

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UM MAPEAMENTO SISTEMÁTICO DA LITERATURA

*ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN BASIC EDUCATION: A SYSTEMATIC MAPPING OF THE
LITERATURE*

 <https://orcid.org/0009-0005-0545-1219> Leomar Campelo Costa^A
 <https://orcid.org/0000-0003-1725-5379> Poliana Andressa Costa Melonio^B
 <https://orcid.org/0000-0002-2890-5843> Valter dos Santos Mendonça Neto^C
 <https://orcid.org/0000-0003-1622-5434> Ilka Márcia Ribeiro de Souza Serra^D

^A Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), São Luís, MA, Brasil

Recebido em: 15 de julho de 2024 | **Aceito em:** 05 de novembro de 2024
Correspondência: Leomar Campelo Costa (leomarcampelo1@gmail.com)

Resumo

Os debates teórico-metodológicos que discutem a Inteligência Artificial (IA) na Educação Básica e suas (im) possibilidades e desafios para a melhoria da qualidade do ensino ofertado, tem ganhado cada vez mais destaque na comunidade científica-acadêmica. A IA vem se apresentando como estratégia fundante para potencializar os processos de ensino e aprendizagem, sobretudo se for considerado o princípio da personalização do ensino, onde é possível ajustar o conteúdo, a velocidade e o método de ensino de acordo com as necessidades específicas de cada estudante; em contrapartida, a formação dos professores não consegue acompanhar o acelerado desenvolvimento dessas perspectivas tecnologias, o que causa uma rejeição entre os docentes acerca da utilização da IA como recurso de ensino. Por outro lado, os discentes, que fazem uso da IA e de suas ferramentas, precisam aprender a forma ética, transparente e responsável de utilizá-las. Nesse sentido, este estudo se constitui em um mapeamento sistemático considerando as produções científicas publicadas entre os anos 2019 a 2023 e foi realizado nas bases de dados Scielo, Google Scholar e Portal Capes. Os resultados revelaram que a compreensão do alcance da IA, enquanto recurso pedagógico que potencialize a aprendizagem, é um processo em ascensão. O levantamento mostrou que os trabalhos, em sua maioria de caráter bibliográfico, tinham como foco o ensino introdutório da IA, principalmente para alunos do Ensino Médio, além de propor recursos e estratégias de sua aplicação no campo educacional.

Palavras-chave: Inteligência Artificial; Educação Básica; Ensino; Aprendizagem.

Abstract

The theoretical-methodological debates that discuss Artificial Intelligence (AI) in Basic Education and its (im)possibilities and challenges for improving the quality of the teaching offered have gained increasing prominence in the scientific-academic community. AI has emerged as a key strategy for enhancing teaching and learning processes, especially if we consider the principle of personalizing teaching, where it is possible to adjust the content, speed and teaching method according to the specific needs of each student; on the other hand, teacher training is unable to keep up with the rapid development of these new technologies, which causes teachers to reject the use of AI as a teaching resource. On the other hand, students who use AI and its tools need to learn how to use them ethically, transparently and responsibly. In this sense, this study is a systematic mapping considering scientific



productions published between 2019 and 2023 and was carried out in the Scielo, Google Scholar and Portal Capes databases. The results revealed that understanding the scope of AI as a pedagogical resource that enhances learning is a growing process. The survey showed that most of the bibliographic works focused on introductory AI teaching, mainly for high school students, as well as proposing resources and strategies for its application in the educational field.

Keywords: Artificial intelligence; Basic Education; Teaching; Learning.

Introdução

Dentro de uma perspectiva transformadora, à medida que a tecnologia evolui, surgem novas oportunidades de se pensar em melhorias no processo educacional. É como fruto desse avanço tecnológico que a Inteligência Artificial (IA) se sustenta para além-fronteira e, historicamente, se apresenta como possibilidade real em várias áreas do conhecimento.

O termo IA foi cunhado por Joseph McCarthy em 1956 e a partir desse momento as pesquisas começaram a investigar a possibilidade de criar máquinas que imitassem a inteligência humana (Alencar; Xavier Júnior; Gondim, 2024; Santaella, 2022). Segundo Santaella (2022, p. 249), “antes a IA significava apenas a ideia lógica básica de criar sistemas inteligentes ao colocar regras que lhes permitiam processar cadeias de símbolos”. Para a autora, “a partir do final dos anos de 1980 e através dos anos 1990, a IA passou por grandes avanços devidos especialmente à velocidade e à memória dos computadores” (Santaella, 2022, p. 250).

Neste sentido, surgem também novas atividades profissionais, ferramentas de trabalho, conceitos, tendências, diversificados campos de pesquisa, uma estrutura social digital, entre outras modificações influenciadas pelos avanços tecnológicos maximizados pela IA, que imprimem novas maneiras de ser e estar no e para o mundo. Como pontua Lévy (1999, p. 208), “estou profundamente convencido de que permitir que os seres humanos conjuguem suas imaginações e inteligências a serviço do desenvolvimento e da emancipação das pessoas é o melhor uso possível das tecnologias digitais.”

Deste modo, a IA se constitui como o “amplo espectro de tecnologias desenhadas para que máquinas percebam, interpretem, aprendam e ajam imitando as habilidades cognitivas humanas” (Canuto, 2024). Assim, ao redesenhar os ambientes que conhecemos, interligando áreas e criando novas conexões, a IA possibilita o acesso à informação, em qualquer tempo e lugar, alcançando diferentes culturas, e principalmente, exigindo o desenvolvimento intelectual das pessoas, sobre uma nova perspectiva, mais abrangente e dinâmica. A partir dessa perspectiva, identifica-se que esse espectro acaba por atingir também a educação.

Desta forma, surge a seguinte problemática da pesquisa: Quais as (im) possibilidades e desafios da Inteligência Artificial para a Educação Básica? Partindo dessa questão, apresenta-se como escopo deste estudo, analisar os impactos da IA na Educação Básica. Alinhado a este, busca-se ainda compreender a implementação e evolução da IA enquanto instrumento pedagógico, pontuando os impactos e desafios a Educação Básica; mapear as principais pesquisas que discutem a IA no contexto da Educação Básica; e discutir a partir do corpus de informação, as (im) possibilidades e desafios da IA para a Educação Básica.

Espera-se que com esse trabalho as discussões acerca da IA no campo da educação, pontuando as possibilidades e desafios nas práticas de ensino, sejam ampliadas, possibilitando aos sujeitos que compõem os processos de ensino e aprendizagem, professores e alunos, a compreensão e o uso crítico dessas ferramentas de forma ética, transparente e responsável.

