XXIX SEPE Simpósio de Ensino, Pesquisa e Extensão
Teaching, Research and Extension Symposium
Presente e futuro: uso consciente da Inteligência Artificial
Today and tomorrow: the conscious use of Artificial Intelligence
E-book
ISBN 978-65-5852-415-1
20 A 22 DE OUTUBRO DE 2025
OCTOBER 20th to 22nd, 2025
UFN Universidade Franciscana Franciscan University

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E EDUCAÇÃO BÁSICA: O ESTADO DA ARTE

Guilherme Frazzon Rolim[1]; Luiza Lewandowski Karlec[2]; Ana Paula Canal[3]*

https://doi.org/10.48195/sepe2025.30016

RESUMO

A Inteligência Artificial é uma área do conhecimento constituída por diversas competências e habilidades necessárias aos cidadãos no século XXI. Esta pesquisa tem como objetivo investigar como a Inteligência Artificial tem sido trabalhada na Educação Básica no Brasil, a fim de constituir um campo teórico sobre a Inteligência Artificial, a partir do estado da arte do conhecimento. Tem abordagem qualitativa, baseada em revisão bibliográfica a partir da metodologia de Romanowski e Ens, para desenvolver pesquisas de "Estado da Arte" em Educação: as teses, as dissertações, os artigos e as publicações em eventos científicos. Foi realizada a coleta de teses e dissertações e análise de artigos científicos. Após esta etapa, foi realizada a leitura e o fichamento das principais informações de cada trabalho. Dessa forma, foi constituído o corpus de análise da pesquisa, a partir do qual, foram identificadas categorias, conforme a semelhança dos temas dos trabalhos selecionados. Os trabalhos foram categorizados em Estudo e Uso da Ética em Inteligência Artificial, Lado negativo da Inteligência Artificial na Educação; Ferramentas para aplicação da Inteligência Artificial na Educação; Formação de Educadores; Possibilidades, Perspectivas e Contribuições da Inteligência Artificial; Ferramentas de Inteligência Artificial com Gamificação no Ensino; Ferramentas e Aplicação de Inteligência Artificial na Educação. Percebeu-se que é um campo emergente, que cresce rapidamente em termos de produções científicas e seu uso. Há demanda por muitas reflexões a respeito de seu impacto, no pensamento crítico, na construção do conhecimento e na sua aplicação na educação de forma que seja promovida a Educação de Qualidade.

Palavras-chave: **Conhecimento; Ensino; IA; Sociedade.**

1. INTRODUÇÃO

Os avanços tecnológicos provocam mudanças significativas em nosso modo de viver, transformando a forma como interagimos e realizamos atividades cotidianas. Nos últimos anos, a Inteligência Artificial (IA) tem sido um dos temas debatidos nesse cenário, devido a seu rápido avanço, popularização e ampla variedade de usos e aplicações. Neste artigo, focaremos no uso de IA na Educação Básica, área que também precisa se adaptar às mudanças que vêm ocorrendo em na sociedade.

O artigo tem como objetivo apresentar o resultado da pesquisa que investigou como a IA tem sido trabalhada na Educação Básica no Brasil, a partir do estado da arte do conhecimento.

1Guilherme Frazzon Rolim, Bolsista do PROBIC, Estudante de Ciência da Computação, na Universidade Franciscana (UFN). E-mail: guilherme.frazzon@ufn.edu.br ORCID: https://orcid.org/0009-0002-5043-5558.

[2]Luiza Lewandowski Karlec. Bolsista voluntária PROBIC. Estudante de Ciência da Computação, na Universidade Franciscana (UFN).. Email: luiza.karlec@ufn.edu.br ORCID: https://orcid.org/0009-0007-5430-6135

[3]Ana Paula Canal. Doutora em Ensino de Ciência e Matemática. Professora na Universidade Franciscana (UFN), nos cursos de Ciência da Computação, Jogos Digitais e Sistemas de Informação. E-mail: apc@ufn.edu.br. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6360-1688.

Com isso, foi constituído um campo teórico desta área e é disponibilizado um aporte para pesquisas com IA, considerando suas conexões com as Ciências Básicas. Este trabalho é relevante por contribuir para a compreensão do tema, reunir os principais pontos de vista sobre o assunto e promover reflexões a respeito de diferentes perspectivas para o uso da IA em sala de aula, contribuindo para um debate informado e embasado.

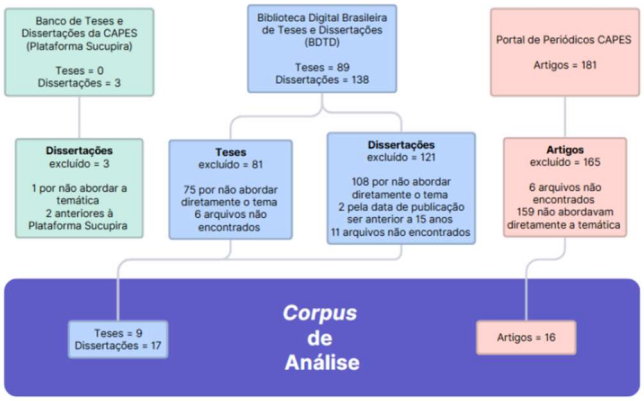
2. METODOLOGIA

Para investigar a integração da IA na Educação, foi utilizada uma abordagem qualitativa, baseada em revisão bibliográfica. A coleta de dados foi realizada em diversas fontes e dividida em duas etapas: a primeira consistiu na coleta e análise de teses e dissertações; a segunda focou nos artigos científicos, aprofundando a investigação sobre o uso da IA na Educação. Após o estabelecimento do *corpus* de análise, foi realizada a leitura e o fichamento das principais informações de cada trabalho: o objetivo, a metodologia, o produto desenvolvido ou principais resultados e a conclusão. Os trabalhos foram categorizados, com intuito de uma visão sobre as diferentes abordagens que envolvem esse campo de estudo.

