

Educação e Inteligência Artificial: em busca de referências para pensar/fazer a formação docente

RESUMO

Maycon de Souza Silva Cunha Gregório

maycon.gregorio@hotmail.com

orcid.org/0000-0001-6351-8956

Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM). Uberaba, Minas Gerais, Brasil.

Ketiuce Ferreira Silva

ketiucef@gmail.com

orcid.org/0000-0001-9198-8859

Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG). Ituiutaba, Minas Gerais, Brasil.

Martha Maria Prata-Linhares

Martha.prata@gmail.com

orcid.org/0000-0003-0114-3532

Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM). Uberaba, Minas Gerais, Brasil.

O artigo tem como objetivo analisar a interface entre educação e inteligência artificial generativa (IAG), com ênfase na formação de professores, no contexto contemporâneo. O uso crescente de tecnologias digitais e de IAG, como o ChatGPT, tem impactado a educação, exigindo adaptações, tanto nos processos de ensino-aprendizagem, quanto na formação docente. A pesquisa destaca os potenciais da IAG para personalizar a aprendizagem, mas também alerta para os desafios relacionados à privacidade, ética e desigualdades de acesso a esses artefatos. A revisão bibliográfica realizada revela uma lacuna significativa de estudos sobre a aplicação da IAG na formação de professores, especialmente no que se refere a produções em língua portuguesa. Os resultados sugerem a necessidade de maior investigação sobre a utilização dessas tecnologias no ambiente educacional, a fim de evitar uma dependência excessiva que possa comprometer o desenvolvimento do pensamento crítico por parte de docentes e discentes. Considera-se que a formação docente deve incluir o desenvolvimento de competências digitais para o uso de IAG de maneira reflexiva e responsável, de forma que elas possam contribuir para o processo de ensino-aprendizagem. Ressalta-se também a importância de políticas públicas que promovam a formação crítica e inclusiva para enfrentar os desafios contemporâneos da educação no contexto da cultura digital.

PALAVRAS-CHAVE: Inteligência Artificial Generativa. Formação Docente. Ensino-aprendizagem. Cultura digital.

INTRODUÇÃO

O uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) tem se expandido rapidamente. Os avanços decorrentes de tais tecnologias, bem como sua integração nas rotinas diárias de indivíduos e organizações, têm modificado significativamente os modos de viver e interagir. Ademais, é crucial considerar a rapidez com que essas transformações ocorrem e seus efeitos nas relações sociais da contemporaneidade.

De acordo com Alves, Oliveira e Porto (2015), a expansão de funcionalidades específicas em dispositivos digitais móveis, resultante da popularidade crescente dos smartphones, tem causado uma transformação significativa nos processos de comunicação e educação. É importante destacar que os autores também pontuam a onipresença dos dispositivos digitais, os quais, por sua vez, são capazes de provocar mudanças no contexto escolar, visto que educação e comunicação caminham necessariamente juntas.

Conforme Moran (2017), as tecnologias digitais, atualmente, são abundantes, de fácil acesso e permitem o aprendizado em qualquer lugar e momento, além de serem velozes e oferecerem diversas formas de uso. Desta forma, o autor suscita a reflexão sobre as novas formas de construção do conhecimento e a reconfiguração do contexto educacional. Nóvoa (2009) acrescenta que os professores são essenciais não apenas para promover a aprendizagem, mas também para criar processos de inclusão que enfrentem os desafios da diversidade e para desenvolver métodos adequados de uso das novas tecnologias.

Segundo Alvarado-Prada *et al.*, (2010. p.369), “formar-se é um processo de toda vida [...]”, no qual a aprendizagem está em constante construção. No campo da formação de professores, o acompanhamento de estudos recentes e a assimilação de novos recursos disponíveis podem impactar de forma positiva a prática docente. No que diz respeito à formação de professores e as tecnologias digitais, surgem as seguintes inquietações: como estão acontecendo as ações formativas em um contexto pós-pandêmico? As tecnologias de inteligência artificial já fazem parte desta realidade? Pensar em desenvolvimento profissional na contemporaneidade requer construções que demandam reflexão crítica. Assim,

Pensar reconfigurações na educação no pós-pandemia implica refletir sobre as possibilidades e limites para isso, tanto no âmbito da educação básica, considerando seus diversos níveis de ensino, como no âmbito da educação superior, com seus diferenciais institucionais e curriculares (Gatti, 2020, p.29).