Metodologia

Neste trabalho buscou-se analisar os impactos da IA na Educação Básica, através do mapeamento bibliográfico nos repositórios científicos e discutir as (im) possibilidades e desafios da IA para a educação contemporânea. O Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL) tem uma extensa revisão nos aportes teóricos, em uma área de um tipo de pesquisa específica, que visa identificar os fundamentos disponíveis sobre a temática investigada. Para Kitchenham e Charters (2007) o mapeamento é dividido em três etapas: a primeira, se configura no planejamento, na qual são elaboradas as Questões de Pesquisa (QP), a *string*¹ (descritores de busca), os Critérios de Inclusão (CI) e Critérios de Exclusão (CE), e as bases de pesquisa. A segunda etapa, se assume como a Condução, onde a *string* de busca é utilizada nas bases de pesquisa selecionadas e são aplicados os CI e CE. E a terceira fase se constitui na Publicação dos resultados, no qual estes são descritos, divulgados e avaliados.

Definição das questões de pesquisa

As Questões de Pesquisa (QP) definidas para identificar os diversos artigos existentes na literatura foram:

P1: Quais os anos de publicação?

P2: Quais o nível e o público-alvo da Educação Básica apresentam maior incidência em publicação?

¹ De acordo com Comossi *et al.* (2023), *string* de busca consiste em uma estratégia de busca, criada utilizando operadores booleanos e termos de busca, com o intuito de responder parcial ou totalmente ao objetivo da pesquisa, através de revisão de literatura, por meio de sua aplicação em bases de dados.

P3: Quais os focos abordados nos estudos? Concepções/Perspectivas

P4: Quais os caminhos metodológicos traçados nas publicações?

P5: Quais as (im) possibilidades e desafios da IA encontradas em cada nível de ensino da Educação Básica?

Busca dos trabalhos

A partir da leitura de trabalhos correlatos presentes na literatura e relacionados às questões de pesquisa, foram identificadas as palavras-chave para formar a *string* de busca com base em duas categorias: Inteligência Artificial e Educação Básica. Assim, os trabalhos encontrados deveriam atender a *string* de busca: “Inteligência Artificial” AND “Educação Básica”.

A busca foi realizada nos anos de 2019 a 2023 nas seguintes bases: *Scielo*¹; *Google Scholar*²; Portal Capes³. A escolha por esses repositórios se deu, sobretudo, pela confiabilidade conferida no meio acadêmico a essas plataformas e pela preocupação em não tergiversar entre trabalhos que mencionam, mas não trabalham na dimensão epistemológica do objeto de nossa investigação.

Seleção dos trabalhos

Para que os trabalhos analisados fossem mais assertivos em relação ao objetivo do levantamento, foram definidos alguns critérios para seleção. Em linhas gerais, os critérios de seleção são divididos entre Critérios de Inclusão (CI) e Critérios de Exclusão (CE). Os CI referem-se aos aspectos a serem atendidos simultaneamente e em sua totalidade para que os trabalhos continuem no processo da pesquisa. Os CE foram elaborados a partir da necessidade de se fazer o refinamento dos trabalhos levantados. Deste modo, no Quadro 1 abaixo, apresentamos os critérios definidos:

Quadro 1 – Critérios de Inclusão e Exclusão

Critérios de Inclusão (CI)	Critérios de Exclusão (CE)
CI1: Artigos que abordam a IA na Educação Básica CI2: Artigos escritos em português CI3: Artigos primários ⁴ CI4: Artigos completos CI5: Artigos disponíveis para <i>download</i>	CE1: Artigos duplicados CE2: Artigos não relacionados a IA na Educação Básica CE3: Artigos publicados há mais de 5 anos

¹ <https://www.scielo.br/>

² <https://scholar.google.com/>

³ <https://www.periodicos.capes.gov.br/>

⁴ Segundo Dermeval, Coelho e Bittencourt (2020), um artigo primário consiste em um estudo empírico que visa investigar uma questão de pesquisa específica.

Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

Resultados e discussões

O resultado da busca realizada, usando a *string* de busca nas bases selecionadas, retornou um total de 9317 trabalhos. Em seguida, aplicou-se os critérios de inclusão e exclusão, para identificar apenas aqueles que estivessem dentro da proposta desta pesquisa. Como resultado, o número total foi reduzido para 13 trabalhos (Quadro 2).

Quadro 2 – Resultado da Busca

Base	Artigos Levantados	CI	CE
Scielo	0	-	-
Google Scholar	5140	29	10
Portal Capes	4177	16	3
Total	9317	45	13

Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

No Quadro 3 são apresentados os treze artigos que resultaram do processo de refinamento teórico. A redução constatada no número de trabalhos, após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, se dá, sobretudo, pela maioria dos artigos não tratarem o objeto na perspectiva delineada para este estudo, a IA como ferramenta potencializadora do ensino na Educação Básica.

Quadro 3 – Artigo selecionados no mapeamento

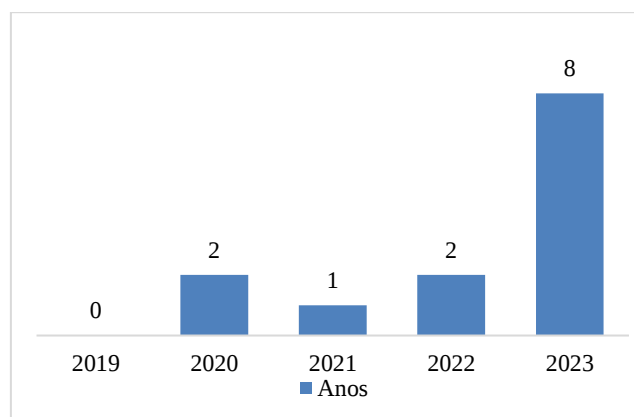
N	Autor (ano)	Título
01	Abar e Santos (2020)	Pensamento computacional na escola básica na era da inteligência artificial: onde está o professor?
02	Santos <i>et al.</i> (2020)	Trabalho docente mediado por tecnologia de inteligência artificial
03	Durães <i>et al.</i> (2021)	Ensino de fundamentos da inteligência artificial no Ensino Médio Integrado sob a perspectiva educacional e tecnológica de Paulo Freire
04	Felício e Lima (2022)	Uma abordagem sob a perspectiva da teoria de modificabilidade cognitiva estrutural e a experiência de aprendizagem mediada por meio do uso da inteligência artificial
05	Freitas <i>et al.</i> (2022)	Apresentando Inteligência Artificial para jovens do Ensino Médio: um relato de experiência
06	Abar, Santos e Almeida (2023)	Um estudo teórico sobre competências necessárias para compreender o uso da inteligência artificial na educação
07	Rodrigues, Araújo e Anastacio (2023)	Inteligência artificial na educação: Potencialidades, desafios e uma visão crítica
08	Cruz <i>et al.</i> (2023)	IA na sala de aula: como a Inteligência Artificial está redefinindo os métodos
09	Machado <i>et al.</i> (2023)	Aprendendo algoritmos de inteligência artificial no metaverso
10	Pereira e Moura (2023)	Explorações teóricas e oportunidades de integração curricular do letramento em inteligência artificial (IA) na Educação Básica
11	Rodrigues, Paiva e Silva (2023)	Reflexões sobre uso do <i>chatgpt</i> na educação: a visão de estudantes da Educação Básica
12	Seike <i>et al.</i> (2023)	Aplicação de tecnologias de inteligência artificial na educação infantil
13	Webber e Flores (2023)	Roteiro para a integração da inteligência artificial em experiências de ensino

Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

P1 - Quais os anos de publicação?