2.1 TESES E DISSERTAÇÕES

O levantamento das teses e dissertações foi realizado em setembro de 2024. Para isso, foram usadas duas bases de dados: a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD, 2024), o Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT) (IBICT, 2024) e o Catálogo de Teses e Dissertações CAPES (CAPES, 2024) . A busca foi conduzida com os descritores “Inteligência Artificial” *and* Educação, sem restrição de período para os trabalhos selecionados. O critério de inclusão adotado foi que os estudos abordassem o ensino ou a educação com o uso de Inteligência Artificial.

Figura 1 – *Corpus* de Análise da Pesquisa



Fonte: Dados da pesquisa

Na BDTD, a busca retornou 89 teses e 138 dissertações. Após a aplicação dos critérios de exclusão (Figura 1), restaram 9 teses e 17 dissertações relevantes para este estudo. No Catálogo de Teses e Dissertações CAPES, foram encontradas apenas 3 dissertações, porém todas foram excluídas por não abordarem o tema proposto.

2.2 ARTIGOS CIENTÍFICOS

O levantamento dos artigos ocorreu em dezembro de 2024, utilizando o Portal de Periódicos da CAPES (CAPES/MEC, 2024) como base de dados. A busca foi realizada com os descritores “Inteligência Artificial” *and* Educação, considerando apenas artigos de acesso

aberto e revisado por pares. Esses filtros resultaram em 488 publicações, tornando a análise inviável dentro dos limites desse estudo. Logo, foi necessário restringir o período para os trabalhos selecionados de 2021 até 2024. Como critério de inclusão, foi considerado que os estudos deveriam abordar o ensino ou a educação com IA. Foram identificados 181 artigos. Após a análise (Figura 1), 16 artigos foram considerados relevantes para este estudo.

3. RESULTADOS

A partir do *corpus* de análise construído e com base na leitura dos trabalhos, os resultados obtidos com o desenvolvimento da pesquisa são apresentados em categorias, estando organizados em: (a) Teses e Dissertações e (b) Artigos. Para as teses e dissertações, foram definidas as seguintes categorias: Estudo e uso de ética na IA; Lado Negativo da IA na educação; Formação de educadores com auxílio de IA; Ferramentas com aplicação direta de IA na educação; Estudos sobre possibilidades, perspectivas, contribuições da IA. A análise dos artigos revelou as seguintes categorias: Ferramentas de IA com Gamificação no Ensino; Ferramentas de IA para Ensino (sem Gamificação); Análise sobre a aplicação direta de IA na educação; Formação de educadores com auxílio de IA. Nos Quadros[4] a seguir, estão as produções científicas do *corpus* de análise em cada categoria.

3.1 ESTUDO E USO DE ÉTICA NA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Neste campo, a ética busca compreender os princípios e valores que devem guiar o desenvolvimento e uso da IA de forma justa, transparente, responsável e benéfica para a sociedade. Há três teses (Quadro 1) e três dissertações (Quadro 2).

Quadro 1 - Teses na categoria "Estudo e uso de ética na Inteligência Artificial"

Instituição	Programa	Título	Autor(a)	Referência
Universidade Federal do RS (UFRGS)	PPG em Informática na Educação	Ethoscool: Avançando a Ética em IA na Educação Por Meio de Agentes Morais Artificiais	Paulo Roberto Córdova	(CÓRDOVA, 2023)
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP)	PPG em Comunicação e Semiótica.	IA e Algoritmos Enviesados: as Dimensões do Viver na Sociedade 5.0.	Liliany Alves Samarão	(SAMARÃO, 2023)
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP)	PPG em Direito, com área de concentração em Efetividade do Direito.	A Era da Inteligência Artificial: Desafios e Oportunidades para a Formação Acadêmica Jurídica no Brasil	Vinícius Custódio Rios	(RIOS, 2023)

Samarão (2023) e Rios (2023) concluíram que a IA não é neutra, é necessário desenvolver algoritmos justos. Córdova (2023) desenvolveu um modelo para o engajamento ético na aprendizagem colaborativa, alinhando ações dos agentes com princípios humanos.

Quadro 2 – Dissertações na categoria "Estudo e uso de ética na Inteligência Artificial"

Instituição	Programa	Título	Autor(a)	Referência
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP)	PPG em Tecnologias da Inteligência e Design Digital	Inteligência Artificial e Seu Impacto no Desenvolvimento do Pensamento Crítico	Alexandre Le Voci Sayad	(SAYAD, 2022)
Universidade de Brasília (UnB)	PPG em Desenvolvimento, Sociedade e Cooperação Internacional	Ética para o Uso de Inteligência Artificial na Educação Superior no Brasil	Bárbara Nunes de Araújo	(MODESTO, 2023)

[4] Nos Quadros, sigla PPG é usada para abreviar Programa de Pós-Graduação.

