

Estado da publicação: Não informado pelo autor submissor

EXPLORAÇÕES TEÓRICAS E OPORTUNIDADES DE INTEGRAÇÃO CURRICULAR DO LETRAMENTO EM INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA) NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Ives da Silva Duque Pereira, Sergio Arruda de Moura

<https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.7294>

Submetido em: 2023-11-02

Postado em: 2023-11-10 (versão 1)

(AAAA-MM-DD)

EXPLORAÇÕES TEÓRICAS E OPORTUNIDADES DE INTEGRAÇÃO CURRICULAR DO LETRAMENTO EM INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA) NA EDUCAÇÃO BÁSICA

THEORETICAL EXPLORATIONS AND OPPORTUNITIES FOR CURRICULAR INTEGRATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI) LITERACY IN BASIC EDUCATION

Ives da Silva Duque-Pereira¹

Doutorando em Cognição e Linguagem (UENF). Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF). Programa de Pós-Graduação em Cognição e Linguagem (PPGCL). Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro. ivesduque@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0888-2071>.

Sérgio Arruda de Moura²

Doutor em Literatura Comparada (UFRJ). Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF). Laboratório de Estudos da Educação e Linguagem (LEEL). Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro. arruda@uenf.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1956-6242>.

Resumo

Este estudo se propõe a explorar a inserção do Letramento em Inteligência Artificial (IA) 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. Para atingir esse objetivo, o estudo emprega uma metodologia de pesquisa bibliográfica e documental, envolvendo uma revisão de literatura em bases de dados acadêmicas e a análise de documentos oficiais relacionados ao currículo educacional brasileiro. Assim, busca-se compreender o panorama atual do Letramento em IA e identificar as barreiras e oportunidades para sua implementação. As considerações finais apontam para a existência de oportunidades significativas para a integração do Letramento em IA no currículo educacional, especialmente à luz da recente lei de Educação Digital (L14.533/23) e da inclusão do ensino de computação de forma complementar na Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2022). O estudo conclui com a proposição de recomendações para a implementação efetiva do Letramento em IA na educação brasileira, visando preparar os estudantes para a crescente presença da IA em diversos aspectos da vida cotidiana.

Palavras-chave: Letramento, Inteligência Artificial, Educação, Letramento em IA.

Abstract

This study aims to explore the integration of literacy in Artificial Intelligence (AI) within basic education, an emerging field of significant relevance in the current academic landscape. The central issue addressed is the analysis of the present state of AI literacy in academic research and the identification of potential paths for its implementation in the Brazilian educational system. To achieve this objective, the study employs a bibliographic and documentary research methodology, involving a literature review in academic databases and the analysis of official documents related to the Brazilian educational curriculum. Thus, it seeks to understand the current landscape of AI literacy and identify barriers and opportunities for its implementation. The final considerations highlight the existence of significant opportunities for integrating AI literacy into the educational curriculum, especially in light of the recent Digital Education law (L14.533/23) and the complementary inclusion of computing instruction in the National Common Curricular Base (BNCC, 2022). The study concludes by proposing recommendations for the effective implementation of AI literacy in Brazilian education, aiming to prepare students for the increasing presence of AI in various aspects of everyday life.

Keywords: Literacy, Artificial Intelligence, Education.

Introdução

¹ O autor declara não existir conflito de interesses neste trabalho.

² O autor declara não existir conflito de interesses neste trabalho.

Nos últimos anos, a Inteligência Artificial (IA) consolidou-se como uma força transformadora em diversas áreas da sociedade, moldando indústrias, economias e a vida cotidiana das pessoas. Particularmente, 2022 marcou um avanço significativo com a popularização da IA Generativa (IA Gen) a partir do lançamento de um robô de conversação (*chatbot*), chamado ChatGPT, em 30 de novembro. Essa nova abordagem de IA, que cria conteúdos – textos, imagens, áudios, vídeos etc. – a partir de comandos chamados “*prompts*”, exemplificada por ferramentas como *ChatGPT*, *Bing Chat*, *Bard*, *Midjourney*, *Stable Diffusion*, entre outras, não apenas redefiniu as fronteiras do que a tecnologia pode alcançar, sendo considerada por muitos especialistas como uma Revolução, mas também tem encontrado seu caminho no dia a dia das pessoas, influenciando desde a comunicação interpessoal até a maneira como trabalhamos e estudamos.

Em meio a essa revolução tecnológica, as salas de aula não permaneceram imunes. A presença da IA Gen na educação tem se manifestado de várias maneiras: desde a utilização dessas ferramentas como assistentes de ensino, auxiliando educadores na elaboração de conteúdos didáticos, até a sua adoção pelos próprios estudantes, como ferramentas de aprendizado e pesquisa. Essa confluência entre a IA Generativa e a educação coloca em destaque a necessidade premente de Letramento adequado em IA para garantir uma utilização consciente e crítica dessas tecnologias.

Entender o Letramento em IA não apenas como uma habilidade técnica, mas como uma competência fundamental para a cidadania no século XXI, é crucial para o desenvolvimento de uma sociedade crítica e consciente das implicações da IA. Neste trabalho, concentramo-nos especificamente na análise do estado atual desse Letramento nas pesquisas acadêmicas e na exploração de possíveis trajetórias para sua implementação no sistema educacional brasileiro referente a Educação Básica.

Para desbravar este campo ainda pouco explorado, utilizamos uma abordagem metodológica baseada em pesquisa bibliográfica e documental. Realizamos uma pesquisa exploratória nos bancos de dados acadêmicos “*Scopus*”, “*Google Scholar*” e o “Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES”. Analisamos documentos oficiais ligados ao currículo educacional brasileiro como a BNCC em seu complemento sobre Computação e a Lei 14.533/2023 que institui a Política Nacional de Educação Digital, buscando não apenas mapear o estado da arte, mas também identificar desafios, barreiras e, mais crucialmente, oportunidades para a integração do Letramento em IA na Educação Básica.

Este artigo está estruturado da seguinte forma: inicialmente, contextualizamos a IA Gen e o seu impacto provocando discussões na Educação como um todo. Em seguida, apresentamos o panorama atual das pesquisas sobre Letramento em IA. Posteriormente, destacamos as oportunidades, reforçadas por recentes movimentos legislativos como a lei de Educação Digital (L14.533/23) e a inclusão complementar do ensino de Computação na Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2022), realizando uma análise crítica das possíveis barreiras para sua implementação de um Letramento em IA. Finalizamos com recomendações para a integração bem-sucedida do Letramento em IA na educação brasileira, visando capacitar nossos estudantes e professores para enfrentar os desafios e oportunidades apresentados pela IA em suas vidas.

1. Inteligência Artificial Generativa e o contexto educacional

A utilização da IA Gen, como o *ChatGPT*, nas instituições educacionais tem suscitado debates no mundo inteiro. A popularização dessa tecnologia tem o potencial de revolucionar o ambiente educacional, embora também apresentem desafios significativos. A partir de sua popularização e consolidação durante o ano de 2023, surgiram diferentes posturas adotadas por Escolas e Instituições de Ensino Superior (IES) em diversos países.

Nos Estados Unidos, escolas de destaque acadêmico, incluindo Redes inteiras como o de escolas públicas de Nova York e o Distrito Escolar de Los Angeles, assim como algumas IES, proibiram o uso do *ChatGPT* um mês após seu lançamento, refletindo uma tendência de cautela frente às possíveis implicações éticas relacionadas ao uso da IA Gen. A preocupação predominante parece ser a facilitação do plágio, fraudes em testes e diminuição da aprendizagem (CASTILLO, 2023). Essa proibição foi derrubada, em maio de 2023, depois que o uso da IA Gen passou a ser incentivado em uma mudança de percepção após o debate entre especialistas em educação e líderes da indústria de tecnologia.

Na Austrália, as autoridades educacionais proibiram o uso do *ChatGPT* em escolas públicas com a preocupação de impossibilidade de detectar se uma atividade é produzida por um aluno ou pela IA Gen (MILES, 2023). O ministro da educação do país já está revisando a proibição e afirma que as ferramentas de IA Gen serão permitidas no sistema educacional, em 2024, com a sistematização de um modelo de princípios que guiará o uso dessa nova tecnologia nas escolas. Esse modelo está sendo construído em um amplo debate dentro de um grupo de especialistas criado pelo ministério. Segundo o ministro, é preciso ser honesto e admitir que os estudantes de todo país já fazem uso da ferramenta e o papel da escola deverá ser o de ensinar a fazê-lo da melhor maneira. (CASSIDY, 2023)

No Reino Unido, o panorama é um pouco diferente. Mesmo que algumas Instituições de Ensino Superior de destaque tenham emitido advertências sobre o uso do *ChatGPT* para fraudes, há um reconhecimento crescente que ferramentas de IA Gen podem ser poderosas para aprimorar a aprendizagem, desde que haja um Letramento adequado para utilizá-las (HEAVEN, 2023). Este posicionamento sugere uma abordagem mais equilibrada, enfatizando tanto os desafios quanto as oportunidades apresentadas pela IA.