Os resultados mostraram um quantitativo maior de artigos no ano de 2023 (Gráfico 1). Podemos associar esta concentração à introdução de inovações significativas com o uso da IA, que potencializam o processo de construção do conhecimento em variados contextos da sociedade, dentre eles a educação (Teles; Nagumo, 2023). Além disso, a integração de tecnologias com a IA tem sido apontada como uma explicação para o crescimento de publicações científicas e consequentemente um aumento no número de pesquisas sobre IA, pois o uso de seus recursos tem gerado várias inquietações e possibilidades no mundo da pesquisa, além de maximizar o processo de publicação, tornando-o mais rápido e eficiente (Dave; Patel, 2023).

Gráfico 1 – Anos de publicação



Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

Quanto ao baixo quantitativo de artigos nos anos anteriores, faz-se necessário olhar para o contexto do Brasil neste período. De acordo com o relatório da editora científica *Elsevier* e da Agência Bori, houve uma queda de 7,4% em 2022, na comparação com o ano anterior, na produção artigos científicos no país. A hipótese levantada associa o decréscimo com os efeitos da pandemia Covid-19, os cortes de verbas, a indisponibilidade de recursos para desenvolvimento de pesquisas, os *lockdowns* e as restrições de deslocamento (Queiroz, 2023).

Nas seções seguintes apresentaremos as análises a partir das questões elaboradas para o mapeamento dos artigos.

P2 - Qual o nível e o público-alvo da Educação Básica apresentam maior incidência em publicação?

As pesquisas mostraram iniciativas para o ensino e aprendizagem de IA para docentes e discentes, em todos os níveis da Educação Básica. Assim, diante da crescente integração das tecnologias digitais na educação, artigos como Santos *et al.* (2020); Durães *et al.* (2021); Freitas *et al.* (2022); Rodrigues, Araújo, Anastacio (2023); e Rodrigues, Paiva e Silva (2023) buscaram investigar como a IA, por meio de seus recursos ou conceitos, pode potencializar a aprendizagem para alunos do Ensino Médio, dinamizando a aprendizagem e interligando os alunos ao conhecimento científico e tecnológico de maneira contextualizada.

Dentre as habilidades sugeridas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para serem trabalhadas no Ensino Médio, o ensino da IA é percebido ao recomendar o uso de conceitos iniciais de uma linguagem de programação no desenvolvimento de algoritmos escritos em linguagem corrente e/ou matemática (Brasil, 2018). O aprendizado de uma linguagem de programação possibilita aos discentes potencializar o desenvolvimento cognitivo para as demais disciplinas exigidas no ensino básico (Garlet; Bigolin; Silveira, 2018), cooperando ainda pedagogicamente para “despertar a capacidade de criação e criticidade sob a nova óptica do aluno que nasceu na cultura tecnológica” (Leite, 2015, p. 19).

Os autores Machado *et al.* (2023) e Cruz *et al.* (2023) destacam-se por abordarem estratégias que visam incorporar a IA na sala de aula, para tornar a educação mais eficaz e inclusiva no Ensino Fundamental.

Para o Ensino Fundamental - Anos Finais, a BNCC aponta habilidades presentes em unidades temáticas para estimular o desenvolvimento do pensamento computacional dos alunos, considerando a importância de serem capazes de “traduzir uma situação dada em outras linguagens, como transformar situações-problema, apresentadas em língua materna, em fórmulas, tabelas e gráficos e vice-versa” (Brasil, 2018, p. 273). Além disso, a possibilidade de identificar padrões para definir generalizações, propriedades e algoritmos, e adquirirem o conhecimento sobre algoritmos e de seus fluxogramas, para as aulas de matemática.

Considerando esta demanda faz-se necessário oferecer formações para professores da escola básica, com o intuito de: i) prepará-los para atuar com seus alunos no ensino e aprendizagem de algoritmos, promovendo o desenvolvimento do pensamento computacional (Abar; Santos, 2020); ii) fornecer suporte e recursos adicionais para melhorar as experiências com o aprendizado individualizado, personalizado e mais inclusivo de crianças (Seike *et al.*, 2023); e iii) construir conhecimentos, habilidades e atitudes que os tornem capazes de compreender os conceitos fundamentais da IA, integrá-los em suas práticas pedagógicas de maneira eficaz para maximizar o processo de ensino e aprendizagem (Webber; Flores, 2023).

P3 - Quais os focos abordados nos estudos? Concepções/Perspectivas

Para o aprofundamento da compreensão dos dados levantados nessa sessão, propôs-se a revisitação do conceito de IA sinalizando o movimento de aproximação que a IA vem realizando com o campo educacional e, sobretudo, com o ensino. Dessa forma, Feigenbaum (1981, *apud*, Fernandes, 2003), categoriza a IA como sendo a área da ciência computacional que se ocupa em desenvolver sistemas de computadores (máquinas) inteligentes, ou seja, sistemas que apresentem autonomia na execução de comandos.

O artigo dos autores Abar e Santos (2020) apresenta como eixo discursivo, a IA para a formação de professores da Educação Básica da rede pública e como esta alinha os conceitos inerentes ao pensamento computacional, possibilitando que os docentes possam atuar com seus alunos no ensino e aprendizagem de algoritmos. A proposta consiste em proporcionar momentos práticos aos docentes, articulando diferentes saberes, em uma aprendizagem criativa utilizando algoritmos.

Consoante ao artigo anterior, o trabalho de Freitas *et al.* (2022), buscou promover um curso introdutório sobre IA para alunos do Ensino Médio da rede pública estadual, onde o objetivo foi ampliar a compreensão dos alunos acerca da história da IA e sua aplicabilidade no campo educacional.

Em Machado *et al.* (2023), os autores apresentam o ensino do conceito de algoritmos para alunos do Ensino Fundamental, por meio de um objeto de aprendizagem em metaverso. Nesta pesquisa, fomentou-se a aprendizagem de conceito de algoritmos de IA em nível básico utilizando uma experiência em metaverso.

Rodrigues, Paiva e Silva (2023) analisam o posicionamento dos estudantes do Ensino Médio sobre o uso da IA por meio da ferramenta *ChatGPT* e suas perspectivas de impacto do GPT e similares no seu caminhar discente.

