

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E A EDUCAÇÃO: UMA ANÁLISE DE TESES E DISSERTAÇÕES

Zenildo Santos¹

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Claudinei de Camargo Sant'Ana²

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Irani Parolin Sant'Ana³

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

RESUMO

Este artigo faz parte de uma pesquisa de pós-doutorado em andamento que investiga a percepção dos professores sobre a utilização das inteligências artificiais (IA) na educação e apresenta um mapeamento sistemático das teses e dissertações brasileiras que investigaram a aplicação da Inteligência Artificial (IA) na educação, com o objetivo de identificar as principais tendências e resultados. Foram analisados quinze trabalhos publicados entre 2004 e 2023 na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). A análise revelou uma crescente preocupação com o tema, com destaque aos avanços na testagem de artefatos e na elaboração de materiais educacionais com IA. No entanto, constatou-se uma escassez significativa de pesquisas voltadas para a aplicação da IA na Educação Básica, especialmente no que se refere à formação de professores

Palavras-chave: Inteligência Artificial na Educação; Formação de Professores; Educação Básica; Mapeamento Sistemático; Teses e Dissertações Brasileiras.

¹ Doutor em Ensino e História das Ciências e da Matemática pela Universidade Federal do ABC (UFABC), Pós-doutorando na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Vitória da Conquista, Bahia, Brasil. Endereço para correspondência: Laboratório de História do Ensino de Matemática, Campus UESB Vitória da Conquista, Rua Estrada Bem Querer, Km-04 - 3293, 3391, bairro Candeias, Vitória da Conquista, Bahia, Brasil, CEP: 45083-900. ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3659-7550>. E-mail: zenildosantos@hotmail.com.

² Doutor em Educação pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). É professor Pleno da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Vitória da Conquista, Bahia, Brasil. Endereço para correspondência: Laboratório de História do Ensino de Matemática, Campus UESB Vitória da Conquista, Rua Estrada Bem Querer, Km-04 - 3293, 3391, bairro Candeias, Vitória da Conquista, Bahia, Brasil, CEP: 45083-900. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1429-4559>. E-mail: claudineicsantana@uesb.edu.br.

³ Doutora em Educação Matemática pela Universidade Anhanguera de São Paulo (UNIAN). Coordenadora do Grupo de Estudos em Educação Matemática (GEEM/UESB), Vitória da Conquista, Bahia, Brasil. Endereço para correspondência: Laboratório de História do Ensino de Matemática, Campus UESB Vitória da Conquista, Rua Estrada Bem Querer, Km-04 - 3293, 3391, bairro Candeias, Vitória da Conquista, Bahia, Brasil, CEP: 45083-900. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1857-3638>. E-mail: irani@ccsantana.com.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND EDUCATION: AN ANALYSIS OF THESES AND DISSERTATION

ABSTRACT

This article is part of an ongoing postdoctoral research project that investigates teachers' perceptions of the use of artificial intelligence (AI) in education and presents a systematic mapping of Brazilian theses and dissertations that have explored the application of Artificial Intelligence (AI) in education, aiming to identify the main trends and outcomes. Fifteen studies published between 2004 and 2023 in the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD) were analyzed. The analysis revealed a growing concern with the subject, highlighting advances in artifact testing and the development of educational materials using AI. However, a significant shortage of research focused on the application of AI in Basic Education was observed, particularly in relation to teacher training.

Keywords: Artificial Intelligence in Education; Teacher Training; Basic Education; Systematic Mapping; Brazilian Theses and Dissertations.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y LA EDUCACIÓN: UN ANÁLISIS DE TESIS Y DISERTACIONES

RESUMEN

Este artículo forma parte de una investigación postdoctoral en curso que investiga la percepción de los docentes sobre el uso de la inteligencia artificial (IA) en la educación y presenta un mapeo sistemático de las tesis y disertaciones brasileñas que han investigado la aplicación de la Inteligencia Artificial (IA) en la educación, con el objetivo de identificar las principales tendencias y resultados. Se analizaron quince trabajos publicados entre 2004 y 2023 en la Biblioteca Digital Brasileña de Tesis y Disertaciones (BDTD). El análisis reveló una creciente preocupación por el tema, destacándose los avances en la prueba de artefactos y en la elaboración de materiales educativos con IA. Sin embargo, se constató una significativa escasez de investigaciones orientadas a la aplicación de la IA en la Educación Básica, especialmente en lo que se refiere a la formación de docentes.

Palabras clave: Inteligencia Artificial en la Educación; Formación de Docentes; Educación Básica; Mapeo Sistemático; Tesis y Disertaciones Brasileñas.

INTRODUÇÃO

A expansão da tecnologia e o crescente acesso à internet têm provocado algumas mudanças na sociedade, alterado a comunicação entre as pessoas, a maneira como recebem informações e a forma como efetuam transações financeiras (Kenski, 2012). Nesse contexto, também se observa nos últimos anos uma grande popularização das Inteligência Artificial (IA), que tem influenciado diversos setores, incluindo a educação, a saúde e o mercado de trabalho, ampliando as possibilidades de inovação e eficiência em múltiplas áreas.

A integração da IA na educação tem se tornado um tema de interesse e relevância no cenário acadêmico global. No Brasil, essa tendência não é diferente,

refletindo-se em um número crescente de teses e dissertações que exploram as diversas aplicações e implicações da IA no contexto educacional. Essas pesquisas são fundamentais não apenas para entender como a tecnologia pode ser utilizada para melhorar o ensino e a aprendizagem, como observado no trabalho de Sant'Ana, Sant'Ana, Sant'Ana (2023), e acreditamos que pode revelar seus impactos na formação de professores, que são os agentes primordiais na implementação dessas inovações nas salas de aula.

Tencionando colaborar com essas discussões, nos propusemos por meio de uma pesquisa de estágio pós-doutoral compreender como os principais atores (professores) compreendem a inserção dessas tecnologias no processo educacional e para entender as produções a respeito dessa temática, procedemos neste trabalho um Mapeamento Sistemático (MS) de teses e dissertações sobre Inteligência Artificial e Educação disponíveis na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD).