A Itália se destacou como um exemplo notório ao proibir, em março de 2023, o uso do *ChatGPT* em todo o seu território nacional. Esta decisão marcou o país como o primeiro do Ocidente a banir tal ferramenta de IA Gen, alegando violação de privacidade decorrente da não autorização para a coleta de dados dos usuários (BARBOSA, 2023). No entanto, essa proibição foi revogada no mês subsequente, após longo processo de diálogo entre a OpenAI, empresa responsável pelo *ChatGPT*, e o governo italiano. Esse cenário se assemelha ao ocorrido na China, onde o governo orientou os órgãos reguladores a não liberar o uso do *ChatGPT* para o público. No contexto chinês, especula-se que tal ação possa ter sido estratégica, visando valorizar empresas de tecnologia nacionais, como Baidu e Alibaba, que já estão engajadas no desenvolvimento de ferramentas de IA Gen (GHATTAS, 2023).

No Brasil, similarmente ao que tem ocorrido em outras partes do mundo, a introdução do *ChatGPT* e outras tecnologias de IA Gen nas escolas tem gerado debates. Alguns estudiosos argumentam que, ao invés de proibir o uso, seria mais benéfico ensinar os estudantes a utilizar a plataforma de maneira eficaz, enfatizando também que a ferramenta pode fornecer respostas imprecisas que exigem uma análise mais aprofundada e crítica. Também se torna uma excelente oportunidade para revolucionar a maneira como temos avaliado o aprendizado dos educandos, mas com o alerta para que as lideranças educacionais dialoguem com as Redes de Ensino e comunidade escolar para repensar a melhor forma de uso, sem esquecer as formações continuadas dos professores e de ajuda aos estudantes. (VILARDI, 2023)

No cenário brasileiro, observa-se um paralelismo entre a introdução das ferramentas de IA Gen e o advento de outras tecnologias disruptivas anteriores, como smartphones, calculadoras e a própria internet. Essas inovações, em seus respectivos momentos históricos, suscitaram inquietações no meio educacional, alimentando receios de que poderiam tornar as práticas pedagógicas obsoletas ou desestruturar os métodos escolares tradicionais. No âmbito da educação, atualmente, uma das principais inquietações refere-se ao emprego da IA Gen por estudantes, seja para resolver atividades escolares ou em relação a prática de plágio. No entanto, existe uma corrente de pensamento que entende a inserção das novas tecnologias no contexto educacional como uma evolução inevitável. Essa perspectiva advoga não pela proibição total dessas ferramentas, mas por uma abordagem mais equilibrada que vise assegurar seu uso apropriado e ético.

Algo comum que aparece nos debates é a divisão entre escolas que a princípio proibiram a tecnologia de IA devido a preocupações com fraudes e aquelas que estão explorando a tecnologia para promover a aprendizagem (NBC NEWS, 2023). Essa divisão reflete a dualidade das implicações da IA na educação, onde a mesma tecnologia que pode facilitar a fraude também tem o potencial de proporcionar experiências de aprendizado enriquecedoras. A adoção de IA Gen nas instituições educacionais é uma questão complexa e multifacetada. As autoridades educacionais e os formuladores de políticas precisaram considerar cuidadosamente os prós e contras associados ao uso de IA na educação, e desenvolver estratégias que maximizem os benefícios enquanto mitigam os riscos. Uma abordagem ponderada e bem-informada pode permitir que as instituições educacionais aproveitem as vantagens da IA, enquanto mantêm a integridade acadêmica e promovem a equidade na educação.

Diante do que foi exposto até aqui, enquanto diversas instituições de ensino debatiam e, em

muitos casos, proibiam o uso da IA Gen no ambiente educacional, a Finlândia, país notório por sua excelência em educação – posicionando-se como referência em qualidade educacional entre os países da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2023) e mantendo-se, por 15 anos, entre os líderes no ranking do Programa de Avaliação Internacional de Estudantes (PISA, FINLAND, 2023) –, demonstrou proatividade e visão de futuro. De acordo com Raukko (2023), a Universidade de Helsinque emergiu como a instituição pioneira na formulação de diretrizes claras relacionadas à integração das ferramentas de IA Gen no processo de ensino e aprendizagem. Estas diretrizes abordam desde princípios fundamentais de uso até questões mais complexas, como a garantia de igualdade no acesso à tecnologia e os desafios associados à integridade acadêmica.

A abordagem reflexiva e criteriosa frente à implementação e adaptação de novas tecnologias educacionais apresenta um desafio temporal, considerando a velocidade vertiginosa com que as inovações tecnológicas têm ocorrido. Desde seu lançamento, o *ChatGPT* já evoluiu em sua versão de 3.5 para 4.0, ultrapassando a função inicial de gerador unimodal texto-para-texto, para se estabelecer como uma plataforma multimodal-para-multimodal. Nessa configuração, a ferramenta pode receber e produzir informações não apenas em texto, mas também em formatos como imagens, dados em planilhas, links, entre outros. Esse avanço significativo aconteceu em menos de um ano desde seu lançamento. Vale destacar que o *ChatGPT* não está isolado, pois há alternativas igualmente acessíveis de *chatbots* com IA Gen, como o *Bard* (Google) e o *Bing Chat* (Microsoft).

Diariamente, testemunhamos o surgimento de uma miríade de ferramentas baseadas em IA Gen, destinadas a variadas funcionalidades e que estão sendo integradas ao cotidiano das pessoas, segmentadas por suas respectivas necessidades. Pacete (2023), aponta que o Brasil ocupa o terceiro lugar no ranking mundial de consumo de redes sociais digitais, sendo as mais frequentadas, em sequência ascendente, *Youtube*, *Facebook*, *Instagram*, *Tik Tok*, *Kwai* e *X* (antigo *Twitter*). Complementando esse panorama, Moraes (2022) ressalta que o *WhatsApp* é utilizado por 92% dos brasileiros, tornando o país como o principal consumidor global desse aplicativo.

Recentemente, a *Meta* (2023), conglomerado que detém o controle de plataformas como *Facebook*, *Instagram* e *WhatsApp*, anunciou o lançamento do *Meta AI*, que será incorporado a todas as suas plataformas. Esse movimento indica que, em breve, qualquer usuário dos serviços da empresa estará em contato contínuo com uma IA Gen, que proporcionará funções como edição e criação de imagens, assistência virtual e resolução de problemáticas variadas sem sair de suas redes sociais digitais. Isso também aconteceu com a *Google* que, em anúncio de seu Diretor de Produtos Pinsky (2023), integrou sua IA Gen *Bard* nos aplicativos da companhia como *Gmail*, *Docs*, *Maps* e *Youtube*, em um período de testes que breve chegará a todos os usuários. A *Microsoft* (2023), no mesmo caminho, anunciou a integração da IA Gen no seu sistema operacional e todo seu ecossistema de programas chamado de *Microsoft 365 Copilot*.

Recentemente, a *Google* incorporou de forma discreta uma função em seu sistema operacional *Android*, visando auxiliar as atividades escolares. Nos dispositivos que operam com este sistema, sobretudo smartphones, o aplicativo de busca da *Google* já vem pré-instalado. Dentre as funcionalidades oferecidas, destaca-se uma aba denominada "Dever de Casa" dentro do chamado "*Google Lens*". Essa funcionalidade permite que os usuários capturem imagens de questões acadêmicas para que suas soluções sejam subsequentemente buscadas na internet. Uma vez fotografada a questão, o sistema realiza automaticamente uma pesquisa no buscador *Google* para encontrar a resposta correspondente, proporcionando opções como audição do texto, tradução e, no caso de escrita à mão, há opção para conversão em texto digital editável e transferência para computador. No contexto de questões matemáticas, além das funcionalidades anteriormente mencionadas, sugere-se o uso do aplicativo *Mathway* – também pertencente à *Google*. Este aplicativo é projetado para resolver problemas matemáticos detalhadamente, explicando cada etapa do processo. Com a constante evolução e integração da IA Gen no ecossistema da empresa, é plausível projetar a iminente incorporação de um *chatbot* nessa interface, atuando como tutor digital, pronto para elucidar e auxiliar na resolução das atividades propostas como dever de casa.

Jaakko Kurhila, Oficial Chefe de Digitalização da Universidade de Helsinque, na Finlândia, destaca que apesar da utilidade da IA, sua aplicação pode gerar conteúdo aparentemente convincente, mas potencialmente impreciso. Portanto, é responsabilidade do usuário garantir a precisão do conteúdo gerado. O Professor de Ciência da Computação, Hannu Toivonen, reforça que tais modelos devem ser vistos como suportes ao pensamento, não como substitutos. Ele

adverte contra o uso indiscriminado da IA para produção de texto, devido aos desafios na verificação de exatidão e identificação de pressupostos implícitos. A rápida adoção da IA exigiu adaptações nas metodologias de ensino e avaliação para evitar mau uso. Além disso, Toivonen destaca a necessidade de Letramento em IA equiparando sua importância ao Letramento midiático, para que indivíduos possam abordar criticamente os modelos de linguagem e seus resultados. A Universidade está em processo de revisão contínua de suas políticas, com um grupo de trabalho focal, à medida que mais experiências são acumuladas. (RAUKKO, 2023)

2. Letramento em Inteligência Artificial

2.1 Do Letramento ao Letramento em IA

De acordo com Soares (2009), a distinção entre os conceitos de "alfabetização" e "Letramento" tem sido objeto de análises no campo da Educação e das Ciências Linguísticas, especialmente a partir da década de 1980, quando o termo foi introduzido no vocabulário acadêmico. Uma pessoa pode ser alfabetizada sem necessariamente estar letrada. A alfabetização refere-se ao ato de aprender a ler e escrever. Em contrapartida, o Letramento, vai além da simples codificação e decodificação de palavras, estando associado ao uso prático e funcional da leitura e escrita em contextos sociais reais. Em outras palavras, enquanto o indivíduo alfabetizado é capaz de ler e escrever, o sujeito letrado não apenas possui essa habilidade, mas a exerce ativamente em sua vida diária cotidiana de maneira crítica.