No trabalho de Durães *et al.* (2021), os autores produziram uma sequência didática realizada em seis encontros síncronos e assíncronos, contemplando a vinte e um estudantes do Ensino Médio, com o intuito trabalhar o ensino de fundamentos de desenvolvimento de aplicativos de inteligência artificial no Ensino Médio Integrado, fundamentados a perspectiva de Paulo Freire.

O artigo com o título “Aplicação de tecnologias de inteligência artificial na educação infantil” (Seike *et al.*, 2023), as autoras discutem as implicações da IA na aprendizagem e desenvolvimento infantil. Salientam, ainda, o lugar da IA enquanto ferramenta de auxílio aos professores para o trabalho com crianças pequenas, salientando que a IA potencializa

experiências de aprendizagens considerando a singularidade de cada criança, e assim oportunizar um ensino personalizado.

As autoras apontam que a IA na Educação Infantil, assume papel de instrumento promissor para desenvolver experiência de aprendizagens em que as crianças possam explorar, criar e vivenciar a cultura digital. Contudo, salientam que há o ponto negativo nessa abordagem, a formação precária dos professores para lidarem com as tecnologias digitais e, portanto, com a IA.

A pesquisa de Rodrigues, Araújo, Anastacio (2023), se trata de uma investigação acerca da relação da IA como instrumento fundante para potencializar o ensino da matemática, iniciáticas registradas em Portugal e no Brasil. Os autores dialogam com Perrenoud (2000), para evidenciar a importância de se discutir na formação docente as competências necessárias para o uso da IA na educação.

A pesquisa de Santos *et al.* (2020), tem como foco o desenvolvimento de um sistema que usa técnicas de inteligência artificial para melhorar o suporte remoto de hardware, auxiliando o processo de aprendizagem dos alunos em sala de aula, baseado nas possíveis falhas em periféricos ou equipamentos físicos estudados durante as práticas do curso integrado em manutenção e suporte em informática.

O artigo de Felício e Lima (2022), busca apresentar uma proposta de pesquisa assumindo o uso da IA na ação mediada pelo professor, subsidiada pela Teoria da Modificabilidade Cognitiva Estrutural de Reuven Feuerstein¹ e seus colaboradores, durante o processo de aprendizagem do estudante na disciplina de Matemática. Nesse sentido, propõe-se, inicialmente, um Modelo de Aprendizagem Supervisionada na Educação - MASE, que é hipoteticamente assumido como um modelo capaz de fornecer aos professores informações a respeito do processo de aprendizagem de seus estudantes a fim de que a efetiva mediação seja planejada.

Em “Um estudo teórico sobre competências necessárias para compreender o uso da inteligência artificial na educação”, artigo produzido por Abar, Santos e Almeida (2023), o foco do levantamento foi documentos e/ou indicações curriculares em todo o mundo que abordam e apresentam conceitos de IA no sistema educacional, particularmente no Brasil e em Portugal.

¹ A abordagem de Feuerstein, conhecida como, tem como fundamento a crença de que todos os indivíduos possuem a capacidade de aprender e se desenvolver, desde que estejam em condições adequadas para tal. Essa visão desafia a noção de que limitações cognitivas são fixas e irreversíveis, defendendo que a interação mediada pode promover mudanças significativas no indivíduo (Feuerstein, 2013, p. 241).

Para os autores Cruz *et al.* (2023), o artigo destaca uma síntese de como os alunos do Ensino Fundamental entendem e utilizam a tecnologia móvel na Escola Básica Municipal e no CEIM Dom Bosco do município de Xanxim, Santa Catarina, onde foram trabalhados três aplicativos com objetivos distintos. Aquarela, aplicativo focado em coordenação motora e manipulação de cores, com figuras tradicionais do universo infantil para serem coloridas; A matemática do Tchuquinho, uma aplicação de multiplicação de números naturais com o resultado apresentado por escrito e de forma audível; por fim, o Estímulos Autistas, um aplicativo para o público autista, que inclui comunicação visual, animações e sons estimulantes, mas também pode ser utilizado por crianças não autistas.

Em Pereira e Moura (2023), o estudo propõe a explorar a inserção do Letramento em Inteligência Artificial na Educação Básica, um campo emergente e de grande relevância no cenário acadêmico atual. A questão central abordada é a análise do estado atual do Letramento em IA nas pesquisas acadêmicas e a identificação de possíveis caminhos para sua implementação no sistema educacional brasileiro.

Nesse sentido, percebemos que há uma incidência maior de publicações que tem por foco o ensino da matemática ou disciplinas correlacionadas e a utilização da IA como estratégia pedagógica que viabiliza a aprendizagem, esse dado, nos chama atenção, sobretudo por entender que essas pesquisas refletem a perspectiva operacional culturalmente impregna nos currículos e práticas docentes, quando se problematiza o uso das IA ou outra tecnologia digital para o fomento do ensino.

Contudo, a concepção abordada no artigo Aplicação de tecnologias de inteligência artificial na educação infantil, de Seike *et al.* (2023), materializa essa visão disruptiva com o tradicional operacional e a construção de um novo paradigma em relação ao uso da tecnologias digitais, colocando-as como em rede, portanto, que devem atravessar o currículo e as etapas de toda a Educação Básica, assumindo seu lugar de “não mais vinculada somente aos espaços geográficos, mas também aos espaços digitais em rede, constituída pelo ato conectivo transorgânico que liga e potencializa as inteligências diversas (Di Felice, 2017). O caráter transorgânico, se refere a perspectiva de que toda realidade é dinâmica e modificável, se apresentando como características multifacetadas, plurais e divergentes entre si. Nesse caso, ao se transformarem, passam da forma objetivada e concreta, que imprime a realidade, para torna-se uma realidade possível e conectiva.

P4 - Quais os caminhos metodológicos traçados nas publicações?

Quanto a metodologia utilizada pelos trabalhos, observamos que a maioria consiste em pesquisas de natureza teórica, visando entender o papel da IA, assim como os princípios que o norteiam, seus desafios, contribuições e possibilidades na Educação.

No trabalho de Pereira e Moura (2023), os autores propõem a compreensão do panorama atual quanto a inserção do Letramento em Inteligência Artificial na Educação Básica, por meio de um levantamento sistemático em plataformas acadêmicas (*Scopus*, *Google Scholar* e o Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES) e a análise do parecer CNE/CEB Nº 2/2022 (Brasil, 2022), referente às Normas sobre Computação na Educação Básica, complemento à BNCC (Brasil, 2018) e a Lei n. 14.533, de 11 de janeiro de 2023, que retrata um novo momento para a Educação Digital no Brasil (Brasil, 2023).