Seguimos os preceitos estabelecidos por Motta (2021), que compreende um MS como um trabalho inventariante e constitui “uma pesquisa pontual, singular e sistemática, que visa apresentar um panorama dos trabalhos realizados, buscando compreensões descritivas sobre o conhecimento produzido” (Motta, 2021, p. 22).

O objetivo deste trabalho é mapear e analisar as teses e dissertações brasileiras que investigam a aplicação da Inteligência Artificial na educação, identificando as principais tendências e resultados. Concentramos ainda compreender como essas pesquisas abordam a formação de professores, avaliando os impactos, desafios e oportunidades que a IA oferece para o desenvolvimento profissional docente no contexto educacional. Na seção seguinte, descrevermos a metodologia e protocolo adotados.

METODOLOGIA

Essa investigação adota uma abordagem qualitativa e utiliza como procedimento um Mapeamento Sistemático, seguindo os quatro princípios delineados por Motta (2021) para sua estruturação: planejamento, condução, descrição e

apresentação. As duas primeiras etapas compõem elementos da metodologia e as duas últimas a apresentação e análise dos resultados.

De acordo com Motta (2021) no estágio de planejamento são elaboradas as questões orientadoras do MS, define-se a base de dados para as consultas, bem como os descritores e critérios de inclusão e exclusão para a seleção dos estudos. Nesse sentido, para dar conta de alcançar o nosso objetivo, procuramos responder à seguinte questão: Qual o panorama atual das pesquisas científicas no Brasil relacionadas à Inteligência Artificial na educação e de que maneira refletem a formação de professores?

Optamos pela Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD) como base de consultar por abranger mais de novecentos mil trabalhos, distribuídos entre tese (quase 250.000) e dissertações (mais 660.000) de 141 instituições brasileiras.

Foram utilizados como parâmetros de busca os descritores “inteligência artificial”, “educação”, “ensino” e “formação de professores”. Definimos como critérios de inclusão: a) trabalhos que abordassem a inteligência artificial no contexto educacional; b) pesquisas relacionadas a áreas de ensino da educação básica; c) aplicação no ensino e d) trabalho com acesso livre. Os critérios de exclusão foram sendo adicionados em cada etapa de busca afim de filtrar aqueles trabalhos que pudessem contribuir em responder nossa questão e atender ao nosso objetivo, assim, foram excluídos trabalhos não voltados para a área da educação, que fosse replicado no ensino superior, que consistissem em produtos educacionais não aplicado e aqueles voltados para a educação a distância que utilizavam qualquer tecnologia que não fizesse referência às inteligências artificiais.

Durante a fase de condução, segundo Motta (2021) proceder-se-á a identificação dos estudos que comporão o conjunto bibliográfico, seguindo os critérios estabelecidos previamente. Nessa circunstância, o MS foi realizado na BDTD foi executada em três etapas. A priori, não delimitamos um marco temporal para a identificação dos trabalhos. Este só foi delineado a partir dos trabalhos encontrados que colaborassem com nosso objetivo. Sendo assim, nosso recorte compreendeu os anos entre 2004 e 2023.

A primeira busca foi realizada no mês de maio de 2024, utilizou-se apenas o descritor “Inteligência Artificial” e foram encontradas 4.019 pesquisas de diversas áreas. Para filtrá-las foram aplicados alguns critérios de exclusão e inclusão. Para aplicar o primeiro filtro de exclusão foi realizada nova procura utilizando o descritor “Inteligência Artificial” e o boleano AND com o segundo descritor “educação”. Nesta averiguação o sistema da BDTD acusou 246 trabalhos. Desta forma, procedemos a leitura dos títulos e resumos e sumários para averiguar se contemplavam inteligência artificial e após aplicado todos os critérios de exclusão e inclusão, restaram nesta etapa 10 pesquisas.

A partir deste resultado, optamos por uma terceira busca. Nesta, utilizamos os descritores “Inteligência Artificial” AND “ensino” onde foram localizados 349 trabalhos. Nestes, percebemos a presença de estudos relacionados ao ensino de saúde, engenharia, judiciário, arquitetura, contabilidade, marketing. Para aplicar os critérios de exclusão que consistisse em eliminar aqueles não destinados à educação básica e produtos educacionais, refizemos a busca utilizando os descritores “Inteligência Artificial” AND “ensino” em todos os campos e acrescentado “ensino fundamental” combinado com o boleano OR “ensino médio” em todos os campos e foram encontradas 23 pesquisas.

Após averiguação do título, aplicamos os critérios de exclusão: a) trabalhos que não abordaram a inteligência artificial nem nos resumos, nem nos títulos, nem no assunto (palavras-chave) e nem no sumário; b) aqueles que apenas citavam a inteligência artificial no corpo do texto e não deu ênfase discutindo-a; e c) configurar a proposição de um produto educacional sem a validação. Deste refinamento obteve-se 4 investigações.

Ainda, na tentativa de localizar pesquisas que contemplassem a inteligência artificial e a formação de professores, caminhamos para a sexta busca utilizando os descritores “inteligência artificial” e “formação de professores” combinado como o boleano AND em todos os campos. O resultado apresentou 6 trabalhos e foi feita a leitura dos títulos e dos resumos e aplicamos o critério de exclusão, sendo retiradas as pesquisas que abordaram apenas a formação de professores sem abordar a

inteligência artificial e aqueles que apareceram nas outras buscas, ficando apenas um trabalho. Apesar de se tratar de um produto educacional, este foi mantido, pois o autor considerou a própria formação realizada a partir de curso de extensão como o produto educacional.

Nas próximas seções focaremos nas etapas três e quatro (Motta, 2021), descrição e apresentação, respectivamente, a fim de dar visibilidade ao mapeamento realizado.

ANÁLISES E RESULTADOS

Seguindo o pensamento de Motta (2021), nesta seção será abordada a descrição e apresentação dos trabalhos. De acordo o autor, são apresentadas as categorias referentes aos estudos de acordo com suas características e resultados, visando identificar similaridades significativas entre eles.

DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS LOCALIZADOS

Motta (2021) expressa que na etapa de descrição, são apresentadas algumas características e identificadas similaridades significativas entre eles, devendo ser “registradas informações básicas das obras, tais como: ano, título, base de dados, palavras-chaves, objetivos gerais, metodologia, autores, entre outros” (Motta, 2021, p. 43).