Tal distinção, contudo, nem sempre é clara no contexto brasileiro. Como Soares (2004) observa, há uma tendência em confundir e misturar os conceitos de alfabetização e Letramento, principalmente em publicações acadêmicas. Embora estes dois fenômenos estejam intrinsecamente relacionados, reconhecer suas especificidades é crucial para uma compreensão aprofundada de ambos. Exemplificando essa visão, Soares (2000) define uma pessoa letrada como aquela que, além de saber ler e escrever, utiliza tais competências em diversas situações cotidianas, como a leitura de jornais, revistas, livros, tabelas, contas e também com a produção escrita, como cartas, bilhetes e documentos oficiais, questionando e se relacionando ao ter contato com tais informações.

O termo "Letramento", como ressaltado por Soares (2004), tem suas raízes na palavra inglesa "*literacy*". A sua introdução no vocabulário acadêmico visava ampliar a compreensão da ação de alfabetizar, abarcando a capacidade de utilizar a leitura e escrita em práticas sociais concretas. No entanto, é essencial observar que o significado de Letramento é dinâmico. Como aponta Rojo (2009), ele pode variar ao longo do tempo e entre culturas. Com o advento e consolidação das tecnologias digitais, o conceito de Letramento passa por reformulações.

Rojo (2009) sugere que a educação contemporânea deve se adaptar a essa realidade, promovendo "multiLetramentos", reconhecendo a diversidade cultural e integrando diferentes formas de linguagem, indo além do texto escrito, passando pelas imagens e até mesmo a música. E, nesse cenário, a escola tem um papel fundamental como promotora desses Letramentos, capacitando os estudantes para um engajamento crítico e ético em uma sociedade repleta de textos multimodais.

No contexto contemporâneo da sociedade da informação, a discussão sobre Letramento ultrapassa as tradicionais competências de leitura e escrita, assumindo contornos multifacetados que envolvem as práticas sociais digitais. A evolução da IA Gen, representa um marco nesse cenário, suscitando reflexões acerca das novas necessidades educacionais emergentes. A capacidade da IA Gen em gerar textos coesos, imagens realísticas e soluções inovadoras é evidente. Diante dessa realidade, o conceito de Letramento precisa ser reconfigurado, englobando a capacidade de comandar, compreender, avaliar e interagir com os produtos gerados por essas tecnologias. Os estudantes, ao se depararem com informações geradas por IA, precisam ser capazes de discernir a origem, a intencionalidade e a veracidade do conteúdo.

2.2 Estudos sobre Letramento em IA

Em uma sociedade caracterizada pela explosão tecnológica e pela fluidez das informações, é imprescindível reconhecer que os Letramentos, em plural, tornaram-se vitais para a navegação eficiente e crítica nos diversos ambientes informacionais. Dentro desse panorama, emerge o Letramento em Inteligência Artificial (IA) como um Letramento específico para a compreensão e

interação com essa nova tecnologia disruptiva. A emergência de novas tecnologias e meios de comunicação ao longo da história sempre demandou novas formas de Letramento. Assim como o Letramento digital foi uma resposta à digitalização da sociedade no final do século XX, o Letramento em IA surge como uma necessidade na era da automação, produção e análise avançada de dados. A IA, com sua capacidade de aprender, prever e até mesmo criar, transformou a maneira como os dados são processados, as decisões são tomadas e as informações são disseminadas.

Entretanto, a compreensão ampla da IA não se restringe apenas a conhecer seus mecanismos técnicos, que em dado momento podem nem ser necessários. O Letramento em IA engloba a habilidade crítica de aplicação ética e responsável dessas ferramentas, na compreensão de suas potencialidades e limitações e a capacidade de interagir de forma crítica com as informações e soluções/criações geradas por sistemas de IA. Isso se torna ainda mais pertinente quando consideramos os dilemas éticos e as implicações sociais trazidos por algoritmos que, por vezes, podem perpetuar vieses e desigualdades.

Além disso, o Letramento em IA promove uma capacidade reflexiva sobre as transformações laborais e sociais propiciadas pela tecnologia. Em um mundo onde profissões são reinventadas e outras surgem em decorrência da automação, compreender os princípios e aplicações da IA é fundamental para a preparação de profissionais e cidadãos aptos a contribuir e prosperar neste novo cenário.

Para compreender melhor o Letramento em IA foi necessária uma investigação dos estudos existentes na literatura acadêmica. Dessa forma, conduzimos um levantamento sistemático em três plataformas renomadas: *Scopus*, um consolidado banco de dados de resumos e citações de artigos em periódicos acadêmicos; *Google Scholar*, um mecanismo de pesquisa especializado em literatura acadêmica; e o Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, referência nacional para teses e dissertações produzidas em programas de pós-graduação no Brasil.

Adotamos como critério de busca as combinações de palavras-chave: “Letramento + IA”, “Letramento + Inteligência Artificial”, bem como suas correspondentes em inglês, “literacy + AI” e “literacy + Artificial Intelligence” e configuramos as pesquisas por estas palavras nos títulos dos trabalhos, com exceção do Catálogo da CAPES, que não disponibiliza essa especificidade. A temporalidade definida abrangeu trabalhos publicados em qualquer momento. Obtivemos o seguinte resultado quantitativo:

	Letramento + IA	Letramento + Inteligência Artificial	Literacy + AI	Literacy + Artificial Intelligence
Google Scholar	0	3	198	147
Scopus	0	0	77	49
Catálogo CAPES	6	5	3	12

Tabela 1: Resultados da pesquisa bibliográfica realizada

Fonte: Elaboração própria

Em uma análise preliminar, constatamos que o Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES não apresentou trabalhos cujos títulos continham simultaneamente ambas as palavras-chave e muitos trabalhos não se relacionavam de maneira geral com os temas de interesse. Assim, esse repositório foi prontamente descartado para análise subsequente. Dos três trabalhos em português identificados apenas no *Google Scholar*, nenhum especificava o Letramento em IA em seu título. Em vez disso, eles associavam a Inteligência Artificial a outras formas de Letramento, como o Letramento digital (PELZ, 2022), Letramento científico (ALMEIDA, 2022) e Letramento infantil (DUARTE, 2023). Já os trabalhos no idioma inglês, em uma análise exploratória, continham o conceito de Letramento relacionado especificamente a inteligência artificial.

Visando aprimorar nossa busca e focar em estudos de natureza sintetizada, incorporamos a palavra-chave “review” à estratégia de busca. Isso resultou em 6 artigos identificados no *Google Scholar* e 4 na *Scopus* sob a combinação “Literacy + AI + review”. Adicionalmente, sob a busca “Literacy + Artificial Intelligence + review”, obtivemos o mesmo resultado quantitativo de distribuição entre as duas plataformas. Excluindo-se as repetições, identificamos um total de 10 artigos de revisão de literatura abordando o Letramento em IA, cada um com suas nuances contextuais e

interpretativas. Destes, três têm o acesso restrito requerendo pagamento para liberação. Contudo, os que estavam acessíveis foram sintetizados no quadro a seguir:

Título da pesquisa	Pontos em destaque do texto	Referência
<p>The Potential of Artificial Intelligence and Emerging Technologies for Digital Accessibility in Childhood Literacies: A Critical Review of the Literature</p>	<p>O artigo examina como a IA e as tecnologias emergentes podem aumentar a acessibilidade digital na educação infantil. O foco está em ética, comunicação, tutoria e saúde. As descobertas são apresentadas levando em consideração a acessibilidade e inclusão, e as implicações para as partes interessadas são exploradas. As preocupações centram-se na proteção de dados e no desenvolvimento de IA centrado nas crianças. A IA tem o potencial de revolucionar a educação infantil e torná-la mais acessível para crianças de todas as origens e habilidades. No entanto, é essencial abordar esta tecnologia com cautela e considerar suas implicações éticas. Sistemas de tutoria alimentados por IA podem ser uma ferramenta poderosa para melhorar os resultados educacionais das crianças, especialmente em disciplinas como matemática e ciências. O Letramento em saúde é um componente crítico da educação infantil, e a IA tem o potencial de melhorar os resultados de saúde e cuidado ao fornecer recomendações e orientações personalizadas. O quadro legal e regulatório em torno da IA na educação infantil ainda está evoluindo, e é preciso haver diretrizes e padrões claros para garantir o uso ético e responsável da IA.</p>	<p>(BUENO-ROCHA, <i>et al</i>, 2023)</p>
<p>AI literacy in K-12: a systematic literature review</p>	<p>O objetivo do estudo foi entender como o Letramento em IA está sendo integrado no Fundamental e Médio. Foram identificados dois grupos amplos de abordagens de Letramento em IA: experiências de aprendizagem e perspectiva teórica. O estudo revelou que as experiências de aprendizagem nas escolas têm se concentrado principalmente em habilidades técnicas e aplicações limitadas a um domínio específico, sem uma avaliação rigorosa dos resultados da aprendizagem dos estudantes. Em contraste, os Estados Unidos e a China estão liderando a implementação de esquemas de Letramento em IA, desenvolvendo mais modelos em uma abordagem mais ambiciosa de quebra de paradigmas.</p>	<p>(CASAL-OTERO, <i>et al</i>, 2023)</p>
<p>Conceptualizing AI literacy: An exploratory review</p>	<p>O estudo conclui que a IA está se tornando uma habilidade essencial para todos, não apenas para especialistas. O Letramento em IA engloba competências como conhecer e entender, usar e aplicar, bem como avaliar e</p>	<p>(D.T.K. Ng <i>et al</i>, 2021)</p>