Destaca-se por sua relevância e atualidade, dentro do campo mais amplo das Tecnologias Digitais, a Inteligência Artificial. Tem-se, como uma das várias definições, que a Inteligência Artificial (IA) é um campo da ciência da computação que se concentra no desenvolvimento de sistemas e algoritmos capazes de realizar tarefas que normalmente requerem inteligência humana. Essas tarefas podem incluir o reconhecimento de padrões, tomada de decisões, resolução de problemas, compreensão de linguagem natural e interação com o ambiente. A IA é fundamentada em diversas áreas, como aprendizado de máquina, processamento de linguagem natural, visão computacional e robótica (Arruda, 2024; Russel; Norvig, 2002).

Perante o avanço, ainda pouco democrático, do uso das tecnologias de IA e da consequente e necessária presença do assunto nas pesquisas educacionais, a problematização que conduz este artigo é: o que destacam as pesquisas acerca da relação entre educação e Inteligência Artificial? Quais aspectos podem e precisam ser contemplados na formação de professores?

Nesse sentido, pretende-se, a partir deste estudo, suscitar reflexões quanto às das possibilidades de utilização das tecnologias de IA no contexto educacional, sobretudo na formação de professores, abordando as potencialidades e fragilidades para sua inserção

enquanto dispositivo que integre o processo educacional. Assim, o objetivo geral deste artigo é trazer à tona o que destacam pesquisas acerca da relação entre educação e Inteligência Artificial, refletindo sobre os desafios e possibilidades postos à formação docente pelas influências de tais tecnologias. Para tanto, nos concentramos nos seguintes objetivos específicos: i) identificar destaques investigativos sobre a relação entre Educação e Inteligência Artificial; ii) discutir quais aspectos podem e devem ser contemplados na formação de professores, bem como os reflexos no processo educacional.

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL, EDUCAÇÃO E FORMAÇÃO DE PROFESSORES

A Inteligência Artificial (IA) tem adentrado na Educação, oferecendo soluções para a promoção de um ensino mais personalizado. Sua integração no contexto educacional contempla aplicações diversas, desde tutores inteligentes e projeções de desempenho estudantil até a personalização do aprendizado e a automação de tarefas administrativas (Giraffa; Khols-Santos, 2023). Quando pensamos em IA na Educação, é possível observar que se trata de uma área de estudos ainda em desenvolvimento, tanto no contexto brasileiro quanto no internacional (Durso; Arruda, 2022).

Entretanto, Arruda (2024, p.02) complementa que:

Trata-se de uma tecnologia nova, cuja temporalidade ainda não nos permitiu tecer considerações científicas mais elaboradas. Ao mesmo tempo, trata-se de uma tecnologia de mudança célere, cujas novas gerações de IA trarão modificações significativas na maneira como tratamos e utilizamos tal tecnologia no cotidiano.

Em 2018, a Unesco publicou o *UNESCO ICT Competency Framework for Teachers* (Quadro de Competências em TIC da UNESCO para Professores), com vistas a orientar a formação inicial e continuada de professores sobre a utilização de tecnologias digitais nos sistemas educativos formais e informais. Este quadro contempla seis aspectos principais, dentre os quais podemos citar o *Professional Development* (Desenvolvimento Profissional), ressaltando a preocupação em nível global quanto a uma formação docente para o uso crítico de tecnologias digitais. Todavia, é preciso considerar as preocupações quanto à utilização, de forma ética, nos diversos segmentos da sociedade. Evidencia-se que,

Segundo a UNESCO (2019), o desenvolvimento da Inteligência Artificial (IA) deve ser controlado por humanos, centrado em pessoas e estar a serviço delas para melhorar suas capacidades. Além disso, a IA necessita ser concebida de forma ética, não discriminatória, equitativa, transparente e verificável e que o seu impacto nas pessoas e na sociedade deve ser monitorado e avaliado ao longo de cadeias de valor (Abar; Santos; Almeida, 2023, p.232).

Pesquisas recentes mostram que essa tecnologia é capaz de ir além do aprimoramento das práticas pedagógicas, tendo a capacidade de potencializar os resultados de aprendizagem dos alunos em diversas áreas. Nesse sentido, Giraffa e Khols-Santos (2023) destacam que os avanços da IA têm se mostrado promissores tanto no que diz respeito à aprendizagem das máquinas, quanto às suas adaptações provenientes da integração de duas ou mais áreas, como, por exemplo, a ciência da computação e a educação.