Nesse sentido, das buscas realizadas, foram reunidas 15 pesquisas. No Quadro a seguir, optamos por sintetizar as principais informações: título, autoria, ano de publicação, local de depósito, tipo de trabalho (dissertação ou tese) e palavras-chave.

Quadro 1 - Descrição dos trabalhos que compõem o escopo da pesquisa

Ordem	Título	Autor	Ano	Universidade	Tipo ⁴	Palavras-chave
-------	--------	-------	-----	--------------	-------------------	----------------

⁴ A inicial T foi utilizada para discriminar as teses e a inicial D para as dissertações

01	Inteligência artificial aplicada à educação: transformação ou desintegração da escola?	Douglas Ladislau dos Santos	2023	Universidade de São Paulo / Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação	T	Inteligência artificial e educação. Aprendizagem ao longo da vida. Datificação e educação. Gnosticismo tecnológico e educação. Inovação educacional
02	A Educação Matemática e sua relação com os estereótipos de gênero feminino na Inteligência Artificial	Julianna da Silva Vieira	2023	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo / Programa de Pós-graduação em Estudos Linguísticos do Instituto de Letras e Linguística	D	Educação Matemática; Gênero; Mulheres; STEM; Inteligência Artificial.
03	A Inteligência Artificial e a Educação: uma investigação sobre como docentes percebem a IA e suas potenciais consequências educativas	Ricardo Lima Praciano de Sousa	2023	Universidade de Brasília / Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Educação	D	inteligência artificial; percepção; formação de professores; educação pública.
04	Inteligência Artificial no ensino de Geometria em nível fundamental da Educação básica: contribuições e perspectivas	Claudiany Calaça de Sousa	2023	Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí / Programa de Pós-Graduação em Ensino para a Educação Básica	D	Ensino Básico, Redes Neurais, Jogo Educacional
05	Um estudo sobre a produção de vídeo: Educação Matemática Crítica e o uso da inteligência artificial no Ensino Médio	Renan Pereira Santos	2023	Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia / Programa de Pós-Graduação em Ensino	D	Produção de vídeo; Resolução de Problemas; Educação Matemática Crítica; ChatGPT; Metodologia.
06	A inteligência artificial como prática mediadora para o ensino e aprendizagem na educação	Daiana Domeneghini	2022	Universidade de Caxias do Sul / Programa de Pós-Graduação em Educação	D	Educação. Sistemas tutores inteligentes. Competências e habilidades. Personalização do ensino.

07	Inteligência artificial, educação e pensamento complexo: caminhos para religação de saberes	Priscila Gonsales	2022	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo / Programa de Estudos Pós-graduados em Tecnologias da Inteligência e Design Digital	D	educação, complexidade, inteligência artificial, big data, transdisciplinaridade
08	Uso de chatbot em ambientes virtuais de aprendizagem no ensino de Biologia	Lucas de Aquino Moreira	2022	Universidade Estadual de Campinas / Instituto de Biologia	D	chatbot, inteligência artificial, IA, ensino de biologia
09	Inteligência Artificial & educação online na escola pública: possibilidades e alcances	Lidiane Costa da Silva Matos	2022	Universidade Federal de Uberlândia / Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática	D	Inteligência Artificial. Matemática. Modelagem / Projetos. TDIC.
10	Em busca de compreensões sobre Inteligência Artificial e programação intuitiva na Educação Matemática	Silvana Gogolla de Mattos	2022	Universidade Federal do Paraná / Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática	T	Inteligência artificial. Programação intuitiva. Educação Matemática.
11	Ensino de Inteligência Artificial: uma proposta de formação docente nas disciplinas STEAM	Diego Flores	2022	Universidade de Caxias do Sul / Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática	D	Formação Docente, Tecnologias Educacionais, Abordagem STEAM, Ensino de Inteligência Artificial
12	Educação Básica e Inteligência Artificial: perspectivas, contribuições e desafios	Francielle Nogueira Gatti	2019	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo / Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação: Currículo	D	Educação. Currículo. Tecnologias na Educação. Inteligência Artificial. Educação Básica

13	Inteligência Artificial e Ensino de Inglês como língua estrangeira: inovação tecnológica e metodológica/de abordagem?	Maria Aparecida Viegas de Melo	2019	Universidade Federal de Uberlândia / Programa de Pós-graduação em Estudos Linguísticos do Instituto de Letras e Linguística	D	Inovação; Inteligência Artificial; Software, Inglês, Métodos de ensino LE.
14	Inteligência Artificial e instrumentalização digital no ensino: A semiformação na era da automatização computacional	Luís Fernando Altenfelder de Arruda Campos	2018	Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" / Programa de Pós-Graduação em Educação Escolar	T	Pensamento; Inteligência Artificial; Tecnologias Educacionais; Teoria Crítica
15	Aprendizagem mediada pela Inteligência Artificial: uma abordagem construtivista	Mercedes Bragança Pinheiro Fernandes	2004	Universidade Federal de Santa Catarina / Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção	D	Construtivismo, autonomia na aprendizagem formal, modelo de IA; linha simbólica; sistemas especialistas.