	<p>criar soluções baseadas em IA. Além disso, é crucial que as pessoas estejam equipadas para enfrentar desafios tecnológicos futuros e tenham uma consciência ética para usar a IA de maneira socialmente responsável. Os estudantes, além de serem usuários finais, também devem ser capacitados a usar a IA para resolver problemas em diferentes cenários. O Letramento em IA combina ideias de ciência de dados, pensamento computacional e conhecimento multidisciplinar. Os educadores são incentivados a atualizar seus conhecimentos em IA e a integrar estratégias pedagógicas que utilizem a IA para aumentar a motivação e o engajamento dos estudantes. O foco no ser humano é essencial para garantir que o Letramento em IA priorize aspectos como justiça, responsabilidade e ética.</p>	
<p>Artificial Intelligence literacy in higher and adult education: A scoping literature review</p>	<p>Embora seja crucial que as crianças aprendam sobre as possibilidades da IA desde cedo, os adultos no Ensino Superior e aqueles fora do contexto da educação formal que devem ter pelo menos uma compreensão básica da IA. O artigo avalia o estado atual da literatura sobre Letramento em IA no Ensino Superior e na educação de adultos, identificando focos temáticos e tendências de pesquisa recentes. A pesquisa sobre o Letramento em IA nestas áreas ainda está em seus estágios iniciais. Há necessidade de refinar a definição de Letramento em IA para o Ensino Superior e identificar o conteúdo que deve ser ensinado aos não especialistas. A maioria dos estudos se concentra em cursos destinados a promover o Letramento em IA, com muitos professores incertos sobre como estruturar esses cursos ou o conteúdo a ser ensinado. O termo "Letramento em IA" ainda não está bem definido. Outros termos, como "prontidão para IA" e "capacidades em IA", foram introduzidos, mas o "Letramento em IA" parece representar melhor a ideia central. O artigo conclui com um apelo para mais pesquisas na área de Letramento em IA no Ensino Superior e educação de adultos.</p>	<p>(M.C. <i>et al</i>, 2022)</p>
<p>Artificial intelligence (AI) literacy education in secondary schools: a review</p>	<p>Acesso pago</p>	<p>(NG, Davy <i>et al</i>, 2023)</p>
<p>Addressing AI and Data Literacy in Teacher Education: A Review of Existing Educational Frameworks</p>	<p>Acesso pago</p>	<p>OLARI; ROMEIKE, 2021)</p>

<p>Introducing Artificial Intelligence Literacy in Schools: A Review of Competence Areas, Pedagogical Approaches, Contexts and Formats</p>	<p>Devido ao desenvolvimento recente do que se entende por Letramento em IA, os educadores podem ter dificuldades em decidir qual conteúdo é relevante e como ele pode ser ensinado. O artigo apresenta 31 casos de introdução do Letramento em IA nas escolas. Os casos foram analisados em três categorias: áreas de competência, abordagens pedagógicas e contextos e formatos. Os resultados indicam que há uma sub-representação sociocultural nos estudos práticos atuais, o que é preocupante se o objetivo é desenvolver usuários responsáveis e críticos de IA em diferentes contextos. Indica-se que pesquisas futuras poderiam sugerir formas de integrar mais abordagens do campo da ética na educação em IA. Outra tendência identificada é que os estudantes frequentemente aprendem sobre IA em contextos restritivos e predefinidos, em vez de projetos significativos para eles. Além disso, a análise sugere que o Letramento em IA está intrinsecamente ligado ao Letramento em dados. Pesquisas futuras podem investigar o uso de dados significativos como ferramenta para promover ambientes de aprendizado de IA no contexto escolar e de aproximação com a realidade dos estudantes.</p>	<p>(ROMEIKE, 2022)</p>
<p>Exploring diferente notions of literacy: a literature review analysis of literacy research to Artificial Intelligence and Big Data application</p>	<p>O artigo não aborda diretamente o Letramento em IA, mas uma revisão da literatura relacionada ao Letramento em “<i>Big Data</i>”, “<i>Inteligência Artificial</i>” e “<i>Machine Learning</i>”, com base em 73 artigos obtidos do banco de dados <i>Web of Science</i>. Através de uma análise de co-ocorrência de palavras-chave, o autor destaca três domínios principais: Letramento digital, Letramento informacional e Letramento em dados. O estudo concluiu que o Letramento em dados e informação compartilha redes semânticas semelhantes, indicando alguma similaridade e uso sobreposto de ambos os conceitos. Em contraste, o Letramento digital está mais relacionado à pedagogia e inovações, compartilhando mais conexões com palavras-chave como gestão, inovação e <i>e-learning</i>, revelando domínios mais separados com potenciais conexões com negócios e educação <i>online</i>.</p>	<p>(WANG, 2019)</p>
<p>A Review of Assessments in K-12 AI Literacy Curricula</p>	<p>O artigo aborda a presença crescente da Inteligência Artificial (IA) na vida dos estudantes do Ensino Fundamental e Médio, em diversos lugares do mundo. No entanto, observa-se uma falta de alinhamento entre os pesquisadores sobre o que ensinar aos estudantes e como avaliar essa</p>	<p>(WILLIAMS, 2023)</p>

	<p>aprendizagem. Foram encontrados muitos exemplos de avaliações somativas de conceitos de IA, construção de IA e crenças psicológicas sobre IA. Poucas avaliações eram formativas ou baseadas em atividades práticas. À medida que os pesquisadores continuam a criar e publicar novos currículos de Letramento em IA, será cada vez mais crítico ter um entendimento compartilhado do que os estudantes devem aprender e como os pesquisadores medem essa aprendizagem. Com base em artigos publicados sobre currículos de Letramento em IA, para o Fundamental e Médio, os autores sintetizaram uma taxonomia de <i>conceitos, práticas e perspectivas</i> de IA (CPPs), com o objetivo de criar uma linguagem compartilhada que os pesquisadores podem usar para definir objetivos de aprendizagem comuns em seus currículos, definindo os tipos de informações, habilidades, atitudes e crenças que os estudantes devem adquirir ao se envolverem na construção de IA.</p>	
<p>AI literacy: A systematic review of AI teaching and learning practice for children</p>	<p>Acesso pago</p>	<p>(RELMASIRA; LAI, Yiu Chi; SO, 2021).</p>

Quadro 1: Síntese dos artigos de revisão bibliográfica sobre Letramento em IA
Fonte: Elaboração própria

A Era da IA Gen tem impactado fortemente a educação, abrindo portas para novas perspectivas pedagógicas e desafios éticos. O ensino e a aprendizagem mediados pela IA Gen têm se revelado um campo em rápida expansão, com implicações significativas para educadores, estudantes e formuladores de políticas. Iniciar o Letramento em IA para estudantes escolares é uma tarefa desafiadora, conforme discutido nos diversos estudos apresentados. O recente entendimento da necessidade de um Letramento específico em IA torna difícil para os educadores decidirem qual conteúdo é relevante, como ele deve ser ensinado e avaliado. Há quem defenda uma abordagem que comece pelo Letramento em dados sugerindo a ligação intrínseca com o Letramento em IA.

A perspectiva sociocultural ainda está sub-representada na prática atual, o que é preocupante, principalmente no contexto brasileiro de diversidade, se o objetivo é formar usuários críticos e responsáveis do uso das IA em realidades distintas. Precisamos pensar em eixos estruturantes comuns dando espaço para especificidades inerentes a diferentes culturas e sociedades. Ao examinar como a IA e tecnologias emergentes podem aumentar a acessibilidade digital na educação infantil, focando em comunicação, tutoria e saúde, observa-se que a IA pode revolucionar a inclusão ao adaptar-se as necessidades das crianças, tornando-a mais acessível pela personalização da aprendizagem. No entanto, é fundamental abordar essa tecnologia com cautela e considerar suas implicações éticas.