De maneira semelhante, Cruz *et al.* (2023) buscam aprofundar suas discussões acerca dos recursos, benefícios práticos e imediatos, bem como questões éticas, legais e sociais relacionadas a IA na Educação, avaliando trabalhos acadêmicos, no intervalo de 10 anos, em bancos de dados, como *JSTOR*, *ScienceDirect*, *PubMed*, *IEEE Xplore*, *ACM Digital Library*, entre outros.

A pesquisa de Abar, Santos e Almeida (2023) busca analisar propostas curriculares de governos e sociedades científicas (brasileiras e portuguesas) sobre alfabetização em IA e a utilização desta no campo de estudos da Educação Matemática. Sobre este foco, Felício e Lima (2022) apresentam uma proposta de trabalho em que a IA é utilizada na ação mediada pelo docente, apoiada pela Teoria da Modificabilidade Cognitiva Estrutural, de Reuven Feuerstein e seus colaboradores, para impactar positivamente a aprendizagem dos discentes durante o ensino de Matemática.

Seike *et al.* (2023) apresentam uma discussão aprofundada sobre dados coletas da literatura científica acerca do impacto dos dispositivos eletrônicos, da IA e da mídia digital no desenvolvimento físico e cognitivo em crianças na pré-escola. Assim, relatam o papel da IA no agir do docente na Educação Infantil, perpassando pelo seu potencial para melhorar as experiências de aprendizagem, identificando as dificuldades no processo, aprendizagem precocemente e recomendação de materiais educacionais personalizados.

A pesquisa bibliográfica dos autores Rodrigues, Araújo, Anastacio (2023), traz uma investigação sobre o impacto da IA na educação, identificando suas potencialidades e ressalvas, apoiada nas ideias de Norvig e Russell (2013) e adotando uma perspectiva crítica da abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

A BNCC estabelece diretrizes que apontam para a importância da competência em cultura digital, reconhecendo a necessidade dos estudantes se apropriarem do universo digital, *Revista Interinstitucional Artes de Educar*. Rio de Janeiro, V. 11, N.1 - P. 143 - 152, agosto - dezembro de 2024: **"Dossiê: A Inteligência Artificial e Educação: debates críticos e boas práticas na escola básica e na educação superior"**. DOI: 10.12957/riae.2024.85900

aplicando de maneira ética as diversas ferramentas tecnológicas disponibilizadas. Esta competência requer, além do domínio técnico, o entendimento acerca do pensamento computacional e dos impactos das tecnologias na sociedade, fazendo necessário se pensar em estratégias para preparar as atuais e futuras gerações para um ambiente imerso no digital, e que está em constante evolução.

Neste sentido, identificou-se pesquisas que buscaram estratégias para promover o ensino introdutório dos conceitos relacionados a IA e suas ferramentas. Abar e Santos (2020) apresentam uma proposta de investigação-ação orientada por uma participação ativa e colaborativa de alunos e professores, em atividades práticas e teóricas, numa perspectiva interdisciplinar, durante o ensino do pensamento computacional.

Freitas *et al.* (2022) propõem um curso, como momentos encontros síncronos e assíncronos, utilizando diferentes tipos de dispositivos (computadores *desktop*, telefones celulares e *tablets*), *softwares* (*Google Classroom*, *Google Meet*, *Code.org*, *Scratch*, *Machine learning for kids*, *Wordwall*) e metodologias ativas (sala de aula invertida, gamificação e aprendizagem baseada em projetos), para ensinar tópicos relacionados à IA (história, suas aplicações, a importância nos dias atuais, introdução prática à aprendizagem de máquina). De maneira semelhante, Durães *et al.* (2021) trazem uma sequência didática para trabalhar o ensino de fundamentos de desenvolvimento de aplicativos de IA, no Ensino Médio Integrado, fundamentada na perspectiva de Paulo Freire.

Utilizando uma abordagem quantitativa, os autores Machado *et al.* (2023) compararam o aprendizado de algoritmos por dois grupos de alunos (controle e experimental). Assim, inicialmente, foi aplicado um pré-teste sobre o tema nos dois grupos. Após a explanação do texto sobre a temática, somente o grupo experimental interagiu com o objeto de aprendizagem desenvolvido no *CoSpaces Edu*. Ao final, todos passaram por uma avaliação pós-teste, semelhante ao anterior.

Webber e Flores (2023), apresentam uma proposta pedagógica delineada a partir da perspectiva do letramento em IA, que reverberam tanto na compreensão pragmática, como também o uso crítico desta ferramenta. A ideia nuclear do roteiro é trabalhar o conceito de competências digitais na formação de professores, fomentando o uso consciente da IA como ferramenta que dinamiza o ensino na Educação Básica.

Usando uma metodologia quali-quantitativa, Rodrigues, Paiva e Silva (2023) avaliaram as percepções de estudantes sobre o uso do *ChatGPT* no meio educacional. Os dados foram coletados mediante a realização de um questionário de autoaplicação e as análises foram ancoradas em Almeida (2023), Soares (2023) e Sarrazola (2023).

Por fim, Santos *et al.* (2020) apresentam uma ferramenta que utiliza técnicas de IA para auxiliar no aprendizado acerca das possibilidades de falhas em periféricos ou equipamentos físicos, assuntos estudados na prática do currículo integrado em manutenção e suporte em informática. O sistema foi desenvolvido utilizando-se de um programa projetado para simular conversar com discentes utilizando a plataforma IBM Watson Assistant.

P5 - Quais as (im) possibilidades e desafios da Inteligência artificial encontradas em cada nível de ensino da Educação Básica?

No processo de depuramento dos trabalhos mapeados, deparou-se com a necessidade de desvelar as (im) possibilidades da utilização da IA no contexto educacional. Esse eixo se assume como necessário neste trabalho, sobretudo, por desvelar a complexidade e os desafios dessa ferramenta na Educação Básica. Nesse sentido, essa seção traz as análises a partir da questão norteadora: *Quais as (im) possibilidades e desafios da Inteligência Artificial encontradas em cada nível de ensino da Educação Básica?*

A Inteligência Artificial e as possibilidades de potencializar o ensino: reflexões a partir do mapeamento

A IA apresenta grande potencial pedagógico para o desenvolvimento de um processo de ensino e aprendizagem que seja consoante as necessidades reais do aluno, ou seja um ensino personalizado, que contemple as dificuldades de aprendizagem e também destaquem as potencialidades dos alunos. Em consonância com Moreira e Schlemmer (2020), a IA se assume dentro da construção de um novo paradigma, que ultrapassa as questões de uso das tecnologias dentro de um prisma operacional, mas se constitui em uma nova forma de constituir os processos de humanização do homem, nesse caso, uma nova cultura.