Fonte: Elaborado pelos autores

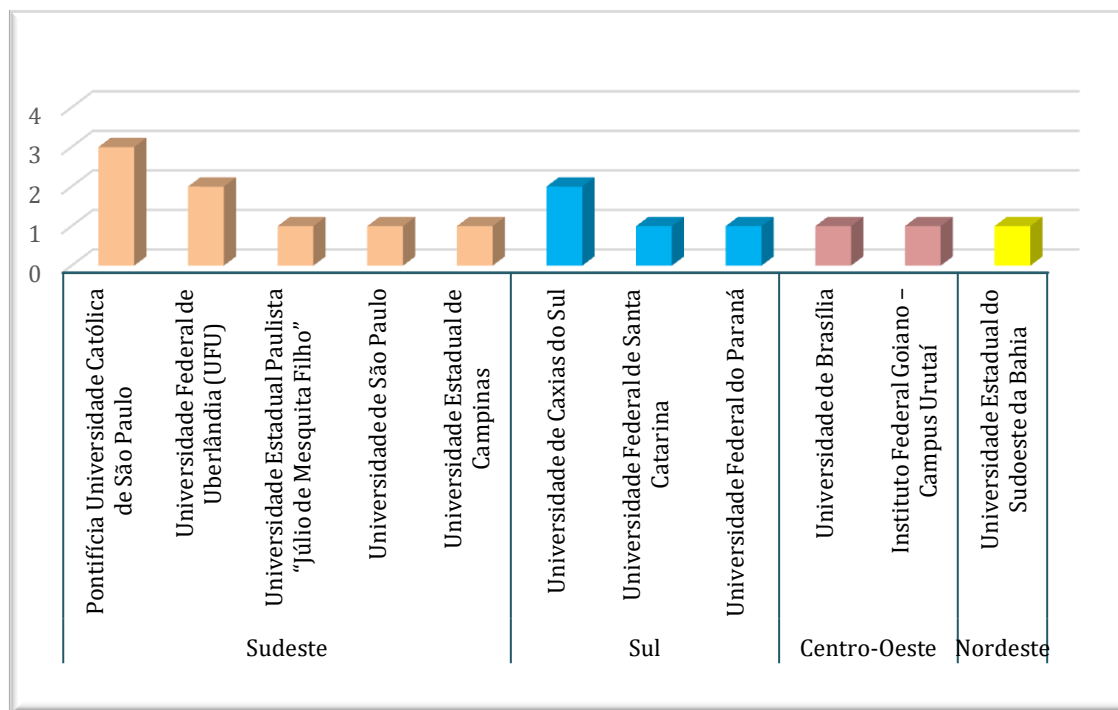
Organizado esse conjunto de teses e dissertações, passamos a fazer a pré-análise, que segundo Motta (2021, p. 44) “inicia-se pela leitura flutuante dos títulos e resumos, em alguns casos de capítulos ou do trabalho inteiro”, permitindo que o pesquisador tenha um contato inicial com as temáticas abordadas nos estudos. Nesta fase, transcendemos a leitura dos títulos e resumo, estendendo aos capítulos que pudessem fornecer elementos necessários para sua caracterização, que descreveremos na última etapa, a seguir.

APRESENTAÇÃO

Nesta fase, “os dados coletados são tratados por meio de uma análise quantitativa ou qualitativa” (Motta, 2021, p. 28). Assim, são destacadas as tendências, lacunas e conclusões observadas nos estudos mapeados.

A caracterização dos trabalhos permitiu organizarmos o Gráfico 1 a seguir, destacando a distribuição segundo a região e instituições.

Gráfico 1 - Organização dos trabalhos de acordo a região, instituição



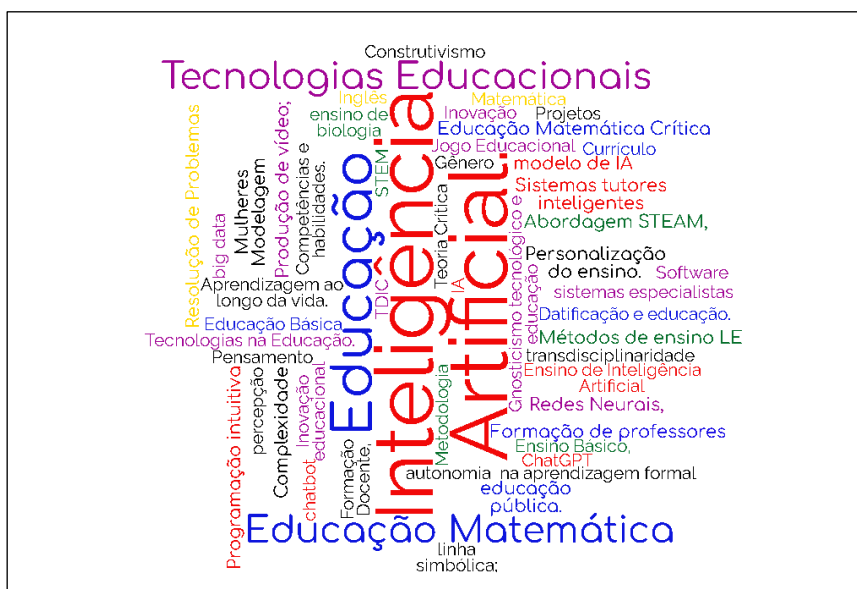
Fonte: Elaborado pelos autores

Dos quinze trabalhos, a maior concentração foi registrada na região Sudeste (oito trabalhos), havendo destaque para a Pontifícia Universidade Católica de São Paulo com três defendidos que em Programas diferentes, a Universidade Federal de Uberlândia (UFU) com dois e as universidades Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, de São Paulo e a Estadual de Campinas, com um trabalho cada.

Seguindo, na região Sul, foram observadas quatro investigações, sendo duas realizadas na Universidade de Caxias do Sul, em programas distintos e as outras duas na Universidade Federal de Santa Catarina e na Universidade Federal do Paraná, respectivamente. Na região Centro-Oeste, identificamos dois estudos em universidades diferentes: um na Universidade de Brasília e outro no Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí. Na região Nordeste, identificamos um trabalho na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Não foi registrada nenhuma pesquisa na região Norte. A maioria dos trabalhos foram defendidos em programas de educação e de ensino.

Embora as palavras-chave já tenham sido apresentadas no Quadro 1, seguindo a orientação de Motta (2021) elaboramos uma nuvem de palavras a fim de destacar aquelas que mais sobressaíram nos trabalhos com intuito de justificar o Mapeamento.

Figura 1- Nuvem de palavras-chave extraídas dos trabalhos analisados



Fonte: Elaborado pelos autores em <https://www.wordclouds.com>

Ao observarmos a nuvem notamos que a palavra mais utilizada foi “inteligência artificial”. Ela apareceu sozinha, às vezes combinadas com outros termos como “ensino de inteligência artificial” ou ainda como a sigla IA. Os trabalhos que analisaram ou utilizaram o ChatGPT se reportaram ao chatbot como a própria IA.

Destacaram-se ainda os termos “educação” e “ensino”, ambos combinados, ora a uma área de estudos como a matemática, ora a modalidade de ensino (educação básica), ou ainda, associado a inteligência artificial. E notavelmente, percebe-se timidamente o termo “formação docente” em apenas um trabalho, o que nos levou a conjecturar a necessidade de mais pesquisas envolvendo a formação de professores e as inteligências artificiais.