Integrando essas perspectivas, torna-se evidente que, enquanto a IA oferece oportunidades transformadoras na educação, ela também traz consigo grandes desafios pedagógicos. A IA não é apenas uma ferramenta, mas uma extensão das capacidades humanas que precisa ser tratada com uma compreensão profunda de suas implicações. A integração bem-sucedida da IA, em especial a IA Generativa, na educação exige uma abordagem holística e interdisciplinar, considerando não apenas as capacidades técnicas, mas também as implicações socioculturais e éticas.

Neste contexto, emerge a necessidade que impõe compreender e promover o Letramento em IA, que visa não apenas à familiaridade com a tecnologia, mas à capacidade de interpretá-la, utilizá-la e refletir sobre seus impactos socioculturais. Embora existam múltiplos pontos de vista

sobre o assunto, há um consenso emergente: a urgência de uma pesquisa aprofundada sobre o tema. Estudos e investigações acadêmicas são cruciais para a elaboração de práticas pedagógicas que se alinham às demandas contemporâneas, permitindo uma reflexão crítica e uma adaptação eficaz a diversos contextos.

No entanto, a realização de pesquisas e a subsequente implementação de suas descobertas em ambientes educacionais exigem uma abordagem colaborativa. Esta cooperação deve consolidar uma aliança entre diversos setores: o Ensino e Pesquisa em diferentes escalas, que fornecem a base teórica e prática; o Poder Público, que, por meio de normativas e legislações, pode estabelecer diretrizes claras para a integração da IA na educação em todo território nacional; as Instituições de Ensino Superior, como centros de ensino, pesquisa e extensão; e a Educação Básica, que será o campo de aplicação direta dessas novas práticas pedagógicas.

Nesta conjuntura, é fundamental voltar nossas atenções para os professores. Eles são os mediadores entre o conhecimento e os estudantes, sendo, portanto, essencial que estejam adequadamente preparados para enfrentar os desafios impostos pela IA. Assim, uma rede robusta de apoio torna-se vital, a partir do chão da escola, visando uma formação inicial e continuada que os capacite a agir de forma consolidada nas salas de aula. Em um país de dimensões continentais como o nosso, garantir essa formação homogênea e de qualidade é um desafio que requer coordenação e respeito à diversidade, passos indispensáveis para assegurar que o Letramento em IA seja disseminado de forma equitativa e eficaz.

3. Oportunidades de integração curricular do Letramento em IA na Educação Básica

3.1 Computação na BNCC

No contexto educacional, a inserção do Letramento em IA no currículo não se trata apenas de uma inovação, mas de uma necessidade. Educandos preparados para compreender e interagir com a IA estarão mais aptos a enfrentar os desafios do século XXI, sejam eles no âmbito profissional, acadêmico, da cidadania ou da vida cotidiana. Em 03 de outubro de 2022, o Ministério da Educação validou o parecer CNE/CEB nº 2/2022 (BRASIL, 2022) referente às Normas sobre Computação na Educação Básica complemento à Base Nacional Comum Curricular – BNCC. Este parecer conduziu a produção da Complementação à BNCC que serve como guia para a elaboração de currículos das Redes estaduais e municipais, incorporando competências e habilidades da computação que devem ser adquiridas por todos os estudantes do Brasil.

Adquirir habilidades digitais é essencial para uma cidadania ativa no mundo contemporâneo. Envolve entender os princípios e repercussões da tecnologia em âmbitos pessoais, sociais e de trabalho, preparando os estudantes para um mundo cada vez mais digitalizado. Mais do que apenas ensinar os estudantes a usar computadores, o documento que introduz a Computação na BNCC nos apresenta eixos de atuação: “Pensamento Computacional”, “Cultura Digital” e “Mundo Digital”, trazendo competências esperadas, objetivos de aprendizagem e exemplos práticos para cada etapa de ensino básico.

Na fase da Educação Infantil, a abordagem da computação enfatiza a exploração e vivência de experiências lúdicas. É um período em que as crianças são incentivadas a identificar padrões, interagir com artefatos tecnológicos, experimentar algoritmos de maneira prática em meio a brincadeiras e aprender a destrinchar problemas em etapas menores, para facilitar sua resolução. À medida que os estudantes avançam para o Ensino Fundamental, a profundidade e a complexidade do ensino da computação aumentam. Eles são incentivados a entender a computação não apenas como uma ferramenta, mas como uma disciplina que pode ajudar a interpretar o mundo moderno. Nesse estágio, os estudantes são ensinados a reconhecer o impacto dos dispositivos tecnológicos na sociedade, a comunicar informações de maneira ética e reflexiva, e a aplicar princípios da computação para encontrar soluções de problemas em várias áreas do conhecimento. Eles também são orientados a avaliar essas soluções, desenvolver projetos relevantes e a agir de forma autônoma e responsável, considerando aspectos éticos e democráticos. (BRASIL, 2022)

No ensino médio, a ênfase está em aprofundar o entendimento dos estudantes sobre as capacidades e limitações da computação. Os estudantes são incentivados a analisar criticamente soluções tecnológicas, garantindo a segurança das informações. Além disso, eles são orientados a construir conhecimento utilizando ferramentas tecnológicas e a desenvolver projetos que abordem

desafios do mundo atual, sempre com uma perspectiva ética e colaborativa, respeitando a diversidade e a democracia nos múltiplos contextos brasileiros. (BRASIL, 2022)

No Parecer CNE/CEB nº 2/2022, temas como Inteligência Artificial, Aprendizado de Máquina, Internet das Coisas (IoT) e automação são destacados para evidenciar a permeabilidade da computação na atualidade. Este documento enfatiza o avanço exponencial da Inteligência Artificial (IA), em conjunto com a Robótica e a IoT, para ressaltar o impacto significativo da Computação nos setores produtivos e na evolução dos postos de trabalho, sobretudo com a digitalização intensiva da informação. Nota-se, ainda, uma influência marcante sobre o público feminino que pode ser mais afetado com consequências negativas em relação ao trabalho. O Parecer reconhece a capacidade atual da IA de executar tarefas cognitivas anteriormente exclusivas aos seres humanos. Esta realidade coloca em perspectiva o futuro dos estudantes, indicando a urgência de cultivar não apenas habilidades para o uso e consumo de tecnologias digitais, mas também competências para inovação, além de reflexões críticas acerca de questões éticas e impactos sociais dessas tecnologias (BRASIL, 2022).

Além disso, o Parecer CNE/CEB nº 2/2022 (BRASIL, 2022) reitera as preocupações de organismos internacionais, como o Fundo Internacional de Emergência das Nações Unidas para a Infância (UNICEF). Em setembro de 2020, e com uma atualização em novembro de 2021, o UNICEF lançou um “Guia de orientações sobre IA para crianças”, abordando os direitos desses sujeitos, bem como as oportunidades e riscos associados à IA, em um contexto em que estão constantemente imersos em dados e algoritmos. Alerta-se que é crucial observar que não se trata apenas de uma visão futura, mas de um cenário presente em que crianças já interagem globalmente com a IA por meio de brinquedos, videogames, *chatbots*, *softwares* e aplicativos móveis. Nessas interações, frequentemente, são coletados dados e há influência nas decisões sobre atividades diárias, alimentação, interações sociais e muito mais. Portanto, é preponderante compreender e mediar essa construção de imaginários, valores e sociabilidades por meio de uma abordagem educacional crítica.

No Parecer CNE/CEB nº 2/2022, a Inteligência Artificial é citada 11 vezes, demonstrando sua relevância, mesmo que frequentemente mencionada de forma tangencial. No entanto, no documento Complemento à BNCC (BRASIL, 2022), que serve de referência direta para as Redes de Ensino, a IA é mencionada em apenas três ocasiões, todas elas numa única sequência. No Ensino Médio, destaca-se uma habilidade específica relacionada à IA: “(EM13CO10) Conhecer os fundamentos da Inteligência Artificial, comparando-a com a inteligência humana, analisando suas potencialidades, riscos e limites.” (BRASIL, p. 64, 2022). As menções subsequentes à IA, no mesmo documento, relacionam-se diretamente a essa habilidade, aparecendo na coluna de explicação e, posteriormente, na coluna de exemplo.

Esta discrepância entre as menções à IA nos dois documentos evidencia uma necessidade de se aprofundar na integração da IA no currículo educacional, considerando sua crescente importância no mundo contemporâneo com a popularização das IA Generativas. Precisamos abrir mais espaço na Base para que o Letramento em IA seja inserido de maneira condizente sua crescente importância no mundo contemporâneo. No entanto, a implementação efetiva da Computação na Educação Básica ainda precisa enfrentar outros desafios. Será essencial investir na formação de professores e desenvolver materiais didáticos apropriados. Além disso, muitas escolas podem enfrentar barreiras infraestruturais, como a falta de computadores, smartphones e tablets adequados e/ou acesso à internet de alta velocidade.

É importante reconhecer que, embora a infraestrutura seja vital, ela não garante, por si só, uma aprendizagem eficaz. Em uma nação marcada pela polarização política, é natural que, em uma democracia, ocorram alternâncias no poder. Por isso, há uma urgência em institucionalizar as demandas relacionadas à aprendizagem para não dependerem de ações governamentais pontuais e se constituírem políticas de Estado. Nesse contexto, destaca-se a importância de integrar explicitamente o Letramento em Inteligência Artificial a Computação complementar à Base Nacional Comum Curricular (BNCC), com objetivos de aprendizado específicos, em todas as etapas de ensino, não se restringindo apenas ao Ensino Médio. Precisamos considerar que as crianças já interagem e são moldadas pela IA em seu cotidiano. Portanto, é crucial que elas sejam educadas desde cedo a navegar nesse novo paradigma de sociedade.