			Modesto	
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP)	PPG em Tecnologias da Inteligência e Design Digital.	Inteligência Artificial, Educação e Pensamento Complexo: Caminhos Para Religação de Saberes	Priscila Gonsales	(GONSALES, 2022)

Sayad (2022) conclui que ainda falta formação adequada e debates que fomentem a cidadania digital, o uso ético e responsável da IA. Modesto (2023) que a aplicação da IA na educação superior está em fase inicial e que os princípios éticos para seu uso são: autonomia, privacidade, justiça, responsabilidade e transparência. Gonsales (2022) argumenta que compreender a IA é essencial para "aprender a viver" na sociedade atual e traz a importância de um pensamento complexo que posicione a IA em sua multidimensionalidade.

3.2 LADO NEGATIVO DA IA NA EDUCAÇÃO

Nesta categoria, estão os estudos que abordam a integração da IA de forma crítica, compreendendo seus impactos negativos quando se relaciona com a educação. Tem-se uma tese (Quadro 3) e uma dissertação (Quadro 4).

Quadro 3 - Tese na categoria "Lado Negativo da IA na educação"

Instituição	Programa	Título	Autor(a)	Referência
Universidade de São Paulo (USP)	PPG em Educação e Ciências Sociais – Desigualdade e Diferenças	Inteligência Artificial Aplicada à Educação: Transformação ou Desintegração da Escola?	Douglas Ladislau Santos	(SANTOS, 2023)

Santos (2023) tratou do lado negativo da IA na educação e conclui que a IA promove a desintegração da forma escolar tradicional ao personalizar o ensino, porém, enfraquece o papel social da escola, comprometendo o caráter público e coletivo da educação. O autor Madeira (2023) considerou como negativo, a rapidez no avanço da IA e que isso impacta diversas áreas do conhecimento, inclusive às relacionadas à Ciência da Informação.

Quadro 4 - Dissertação na categoria "Lado Negativo da IA na educação"

Instituição	Programa	Título	Autor(a)	Referência
Universidade Federal da Bahia (UFBA)	PPG em Ciência da Informação	Inteligência Artificial na Tutoria em EAD: Perspectivas na Ciência da Informação	Afonso Celso Magalhães Madeira	(MADEIRA, 2023)

3.3 FORMAÇÃO DE EDUCADORES PARA USO DA IA

Nesta categoria, os trabalhos abordam a importância da formação docente com IA. Foram encontrados uma tese (Quadro 5)., uma dissertação (Quadro 6). e um artigo (Quadro 7).

Quadro 5 - Tese na categoria "Formação de educadores com auxílio de IA"

Instituição	Programa	Título	Autor(a)	Referência
Universidade Estadual de Campinas	PPG em Educação	ChatEduc - Uma Plataforma de Chatbot para Autoavaliação e Apoio à Formação de Competências Digitais nos Educadores	Rômulo José Franco	(FRANCO, 2024)

O autor Rômulo José Franco (2024) tratou da formação de educadores com auxílio de IA. Desenvolveu uma plataforma de *chatbot*, para auxiliar educadores na autoavaliação de suas competências digitais. No entanto, destaca a necessidade de garantir inclusão no acesso às tecnologias e educadores capacitados de maneira ética e responsável.

Quadro 6 - Dissertação na categoria "Formação de educadores com auxílio de IA"

Instituição	Programa	Título	Autor(a)	Referência
Universidade de Caxias do Sul (UCS)	PPG em Ensino de Ciências e Matemática	Ensino de Inteligência Artificial: Uma Proposta de Formação Docente nas Disciplinas STEAM	Diego Flores	(FLORES, 2022)

Flores (2022) desenvolveu e aplicou uma Sequência Didática para professores, de forma a produzir um Produto Educacional para complementar a formação docente, integrando conceitos e práticas com IA, no ensino das áreas STEAM.

Quadro 7 - Artigo na categoria "Formação de educadores com auxílio de IA"

Revista	Título	Autores(as)	Referência
Revista de Ciências Humanas	O Uso da Inteligência Artificial na Educação com Ênfase à Formação Docente	Jacinta Lúcia Rizzi Marcom, Ana Paula Teixeira Porto	(MARCOM e PORTO, 2023)

Marcom e Porto (2023) destacaram que a IA vem se consolidando como uma ferramenta pedagógica inovadora. Com ela, os professores podem personalizar seu trabalho, fornecer *feedbacks* a estudantes e gestores e adaptar suas abordagens de ensino. Há desafios como a resistência à mudança, a necessidade de aprimorar a formação docente, integrar a IA ao currículo e desenvolver políticas e programas de estímulo ao uso da IA nas escolas.

3.4 FERRAMENTAS COM APLICAÇÃO DIRETA DE IA NA EDUCAÇÃO

Nesta categoria, estão trabalhos com o uso de ferramentas de IA nos processos de ensino e de aprendizagem. São analisados recursos como plataformas adaptativas, aplicativos interativos e ambientes inteligentes. São quatro teses (Quadro 8) e cinco dissertações (Quadro 9).