Também foi possível categorizar as pesquisas por temática, como destacado no Quadro 2.

Quadro 2 - Pesquisas agrupadas por categorias

Temática	Autores
Discutem a importância da IA em situações de ensino	(Mattos, 2022), (Campos, 2018), Santos (2023), (Ladislau dos Santos, 2023), (Matos, 2022),

	(Moreira, 2022), (Calaça de Sousa, 2023), (Melo, 2019)
Levantamento bibliográfico ou sistemático do uso da IA no contexto educacional:	(Domeneghini, 2022), (Gatti, 2019), (Vieira, 2023) (Gonsales, 2022), (Fernandes, 2004).
Argumentaram sobre a IA na formação de professores	Flores (2022), Sousa (2023)

Fonte: Elaborados pelos autores

Diante destas constatações, passamos coletar informações para que fosse identificado o foco principal da investigação que permitisse

comparar por contraste os diferentes olhares e resultados produzidos, independentemente da opção teórica ou metodológica de cada estudo. Isso não significa ecletismo. Significa, acima e tudo, respeito à diversidade e às múltiplas formas de produzir conhecimentos dentro de um campo específico (Fiorentini, 2002, p. 5).

Partindo desta premissa, destacamos as características de cada pesquisa de acordo a categoria elencada acima.

PESQUISAS QUE ABORDAM A IMPORTÂNCIA DA IA EM SITUAÇÕES DE ENSINO

Na tese defendida por Ladislau dos Santos (2023), concentrou em compreender a emergência de um ramo sociotécnico considerado recente e impactante: a inteligência artificial aplicada à educação (IAED). Ele destacou e analisou um discurso difuso e recorrente acerca da obsolescência da instituição escolar e suas incompatibilidades com a vida contemporânea. Os dados coletados apontam indícios que a IAED se posiciona como um ator crítico ao modelo escolar contribuindo mais a considerar a escola como um elemento obsoleto, passível de completa dissolução. Entre os possíveis apontamentos que colabore para a superação deste desafio, o autor destacou parcerias com escolas que já estão superando essa situação; estabelecer com a escola uma relação híbrida de aliança, mimetização e confrontação, isto é, evidenciar as múltiplas perspectivas que atravessam a produção e consolidação das IA na educação.

Realizado no contexto de pandemia, a dissertação de Matos (2022) tencionou compreender como foi implementado o trabalho de projetos sobre Inteligência

Artificial, na modalidade remota, com os estudantes do ensino médio. Tratou-se de uma pesquisa participante que envolveu os recursos tecnológicos digitais fornecidos pela internet para o aprendizado por meio de uma *webquest* e o projeto Inteligência Artificial no desenvolvimento da prática educativa do ensino de função e álgebra. Nos resultados e nas discussões, a autora preconiza que o trabalho com projetos trouxe uma abordagem na perspectiva na cultura digital, na qual os estudantes foram capazes de socializar uns com os outros, de interagir nas áreas do conhecimento e compartilhar informações nos ambientes virtuais de aprendizagem, impulsionando-os a desenvolver competências e habilidades nos conteúdos curriculares, por meio da modelagem matemática com projetos que conseqüentemente modificou o contexto social e acadêmico.

Por outra ótica, a pesquisa de Mattos (2022) objetivou explicitar, a partir das relações entre o Design de Interação e a Inteligência Artificial, compreensões sobre ambientes de programação intuitiva utilizados nos processos educacionais de Matemática. Em sua tese, sustentou que existe uma relação entre a programação intuitiva e a Inteligência Artificial que pode apoiar o uso de tecnologias digitais nos processos educacionais de Matemática. A autora utilizou como metodologia a Pesquisa em Design Educacional e embora não objetivou a elaboração de um produto educativo acabou considerando sua pesquisa como tal, pois apresentou aspectos teóricos que poderão subsidiar o desenvolvimento de outros recursos. Após trazer elementos da convergência das áreas Educação Matemática, Ciência da Computação e Design da Interação, a autora considerou que as tecnologias da inteligência possibilitam compreender que a atividade do usuário é reorganizada com a tecnologia que usa. Ao elaborar seus achados com relação ao uso de tecnologias na Educação, pontou que as relações se originaram a partir das áreas de Inteligência Artificial, Programação Intuitiva, Design de Interação e Educação Matemática. E ainda expos que foi possível concluir que quando pessoas diferentes utilizam o mesmo *software*, cada uma delas terá o seu modelo mental e esses modelos possuem associações específicas, a partir dos conhecimentos e experiências precedentes de cada um dos usuários. Entre um dos seus apontamentos de futuras pesquisas elencou a necessidade

de compreensões dos docentes sobre o uso de técnicas e aplicações de IA na Educação, por meio da formação de professores.

A dissertação produzida por Vieira (2023) problematizou o ensino de língua mediado pelas novas tecnologias, sendo uma das mais recentes a inteligência artificial. Buscou compreender se a aplicabilidade da IA tem inovado também os métodos e ou abordagens do ensino de língua inglesa como língua estrangeira. Ao analisar os quatro *softwares* (Velawoods English, Lingualia, Duolingo e Write & Improve) que se intitulam facilitador do aprendizado de uma nova língua, a autora considerou que aprender línguas com a mediação de máquinas tem se tornado um facilitador no que se refere ao tempo e ao espaço, todavia, as regularidades tecnológicas e discursivas analisadas nos softwares possibilitaram compreender que, embora a IA presente seja uma tecnologia de ponta, ela sozinha não consegue ser a “inovação” difusa nas propagandas dos quatro *software*, pois apresentam características que, segundo a pesquisadora, são consideradas “tradicionais” e estruturalistas, outras são estimadas a “inovação” que nesse são remetidas a multimodalidade presente nos software, possibilitando acessar vários recursos semióticos (som, imagem, escrita etc.) em uma só tecnologia, o que antes não acontecia com as tecnologias tradicionais.