3.2 Política Nacional de Educação Digital (14.533/23)

A Lei Nº 14.533, de 11 de janeiro de 2023, inaugura um novo momento para a Educação Digital no Brasil, evidenciando uma mudança paradigmática na maneira como a Educação e a tecnologia são percebidas e integradas. Ao instituir a Política Nacional de Educação Digital (PNED), a lei busca fortalecer o acesso e a integração da população brasileira, sobretudo os grupos mais vulneráveis, ao mundo digital. Esta iniciativa é de fundamental importância em um contexto global no qual Letramento digital é um pré-requisito essencial para a participação ativa na sociedade contemporânea.

O PNED é estruturado em quatro eixos: “Inclusão Digital”, “Educação Digital Escolar”, “Capacitação e Especialização Digital” e “Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) em Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs)”. A Inclusão Digital, prioriza a promoção de competências digitais e informacionais, facilitando o acesso a plataformas e recursos digitais. Mais do que apenas fornecer ferramentas, a lei enfatiza a necessidade de sensibilizar os cidadãos para a importância da digitalização e de certificar suas competências, garantindo que a população possa não apenas consumir, mas também produzir e interagir de maneira crítica e informada no ambiente digital. Este eixo também contempla a necessidade de implantação e integração de infraestrutura de conexão, em especial internet, para fins educacionais.

No contexto educacional, a PNED destaca a Educação Digital Escolar, buscando garantir que os ambientes de aprendizagem integrem o Letramento digital e informacional. Isso envolve o ensino de pensamento computacional, compreensão do mundo digital, cultura digital, direitos digitais e tecnologia assistiva. Tal ênfase se dá alinhando-se às diretrizes da BNCC em seu complemento sobre Computação. Esta atuação consciente e crítica no ambiente digital é vista como essencial para a formação de cidadãos preparados para os desafios da Era Digital.

A lei também ressalta a importância de promover projetos e práticas pedagógicas que se concentrem no domínio da lógica, algoritmos, programação e ética no ambiente digital. Estes elementos, junto ao Letramento midiático e à cidadania na era digital, são vistos como pilares fundamentais para a formação integral dos estudantes no atual cenário tecnológico. Em um esforço para avaliar e melhorar constantemente a capacidade digital dos educadores e estudantes, a legislação sugere a promoção de ferramentas de autodiagnóstico de competências digitais. Além disso, é mencionada a necessidade de estimular o interesse dos estudantes em desenvolver competências digitais, incentivando-os a seguir carreiras nas áreas de ciência, tecnologia, engenharia e matemática.

A acessibilidade é outro componente chave da lei, com diretrizes específicas voltadas para a inclusão de estudantes com deficiência. Este foco na inclusão, destaca a visão acolhedora da legislação em assegurar que todos os estudantes, independentemente de suas habilidades, tenham igualdade de oportunidades no ambiente educacional digital. A colaboração entre o setor educacional e o setor produtivo também é incentivada, com a promoção de cursos que aliam competências digitais à inovação industrial. Esta interseção entre educação e indústria sugere uma abordagem pragmática para garantir que os estudantes estejam preparados para as demandas do mercado de trabalho atual e futuro.

A formação de educadores não fica atrás, com ênfase na capacitação inicial e contínua de professores e profissionais da educação em competências digitais. A intenção é garantir que os educadores estejam equipados, não apenas para usar tecnologia, mas para integrá-la efetivamente ao currículo, enriquecendo o processo de ensino-aprendizagem.

Ao mesmo tempo, a lei aborda a Capacitação e Especialização Digital, visando preparar a população brasileira em idade ativa para o mercado de trabalho contemporâneo, que exige um nível cada vez mais sofisticado de competências digitais. Em complemento, o eixo de Pesquisa e Desenvolvimento em Tecnologias da Informação e Comunicação foca no avanço de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) acessíveis e inclusivas, incentivando a inovação e a pesquisa.

No âmbito da Política Nacional de Educação Digital, a lei estabelece deveres específicos do poder público, como a promoção das competências digitais, o desenvolvimento de projetos inovadores e a ampliação da qualificação digital de dirigentes educacionais. Tais iniciativas têm o potencial de revolucionar a maneira como a educação é desenvolvida no país. Contudo, a lei não cita o Letramento em Inteligência Artificial ou somente a IA, apenas sinaliza para a integração da educação digital em todos os níveis de ensino. Ao enfatizar a cultura digital e os direitos digitais, a lei abre margem para que os estudantes sejam educados sobre as implicações éticas e sociais da IA preparando-os para serem cidadãos digitais informados e responsáveis.

Entretanto, ao projetarmos um cenário em que a IA Gen se integra profundamente ao cotidiano e às atividades humanas, torna-se imprescindível destacar a necessidade de normativas e legislações que abordem o Letramento em IA de maneira mais específica. Essas diretrizes seriam fundamentais para guiar e estruturar o Letramento em IA garantindo que indivíduos estejam preparados para interagir, compreender e questionar as tecnologias que os cercam. A Política Nacional de Educação Digital, nesse contexto, emerge como uma resposta inicial a esse desafio. No entanto, é essencial que ela seja continuamente revisada e adaptada, assegurando que o Letramento em IA não apenas acompanhe, mas antecipe as rápidas evoluções tecnológicas. Dessa forma, a sociedade estará mais equipada para enfrentar os dilemas éticos, técnicos e sociais que a IA Gen inevitavelmente trará, promovendo uma convivência harmônica e produtiva entre humanos e máquinas.

3.3 (Re)ações necessárias: desafios compartilhados e abordagem colaborativa

A rápida evolução tecnológica tem colocado o Sistema Educacional em uma posição de atraso. Diante disso, é imprescindível que haja uma confluência de esforços, que englobe políticas públicas, Instituições de Ensino Superior (IES), Redes de Ensino que promovem a Educação Básica e os sujeitos que a compõe, todos voltados à garantia dos direitos de aprendizagem no contexto digital.

A temática da IA Gen na educação não se limita apenas a aspectos pedagógicos. Estende-se também a discussões legais que se entrelaçam com outros temas correlatos como a privacidade/uso de dados. Atualmente, o país vivencia debates sobre a legalidade e os aspectos de privacidade relacionados ao uso desta tecnologia em diferentes contextos. O Senado Federal brasileiro (AGÊNCIA SENADO, 2023), uma das principais casas legislativas do país, está considerando propostas de regulação da IA, evidenciando a seriedade e a relevância do tema. É essencial que estas discussões conduzam a um equilíbrio entre inovação e proteção dos direitos dos cidadãos, garantindo uma educação de qualidade, ética e adaptada às demandas do século XXI.

É preciso enfatizar a urgente necessidade de políticas públicas, a fim de assegurar que a integração da IA Gen ocorra de forma segura e eficaz nos espaços de aprendizado. Esta iniciativa ressalta a crescente importância de estabelecer diretrizes claras e bem fundamentadas para a implementação dessas ferramentas, evitando potenciais prejuízos à qualidade da educação e à integridade acadêmica. Embora já se tenha mencionado a Computação na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e a Lei de Educação Digital, é essencial que essas normativas incorporem, de maneira explícita e sistemática, o Letramento em Inteligência Artificial.

Nessa mesma direção, observa-se um movimento global de instituições educacionais revendo seus métodos pedagógicos e políticas de avaliação acadêmica. Embora se tenha como referência algumas IES estrangeiras, este não é um fenômeno isolado. Ao contrário, reflete uma tendência mundial de adaptação e reconfiguração dos ambientes de ensino em resposta às potencialidades e desafios trazidos pelas novas tecnologias.

Em meio à rápida ascensão da IA Gen no cenário educacional, é alarmante observar a resposta relativamente lenta do Sistema Educacional brasileiro a essa revolução tecnológica. Ainda que o cerne desta discussão esteja difuso, a postura e a ação das Instituições de Ensino Superior são primordiais, não apenas pelo papel tradicional que ocupam como epicentros da produção de conhecimento, mas também por sua responsabilidade na formação inicial e contribuição na formação continuada de educadores que atuam/atuarão diretamente com o Letramento em IA junto dos estudantes na Educação Básica. Para além disso, é a partir dos conhecimentos acadêmicos desenvolvidos que surgem materiais didáticos e propostas pedagógicas a serem realizadas.

As IES têm a tarefa de estabelecer as bases teóricas, metodológicas e práticas para as gerações atuais e futuras de educadores. Elas, cumprindo sua tríade de ensino, pesquisa e extensão, desempenham um papel vital no desenvolvimento de currículos, metodologias de ensino e na formação de profissionais que atuarão diretamente no chão de escola. Se essas Instituições não estiverem adequadamente preparadas e atualizadas em relação às transformações tecnológicas, correremos o risco de formar educadores desatualizados e despreparados para os desafios contemporâneos do ensino e não contribuiremos com aqueles que já estão diante de estudantes que precisam formar para um mundo em plena transição tecnológica.

