cada vez mais nas diversas áreas da vida cotidiana. Apesar do impacto dessas mudanças em nossa sociedade, nota-se que a sociedade ainda se encontra nos estágios iniciais da revolução que a IA irá desencadear no mercado de trabalho e na economia mundial. É provável que a transformação seja ainda mais significativa do que a revolução industrial e a ascensão da internet.

O Brasil ainda se apropria a passos lentos dessa tecnologia e não conta com tantos estudos e desenvolvimento próprio, no que diz respeito às atividades educacionais a caminhada é ainda mais vagarosa.

A presente revisão de literatura teve como objetivo avaliar o estado atual da literatura acadêmica no Brasil sobre IA, com o intuito de identificar focos temáticos e tendências de investigação recente. Os resultados evidenciaram que ainda existe pouca literatura referente à aplicação da IA na área de Educação e que, portanto, é importante e necessário que mais estudos sejam realizados e publicados.



O baixo número de pesquisas na área levanta questões essenciais: Quais são os obstáculos para produzir mais conhecimento sobre IA na Educação? Isso poderia ser, em parte, devido às dificuldades da pesquisa interdisciplinar que não consegue atrair financiamento. Professores e pesquisadores da educação, formados em tecnologia, seriam outro aspecto do mesmo problema.

Embora as tecnologias digitais possam enriquecer e transformar os processos educacionais, o impacto destas novas mudanças, provocadas pela inteligência artificial, parece ser menos presente em relação ao seu potencial. É crucial, portanto, ensinar tais conteúdos aos não especialistas na área como, por exemplo, aos professores que lecionam Ciências Humanas e Sociais ou, até mesmo, aos que atuam no Ensino Fundamental e na Educação Infantil. Os docentes devem adquirir, pelo menos, uma compreensão básica a respeito dessas novas tecnologias, ou seja, devem se familiarizar com a literatura e os estudos que tratam da IA, para que possam lidar de forma eficaz com ela e, assim, se abrirem para a utilização dos artefatos tecnológicos para melhorar o ensino e engajar seus alunos.

A ausência de estudos aplicados representa limitações que dificultam a avaliação dos verdadeiros efeitos dessas tecnologias no desempenho dos alunos e na prática docente. Isso pode levar à situação em que educadores e formuladores de políticas públicas carecem de uma base científica sólida para desenvolver recomendações pedagógicas baseadas em evidências, mantendo a incerteza sobre como a IA deveria ser usada prática e eticamente na Educação.

Desta forma, este estudo concluiu que, para que a educação consiga aproveitar ao máximo as melhorias que a tecnologia proporciona, é essencial que a pesquisa no campo da IA permaneça estreitamente alinhada aos desenvolvimentos acadêmicos. Mais estudos e experiências de trabalho prático nos ajudarão a entender o que e como usar a IA para melhorar os processos educacionais.

REFERÊNCIAS

© Redoc	Rio de Janeiro	v.9	n.1	p. 20	Jan./Abr.2025	e-ISSN: 2594-9004
---------	----------------	-----	-----	-------	---------------	-------------------



ALMEIDA, Patrícia de. Tecnologias digitais em sala de aula: o professor e a reconfiguração do processo educativo. **Da Investigação às Práticas**, Lisboa, v. 8, n. 1, p. 4-21, ago. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.25757/invep.v8i1.124>. Acesso em: 20 dez. 2023

BARBOSA, Lucia. M.; PORTES, Luiza A. F. A inteligência artificial. **Revista Tecnologia Educacional**, Rio de Janeiro, n. 236, p. 16-27, jan./mar. 2019. Disponível em: http://abt-br.org.br/wp-content/uploads/2023/03/RTE_236.pdf#page=16. Acesso em: 22 dez. 2023.

BITENCOURT, Wanderci A.; SILVA, Diego M.; XAVIER, Gláucia C. Pode a inteligência artificial apoiar ações contra evasão escolar universitária? **Ensaio: avaliação e políticas públicas em Educação**, Rio de Janeiro, v. 30, n. 116, p. 669-694. jul./set. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-403620220003002854>. Acesso em: 21 dez. 2023.

BOLEMA: Boletim de Educação Matemática. 1985 -. Rio Claro, SP: UNESP. Instituto de Geociências e Ciências Exatas Departamento de Matemática. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bolema/>. Acesso em: 22 dez. 2023.

CAMPOS, Luis Fernando A. de A.; LASTÓRIA, Luiz Antônio C. N. Semiformação e inteligência artificial no ensino. **Pro-Posições**, Campinas, n. 31, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-6248-2018-0105>. Acesso em: 20 dez. 2023.

CAVASSANI, Thiago. B.; MARQUES, Rosebelly N. As concepções dos licenciandos sobre as tecnologias digitais na relação dos sujeitos com o mundo: considerações para a apropriação pedagógica das TDIC e formação docente. **Redoc**. Rio de Janeiro, v. 7, n. 4, p. 393-408, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.12957/redoc.2023.69427>. Acesso em: 5 jan. 2024.

CHAVES, Viviane H. C. Cibernética e Ficção Científica: uma proposta pedagógica. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, SP, v. 32, n.60, p. 117-133, abr. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-4415v32n60a06>. Acesso em: 5 jan. 2024.

CHIOVATTO, Milene. WATSON. Uso de inteligência artificial (AI) e processos educativos em museus. **Redoc**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 2, p. 217-230, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.12957/redoc.2019.40293>. Acesso em: 9 jan. 2024.