Para Santos *et al.* (2023), a integração da IA na Educação emerge como uma tendência contemporânea com um vasto potencial para remodelar os processos de ensino-aprendizagem. Ao utilizar os recursos disponíveis de maneira adequada e responsável, torna-se possível estabelecer ambientes educacionais mais inclusivos, adaptados para

atender aos anseios de alunos e educadores. Os autores também destacam a importância de examinar como o surgimento e a aplicação da IA podem influenciar a melhoria do ensino.

Desta forma, é preciso ter um olhar atento aos potenciais problemas que surgem junto com a utilização sem critério das tecnologias digitais de Inteligência Artificial. Dentre os pontos que merecem atenção, “há a preocupação de que a dependência excessiva de tecnologias inteligentes reduza a criatividade e a habilidade crítica dos alunos, tornando-os passivos em relação ao processo de aprendizagem” (Santos *et al.*, 2023, p.1163). Portanto, é importante que os educadores contemplem em sua prática pedagógica o desenvolvimento da reflexão, pautada na criticidade, para os artefatos tecnológicos emergentes, sobretudo a IA.

Apesar dos muitos benefícios, a adoção da IA na educação também apresenta desafios. É preciso atentar-se às questões relacionadas à privacidade de dados, ética e equidade; sendo importante garantir que os dados dos alunos sejam protegidos e que os algoritmos não reforcem as desigualdades já existentes. Além disso, uma formação de professores que proporcione o uso adequado dessas tecnologias, explorando os benefícios potenciais.

No que diz respeito à formação de professores permeada pelas tecnologias de IA, é interessante considerar o fato de que as experiências com tais tecnologias na educação ainda são tímidas, principalmente em função da necessidade de conhecimentos mais aprofundados sobre a temática e infraestrutura adequada para promover ações formativas significativas. Monteiro (2013) aponta que a inserção de conhecimentos sobre os recursos tecnológicos é essencial para transformar a prática docente, bem como as formas de ensinar e aprender. Ele também ressalta a necessidade de formar professores para compreender as implicações das tecnologias na Educação, assim como aprender a inseri-las no cotidiano escolar e nos processos de ensino-aprendizagem.

É necessário enfatizar que os investimentos precisam ir além da instrumentalização. Quem utilizará os equipamentos existentes na escola são os professores e esses, por sua vez, devem ser formados para tanto. Contudo, o que é recorrente em cursos de formação é a abordagem demasiada de conteúdos teóricos em detrimento de atividades práticas que podem modificar o fazer docente (Gatti, 2020, p.721). Desta forma, é fundamental ponderar que:

Pensar e fazer a formação de professores envolve considerar condições situacionais e conscientizar-se das finalidades dessa formação, considerar os porquês, o para quê e o para quem é realizada essa formação, assumindo compromissos éticos e sociais.

A autora alerta sobre a necessidade da intencionalidade da formação docente, considerando os anseios dos profissionais da Educação e as demandas existentes no contexto escolar. É preciso que as ações formativas contribuam positivamente para o desempenho das funções docente e não sejam apenas compulsórias e sem propósito.

Preocupa-se ainda com a maneira como a formação de professores tem sido conduzida em um contexto pós-pandêmico. De acordo com Silva (2023), a crise sanitária evidenciou a necessidade de atenção à apropriação crítica e criativa dos artefatos digitais na prática pedagógica, em favor de processos de ensino-aprendizagem alinhados com autoria, protagonismo e criação por parte de estudantes e docentes. Isso requer avanços teórico-práticos em relação às TDICs enquanto recursos e objetos de estudos que modificam tempos, espaços, recursos, metodologias, interações, entre outros fatores presentes na construção de conhecimentos.

O ChatGPT

O *ChatGPT* é um modelo de Inteligência Artificial desenvolvido pela *OpenAI*, uma organização de pesquisa em IA fundada em dezembro de 2015 em San Francisco, Estados Unidos. A *OpenAI* possui como missão “garantir que a inteligência artificial beneficie toda a humanidade”¹ (OpenAI, 2024, tradução nossa). O *ChatGPT* utiliza a tecnologia GPT (*GenerativePre-trainedTransformer*) para elaborar textos e fornecer respostas a perguntas.