Precisamos considerar que muitos dos educadores em atuação não receberam formação inicial em um contexto permeado pela IA Gen. Portanto, cabe as Redes que promovem a Educação Básica, com apoio das Instituições de Ensino Superior, a responsabilidade de implementar programas de formação continuada que abordem essa nova realidade. Estes programas não devem apenas capacitar os educadores a utilizar a IA de forma eficaz em suas práticas pedagógicas, mas desenvolver o Letramento em IA para só então possibilitar este mesmo Letramento junto aos estudantes, os ajudando a fazerem uso crítico e ético dessas ferramentas e desenvolvendo uma cidadania para o mundo digital permeado pela IA Generativa.

A inserção do Letramento IA no âmbito educacional exige uma abordagem colaborativa, que reconheça a importância do diálogo entre todos os atores envolvidos no processo educacional. Nesse contexto, é fundamental que docentes, profissionais da Educação Básica e estudantes contribuam no processo de discussão, elaboração e implementação de estratégias pedagógicas voltadas para essa temática. Afinal, são eles que vivenciam diariamente as particularidades e desafios da realidade escolar, e, conseqüentemente, possuem uma percepção apurada das demandas e necessidades educacionais.

A cooperação entre o campo relegado somente como prático, personificado pelos sujeitos da Educação Básica, e o campo teórico/prático, representado pelas políticas públicas, IES e Redes de Ensino, é essencial para a construção de propostas pedagógicas que sejam, de fato, pertinentes e eficazes. Entretanto, é crucial que essa articulação ocorra de maneira horizontal, onde o saber prático dos professores e alunos da Educação Básica esteja em pé de igualdade com o saber acadêmico. Afinal, o Letramento em IA não pode ser uma imposição *top-down*, mas sim uma construção conjunta que considere as múltiplas realidades e desafios presentes em um país de dimensões continentais como o Brasil. A abordagem colaborativa deve ser o norte de todo o processo, guiando-se pela premissa de que a efetividade das propostas pedagógicas em IA estará diretamente ligada ao grau de envolvimento e cooperação entre os diferentes atores educacionais.

Considerações finais

As aplicações de Inteligência Artificial Generativa como *ChatGPT*, *Google Bard*, *Meta AI*, *Bing Chat*, *Microsoft Copilot*, dentro outros, vêm demonstrando uma capacidade surpreendente de produzir algo que antes só seria possível pela inteligência humana. Esse crescente aperfeiçoamento torna, por vezes, difícil distinguir os resultados gerados por máquinas dos produzidos por seres humanos. A constante evolução e surgimento de novas aplicações e interações nos faz perceber a inevitabilidade de sua integração a vida cotidiana.

Nesse cenário, em que o ensino e pesquisa são determinantes para o bom uso dessas tecnologias, o Sistema Educacional brasileiro tem demonstrado uma reação morosa em adaptar-se às inovações da IA Gen. Esta não é apenas uma lacuna tecnológica, mas também uma lacuna pedagógica. As consequências de negligenciar esta integração podem gerar impactos duradouros, prejudicando gerações de estudantes e educadores. Em contrapartida, a IA Gen se corretamente compreendida e aplicada, pode transformar-se em uma ferramenta valiosa para a educação, personalizando a aprendizagem, fornecendo feedback instantâneo, oferecendo tutoria e potencializando a solução de problemas diversos.

Porém, não podemos esquecer da dimensão ética que envolve estas tecnologias. A geração autônoma de conteúdos levanta questões profundas sobre autoria, privacidade e responsabilidade. Assim, ao considerarmos o Letramento em IA, deve-se também contemplar uma formação ética, cidadã e voltada para o respeito a diversidade e a democracia, incentivando reflexões críticas sobre a utilização responsável dessas ferramentas. Isso requer uma coordenação ampla, com normativas estabelecidas a partir de um conhecimento sólido sobre o tema, com respeito as diversidades socioculturais regionais e formulação de políticas públicas e programas, fruto de pesquisa, para formação inicial e continuada de professores.

Considerando o panorama da legislação brasileira, a Lei Nº 14.533 que institui a Política Nacional de Educação Digital e a Computação como Complemento à BNCC, ressaltam a relevância do Letramento digital abrindo campo para o Letramento em IA, mesmo que não o cite diretamente. Estas normativas ao estabelecerem diretrizes para a integração do Letramento digital em todos os níveis educacionais, apontam para a necessidade de preparar nossa população para a realidade de uma Era cada vez mais digital. Entretanto, há uma necessidade pungente de ajustes normativos para inclusão da especificidade que se trata o Letramento em IA de maneira ampla e sistematizada.

A ascensão da IA Gen é incontestável e traz consigo tanto desafios quanto oportunidades para o Sistema Educacional, em especial a Educação Básica. Neste contexto, o Letramento em IA surge como uma resposta adaptativa, buscando preparar estudantes para uma interação crítica, informada e ética com essas tecnologias. A responsabilidade compartilhada entre políticas públicas, IES, Redes de Ensino e sujeitos da Educação Básica é essencial para garantir que o Letramento em IA seja abrangente, equilibrado e alinhado com os valores de respeito a diversidade e dignidade humana. Para garantir que o cidadão brasileiro não apenas use – e de uma certa maneira seja usado/manipulado – a tecnologia que tem como base a IA Gen, mas também compreenda e modele a IA de forma ética e responsável, é necessário um esforço contínuo e integrado de todos os envolvidos no processo educacional para avançarmos em pesquisas, desenvolvimentos de modelos pedagógicos, formação de professores e sistematização normativa específica para o letramento em IA junto aos estudantes. A IA, assim, deve ser vista não apenas como uma ferramenta, mas como um componente intrínseco à formação cidadã no contexto atual.

Referências

- AGÊNCIA SENADO. Impacto da inteligência artificial será tema de três debates em comissão. 2023. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2023/09/20/impacto-da-inteligencia-artificial-sera-tema-de-tres-debates-em-comissao>. Acesso em: 15 out. 2023.
- ALMEIDA, Luiz. Educação com ciência: por uma sociedade brasileira de ensino e pesquisas em inteligência artificial e Letramento científico. *Revista de Estudos em Educação e Diversidade-REED*, v. 3, n. 7, p. 1-27, 2022. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/index.php/reed/article/view/10336>. Acesso em: 15 out. 2023.
- BARBOSA, Andresa. O que levou a Itália proibir o ChatGPT?. *Forbes Brasil*, 31 de mar. de 2023. Disponível em: <https://forbes.com.br/forbes-tech/2023/03/o-que-levou-a-italia-a-banir-o-chatgpt/>. Acesso em: 16 out. 2023.
- BRASIL, CNE/CEB. Parecer Nº 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, Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Computação. Complemento à BNCC. 2022a. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/fevereiro-2022-pdf/236791-anexo-ao-parecer-cneceb-n-2-2022-bncc-computacao/file>. Acesso em: 15 out. 2023.
- BRASIL. Lei nº 14.533, de 11 de janeiro de 2023. Institui a Política Nacional de Educação Digital e altera as Leis nºs 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), 9.448, de 14 de março de 1997, 10.260, de 12 de julho de 2001, e 10.753, de 30 de outubro de 2003. *Diário Oficial da União, Brasília, DF*, 12 jan. 2023. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Ato2023-2026/2023/Lei/L14533.htm. Acesso em: 15 out. 2023.
- BUENO-ROCHA, *et al.* The Potential of Artificial Intelligence and Emerging Technologies for Digital Accessibility in Childhood Literacies: A Critical Review of the Literature. In *Proceedings of the 15th International Conference on Computer Supported Education - Volume 2: CSEDU*; ISBN 978-989-758-641-5; ISSN 2184-5026, SciTePress, pages 104-112, 2023. DOI: 10.5220/0011771400003470. Disponível em: <https://www.scitepress.org/Link.aspx?doi=10.5220/0011771400003470>. Acesso em: 15 out. 2023.
- CASAL-OTERO, *et al.* AI literacy in K-12: a systematic literature review. *IJ STEM Ed* 10, 29 (2023). <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00418-7>. 2023. Acesso em: 15 out. 2023.
- CASSIDY, Caitlin. Artificial Intelligence such as ChatGPT to be allowed in Australian schools from 2024. Disponível em: < <https://www.theguardian.com/australia-news/2023/oct/06/chatgpt-ai-allowed-australian-schools-2024>>. Acesso em: 15 out. 2023.
- CASTILLO, Evan. These Schools Have Banned ChatGPT and Similar AI Tools. *BestColleges*, 27 de mar. 2023. Disponível em: <https://www.bestcolleges.com/news/schools-colleges-banned-chat-gpt-similar-ai-tools/#:~:text=So%20far%2C%20two%20international%20universities.use%20across%20the%20e>

[ntire%20school](#). Acesso em: 15 out. 2023.

D.T.K. Ng *et al.* Conceptualizing AI literacy: An exploratory review. In: Computers and Education: Artificial Intelligence. V. 2, 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666920X21000357>. Acesso em: 15 out. 2023.