Deste modo, é válido compreender que as possibilidades de uso da IA no âmbito educacional, não se esbarram apenas nas condições e/ou falta delas de recursos tecnológicos nas escolas da Educação Básica, mas se assumem como compromisso ético/político de viabilizar uma proposta de ensino dialógica, contextual e emancipatória (Freire, 2007). Assim, a educação a partir da ótica do digital reflete a diversidade sociocultural dos sujeitos que compõem o sistema escolar, concretizando a relação polissêmica dos sujeitos com o conhecimento, e destes com a realidade materialmente constituída, como apontam Moreira e Schlemmer (2020, p. 8),

Educação mediada pelo digital faz parte de um novo ecossistema educativo que muito tem contribuído para a reconceitualização dos processos de ensino e de aprendizagem.

Embora seja frequentemente associado a uma racionalidade tecnológica, o conceito de educação mediada pela internet aplicada aos diferentes contextos de prática reflete a polissemia que a caracteriza.

Nesse sentido, as possibilidades de uso da IA na Educação Básica, predispõe a formação de professores na área de IA, por meio do ensino introdutório sobre pensamento computacional, o que promoverá de maneira significativa a compreensão sobre o tema, suscitando dos professores uma reflexão acerca da prática pedagógica crítica e criativa.

Assim, os trabalhos mapeados destacam ainda, que a abordagem do pensamento computacional na Educação Básica, com possibilidade da inserção dos conceitos da Ciência da Computação contribuindo para o desenvolvimento de uma habilidade de abstração diferenciada, que auxilia as crianças na resolução de problemas em diferentes áreas da vida, para além do simples uso de computadores ou formação de futuros cientistas da computação.

Dentre os artigos mapeados, Webber e Flores (2023) e Durães *et al.* (2021) apresentam um roteiro didático-pedagógico. Ambos os trabalhos reforçam a concepção de que o roteiro não se constitui em um produto que apresenta fim em si mesmo, mas se assumem como instrumentos que medeiam as discussões e reflexões acerca da aplicabilidade da IA no âmbito escolar. Neste caso, os trabalhos assumem como ponto de partida na sinalização da IA para o contexto da Educação Básica, uma ótica transversal, onde o uso das tecnologias digitais conflui com a promoção da criticidade dos professores para lidarem com as novas demandas tecnológicas, sobretudo com a IA.

O mapeamento bibliográfico, nos permitiu sinalizar que a incidência do emprego da IA na Educação Básica, se dá em maior demanda no Ensino Fundamental e no Ensino Médio. Contudo, o artigo dos autores Seike *et al.* (2023), apontam que a IA na Educação Infantil, assume papel de instrumento promissor para desenvolver experiência de aprendizagens em que as crianças possam explorar, criar e vivenciar a cultura digital.

A partir dessa ótica, surge uma reflexão sobre o papel transdisciplinar da IA como ferramenta que permite o desenvolvimento das competências necessárias para a compreensão da nova forma de se viver no mundo, que predispõe habilidades como a reflexividade e criticidade.

Outro trabalho que apresenta uma experiência de aplicação da IA em Portugal e no Brasil, foi o artigo dos autores Abar, Santos e Almeida (2023), onde se percebeu uma relação entre o pensamento computacional e a literacia em IA e a promoção da utilização ética e significativa de tecnologias digitais nas práticas educacionais, além de uma preocupação com

formação de professores para lidar com os desafios e oportunidades decorrentes da inserção da IA na sala de aula.

Os trabalhos sinalizam que a linha entre as possibilidades e desafios se tece de forma tênue, sendo necessária uma constante reflexão sobre o uso da IA, bem como, das tecnologias digitais, através do prisma da criticidade. É crucial observar que, embora a IA tenha um grande potencial para mudar o ensino e a aprendizagem, deve ser usada como uma ferramenta complementar ao ensino humano e não como um substituto.

Os desafios do emprego da IA na educação: campo de tensões e criticidade

Categorizando os artigos mapeados, emergiu a necessidade de discutir os desafios para o emprego da IA na Educação Básica, essa perspectiva se sustenta sobretudo, nos discursos encontrados nos trabalhos, que pontuam a dificuldade a partir da ótica do desprovimento de aparelhos tecnológicos nas escolas.

Provocados por essa compreensão, identificamos a importância de discutir os desafios a partir da ótica das possibilidades. Neste modo, os desafios vão se constituindo a partir do movimento de distanciar-se da realidade tecnológica na qual todos estamos implicados, não se reconhecendo como sujeitos que produzem e já utilizam artefatos tecnológicos, o que acaba por culminar nesse estranhamento e até mesmo recusa de participar ativa e criticamente desse processo que tem imprimido novas formas de ser e fazer educação.

Em consonância, Moreira e Schlemmer (2020, p. 8), no artigo Por um novo conceito e paradigma de educação digital onlife, apresentam nas notas introdutórias que as relações sociais e os paradigmas pedagógicos cada vez mais sofrem as modificações impressas pelo avanço das Tecnologias Digitais (TD) e Redes de Comunicação (RC). Essas influências rompem com paradigmas tradicionais e impulsionam o repensar as condições pedagógicas do processo de ensino e aprendizagem.

Os trabalhos levantados para o mapeamento apontam algumas dificuldades para a utilização da IA no ensino da Educação Básica, dentre elas está a indisponibilidade de recursos, como internet e celular, de alguns participantes. Outro desafio levantado se centraliza justamente na formação dos professores, que encontra entraves, sobretudo, no que concerne ao desenvolvimento de habilidades específicas ao domínio e aplicação da IA no campo educacional. No levantamento realizado, os autores encontram em Long e Magerko (2020) o delineamento de dezesseis competências-chave necessárias para o uso da IA enquanto ferramenta de ensino nas escolas.

Constatou-se também que há limites impostos pela comunidade escolar no sentido de fortalecer o engajamento de ações continuadas e permanentes de relação entre as tecnologias digitais, aprendizagem e o trabalho docente. Entretanto, existe uma confiança na possibilidade de alteração do atual cenário educacional. Além desses aspectos, a aprendizagem compreendida pelo sistema educacional de existir apenas na sala de aula, sendo os alunos forçados a aprender na mesma velocidade, no mesmo local e da mesma maneira pode ser ajudado pela inclusão da IA a quebrar esse paradigma na comunidade escolar.

As pesquisas apontam que para que a IA seja usada de forma positiva, pedagógica, criativa e efetiva ao processo de aprendizagem, é necessário um processo de aprofundamento teórico-prático no campo da pesquisa, se assumindo como um movimento contínuo. É necessário também, que se ampliem as discussões sobre o uso das Tecnologias Digitais e IA nas escolas para fomentar o pensamento crítico de professores e alunos, corroborando assim com a elaboração de políticas educacionais eficazes para estender a todo o aluno a compreensão de inovação, transformação e modernidade (Moreira, 2018).