Moreira (2022) em sua pesquisa de mestrado se dispôs a investigar os *chatbots* e a IA como ferramentas pedagógicas e as diversas possibilidades de aplicação e gerenciamento das situações no ensino de Biologia. O autor implementou um agente conversacional em um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) de Biologia e avaliou seu uso. A partir dos dados coletados, inicialmente verificou um baixo engajamento por parte dos estudantes, porém uma taxa de utilidade crescente dentro da rotina de estudos. A partir de um Grupo Focal com esses estudantes do Ensino Médio, analisou a qualidade das interações e possibilidades de melhoria na implementação. O pesquisador ainda produziu um guia para que outros professores pudessem avaliar o passo a passo da criação de agente conversacional. Nas suas conclusões apontou que os *chatbots*, assim como outras Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) baseadas em IA, possuem um bom potencial de uso na educação, porém demandam

engajamento crescente por parte dos educandos, para que se torne relevante na rotina de estudos.

Prosseguindo nossa descrição, verificamos que Calaça de Sousa (2023) realizou uma pesquisa exploratória e aplicada em Escola Municipal de Ensino Fundamental localizada na Região Norte do Brasil, utilizando-se de questionários com características de pesquisa-ação para coleta de dados. Com o objetivo de identificar eventuais possibilidades e contribuições no processo ensino de geometria espacial no ensino fundamental, mediante o desenvolvimento e aplicação de um produto educacional, especificamente, um jogo educacional articulado à IA, a autora, ao analisar os dados fundamentados na perspectiva Ausubel, considerou que os resultados indicam não haver justificativas para não se adaptar às tendências tecnológicas na educação, como a IA. Também expressou o jogo analisado satisfaz as condições necessárias para uma aprendizagem significativa, devido ao seu grande potencial para despertar o interesse e a motivação dos estudantes. O jogo também se mostrou como um recurso útil para auxiliar os professores na facilitação do conhecimento em construção, utilizando conteúdos visuais que se relacionam com o cotidiano dos estudantes.

A tese de doutorado de Campos (2018) explorou a Inteligência Artificial e a instrumentalização digital no ensino. Este estudo teórico e conceitual teve como objetivo promover reflexões críticas sobre o significado do termo Inteligência Artificial, apresentando discussões conceituais sobre a relação entre determinismo (mecanicismo, automatismo) e liberdade (autonomia) no pensamento ocidental. Ao abordar a origem do campo da inteligência artificial, o autor analisou como essa área se apropria e utiliza termos como aprendizagem, representação, linguagem e inteligência. Ele destacou que a digitalização, a internet e os algoritmos de inteligência artificial criam funcionalidades automáticas e padrões de raciocínio que influenciam a sensibilidade dos usuários, conforme os padrões definidos pelas interfaces e aplicações dos softwares utilizados.

A última pesquisa a ser descrita nesta categoria é a de Santos (2023), uma dissertação de mestrado que objetivou interpretar a produção de vídeos na Educação Matemática utilizando a metodologia de Resolução de Problemas e fundamentada nas

ideias da Educação Matemática Crítica. O estudo examinou as contribuições da inteligência artificial para as práticas docentes e discentes em aulas de matemática e no contexto da produção de vídeos. Por meio de uma pesquisa exploratória com estudantes da 1ª série do Novo Ensino Médio, Santos (2023) usou o ChatGPT para criar roteiros de vídeo e, em seguida, realizou uma intervenção pedagógica onde os estudantes participaram da atividade de produção de vídeos através da metodologia ensino-aprendizagem-avaliação em Matemática, baseada na resolução de problemas e na Educação Matemática Crítica. Nas considerações finais, o autor destaca que a produção de vídeos é uma estratégia de ensino consolidada na pesquisa em Educação Matemática; ressalta os benefícios que a IA pode proporcionar aos processos de ensino e aprendizagem, servindo como um “ponto de partida” para a elaboração de diversos trabalhos; e enfatiza a importância da Educação Matemática Crítica na atividade de produção de vídeos e sua integração na metodologia de Resolução de Problemas.

Ao analisarmos dissertações e teses desta categoria podemos identificar a maneira como a Inteligência Artificial (IA) foi utilizada em situações de ensino. Os estudos destacam como a IA pode transformar práticas pedagógicas, facilitando a personalização do ensino e o envolvimento dos estudantes. Ao explorar a convergência de áreas como Educação Matemática, Ciência da Computação e Design de Interação, as pesquisas sublinham a maneira como as IA têm reorganizado as atividades do usuário, oferecendo novas perspectivas e possibilidades para a prática educativa. Dessa forma, essas pesquisas têm relevância pela contribuição para uma compreensão das potencialidades da IA na educação e apontam caminhos para superar os desafios inerentes à sua implementação, promovendo uma educação mais adaptada às necessidades contemporâneas.

Levantamento bibliográfico ou sistemático do uso da IA no contexto educacional

A dissertação de Domeneghini (2022), versa sobre inserção das técnicas de Inteligência Artificial na educação e o uso dos sistemas concentrando a discussão em torno de tutores inteligentes para promover um ensino e aprendizagem

personalizados. A autora optou por uma pesquisa bibliográfica de caráter qualitativo exploratório para evidenciar que o sujeito contemporâneo já vivencia a mutação tecnológica e mediante a essa constatação sinaliza a importância de os sistemas tutores inteligentes adentrarem os espaços escolares de modo a acompanharem as tendências do cotidiano. Ela expressou a necessidade de deferir a emergência de capacitação do corpo pedagógico no que tange à inserção e manuseio das tecnologias inteligentes para uma educação emancipatória e destacou que para garantir aprendizagens eficazes no campo dos sistemas tutores inteligentes, é importante compreender o funcionamento de cada modelo, já que a AI visa reproduzir o pensamento humano por meio de modelos implementados em computadores.

Gatti (2019), em sua pesquisa de mestrado, verificou a incidência e assuntos tratados pelos pesquisadores brasileiros na interface educação e inteligência artificial. Ao fazer um levantamento em 17 pesquisas observou os principais interlocutores, as correntes pedagógicas, a que se destinavam. Na sua análise, a autora destacou que a IA é um tema recorrente nas publicações, todavia apresenta baixa regularidade. Também constatou que as pesquisas revelaram a forte característica de uso da IA na condição de ferramenta e não como objeto de estudo na educação básica; a maior parte das pesquisas que abordaram a temática forma defendidas em Programas de Pós-Graduação na área de Ciência da Computação ou Engenharia, poucas pesquisas em Programas de Educação. Por fim, ressaltou que em nenhuma pesquisa a IA figurou como conteúdo a ser estudado na escola e apenas um estudo fez menção à aplicação curricular.