Perguntamos ao algoritmo “O que é o *ChatGPT*?” e obtivemos a seguinte resposta:

O ChatGPT é um modelo de linguagem desenvolvido pela OpenAI que utiliza a arquitetura GPT-4. É projetado para gerar texto de maneira semelhante à humana, baseado em entradas textuais fornecidas pelos usuários. Ele pode responder a perguntas, criar textos criativos, ajudar com tarefas de escrita, fornece explicações e muito mais. O modelo é treinado em uma grande variedade de tópicos usando uma vasta quantidade de texto da internet, o que lhe permite fornecer respostas informadas e contextualmente relevantes.

Considerando a variedade de tarefas que podem ser executadas pelo *ChatGPT*, surgem algumas inquietações no contexto educacional. Por um lado, o *ChatGPT* pode ser considerado um recurso complementar para aprendizagem e obtenção de informações, auxiliando os alunos no desenvolvimento de habilidades e conhecimentos em várias áreas. Por outro lado, há um potencial facilitador excessivo, visto que o uso dessa tecnologia pode provocar uma espécie de dependência, limitando os usuários à informação fornecida pelo *ChatGPT*, sem a devida verificação da sua veracidade. Consequentemente, isto pode acarretar um impacto negativo no desenvolvimento das habilidades dos estudantes, incluindo o comprometimento de capacidades de pensamento crítico, investigação independente e resolução de problemas (Soares, 2023).

Nessa perspectiva, precisamos encontrar estratégias que possam enveredar-se pelo viés complementar ao ensino, no sentido de termos um recurso potente a nosso favor. Para tanto, considera-se que:

É crucial que as políticas educacionais, líderes educacionais e professores, trabalhem de perto para rever as normas de avaliação, de modo a garantir uma utilização justa, transparente e ética do ChatGPT. Com uma utilização responsável, esta tecnologia pode tornar-se uma ferramenta valiosa para o desenvolvimento da educação e para o aprimoramento de práticas pedagógicas (Soares, 2023, p.5).

Santos e Freire (2023) defendem que precisamos encarar o desafio da apropriação das Inteligências Artificiais Generativas (IAGs) em favor do desenvolvimento dos saberes científicos. E isso está diretamente associado ao fato de que não pode ser terceirizado a esses artefatos o trabalho intelectual, crítico e criativo que é essencialmente humano. Para tanto, os autores salientam que saber elaborar boas perguntas é uma prática cada vez mais necessária para utilizar as IAGs para, por exemplo, atividades de pesquisa, tradução, revisão e análise de textos. E concluem que:

Delegar nossa tarefa de produção intelectual a um sistema matemático que se lança a macaquear a linguagem humana, calculando cada próxima palavra que irá transcrever, é assumir um lugar subalterno que deveria ser ocupado pela máquina (Santos; Freire, 2023, p.133).

As considerações finais se constituem na parte final do texto, em que se apresentam as conclusões correspondentes aos objetivos e hipóteses: apresentar uma síntese relativa aos tópicos mais relevantes do texto, evidenciar se os objetivos propostos inicialmente foram ou não atingidos, destacar os dados mais significativos da pesquisa e propor sugestões para pesquisas futuras.

METODOLOGIAS E PROCEDIMENTOS

Para construir um referencial teórico consistente, realizamos uma busca no Portal de Periódicos da CAPES, por meio da Rede CAFE (Comunidade Acadêmica Federada), com as seguintes palavras-chave: Inteligência Artificial e Formação de Professores. Temporalmente, a busca foi limitada aos últimos cinco anos completos, entre 2019 a 2024. Entende-se que este período apresenta maior relevância com relação aos estudos de Inteligência Artificial e formação de professores, mas sobretudo considerando a criação do ChatGPT em novembro de 2022. Adotamos como critérios de restrição os artigos escritos em Língua Portuguesa, de produção nacional e acesso aberto como os critérios norteadores para esta investigação bibliográfica.

Em determinado momento, concentramo-nos em examinar a literatura existente sobre o *ChatGPT*. Identificamos um total de 506 artigos, dos quais apenas onze estavam redigidos em Língua Portuguesa e apenas 4 abordavam a interface com a Educação. Pautados nestes resultados, é possível inferir a necessidade de estudos que contemplem este recurso de Inteligência Artificial no cenário educacional.