DUARTE, Ana. Um diálogo com uma inteligência artificial sobre Letramento infantil. Tecnologia, educação e docência: uso das tecnologias para um ensino inovador. Dion Leno Benchimol *et al.* (org.). Belém: RFB, 2023. p. 111. Disponível em: https://www.rfbeditora.com/files/ugd/baca0d_8e091fbb377c4516b9a1781a217f93f0.pdf#page=112. Acesso em: 15 out. 2023.

FINLAND. This is Finland things you should and shouldn't know. Educação. Disponível em: <https://finland.fi/pt/vida-amp-sociedade/finlandia-continua-entre-as-principais-nacoes-no-ranking-educacional-pisa/>. Acesso em: 15 out. 2023.

GHATTAS, Camila. Proibição de ChatGPT na China é autoritarismo ou estratégia comercial?. Portal Terra – Byte, 22 de maio de 2023. Disponível em: <https://www.terra.com.br/byte/opiniao/camila-ghattas/proibicao-do-chatgpt-na-china-e-autoritarismo-ou-estrategia-comercial,394bc18aea7a2635989f2c8d8a4acf89nb5e0c39.html>. Acesso em: 16 out. 2023.

HEAVEN, Will. ChatGPT is going to change education, not destroy it. MIT Technology Review, 6 de abr. de 2023. Disponível em: <https://www.technologyreview.com/2023/04/06/1071059/chatgpt-change-not-destroy-education-openai/>. Acesso em: 15 out. 2023.

M.C. Laupichler *et al.* Artificial Intelligence literacy in higher and adult education: A scoping literature review. In: Computers and Education: Artificial Intelligence, v. 3, 2022. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666920X2200056X?via%3Dihub>. Acesso em: 15 out. 2023.

META. Introducing New AI Experiences Across Our Family of Apps and Devices. Meta AI, 27 de set. de 2023. Disponível em: <https://about.fb.com/news/2023/09/introducing-ai-powered-assistants-characters-and-creative-tools/>. Acesso em: 15 out. 2023.

MILES, Janelle. What is ChatGPT and how can it be detected by schools? ABC, 23 jan. 2023. Disponível em: <https://www.abc.net.au/news/2023-01-24/what-is-chatgpt-how-can-it-be-detected-by-school-university/101884388> Acesso em: 15 out. 2023.

MORAES, Acácio. 94% tem conta em alguma rede social; WhatsApp lidera com 92%. Folha de São Paulo, 08 de jul. de 2022. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/tec/2022/07/94-tem-conta-em-alguma-rede-social-whatsapp-ldera-com-92.shtml>. Acesso em: 15 out. 2023.

NBC NEWS. Some U.S. schools banning AI technology while others embrace it. 06 fev. 2023. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=U7FVMbmjLeQ>. Acesso em: 15 out. 2023.

NG, Davy *et al.* Artificial intelligence (AI) literacy education in secondary schools: a review. Interactive Learning Environments, p. 1-21, 2023. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10494820.2023.2255228>>. Acesso em: 15 out. 2023.

OECD. Education. OECD Better Life Index. Disponível em: <https://www.oecdbetterlifeindex.org/topics/education/>. Acesso em: 15 out. 2023.

OLARI, Viktoriya. ROMEIKE, Ralf. Addressing AI and Data Literacy in Teacher Education: A Review of Existing Educational Frameworks. In The 16th Workshop in Primary and Secondary Computing Education (WiPSCE '21). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 1--2. <https://doi.org/10.1145/3481312.3481351>, 2021. Acesso em: 15 out. 2023.

PACETE, Luiz. O Brasil é o terceiro maior consumidor de redes sociais de todo o mundo. Forbes Brasil, 09 de mar. de 2023. Disponível em: <https://forbes.com.br/forbes-tech/2023/03/brasil-e-o-terceiro-pais-que-mais-consome-redes-sociais-em-todo-o-mundo/>. Acesso em: 15 out. 2023.

PELZL, Lucas. A inteligência artificial e o ensino de linguagens: desafios e possibilidades de Letramento digital. 2022. Dissertação do Programa de Pós-Graduação em Estudos de Linguagens. Disponível em: <https://repositorio.ufms.br/handle/123456789/4665>. Acesso em: 15 out. 2023.

PINSKY, Yury. Bard can now connect to your Google apps and services. Google The Keyword, 19

de set. de 2023. Disponível em: <https://blog.google/products/bard/google-bard-new-features-update-sept-2023/>. Acesso em: 15 out. 2023.

POSSA, Julia. NY derruba proibição ao ChatGPT e passa incentivar IA nas escolas. Gizmodo UOL, 20 de maio de 2023. Disponível em: <https://gizmodo.uol.com.br/ny-derruba-proibicao-ao-chatgpt-e-passa-a-incentivar-ia-nas-escolas/>. Acesso em: 15 out. 2023.

RAUKKO, Elina. Artificial Intelligence is reshaping teaching and studying – first University Guidelines on the use of AI released. University of Helsinki, 23 de mar. de 2023. Disponível em: <https://www.helsinki.fi/en/news/university/artificial-intelligence-reshaping-teaching-and-studying-first-university-guidelines-use-ai-released>. Acesso em: 15 out. 2023.

RELMASIRA, Christian; LAI, Yiu Chi; SO, Henry. AI literacy: A systematic review of AI teaching and learning practice for children. In: International Conference on Learning and Teaching 2021. 2021. Disponível em: <https://repository.eduhk.hk/en/publications/ai-literacy-a-systematic-review-of-ai-teaching-and-learning-pract>. Acesso em: 15 out. 2023.

ROJO, Roxane. Letramentos múltiplos, escola e inclusão social. São Paulo: Parábola Editorial, 2009.

ROMEIKE, Ralf. Introducing Artificial Intelligence Literacy in Schools: A Review of Competence Areas, Pedagogical Approaches, Contexts and Formats. 2022. Disponível em: https://computingeducation.de/pub/2022_OlariTenorioRomeike_WCCE2022_Preprint.pdf. Acesso em: 15 out. 2023.

SOARES, M. Letramento: um tema em três gêneros - 3. ed. - Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009.

SOARES, Magda. Letramento e alfabetização: as muitas facetas. Revista brasileira de educação, p. 5-17, 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/89tX3SGw5G4dNWdHRkRxrZk/>. Acesso em: 15 out. 2023.

SOARES, Magda. Letrar é mais que alfabetizar: uma entrevista com Magda Soares.[Entrevista concedida a] Eliane Bardanachvili. Jornal do Brasil, v. 26, 2000.

VILARDI, Luísa. ChatGPT nas escolas: usar ou banir?. FGV, 27 de fev. de 2023. Disponível em: <https://portal.fgv.br/artigos/chatgpt-escolas-usar-ou-banir>. Acesso em: 15 out. 2023.

WANG, Zijia. Exploring diferente notions of literacy: a literature review analysis of literacy research to Artificial Intelligence and Big Data application. In: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, v. 806, 2019. Disponível em: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/806/1/012023>. Acesso em: 15 out. 2023.

WILLIAMS, Randi. A Review of Assessments in K-12 AI Literacy Curricula. In: MIT Media Lab, Cambridge, MA, USA. 2023 Disponível em: https://randi-c-dubs.github.io/K12-AI-ed/Constructionist_AI_Assessments.pdf. Acesso em: 15 out. 2023.

Este preprint foi submetido sob as seguintes condições:

- Os autores declaram que estão cientes que são os únicos responsáveis pelo conteúdo do preprint e que o depósito no SciELO Preprints não significa nenhum compromisso de parte do SciELO, exceto sua preservação e disseminação.
- Os autores declaram que os necessários Termos de Consentimento Livre e Esclarecido de participantes ou pacientes na pesquisa foram obtidos e estão descritos no manuscrito, quando aplicável.
- Os autores declaram que a elaboração do manuscrito seguiu as normas éticas de comunicação científica.
- Os autores declaram que os dados, aplicativos e outros conteúdos subjacentes ao manuscrito estão referenciados.
- O manuscrito depositado está no formato PDF.
- Os autores declaram que a pesquisa que deu origem ao manuscrito seguiu as boas práticas éticas e que as necessárias aprovações de comitês de ética de pesquisa, quando aplicável, estão descritas no manuscrito.
- Os autores declaram que uma vez que um manuscrito é postado no servidor SciELO Preprints, o mesmo só poderá ser retirado mediante pedido à Secretaria Editorial do SciELO Preprints, que afixará um aviso de retratação no seu lugar.
- Os autores concordam que o manuscrito aprovado será disponibilizado sob licença [Creative Commons CC-BY](#).
- O autor submissor declara que as contribuições de todos os autores e declaração de conflito de interesses estão incluídas de maneira explícita e em seções específicas do manuscrito.
- Os autores declaram que o manuscrito não foi depositado e/ou disponibilizado previamente em outro servidor de preprints ou publicado em um periódico.
- Caso o manuscrito esteja em processo de avaliação ou sendo preparado para publicação mas ainda não publicado por um periódico, os autores declaram que receberam autorização do periódico para realizar este depósito.
- O autor submissor declara que todos os autores do manuscrito concordam com a submissão ao SciELO Preprints.