Vieira (2023), na sua dissertação, abordou a Educação Matemática, os estereótipos de gênero e Inteligência Artificial. Buscando responder à questão de pesquisa: de que maneira a educação matemática está relacionada com a existência de estereótipos de gênero feminino na Inteligência Artificial? A autora analisou uma série de fontes que incluíram artigos acadêmicos, relatórios, notícias e dissertações que exploram as relações entre gênero, educação matemática e Inteligência Artificial. Em sua análise mostra como padrões e tendências relacionados à maneira como os estereótipos de gênero são perpetuados e como eles podem influenciar a participação

das mulheres no campo da Inteligência Artificial. Os resultados afirmam que que estereótipos de gênero persistem na área da IA, afeta a representação, a participação e o reconhecimento das mulheres. Segundo a autora, por meio da contribuição da educação matemática pode haver uma superação destas percepções e habilidades e habilidades matemáticas. Além disso, a pesquisa apontou para a necessidade de abordagens pedagógicas que promovam a inclusão e a igualdade de gênero desde as primeiras etapas do desenvolvimento educacional.

A dissertação de Gonsales (2022), definiu a Inteligência Artificial como uma tecnologia que faz uso de modelos estatísticos de probabilidade que funcionam a partir de correlações e identificação de padrões em dados e que seu uso na educação é voltado como fonte para melhoria do ensino a partir de uma visão utilitarista e ferramental, ou seja, unicamente para a personalização da transmissão de conteúdos e acompanhamento/avaliação da apreensão de tais conteúdos. A pesquisa de natureza exploratória e documental, teve como procedimentos: revisão bibliográfica sobre os conceitos relacionados a IA, análise documental (relatórios, normativas, referenciais etc.), escuta de especialistas em complexidade e educação no Brasil por meio das lives realizadas no período de pandemia. Diante das suas constatações, a autora apresentou algumas possibilidades de pistas de futuras pesquisas relacionadas a IA sugerindo que elas considerem o desenvolvimento humano, a partir de valores como empatia, colaboração e experimentação prática e isso reflete a um dos aspectos ecológicos da educação que não foca o conhecimento do objeto separado do contexto, mas as relações entre os objetos de conhecimento e seus respectivos contextos.

Já a dissertação de Fernandes (2004), evidenciou aprendizagem mediada pela Inteligência Artificial a partir de uma abordagem construtivista. A autora objetivou fazer um estudo analítico da importância na mudança da prática pedagógica educacional, com base em levantamento bibliográfico sobre conceitos de aprendizagem. Apesar de metodologicamente optar por uma pesquisa bibliográfica, a autora desenvolveu uma proposta de criação de um modelo de mediação pedagógica baseado na IA para estudantes do ensino médio. Em suas considerações a autora enfatizou a necessidade de adequação das práticas pedagógicas ao contexto social

contemporâneo, situando-se a atuação do profissional da educação, como mediador entre o aluno e a aquisição de conhecimentos formalizados. E enfatizou a linha de Inteligência Artificial Simbólica que utiliza o modelo cognitivo humano para simular o comportamento inteligente, baseado na Psicologia Cognitiva utilizado no modelo proposto no seu estudo.

Os levantamentos realizados pelos pesquisadores identificaram as tendências atuais no uso da IA, as lacunas e desafios que ainda precisam ser abordados, possibilitando compreender as práticas existentes, as áreas de aplicação predominantes e as questões críticas que permeiam o campo. Percebe-se no levantamento o direcionamento das discussões teóricas e práticas sobre a IA na educação e orienta o desenvolvimento de novas pesquisas e iniciativas educacionais.

Argumentaram sobre a IA na formação de professores

A dissertação de Sousa (2023) utilizou um estudo de caso para investigar como uma parcela de professores, da rede pública de ensino do Distrito Federal, percebiam a IA e suas potenciais consequências no campo educacional. Se valendo de questionários e entrevistas para coleta de dados, o autor identificou questões sobre as oportunidades e preocupações sobre o uso da inteligência artificial no contexto educacional. Concluiu que os professores possuíam boa noção sobre a IA, contudo, indicou que existe carência de formação sobre o assunto, observou que há uma lacuna no diz respeito a debates sobre temas que promovam a construção de uma cidadania digital, a análise do uso de tecnologias de forma crítica, responsável e sobretudo com inclusão, equilíbrio e princípios éticos. O autor ainda recomendou a adoção de estratégias como aprendizagem colaborativa online e recursos educacionais abertos para minimizar as lacunas observadas.

Junta-se a esse Mapeamento o trabalho de Flores (2023). Em sua dissertação, o autor buscou responder o questionamento: como abordar e desenvolver conhecimentos complexos relacionados à Inteligência Artificial promovendo experiências computacionais nas disciplinas STEAM? Com a realização de um curso de extensão, o autor desenvolveu uma Sequência Didática para professores com intuito

de elaborar e avaliar uma formação docente incorporando conhecimentos sobre tecnologias computacionais, com as habilidades do pensamento computacional e com uso da IA. Ao apresentar os resultados da pesquisa, o autor expressou que ainda é discreto e tímido o interesse da comunidade escolar em participar desse tipo de formação, destaca a dificuldade docente com o trabalho em torno da tecnologia na escola atribuídos a diversos fatores e reforça a necessidade de professores qualificados e capazes de mediar conteúdos referentes à Inteligência Artificial às atuais e futuras gerações, que ocupam e ocuparão os espaços escolares.