Quando combinamos as palavras *ChatGPT AND Educação*, utilizando os mesmos critérios acima elencados, encontramos nove resultados. Contudo, estes 9 trabalhos são os mesmos da busca anterior. A combinação das palavras-chave visa obter resultados mais específicos e que, de fato, sejam relevantes no contexto da pesquisa. É possível observar que há uma quantidade expressiva de trabalhos que versam sobre o *ChatGPT*, mas um percentual muito pequeno discute suas aplicações no campo da Educação.

Por fim, quando combinamos as palavras-chave *Educação AND Inteligência Artificial*, deparamo-nos com uma quantidade de resultados muito significativa: 850. Utilizando os mesmos critérios descritos acima, reduzimos os resultados para 260. A escolha desses termos foi guiada pelo objetivo de explorar a intersecção entre a Inteligência Artificial e a formação docente, uma área emergente e de grande relevância. Todas estas buscas foram realizadas em junho de 2024. Os resultados mencionados são sintetizados na tabela 1.

Tabela 1: Pesquisa bibliográfica – Comunidade Acadêmica Federada (Café) - CAPES

Palavras-chave	Total de resultados	Resultados após critérios adotados
Inteligência Artificial AND Formação de Professores	35	30
ChatGPT	506	4
Inteligência Artificial AND Educação	854	260

Fonte: Autoria própria (2024).

Os critérios de inclusão envolveram a seleção de publicações em Português, devido à sua relevância para o contexto brasileiro, bem como um recorte temporal de 2019 a 2024, para garantir a contemporaneidade dos estudos. Artigos que não abordavam diretamente a aplicação da IA na formação de professores foram excluídos.

A busca realizada no Portal de Periódicos da CAPES revelou uma lacuna significativa nas pesquisas que conectam diretamente a Inteligência Artificial ao campo da Educação e, mais especificamente, à formação de professores. Essa lacuna é especialmente evidente quando se consideram estudos em Língua Portuguesa, que são escassos, embora

representem uma necessidade crítica de investigação para adaptar a IA ao contexto educacional brasileiro.

Tais resultados indicam não só uma falta de pesquisas voltadas à aplicação prática da IA na formação docente, mas também um possível distanciamento entre as inovações pedagógicas e a formação dos educadores, que são os responsáveis pela implementação dessas tecnologias em sala de aula. Vale ressaltar que a concepção de inovação que defendemos aqui está em consonância com o que destacam Silva e Prata-Linhares (2020, p.142):

[...] não é a inovação em evidência nas propagandas em destaque por aí. A concepção defendida aqui perpassa pela resistência e pela transgressão. Resistência diante das iniciativas de sucateamento e precarização, transvestidas de mudanças cosméticas. E transgressão pela insistência em buscar alternativas que superem as estruturas tradicionalistas, baseadas na lógica da transmissão e de relações que anulam a criatividade, comunicação, interação, colaboração, autonomia, protagonismo.

As possibilidades de utilização da IA na formação de professores são amplas e multifacetadas, com potencial para proporcionar novas perspectivas tanto para a prática pedagógica quanto para a pesquisa educacional. A integração da IA na formação docente também pode ser uma forma de desenvolver as competências digitais dos professores. Ao utilizar recursos tecnológicos baseados em IA, os docentes têm oportunidade de aprender a lidar com tecnologias emergentes, como plataformas de ensino adaptativo, assistentes virtuais e chatbots² educativos. Este processo não apenas melhora os saberes pedagógicos para o uso das TDICs, mas também os prepara para integrar essas tecnologias em suas futuras práticas pedagógicas.

Sobre esses saberes, pode-se considerar aqui algumas contribuições sobre competências digitais e Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo (TPACK³). Nas palavras de Neves (2018, p. 107), competência digital é “[...] um conjunto de estratégias, atitudes, conhecimentos, habilidades e capacidades específicas [...]” para o uso das tecnologias digitais nas diversas tarefas cotidianas. Na Educação, o termo se volta à apropriação autônoma, crítica, responsável, ética e profissional, por parte de docentes e discentes. Rossit, Mill e Corrêa (2018) explicam que o TPACK equivale, como o próprio nome sugere, à necessária convergência entre os conhecimentos pedagógicos, do conteúdo e das tecnologias necessárias para a construção significativa do conhecimento. Os três eixos são igualmente importantes e direcionados ao enriquecimento de repertórios existentes e desenvolvimento de novos. Nesse sentido, entende-se que o conhecimento e combinação intencional e sistematizada de diversas tecnologias (clássicas e digitais) é um aspecto indispensável à prática pedagógica.