Quadro 8 - Teses na categoria "Ferramentas com aplicação direta de IA na educação"

Instituição	Programa	Título	Autor(a)	Referência
Universidade de São Paulo (USP)	PPG em Ciências de Computação e Matemática Computacional	Robotic - Cognitive Adaptative System for Teaching and Learning (R-CASTLE)	Daniel Carnieto Tozadore	(TOZADORE, 2020)
Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)	PPG em Educação	Desenvolvimento de um Sistema de Tutoria Inteligente e Interativo Baseado na Metodologia PBL Aplicado em Ambiente Virtual de Aprendizagem	Matheus Carvalho Meira	(MEIRA, 2022)
Universidade Federal do Paraná (UFPR)	PPG em Educação em Ciências e em Matemática	Uma Proposta para Concepção de Interfaces para Plataformas Educacionais de Matemática Assistidas por Inteligência Artificial	Renata Oliveira Balbino	(BALBNO, 2023)
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP)	PPG em Tecnologias da Inteligência e Design Digital	GameFY: Criação de um sistema gamificado com inteligência artificial	Victor Bruno Alexander Rosetti de Quiroz	(QUIROZ, 2023)

Tozadore (2020) desenvolveu um Sistema Cognitivo Adaptativo para Robótica Social, com *Machine Learning* para personalizar o ensino. Meira (2022) desenvolveu um Sistema de Tutoria Inteligente, para apoiar a criação de projetos. Balbino (2023) propôs um modelo de interfaces para plataformas assistidas por IA na construção de Objetos de Aprendizagem de Matemática. Quiroz (2023) desenvolveu a ferramenta GameFY que analisa padrões de aprendizado dos usuários. Em todos os casos os resultados foram positivos, demonstrando eficácia no aumento do engajamento dos alunos e apoio ao trabalho dos professores.

Quadro 9 - Dissertações na categoria “Ferramentas com aplicação direta de IA na educação”

Instituição	Programa	Título	Autor(a)	Referências
Universidade de São Paulo (USP)	PPG em Controladoria e Contabilidade	O Uso de Inteligência Artificial no Ensino de Contabilidade	Marcelo Cunha de Souza	(SOUZA, 2024)
Universidade Estadual de Campinas	PPG em Educação Escolar	Desenvolvimento de um Tutor Virtual Inteligente Através da Utilização da Inteligência Artificial para Contribuir no Ensino de Ciências Baseado no Movimento STEAM	Viviane Cristina Marques	(MARQUES, 2021)
Universidade Estadual de Campinas	PPG em Ensino de Biologia	Uso de Chatbot em Ambientes Virtuais de Aprendizagem no Ensino de Biologia	Lucas de Aquino Moreira	(MOREIRA, 2022)
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)	PPG em Ciência da Computação	Uma abordagem para Avaliação de Originalidade de Design de Interface de Usuário de Aplicativos Utilizando Técnicas de Inteligência Artificial para a Educação Básica	Angélica Siqueira de Souza	(SOUZA, 2022)
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP)	PPG em Ciências Contábeis e Atuariais	As Percepções sobre a Necessidade de Mudança no Ensino da Profissão Contábil Frente aos Avanços Tecnológicos: Um Estudo de Caso em uma Instituição de Ensino Privada da Cidade de São Paulo	Tatiana Moraes de Oliveira Santos	(SANTOS, 2019)

Souza (2024) aplicou o sistema ALEKS, no ensino de Contabilidade com IA. Os principais obstáculos foram o idioma e termos técnicos, a falta de alinhamento com a disciplina e o tempo escasso para realizar atividades. Concluiu que a inserção da IA é benéfica, mas requer articulação com o currículo e estratégias de uso. Santos (2019) demonstrou como a comunidade acadêmica do curso de ciências contábeis, percebe a necessidade de mudança no ensino. Marques (2021) usou o STEAMBot, tutor virtual inteligente, para o ensino de Ciências da Natureza, nos anos finais. Considerou eficaz para o engajamento dos alunos e para a alfabetização científica. Moreira (2022) propôs o uso de *chatbots* como ferramenta pedagógica em Biologia. Perceberam que podem facilitar a rotina docente, mas os participantes expressaram dificuldade nas interações devido à expectativa de respostas complexas. Souza (2024) propôs um modelo para identificar a originalidade nos componentes de *design* de interface de *apps*, como forma de avaliar a criatividade na educação básica.

3.5 ESTUDOS SOBRE POSSIBILIDADES, PERSPECTIVAS, CONTRIBUIÇÕES DA IA

Nesta categoria encontram-se estudos sobre possibilidades, perspectivas e contribuições da Inteligência Artificial no campo educacional. São seis dissertações que compõem este grupo (Quadro 10).

Quadro 10 - Dissertações na categoria “Estudos sobre possibilidades, perspectivas, contribuições da IA”

Instituição	Programa	Título	Autor(a)	Referência
Universidade de Brasília (UnB)	PPG em Educação	A Inteligência Artificial e a Educação: Uma Investigação sobre como Docentes Percebem a IA e Suas Potenciais Consequências Educativas	Ricardo Lima Praciano de Sousa	(SOUSA, 2023)
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)	PPG em Estudos de Linguagens	A Inteligência Artificial e o Ensino de Linguagens: Desafios e Possibilidades de Letramento Digital.	Annaldina Lucas Pelzl	(PELZL, 2022)
Universidade de Caxias do Sul	PPG em Educação	A Inteligência Artificial como Prática Mediadora para o Ensino e	Daiana Domeneghini	(DOMENEGHINI,