Considerações Finais

A presente pesquisa, ao explorar a utilização da IA na Educação Básica, possibilitou uma ampla compreensão acerca das recentes publicações sobre as potencialidades apresentadas pela IA no cenário educacional. Ao integrar a IA ao Ensino Básico, constrói-se uma nova era na educação. A IA discutida a partir da óptica dos trabalhos mapeados, apresenta-se com a capacidade de se adaptar às necessidades únicas dos alunos, permitindo uma educação personalizada que nos primórdios da educação era antes inimaginável.

As questões norteadoras da pesquisa permitiram identificar aspectos relacionados ao nível e o público-alvo da Educação Básica, que tem sido foco das estratégias de ensino e aprendizagem com a utilização da IA, bem como benefícios, concepções, desafios e perspectivas explanadas pelos autores analisados. Consta-se que as pesquisas, em sua grande maioria, buscam investigar o alcance da IA no Ensino Médio, enquanto ferramenta metodológica para o ensino. Nesse sentido, as discussões da IA necessitam ser ampliadas, sobretudo, considerando o seu grande potencial para dinamizar os processos de alfabetização e letramento das crianças da Educação Infantil aos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Os trabalhos mapeados revelaram que a compreensão do alcance da IA enquanto recurso pedagógico que potencialize e dinamiza a aprendizagem é um processo em ascensão. Em relação às metodologias desenvolvidas nos trabalhos, percebeu-se que a grande maioria dos artigos discutiam a IA por meio de um levantamento bibliográfico, com intuito de definir o

Revista Interinstitucional Artes de Educar. Rio de Janeiro, V. 11, N.1 - P. 148 - 152, agosto - dezembro de 2024: "Dossiê: A Inteligência Artificial e Educação: debates críticos e boas práticas na escola básica e na educação superior". DOI: 10.12957/riae.2024.85900

conceito e significado no campo educacional, permitindo assim que as discussões sobre a IA no campo da Educação Básica sejam bem fundamentadas.

Em relação ao descritor nível e foco, os trabalhos mapeados revelaram uma preocupação com a formação docente para o trabalho com a IA, mas também ao apresentar o Ensino Médio como nível com maior incidência de pesquisa como já pontuou-se, os artigos apontam a necessidade de um alinhamento entre as práticas de ensino e as abordagens metodológicas para a utilização da IA enquanto recurso que dinamize a aprendizagem dos alunos.

Ao analisar os artigos levantados, identificou-se que o foco do emprego da IA se manifesta de maneira dissemelhante em relação aos níveis de ensino da Educação Básica. Nesse sentido, ao alinhar propostas direcionadas ao Ensino Fundamental, o foco abordado é o desenvolvimento de um pensamento computacional. Para o Ensino Médio, a perspectiva é de se desenvolver conceitos primários de uma linguagem de programação para construção de algoritmos escritos em linguagens computacionais.

Em relação ao descritor possibilidades e desafios da IA na Educação Básica, as iniciativas apresentadas nos trabalhos, refletem as múltiplas possibilidades que IA apresenta enquanto recurso pedagógico. As sequências didáticas desenvolvidas, buscavam ampliar a compreensão conceitual da IA para a educação, não somente operacionalizar o seu uso. Desta forma, trabalhar a IA de forma crítica e criativa abre uma porta para uma revolução do conhecimento que altera não apenas a forma como os alunos aprendem, mas também como os educadores e seus próprios alunos produzem o conhecimento.

Em conclusão, este estudo evidencia que a IA possui um importante papel transformador na Educação Básica, possibilitando desenvolver a capacidade criativa e a criticidade sob a perspectiva do aluno imerso na cultura tecnológica, inovando e enriquecendo os processos de ensino e aprendizagem. Entretanto, para que seu potencial seja plenamente realizado, é importante atentar para os desafios associados ao seu uso de maneira ética e equitativa.

Referências

ABAR, C. A. A. P.; SANTOS, J. M. S.; ALMEIDA, M. V. Um estudo teórico sobre competências necessárias para compreender o uso da Inteligência Artificial na Educação. *Etic@ net: Revista científica electrónica de Educación y Comunicación en la Sociedad del Conocimiento*, v. 23, n. 2, p. 230-245, 2023.

ABAR, C.; SANTOS, J. Pensamento computacional na Escola Básica na era da Inteligência Artificial: Onde está o professor. In: CONGRESSO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL DA PUC-SP, 1., 2020, São Paulo. *Anais [...]*. São Paulo: PUC, 2020, p. 1-15. Disponível em: <<https://ined.es.eip.pt/sites/default/files/2020->

12/1%C2%BA%20Congresso%20de%20Intelige%CC%82ncia_ABAR_DOSSANTOS.pdf>. Acesso em: 19 mai. 2024.

ALENCAR, V. C.; XAVIER JÚNIOR, S. F. A.; GONDIM, P. S. S. *Inteligência artificial: Histórico, Conceitos e Aplicações*. Editora CRV, 2024.

ALMEIDA, G. M. Quando a IA e a Propriedade Intelectual se cruzam, como ficam a Ética e o Direito? SBC Horizontes, SBC Horizontes, 2023. Disponível em: <<http://horizontes.sbc.org.br/index.php/2023/02/quando-a-ia-e-a-propriedade-intelectual-se-cruzam-como-ficam-a-etica-e-o-direito/>>. Acesso em: 18 maio 2024.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio. Brasília, DF: MEC 2018. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>>. Acesso em: 15 maio 2024.

BRASIL, CNE/CEB. Parecer N° 2/2022. Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à BNCC. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=235511-pceb002-22&category_slug=fevereiro-2022-pdf&Itemid=30192>. Acesso em: 15 out. 2023.

BRASIL. Lei nº 14.533/23: Institui a Política Nacional de Educação Digital. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2023. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2023-2026/2023/Lei/L14533.htm>. Acesso em: 19 maio 2024.

CAMOSSO, G. *et al.* As técnicas de Search Engine Optimization e os elementos da indexação no processo de ranqueamento em mecanismos de busca. *Em Questão*, v. 29, p. e-124785, 2023.

CANUTO, O. Como a inteligência artificial vai afetar a economia? *Folha de São Paulo*, UOL, 22 de jan. 2024. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/colunas/por-que-economes-em-bom-portugues/2024/01/como-a-inteligencia-artificial-vai-afetar-a-economia.shtml>>. Acesso em: 22 jan. 2024.

CRUZ, K. R. *et al.* IA na sala de aula: como a Inteligência Artificial está redefinindo os métodos de ensino. *Rebena*, v. 7, p. 19-25, 2023.

DAVE, M.; PATEL, N. Artificial intelligence in healthcare and education. *British Dental Journal*, v. 234, n. 10, p. 761-764, 2023.

DERMEVAL, D.; COELHO, J. A. P. M.; BITTENCOURT, I. Mapeamento sistemático e revisão sistemática da literatura em informática na educação. In: JAKES, P. A.; SIQUEIRA, S.; BITTENCOURT, I.; PIMENTEL, M. (Org.) *Metodologia de Pesquisa Científica em Informática na Educação: Abordagem Quantitativa*. Porto Alegre: SBC, 2020.