CHUEKE, Gabriel V.; AMATUCCI, Marcos. Métodos de sistematização de literatura em estudos científicos: bibliometria, meta-análise e revisão sistemática. **Internext**, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 284-292, maio./ago. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.18568/internext.v17i2.704>. Acesso em: 5 jan. 2024.

EDUCAR em Revista. 1984-. Paraná: UFPR. Setor de Educação. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/educar>. Acesso em: 5 jan. 2024.

ENSAIO: Avaliação e Políticas Públicas em Educação. 2004 - . Rio de Janeiro: Fundação Cesgranrio. Disponível em: <https://revistas.cesgranrio.org.br/>. Acesso em: 5 jan. 2024.



FERREIRA, Henrique; ALMEIDA JUNIOR, Edward F.; ESPINOSA-GARCÍA, William; NOVAIS, E.; RODRIGUES, J.N.B.; DALPIAN, Gustavo M. Introduzindo aprendizado de máquina em cursos de física: o caso do rolamento no plano inclinado. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, Rio Claro, SP, n. 44, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2022-0214>. Acesso em: 5 jan. 2024.

FINELLI, Leonardo A. C.; SOARES, Wellington. D.; ANTUNES, Ciro C. O que é uma revisão da literatura? A estrutura metodológica de revisões. In: FINELLI, Leonardo A. C.; SOARES, Wellington D. (Orgs.). **Revisão bibliográfica: o uso da metodologia para a produção de textos**. v. 2. Guarujá-SP: Científica Digital, 2022. *Ebook*. Disponível em: <https://www.editoracientifica.com.br/artigos/o-que-e-uma-revisao-da-literatura-a-estrutura-metodologica-de-revisoes>. Acesso em: 28 dez. 2023.

GONSALES, Priscila; KAUFMAN, Dora. IA na educação: da programação à alfabetização em dados. **ETD - Educação Temática Digital**, Campinas, SP, v. 25, p. 1-22, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.20396/etd.v25i00.8666522>. Acesso em: 27 dez. 2023.

KAUFMAN, Dora. **A inteligência artificial irá suplantará a inteligência humana?** São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2019.

LAUPICHLER, Matthias C.; ASTER, Alexandra; SCHIRCH, Jana; RAUPACH, Tobias. Artificial intelligence literacy in higher and adult education: a scoping literature review. **Computers and Education: Artificial Intelligence**, v. 3, p. 1-15, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100101>. Acesso em: 8 jan. 2024.

LLORENS-LARGO, Faraón; VIDAL, Javier; GARCÍA-PENALVO, Francisco G. Ya llegó, ya está aquí, y nadie puede esconderse: la inteligencia artificial generativa em educación. **Revistas Científicas de Educación em Red**, 2023. Disponível em: https://repositorio.grial.eu/bitstream/grial/3007/1/Aula-Magna-2.0_IA-generativa.pdf. Acesso em: 5 jan. 2024.

MOVIMENTO: Revista de Educação Física da UFRGS. 1994 - . Porto Alegre: Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança da UFRGS. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/Movimento>. Acesso em: 27 dez. 2023.

OLIVEIRA, Bráulio. N. de; FRAGA, Alex. B. Movimento Quantified Self: a vida fitness orientada por números. **Movimento**, Porto Alegre, RS, n. 28, e28035, jul. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.22456/1982-8918.117533>. Acesso em: 27 dez. 2023.

PARREIRA, Artur; LEHMANN, Lúcia; OLIVEIRA, Mariana. O desafio das tecnologias de inteligência artificial na Educação: percepção e avaliação dos professores. **Ensaio: avaliação e políticas públicas em Educação**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 113, p. 975-999, dez. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-40362020002803115>. Acesso em: 27 dez. 2023.



PRO-POSIÇÕES. 1990- . Campinas: Unicamp, Faculdade de Educação. Disponível em: <https://www.fe.unicamp.br/a-fe/publicacoes/periodicos/pro-posicoes>. Acesso em: 27 dez. 2023.

REVISTA Brasileira de Ensino de Física – RBEF. 1992- . São Paulo: Sociedade Brasileira de Física. Disponível em: <https://www.sbfisica.org.br/rbef/>. Acesso em: 27 dez. 2023.

RIOS, Sabrina; NIEDZIELUK, Luzinete C. Os desdobramentos das tecnologias nas práticas educativas com docentes. **Redoc**. Rio de Janeiro, v. 6, n. 1, p. 01–23, 2022. DOI: 10.12957/redoc.2022.65007. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/redoc/article/view/65007>. Acesso em: 5 jan. 2024.

SciELO BRASIL. Scientific Electronic Library Online: Brasil. Disponível em: <https://www.scielo.br/>. Acesso em: 8 jan. 2024.

SCHLEDER, Gabriel R.; FAZZIO, Adalberto. *Machine Learning* na Física, Química, e Ciência de Materiais: Descoberta e Design de Materiais. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, n. 43, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2020-0407>. Acesso em: 22 dez. 2023.

SNYDER, Hannah. Literature review as a research methodology: an overview and guidelines. **Journal of Business Research**, v. 104, p. 333-339, nov. 2019, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0148296319304564>. Acesso em: 5 jan. 2024.

ZUIN, Antônio A. S. Inteligência artificial e formação danificada: aprendizagem profunda e ética rasa entre professores e alunos. **Educar em Revista**, Paraná, n. 37, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0104-4060.80158> . Acesso em: 22 dez. 2023.



Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da Licença Creative Commons Atribuição Não Comercial-Compartilha Igual (CC BY-NC- 4.0), que permite uso, distribuição e reprodução para fins não comerciais, com a citação dos autores e da fonte original e sob a mesma licença.