(UCS)		Aprendizagem na Educação		2022)
Universidade de São Paulo (USP)	PPG em psicologia	Uma Revisão Sistemática sobre o Papel da Inteligência Artificial no Ensino Superior para Promoção da Aprendizagem Adaptativa	Bernardo Alves Lobo da Cunha Chacon Lemos	(LEMOS, 2024)
Pontifícia Universidade Católica de SP	PPG em Educação	Educação Básica e Inteligência Artificial: Perspectivas, Contribuições e Desafios	Francielle Nogueira Gatti	(GATTI, 2019)
Universidade Federal de Uberlândia (UFU)	PPG em Ensino de Ciências e Matemática	Inteligência Artificial & Educação Online na Escola Pública: Possibilidades e Alcances	Lidiene Costa da Silva Matos	(MATOS, 2022)
Pontifícia Universidade Católica de SP	PPG em Tecnologias da Inteligência e Design Digital	Aproximações Possíveis (e Necessárias) entre Inteligência Artificial e Escola	Moisés Zylbersztajn	(ZYLBERSZTAJN, 2023)

Souza (2023) investigou a percepção dos docentes da Educação Básica sobre a IA, concluiu que há carência de formação sobre o assunto, de debates para promover a cidadania digital, o uso de forma crítica, responsável e sobretudo com inclusão, equilíbrio e princípios éticos. Pelzl (2022) propôs que a IA seja integrada como tema de ensino, abordada como um meio de comunicação que permite intervenção na sociedade. Domeneghini (2022) evidenciou que ao sujeito contemporâneo, é importante que os sistemas tutores inteligentes adentrarem os espaços escolares de modo a acompanharem as tendências do cotidiano. Lemos (2024) reconhece o potencial da IA e sugere a adequação curricular, a formação de professores, e a observância das questões éticas, como a proteção da privacidade e transparência algorítmica. Gatti (2019) considerou que, no Brasil, falta uma abordagem mais aprofundada sobre a IA. recomendou a formação docente continuada, inclusão da IA nos currículos e o uso de recursos pedagógicos que favoreçam o pensamento crítico. Matos (2022) estudou como foi o trabalho com projetos de IA, na modalidade remota, com estudantes do ensino médio, com a Matemática e reforçou a importância da formação adequada de professores. Zylbersztajn (2023) refletiu sobre a integração da IA na educação, com abordagem crítica e consciente. Enfatizou que, embora a IA seja valiosa, o foco da educação deve ser na formação de cidadãos responsáveis e solidários.

3.6 FERRAMENTAS DE IA COM GAMIFICAÇÃO NO ENSINO

Os trabalhos abordam o aprendizado com ferramentas de IA gamificadas, de forma que, sejam aplicados elementos de jogos no contexto do ensino, tornando-o lúdico e desafiador. Foram encontrados três artigos (Quadro 11).

Quadro 11- Artigos na categoria “Ferramentas de IA com Gamificação no Ensino”

Revista	Título	Autores(as)	Referências
Revista Novas Tecnologias na Educação	PegAgente: Modelagem de Agentes por Aprendizado de Reforço em Jogos Educacionais	Thiago da Silva Teixeira, Helyane Bronoski Borges, Simone Nasser Matos, Vinicius Schultz Garcia da Luz, Tamara Liz Schwab Ribeiro	(TEIXEIRA et al., 2021)
Revista Brasileira de Educação Médica	ECG Tutor: Desenvolvimento e Avaliação de um Sistema Tutor Inteligente Gamificado para Ensino de Eletrocardiograma	Larissa Acioli Pereira, Lisley Lylás dos Santos Leão, Diego Dermeval, Jorge Artur Peçanha de Miranda Coelho	(PEREIRA et al., 2021)
Revista de Ciências Humanas	Gamificação e Aprendizagem: Inteligência Artificial Aplicada à Educação	Ana Patrícia Henzel Richter, Elisabete Cerutti	(RICHTER e CERUTTI, 2023)

Em Teixeira et al (2021), a aplicação de aprendizado por reforço para modelagem de agentes em jogos educativos, mostrou ser uma ferramenta efetiva e versátil, possibilitou adaptar ao

perfil do jogador, de modo que aumente seu engajamento e incentive o aprendizado. Pereira et al (2021), por meio de um tutor inteligente, procurou desenvolver nova metodologia (gamificada) para o ensino de estudantes de Medicina, os quais demonstraram continuar o uso do tutor para seus estudos. Richter e Cerutti (2023) destacaram que a IA na educação suporta a aprendizagem adaptativa e possibilita o estabelecimento de conexões integradas entre palavras.

3.7 FERRAMENTAS DE IA PARA ENSINO (SEM GAMIFICAÇÃO)

Os trabalhos abordam ferramentas de IA, para o ensino, sem gamificação. O foco está no apoio direto ao processo educativo, por meio de: suporte personalizado, adaptação de conteúdos e correções automáticas. Quatro artigos compõem esta categoria (Quadro 12).