DI FELICE, M. *Net-ativismo: da ação social para o ato conectivo*. Pia Sociedade de São Paulo-Editora Paulus, 2017.

DURÃES, G. *et al.* Ensino de fundamentos da Inteligência Artificial no Ensino Médio Integrado sob a perspectiva educacional e tecnológica de Paulo Freire. *Trilhas-Revista de Extensão do IF Baiano*, v. 1, n. 2, p. 11-15, 2021.

FELÍCIO, A. C.; LIMA, G. L. Uma abordagem sob a perspectiva da teoria de modificabilidade cognitiva estrutural e a experiência de aprendizagem mediada por meio do uso da inteligência artificial. *Revista de Produção Discente em Educação Matemática*, v. 11, n. 2, p. 111-122, 2022.

FERNANDES, A. M. R. *Inteligência Artificial: noções gerais*. Florianópolis: Visual Books, 2003.

Revista Interinstitucional Artes de Educar. Rio de Janeiro, V. 11, N.1 - P. 150 - 152, agosto - dezembro de 2024: "Dossiê: A Inteligência Artificial e Educação: debates críticos e boas práticas na escola básica e na educação superior". DOI: 10.12957/riae.2024.85900

FEUERSTEIN, R., FEUERSTEIN, R. S., FALIK, L. H. *Além da inteligência Aprendizagem mediada e a capacidade de mudança do cérebro*. Petrópolis: Vozes, 2014.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 2007

FREITAS, K. *et al.* Apresentando Inteligência Artificial para jovens do Ensino Médio: um relato de experiência. In: WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO, 30., 2022, Niterói. *Anais [...]*. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2022. p. 192-203. Disponível em: <<https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/20830>>. Acesso em: 18 maio 2024.

GARLET, D.; BIGOLIN, N. M.; SILVEIRA, S. R. Ensino de Programação de Computadores na Educação Básica: um estudo de caso. *Revista Eletrônica de Sistemas de Informação e Gestão Tecnológica*, v. 9, n. 2, 2018.

KITCHENHAM, B.; CHARTERS, S. *Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering*. Keele University. Durham, UK, 2007.

LEITE, R. M. *Uma Proposta para o Ensino de Programação de Computadores na Educação Básica*. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialista em Mídias na Educação) - Centro interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (CINTED-UFRGS), Porto Alegre, 2015.

LÉVY, P. *Cibercultura*. Rio de Janeiro: Editora 34, 1999.

LONG, D.; MAGERKO, B. What is ai literacy? competencies and design considerations. In: CONFERENCE ON HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS, Honolulu, HI, USA, 2020. *Anais [...]*. CHI '20, 2020, p. 1-16. Disponível em: <<http://www.durilong.com/s/CHI-2020-AI-Literacy-Paper-Camera-Ready.pdf>>. Acesso em: 11 jul. 2024.

MACHADO, L. A. L. M. *et al.* Aprendendo algoritmos de inteligência artificial no metaverso. *Redin-Revista Educacional Interdisciplinar*, v. 12, n. 2, p. 3-18, 2023.

MOREIRA, J. A. Reconfigurando ecossistemas digitais de aprendizagem com tecnologias audiovisuais. Em Rede - *Revista de Educação a Distância*, v. 5, n. 1, p. 5-15, 2018.

MOREIRA, J. A.; SCHLEMMER, E. Por um novo conceito e paradigma de educação digital onlife. *Revista UFG*, Goiânia, v. 20, n. 26, 2020.

NORVIG, P.; RUSSELL, S. J. *Inteligência Artificial: Uma Abordagem Moderna*. 3. ed. São Paulo: Pearson, 2013.

PEREIRA, I. S. D.; MOURA, S. A. Explorações teóricas e oportunidades de integração curricular do letramento em Inteligência Artificial (IA) na Educação Básica. *SciELO Preprints*, 2023. Disponível em: <<https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/7294/version/7726>>. Acesso em: 19 mai. 2024.

PERRENOUD, P. *Dez novas competências para ensinar*. Porto Alegre: Artmed, 2000.

QUEIROZ, C. Produção científica brasileira cai pela primeira vez desde 1996. *Revista FAPESP*, 2023. Disponível em: <<https://revistapesquisa.fapesp.br/producao-cientifica-brasileira-cai-pela-primeira-vez-desde-1996/>>. Acesso em: 15 maio 2024.

RODRIGUES, G. O. C. A.; PAIVA, J. G. S.; SILVA, W. R. Reflexões sobre uso do chatgpt na educação: a visão de estudantes da Educação Básica. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 9., 2023, João Pessoa. *Anais [...]*. Campina Grande: Realize Editora, 2023. *Revista Interinstitucional Artes de Educar*. Rio de Janeiro, V. 11, N.1 - P. 151 - 152, agosto - dezembro de 2024: "Dossiê: A Inteligência Artificial e Educação: debates críticos e boas práticas na escola básica e na educação superior". DOI: 10.12957/riae.2024.85900

Disponível em:

<https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2023/TRABALHO_COMPLETO_EV185_MD1_ID9437_TB4177_24072023200957.pdf>. Acesso em: 18 maio 2024.

RODRIGUES, V. A.; ARAÚJO, M. S. T.; ANASTACIO, M. A. S. Inteligência Artificial na educação: Potencialidades, desafios e uma visão crítica. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA, 1., 2023, Paraná.

Anais [...]. Paraná: UNICENTRO, 2023. Disponível em:

<https://evento.unicentro.br/files/Submissaoarquivos/car_submissao/17_11_2023_car_submissao_2232239221.pdf>. Acesso em: 18 maio 2024.

SANTAELLA, L. *Neo-humano: A sétima revolução cognitiva do Sapiens*. São Paulo: Paulus, 2022.

SANTOS, A. M. A. *et al.* Trabalho docente mediado por tecnologia de Inteligência Artificial. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 7, p. 53096-53108, 2020.

SARRAZOLA, A. Uso de ChatGPT como herramienta en las aulas de clase. *Revista EIA*, v. 20, n. 40, p. 4020 p. 1-23. 2023.

SEIKE, A. C. C. *et al.* Aplicação de tecnologias de Inteligência Artificial na educação infantil. In *Revista*, v. 15, n. 1, 2023.

SOARES, M. Impacto do Chat GPT na sociedade. *The Trends Hub*, n. 3, 2023.

TELES, L.; NAGUMO, E. Uma Inteligência Artificial na educação para além do modelo behaviorista. *Revista Ponto De Vista*, v. 12, n. 3, p. 01-15, 2023.

WEBBER, C. G.; FLORES, D. Roteiro para a integração da Inteligência Artificial em experiências de ensino. # *Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia*, v. 12, n. 2, 2023.