Tais conceitos evidenciam que as tecnologias digitais precisam ser apropriadas como recursos e objetos de estudo por parte de quem ensina e de quem aprende. Os professores têm a responsabilidade de articular essas linguagens com os demais elementos que constituem o planejamento, desenvolvimento e avaliação dos processos de ensino-aprendizagem. Aos estudantes, cabe o papel de superarem o uso acrítico. Ambos os sujeitos carecem de, mutuamente, utilizarem esses artefatos como meios que ampliam e potencializam a criação e a superação de processos formativos reduzidos à transmissão, repetição, relações unidirecionais, entre outros aspectos que caracterizam paradigmas educacionais tradicionalistas.

Ainda no bojo da formação de professores, sabe-se que as tecnologias de IA podem auxiliar na criação de conteúdos educacionais. Alguns algoritmos podem ser utilizados para criar recursos didáticos personalizados ou incrementar recursos já existentes, baseados nas

particularidades de cada docente e nas exigências previstas nas matrizes curriculares. Além disso, a IA pode subsidiar a curadoria de conteúdo, sugerindo materiais relevantes para o desenvolvimento dos saberes pedagógicos dos professores.

Os resultados da revisão não apenas evidenciam a necessidade de mais pesquisas, mas também sugerem que a IA pode desempenhar um papel importante na personalização do ensino e na automatização de tarefas administrativas, liberando os professores para focar em aspectos mais criativos e críticos da educação. Contudo, para que isso se materialize, é necessário que os programas de formação docente incluam o desenvolvimento de saberes pedagógicos para as tecnologias digitais e que permitam aos educadores integrar esses artefatos em seu cotidiano.

Cabe pontuar ainda que, embora estes recursos apresentem diversas possibilidades para a formação de professores, é fundamental considerar que a introdução de recursos de IA na formação docente deve ser acompanhada de um percurso formativo que possa subsidiar o trabalho docente. Isso inclui a compreensão dos princípios básicos da IA, a familiarização com os artefatos tecnológicos disponíveis, e a capacidade de integrar essas tecnologias de maneira crítica e reflexiva em suas atividades educacionais. Além disso, pode ser interessante a criação de um espaço onde os professores possam experimentar, refletir sobre suas práticas e compartilhar experiências com colegas, potencializando o uso da IA no desenvolvimento profissional docente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A integração da inteligência artificial (IA) no campo educacional e na formação de professores apresenta oportunidades e desafios consideráveis. A utilização de tecnologias digitais, em especial da IA, pode modificar o processo de ensino-aprendizagem, personalizando-o e tornando-o mais eficiente. Entretanto, faz-se necessária uma análise crítica sobre como estes recursos estão sendo implementados e utilizados no contexto educacional.

Pensamos ser importante trazer para os programas de formação docente o desenvolvimento de saberes pedagógicos para a integração das tecnologias de IA, tanto em termos operacionais quanto em relação às suas implicações éticas e pedagógicas. Uma formação que enfatize a importância do uso consciente e crítico das tecnologias digitais, para que elas sirvam como recursos para promover a inclusão e a diversidade, ao invés de reforçar desigualdades.

A pesquisa revelou uma lacuna significativa na literatura que aborda diretamente a interface entre IA e Educação, especialmente no contexto da formação de professores. Isso evidencia a necessidade de estudos que investiguem como a IA pode ser integrada de forma ética e efetiva nas práticas pedagógicas. A pandemia de COVID-19 destacou ainda mais a importância da familiaridade com as TDICs, e os avanços da IA generativa apresentam-se como aspectos que exigem postura crítica e ativa por parte dos professores. No entanto, essa inovação deve ser acompanhada de uma reflexão profunda sobre as consequências do seu uso, para evitar que a dependência de tais tecnologias comprometa o desenvolvimento de habilidades críticas e criativas dos alunos.

Portanto, a conclusão deste estudo ressalta a importância de políticas educacionais que promovam o desenvolvimento profissional dos docentes, de forma crítica, com relação ao uso de IA. Somente por meio de uma abordagem ética e reflexiva, que reconheça os potenciais e limites dessas tecnologias, será possível integrá-las ao contexto educacional atendendo às demandas contemporâneas e futuras. A integração da IA na Educação deve ser vista não apenas como uma modernização tecnológica, mas como uma oportunidade para repensar e aprimorar o papel do educador e os processos de ensino-aprendizagem em sua totalidade.