Quadro 12 - Artigos na categoria "Ferramentas de IA para Ensino (sem Gamificação)"

Revista	Título	Autores(as)	Referência
Revista Novas Tecnologias na Educação	Especificação de Sistema de Recomendação Educacional de Incentivo as Interações em Plataforma Social de Aprendizagem	Aluisio José Pereira, Alex Sandro Gomes, Tiago Thompsen Primo	(PEREIRA et al., 2022)
Revista Educação Temática Digital	Identificação de Deficiências em Textos Educacionais com a Aplicação de Processamento de Linguagem Natural e Aprendizado de Máquina	Cíntia Maria de Araújo Pinho, Amanda Ferreira de Moura, Marcos Antonio Gaspar, Domingos Márcio Rodrigues Napolitano	(PINHO et al., 2022)
Journal Research, Society and Development	Inteligência Artificial em Ambientes Virtuais de Ensino e Aprendizagem: Uma Proposta de Modelo	Sanval Ebert de Freitas Santos, Ingrid Winkler, Hugo Saba, Marcio Luís Valença Araújo, Eduardo Manuel de Freitas Jorge	(SANTOS et al., 2021)
Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática	Experiências do Pensamento Computacional no Ensino de Ciências e Matemática	Carine G. Webber, Camila De Cesaro, Deise Guder, Diego Flores, Joana Valim Becker	(WEBBER et al., 2022)

Pereira et al (2022) especificaram um Sistema de Recomendação Educacional, com uma compreensão aprofundada das necessidades de alunos e professores. Pinho et al (2022) analisaram textos, por meio de Processamento de Linguagem Natural e Aprendizado de Máquina para identificar deficiências. Identificaram redações que fugiam à temática proposta, e outras informações para que o docente identifique falhas na escrita da redação (coesão textual ou texto insuficiente). Santos et al (2021), propuseram um modelo de Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem, para suporte à aprendizagem, , com Agentes Inteligentes. Estes foram capazes de monitorar, analisar e interagir com professores e alunos, com suporte personalizado, recomendações de conteúdos, gráficos de desempenho e relatórios. Webber et al (2022) aplicaram o Pensamento Computacional e a IA no ensino de Ciências e Matemática e evidenciaram o desenvolvimento do raciocínio lógico, criatividade e capacidade analítica.

3.8 APLICAÇÃO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA EDUCAÇÃO

Nesta categoria, encontram-se os trabalhos com aplicações da IA na Educação. Ao todo, cinco artigos a compõem (Quadro 13).

Quadro 13 - Artigos na categoria "Análise sobre a aplicação direta de IA na educação"

Revista	Título	Autores(as)	Referência
Revista EaD & tecnologias digitais na educação.	A Integração das Novas Tecnologias Digitais na Prática Educativa	Julia Caroline Romão, Vângela Tatiana Madalena Banhos	(ROMÃO e BANHOS, 2023)
Revista Colloquium Humanarum	Inteligência Artificial Frente a Resolução de Exercícios de Química: Um Estudo Exploratório com o	Ingrid Domene Eugenio, Leonardo Augusto Natércio da Silva, Caio Murilo dos Santos, Gustavo Bizarria	(EUGENIO et al., 2023)

	ChatGPT	Gibin	
Revista Caminhos da Educação: diálogos, culturas e diversidades	Uso da Inteligência Artificial no Ensino de Física: Potencialidades e Desafios	Jader Cristiano Magalhães de Albuquerque, Jorge Lucio Rodrigues das Dores	(ALBUQUERQUE e DORES, 2023)
Revista Revemop	ChatGPT como Recurso de Apoio no Ensino da Matemática	Renan Pereira Santos, Claudinei de Camargo Sant'Ana, Irani Parolin Sant'Ana	(SANTOS et al., 2023)
Revista Química Nova	Inteligência Artificial e Ensino de Química: Uma Análise Propedêutica do ChatGPT na Definição de Conceitos Químicos	Bruno S. Leite	(LEITE, 2023)

Romão e Banhos (2023), com uma revisão da literatura, destacam como as mudanças moldam o ensino e a aprendizagem neste século, refletindo sobre a necessidade de preparar os alunos. Eugenio et al (2023) investigou sobre a capacidade do ChatGPT para resolver exercícios de Química envolvendo cálculos estequiométricos e balanceamento de equações. Concluíram que a interação é simples e de fácil, mas decepciona na resolução dos problemas, confunde conceitos e não considera todos os átomos ao balancear uma equação. Ao menos que ela já esteja balanceada corretamente, não é aconselhável o uso do ChatGPT para resolução destes problemas. Albuquerque e Dores (2023) validaram uma sequência didática para usar a IA como ferramenta no ensino de relatividade, na terceira série do ensino médio e a consideraram positiva e com potencial de aprendizagem significativa. Santos et al (2023) investigaram o uso do ChatGPT na Educação Matemática e concluíram que ele apresenta as soluções com rapidez e assertividade. Porém, existem limitações na resolução de problemas complexos. É uma ferramenta que pode auxiliar, mas pode proporcionar que os estudantes não se esforcem tanto para resolver os exercícios. Aos docentes, oferece a criação de tarefas, roteiros, projetos, podendo ser um ponto de partida para projetos nas escolas, considerando o tempo despendido. Leite (2023) analisou as contribuições do ChatGPT em definir conceitos químicos e concluiu que o seu uso precisa ser norteado por um processo de reflexão, para a promoção do pensamento crítico, e seja de forma ética e responsável.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados, com as categorias identificadas, foi possível avançar na compreensão neste campo. Nota-se, a atuação da IA sendo positiva nos mais diversos formatos onde foi inserida, como por exemplo: aprendizagem personalizada, suporte ao desenvolvimento de habilidades específicas, agilidade para correção de trabalhos, suporte ao professor para gestão de atividades educacionais e seu aprendizado é essencial para viver na sociedade atual. Em contrapartida, preocupações também estão presentes: neutralidade da IA, proteção de dados, aprofundamento de desigualdades. Percebe-se que há: carência de formação sobre o assunto; falta de debates que fomentam a cidadania digital; análise do uso de forma crítica, responsável, com inclusão e princípios éticos; ausência de diretrizes claras e políticas institucionais; falta de integração da IA com os currículos; carência de estudos da IA nas ciências básicas; carência de estudos nas diferentes etapas de ensino da Educação Básica; investigações com diferentes ferramentas de IA, além do ChatGPT. Este estudo revela que a IA na Educação está em expansão e apresenta múltiplas possibilidades. Pode trazer benefícios significativos ao ensino e à aprendizagem, porém impõe desafios éticos, pedagógicos, sociais e formativos que ainda precisam ser enfrentados com responsabilidade e exigem a articulação de todas as etapas da Educação e seus atores a fim de alcançar a educação de qualidade.