As pesquisas desta categoria sobre IA e a formação de professores revelam uma lacuna significativa e uma necessidade urgente de desenvolvimento nesta área. Elas exploram tanto a percepção dos professores sobre a IA quanto a criação de estratégias de formação docente eficazes para abordar temas como cidadania digital, uso crítico de tecnologias e ética. Esses estudos destacam a importância de capacitar os educadores para mediar efetivamente os conhecimentos de IA nas práticas educacionais, adaptando-se às demandas crescentes de um ambiente escolar cada vez mais tecnológico e complexo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como objetivo de mapear e analisar as teses e dissertações brasileiras que investigam a aplicação da Inteligência Artificial na educação, identificamos as principais tendências e resultados ao abordar a seguinte questão: qual o panorama atual das pesquisas científicas no Brasil relacionadas à Inteligência Artificial na educação e de que maneira essas pesquisas refletem a formação de professores?

Após a realização de um protocolo na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), analisamos quinze trabalhos publicados entre 2004 e 2023. Por meio dessa sistematização, observamos que, apesar da preocupação com o tema e de alguns avanços identificados na testagem de artefatos e na elaboração de materiais educacionais, ainda há uma escassez de pesquisas que abordem a Inteligência Artificial no contexto da Educação Básica, especialmente no que se refere à formação de professores.

Em relação a essa última constatação, das pesquisas analisadas, apenas duas focaram na formação de professores. Além disso, em suas considerações finais, há a recomendação de ampliar a formação dos professores e compreender melhor como esses profissionais percebem e utilizam a Inteligência Artificial na educação.

Assim, conclui-se que, apesar da emergência e importância da temática, há uma necessidade urgente de pesquisas direcionadas à formação de professores, uma vez que constatou-se que as pesquisas têm se concentrado na testagem da IA em situações de ensino, discutindo as características técnicas e as possibilidades de uso de sistemas que utilizam recursos de IA na prática docente.

REFERÊNCIAS

CALAÇA DE SOUSA, C. **Inteligência Artificial no ensino de geometria em nível fundamental da educação básica: contribuições e perspectivas**. 2023. 77 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ensino para a Educação Básica - Instituto Federal Goiano – Campus Urutaí, Urutaí, 2023.

CAMPOS, L. F. A. de A. **Inteligência Artificial e instrumentalização digital no ensino: a semiformação na era da automatização computacional**. 2018. 208 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Educação Escolar da Faculdade de Ciências e Letras - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Araraquara SP, 2018.

DOMENEGHINI, D. **A Inteligência Artificial como prática mediadora para o ensino e aprendizagem na Educação**. 2022. 87 f. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-graduação em Educação - Universidade de Caxias do Sul, Nova Prata, 2022.

FERNANDES, M. B. P. **Aprendizagem mediada pela Inteligência Artificial: uma abordagem construtivista**. 2004. 180 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis - SC, 2004.

FIORENTINI, D. **Mapeamento e balanços dos trabalhos do GT-19 (Educação Matemática) no período de 1998 a 2001**. [s. l.], v. 25, p. 1–17, 2002.

FLORES, D. **Ensino de Inteligência Artificial: uma proposta de formação docente nas Disciplinas STEAM**. 2022. 164 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática - Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul - RS, 2022.

GATTI, F. N. **Educação Básica e Inteligência Artificial: perspectivas, contribuições e desafios.** 2019. Dissertação (Mestrado) - Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação: Currículo - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2019.

GONSALES, P. **Inteligência artificial, educação e pensamento complexo: caminhos para religação de saberes.** 2022. 132 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação Tecnologias da Inteligência e Design Digital - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2022.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: O novo ritmo da informação.** Papyrus, Campinas SP: Editora Papyrus, 2012.

LADISLAU DOS SANTOS, D. **Inteligência artificial aplicada à educação: transformação ou desintegração da escola?** 2023. 275 f. Tese (Doutorado) - Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2023.

MATOS, L. **Inteligência artificial & educação online na escola pública: possibilidades e alcances.** 2022. 176 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia - MG, 2022.

MATTOS, S. G. **Em busca de compreensões sobre inteligência artificial e programação intuitiva na Educação Matemática.** 2022. 169 f. Tese (Doutorado) - Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2022.

MELO, M. A. V. de. **Inteligência Artificial e ensino de inglês como língua estrangeira: inovação tecnológica e metodológica/de abordagem?** 2019. 156 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Estudos Linguísticos do Instituto de Letras e Linguística - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia - MG, 2019.

MOREIRA, L. de A. **Uso de chatbot em ambientes virtuais de aprendizagem no ensino de Biologia.** 2022. Dissertação (Mestrado Profissional) - Instituto de Biologia - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2022.

MOTTA, M. S. Inovação no conhecimento científico por meio de pesquisas inventariantes: uma proposta de percurso metodológico para a realização de um Mapeamento Sistemático de Literatura. In: MOTTA, M. S.; KALINKE, M. A. (org.). **Inovações e Tecnologias Digitais na Educação: uma busca por definições e compreensões.** Campo Grande, MS: Life Editora, 2021.

SANT'ANA, F. P.; SANT'ANA, I. P.; SANT'ANA, C. de C. Uma utilização do Chat GPT no ensino. **Com a Palavra, o Professor**, [S. l.], v. 8, n. 20, p. 74–86, 2023. DOI: 10.23864/cpp.v8i20.951. Disponível em: http://revista.geem.mat.br/index.php/_CPP/article/view/951. Acesso em: 29 jul. 2024.

SANTOS, R. P. **Um estudo sobre a produção de vídeo: Educação Matemática Crítica e o uso da Inteligência Artificial no Ensino Médio**. 2023. 128 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ensino da - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista BA, 2023.

SOUSA, R. L. P. de. **A Inteligência Artificial e a Educação: uma investigação sobre como docentes percebem a IA e suas potenciais consequências educativas**. 2023. 141 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Educação - Universidade de Brasília, Brasília - DF, 2023.

VIEIRA, J. S. **A Educação Matemática e sua relação com os estereótipos de gênero feminino na Inteligência Artificial**. 2023. 71 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2023.

HISTÓRICO

Submetido: 08 de Set. de 2024.

Aprovado: 10 de Dez. de 2024.

Publicado: 03 de Jan. de 2025.

COMO CITAR O ARTIGO - ABNT:

SANTOS, Z.; SANT'ANA, C. C.; SANT'ANA, I. P. Inteligência artificial e a educação: Uma análise de teses e dissertações. **Revista Linguagem, Educação e Sociedade - LES**, v. 29, n.59, 2025, eISSN: 2526-8449.