Education and Artificial Intelligence: seeking references to think about and engage in teacher education

ABSTRACT

The article aims to analyze the interface between education and generative artificial intelligence (GAI), with an emphasis on teacher education in the contemporary context. The growing use of digital technologies and GAI, such as ChatGPT, has impacted education, requiring adaptations in both teaching-learning processes and teacher training. The research highlights the potential of GAI to personalize learning, but also warns of challenges related to privacy, ethics, and inequalities in access to these technologies. The literature review conducted reveals a significant gap in studies on the application of GAI in teacher education, especially concerning publications in Portuguese. The results suggest the need for further investigation into the use of these technologies in the educational environment, in order to avoid excessive dependence that could compromise the development of critical thinking among teachers and students. It is considered that teacher education should include the development of digital competencies for the reflective and responsible use of GAI, so that it can contribute to the teaching-learning process. The importance of public policies that promote critical and inclusive education to address the contemporary challenges of education in the context of digital culture is also emphasized.

KEYWORDS: Generative Artificial Intelligence. Teacher Education. Teaching-learning. Digital Culture.

NOTAS

1 No original: Our mission is to ensure that artificial general intelligence benefits all of humanity. Disponível em: <https://openai.com/about/>.

2 *Chatbot* é um programa que simula conversas com usuários, respondendo perguntas e realizando tarefas automaticamente, como um assistente virtual.

3 Sigla em inglês para *Technological Pedagogical Content Knowledge*.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

REFERÊNCIAS

ALVES, Aline Lopes; OLIVEIRA, Karine Eliza de Jesus; PORTO, Carlos de Moura. Tecnologias digitais, mídias locativas e aprendizagem ubíqua: uma experiência com a sala de aula invertida. *In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO E COMUNICAÇÃO, 7.*, 2016. **Anais Eletrônico [...]** Disponível em: <https://eventos.set.edu.br/simeduc/article/view/3322>. Acesso em: 20 jul. 2024.

ALVARADO PRADA, Luis Eduardo *et al.* Formação continuada de professores: alguns conceitos, interesses, necessidades e propostas. **Diálogo Educ.**, Curitiba, v. 10, n. 30, p. 367-387, maio/ago. 2010.

ARRUDA, Elton Penha. Inteligência artificial generativa no contexto da transformação do trabalho docente. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 40, n. 40, p.1-6, 2024. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/edrevista/article/view/48078>. Acesso em: 14 abr. 2024.

CORRÊA, André Garcia; MILL, Daniel; ROSSIT, Fernando Henrique. Tpack (technological pedagogical content knowledge). *In: MILL, Daniel (Org.). Dicionário crítico de educação e tecnologias e de Educação a Distância*. Campinas, SP: Papirus, 2018b. p. 642-646.

SANTOS, André Augusto dos *et al.* A aplicação da inteligência artificial (IA) na educação e suas tendências atuais. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, v. 15, n. 2, p. 1155–1172, 2023. Disponível em: <https://ojs.europublications.com/ojs/index.php/ced/article/view/1030>. Acesso em: 04 jul. 2024.

DURSO, Sergio Oliveira; ARRUDA, Elton Penha. Artificial Intelligence in Distance Education: A Systematic Literature Review of Brazilian Studies. **Problems of Education in the 21st Century**, v. 80, n. 5, p.679-692, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.33225/pec/22.80.679>. Acesso em: 04 jul. 2024.

GATTI, Bernadete Angelina. Formação de professores, complexidade e trabalho docente. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 17, n. 53, p. 721-737, 2017. Disponível em:

<https://periodicos.pucpr.br/index.php/dialogoeducacional/article/viewFile/8429/17739>. Acesso em: 24 nov. 2023.

GATTI, Bernardete Angelina. Possível reconfiguração dos modelos educacionais pós-pandemia. **Estudos Avançados**, São Paulo, Brasil, v. 34, n. 100, p. 29–42, 2020. DOI: 10.1590/s0103-4014.2020.34100.003. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/178749>. Acesso em: 15 abr. 2024.