5. REFERÊNCIAS

ALBUQUE, Jader Cristiano Magalhães de. Uso da Inteligência Artificial no Ensino de Física: Potencialidades e Desafios. **Revista Caminhos da Educação: diálogos, culturas e diversidades**, 2023.

BALBINO, Renata Oliveira. **Uma Proposta para Concepção de Interfaces para Plataformas Educacionais de Matemática Assistidas por Inteligência Artificial.** Curitiba: UFPR, 2023. Tese (Doutorado), Universidade Federal do Paraná, 2023.

CAPES. **Catálogo de Teses e Dissertações.** Brasília, 2024. Disponível em: <http://bancodeteses.capes.gov.br/>. Acesso em: 10 set. 2024.

CAPES/MEC. **Portal de Periódicos CAPES/MEC.** Brasília, 2024. Disponível em: <http://www.periodicos.capes.gov.br/>. Acesso em: 20 dez. 2024.

CÓRDOVA, Paulo Roberto. **Ethoscool**: Avançando a Ética em IA na Educação Por Meio de Agentes Morais Artificiais. Porto Alegre: UFRGS, 2023. Tese (Doutorado), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2023.

DOMENEGHINI, Daiana. **A Inteligência Artificial como Prática Mediadora para o Ensino e Aprendizagem na Educação**. Caxias do Sul: UCS, 2022. Dissertação (Mestrado), Universidade de Caxias do Sul, 2022.

EUGENIO, Ingrid Domene. A Integração das Novas Tecnologias Digitais na Prática Educativa. **Revista EaD & tecnologias digitais na educação**, 2023.

FLORES, Diego. **Ensino de Inteligência Artificial:** Uma Proposta de Formação Docente nas Disciplinas STEAM. Caxias do Sul: UCS, 2022. Dissertação (Mestrado), Universidade de Caxias do Sul, 2022.

FRANCO, Rômulo José. **ChatEduc -** Uma Plataforma de Chatbot para Autoavaliação e Apoio à Formação de Competências Digitais nos Educadores. Campinas: UNICAMP, 2024. Tese (Doutorado), Universidade Estadual de Campinas, 2024.

GATTI, Francielle Nogueira. **Educação Básica e Inteligência Artificial:** Perspectivas, Contribuições e Desafios. São Paulo: PUC-SP, 2019. Dissertação (Mestrado), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2019.

GONSALES, Priscila. **Inteligência Artificial, Educação e Pensamento Complexo:** Caminhos Para Religação de Saberes**.** São Paulo: PUC-SP, 2022. Dissertação (Mestrado), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2022.

IBICT. **Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações**. Brasília, 2024. Disponível em: <http://bdtd.ibict.br/>. Acesso em: 10 set. 2024.

LEITE, Bruno S. . Inteligência Artificial e Ensino de Química: Uma Análise Propedêutica do ChatGPT na Definição de Conceitos Químicos. **Revista Química Nova**, 2023.

LEMOS, Bernardo Alves Lobo da Cunha Chacon. **Uma Revisão Sistemática sobre o Papel da Inteligência Artificial no Ensino Superior para Promoção da Aprendizagem Adaptativa**. São Paulo: USP, 2024. Dissertação (Mestrado), Universidade de São Paulo, 2024.

MADEIRA, Afonso Celso Magalhães. **Inteligência Artificial na Tutoria em EAD:** Perspectivas na Ciência da Informação. Salvador: UFBA, 2023. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal da Bahia, 2023.

MARCOM, Jacinta Lúcia Rizzi, e PORTO, Ana Paula Teixeira. **O Uso da Inteligência Artificial na Educação com Ênfase à Formação Docente**. Revista de Ciências Humanas, 2023.

MARQUES, Viviane Cristina. **Desenvolvimento de um Tutor Virtual Inteligente Através da Utilização da Inteligência Artificial para Contribuir no Ensino de Ciências Baseado no Movimento STEAM**. Campinas: UNICAMP, 2021. Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual de Campinas, 2021.

MATOS, Lidiene Costa da Silva. **Inteligência Artificial & Educação Online na Escola Pública:** Possibilidades e Alcances. Uberlândia: UFU, 2022. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Uberlândia, 2022.

MEIRA, Matheus Carvalho. **Desenvolvimento de um Sistema de Tutoria Inteligente e Interativo Baseado na Metodologia PBL Aplicado em Ambiente Virtual de Aprendizagem.** Campinas: UNICAMP, 2022. Tese (Doutorado), Universidade Estadual de Campinas, 2022.

MODESTO, Bárbara Nunes de Araújo. **Ética para o Uso de Inteligência Artificial na Educação Superior no Brasil.** Brasília: UnB, 2023. Dissertação (Mestrado), Universidade de Brasília, 2023.

MOREIRA, Lucas de Aquino. **Uso de Chatbot em Ambientes Virtuais de Aprendizagem no Ensino de Biologia**. Campinas: UNICAMP, 2022. Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual de Campinas, 2022.

PELZL, Annaldina Lucas. **A Inteligência Artificial e o Ensino de Linguagens:** Desafios e Possibilidades de Letramento Digital. Campo Grande: UFMS, 2022. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2022.

PEREIRA, José Aluisio. Especificação de Sistema de Recomendação Educacional de Incentivo as Interações em Plataforma Social de Aprendizagem. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, 2022.

PEREIRA, Larissa Acioli. ECG Tutor: Desenvolvimento e Avaliação de um Sistema Tutor Inteligente Gamificado para Ensino de Eletrocardiograma. **Revista Brasileira de Educação Médica**, 2021.

PINHO, Cíntia Maria de Araújo. Identificação de Deficiências em Textos Educacionais com a Aplicação de Processamento de Linguagem Natural e Aprendizado de Máquina. **Revista Educação Temática Digital**, 2022.

QUIROZ, Victor Bruno Alexander Rosetti de. **GameFY:** Criação de um sistema gamificado com inteligência artificial. São Paulo: PUC-SP, 2023. Tese (Doutorado), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2023.

RICHTER, Ana Patrícia Henzel. Gamificação e Aprendizagem: Inteligência Artificial Aplicada à Educação. **Revista de Ciências Humanas**, 2023.

RIOS, Vinícius Custódio. **A Era da Inteligência Artificial:** Desafios e Oportunidades para a Formação Acadêmica Jurídica no Brasil. São Paulo: PUC-SP, 2023. Tese (Doutorado), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2023.

ROMANOWSKI, J. P.; ENS, R. T. As pesquisas denominadas do tipo "estado da arte" em educação. **Revista Diálogo Educacional**, v. 16, n. 19, p. 37–50, set. 2006.

ROMÃO, Julia Caroline. A Integração das Novas Tecnologias Digitais na Prática Educativa. **Revista EaD & tecnologias digitais na educação**, 2023.

SAMARÃO, Liliany Alves. **IA e Algoritmos Enviesados:** as Dimensões do Viver na Sociedade 5.0. São Paulo: PUC-SP, 2023. Tese (Doutorado), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2023.

SANTOS, Douglas Ladislau dos. **Inteligência Artificial Aplicada à Educação:** Transformação ou Desintegração da Escola? São Paulo: USP, 2023. Tese (Doutorado), Universidade de São Paulo, 2023.

SANTOS, Renan Pereira. ChatGPT como Recurso de Apoio no Ensino da Matemática. **Revista Revemop**, 2023.

SANTOS, Sanval Ebert de Freitas. Inteligência Artificial em Ambientes Virtuais de Ensino e Aprendizagem: Uma Proposta de Modelo. **Journal Research, Society and Development**, 2021.

SANTOS, Tatiana Moraes de Oliveira. **As Percepções sobre a Necessidade de Mudança no Ensino da Profissão Contábil Frente aos Avanços Tecnológicos:** Um Estudo de Caso em uma Instituição de Ensino Privada da Cidade de São Paulo. São Paulo: PUC-SP, 2019. Dissertação (Mestrado), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2019.

SAYAD, Alexandre Le Voci. **Inteligência Artificial e Seu Impacto no Desenvolvimento do Pensamento Crítico.** São Paulo: PUC-SP, 2022. Dissertação (Mestrado), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2022.

SOUZA, Angélica Siqueira de. **Uma abordagem para Avaliação de Originalidade de Design de Interface de Usuário de Aplicativos Utilizando Técnicas de Inteligência Artificial para a Educação Básica**. Florianópolis: UFSC, 2022. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Santa Catarina, 2022.

SOUZA, Marcelo Cunha de. **O Uso de Inteligência Artificial no Ensino de Contabilidade**. São Paulo: USP, 2024. Dissertação (Mestrado), Universidade de São Paulo, 2024.

SOUZA, Ricardo Lima Praciano. **A Inteligência Artificial e a Educação:** Uma Investigação sobre como Docentes Percebem a IA e Suas Potenciais Consequências Educativas. Brasília: UnB, 2023. Dissertação (Mestrado), Universidade de Brasília, 2023.

TEIXEIRA, Thiago da Silva. PegAgente: Modelagem de Agentes por Aprendizado de Reforço em Jogos Educacionais. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, 2021.

TOZADORE, Daniel Carnieto. **Robotic - Cognitive Adaptative System for Teaching and Learning (R-CASTLE).** São Paulo: USP, 2020. Tese (Doutorado), Universidade de São Paulo, 2020.

WEBBER, Carine G. . Experiências do Pensamento Computacional no Ensino de Ciências e Matemática. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Matemática**, 2022.

ZYLBERSZTAJN, Moisés. **Aproximações Possíveis (e Necessárias) entre Inteligência Artificial e Escola**. São Paulo: PUC-SP, 2023. Dissertação (Mestrado), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2023.

Este trabalho de acesso aberto está licenciado sob *Creative Commons* - Atribuição (CC BY 4.0).