GATTI, Bernardete Angelina. Perspectivas da formação de professores para o magistério na educação básica: a relação teoria e prática e o lugar das práticas. **Revista da FAEEBA: Educação e Contemporaneidade**, Salvador, v. 29, n. 57, p. 15-28, jan. 2020. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-70432020000100015&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 15 abr. 2024.

GIRAFFA, Lucia; KHOLS-SANTOS, Pricila. Inteligência artificial e educação: conceitos, aplicações e implicações no fazer docente. **Educação em Análise**, Londrina, v. 8, n. 1, p. 116-134, 2023. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/educanalise/article/view/48127>. Acesso em: 20 jun. 2024.

MONTEIRO, Ana Maria. Formação de professores: entre demandas e projetos. **Revista História Hoje**, v. 2, n. 3, p. 19-42, 2013. Disponível em: <https://rhhj.anpuh.org/RHHJ/article/view/63>. Acesso em: 16 abr. 2024.

MORAN, José. **Tecnologias digitais para uma aprendizagem ativa e inovadora**. Disponível em: https://moran.eca.usp.br/wp-content/uploads/2017/11/tecnologias_moran.pdf. Acesso em: 20 jan. 2024.

NEVES, Isa. Competência digital. In: MILL, Daniel (Org.). **Dicionário crítico de educação e tecnologias e de Educação a Distância**. Campinas, SP: Papirus, 2018b. p. 107-109.

NÓVOA, António. **Professores: Imagens do futuro presente**. Lisboa: Instituto de Educação, 2009. Disponível em: <https://rosaurasoligo.wordpress.com/wp-content/uploads/2017/04/antc3b3nio-nc3b3voa-professores-imagens-do-futuro-presente.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2024.

OPENAI. **ChatGPT: A linguagem natural como ferramenta de aprendizado**. Disponível em: <https://www.openai.com/chatgpt>. Acesso em: 20 jul. 2024.

RUSSELL, Stuart; NORVIG, Peter. **Artificial Intelligence: A Modern Approach**. [S. l.]: Prentice-Hall, 2022.

SANTOS, Edméa Oliveira dos; FREIRE, Wendel. Inteligência artificial generativa e os saberes científicos. In: ALVES, Lynn (Org.). **Inteligência artificial e educação: refletindo sobre os desafios contemporâneos**. Salvador, BA: EDUFBA; UEFS Editora, 2023. cap. 7, p. 123-135.

SILVA, Ketiuce Ferreira. Metodologias ativas e tecnologias digitais na formação docente: andanças de uma pesquisa-formação na pandemia. **Revista Docência e**

Cibercultura, v. 7, n. 4, p. 356-375, 2023. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/re-doc/article/view/74062>. Acesso em: 19 jul. 2024.

SILVA, Ketiuce Ferreira; PRATA-LINHARES, Martha Maria. Tecnologias digitais de informação e comunicação e educação a distância na formação docente: qual inovação? **Revista Educação e Políticas em Debate**, v. 9, n. 1, p. 137-150, 2020. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/revistaeducaopoliticas/article/view/54808>. Acesso em: 27 ago. 2024.

SOARES, Mário. Impacto do Chat GPT na sociedade. **The Trends Hub**, Porto, n. 3, 2023. Disponível em: <https://parc.ipp.pt/index.php/trendshub/article/view/5080>. Acesso em: 18 jul. 2024.

UNESCO. **UNESCO ICT Competency Framework for Teachers**. Version 3. Paris: UNESCO, 2018. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000265721>. Acesso em: 11 jun. 2024.

Recebido: 30 setembro 2024.

Aprovado: 02 dezembro 2024.

DOI: <http://dx.doi.org/10.3895/etr.v9n1.19539>.

Como citar:

GREGÓRIO, Maycon de Souza Silva Cunha; SILVA, Ketiuce Ferreira; PRATA-LINHARES, Martha Maria. Educação e Inteligência Artificial: em busca de referências para pensar/fazer a formação docente. **Ens. Tecnol. R.**, Londrina, v. 9, n. 1, p. 95-106, jan./abr. 2025. Disponível em:

<https://periodicos.utfpr.edu.br/etr/article/view/19539>. Acesso em: XXX.

Correspondência:

Maycon de Souza Silva Cunha Gregório

Universidade Federal do Triângulo Mineiro. Programa de Pós-Graduação em Educação. Rua Vigário Carlos, 100, 5. andar, sala 533, Bairro Abadia. Uberaba, Minas Gerais, Brasil.

Direito autoral:

Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

