

Inteligência artificial na formação docente em Ciências: competências digitais, desafios e perspectivas no Ensino Superior

Artificial Intelligence in Science teacher education: digital competencies, challenges and perspectives in higher education

Joelson Monte dos Santos¹

Resumo

Nos últimos anos, a Inteligência Artificial (IA) vem ganhando espaço na educação, especialmente por facilitar práticas mais interativas e centradas no estudante. No contexto da formação de professores de Ciências no ensino superior, sua aplicação representa uma oportunidade relevante para o desenvolvimento de competências digitais e informacionais. Com base em uma revisão de estudos recentes, buscamos compreender de que forma a IA tem sido incorporada à formação docente e quais impactos isso pode ter no cotidiano das práticas pedagógicas. A análise dos estudos revela que a utilização da IA na educação não se limita ao uso de ferramentas tecnológicas, envolvendo a ressignificação dos papéis do professor e do estudante, com foco em processos de aprendizagem mais autônomos, críticos e colaborativos. Quando acompanhada de uma formação continuada bem estruturada, a inserção da IA nas práticas docentes tende a ser mais reflexiva e efetiva. Os estudos analisados evidenciam lacunas na formação docente quanto ao uso crítico da IA, sugerindo caminhos formativos híbridos, ainda pouco explorados na literatura, como alternativa para qualificar o processo.

Palavras-chave: Inteligência artificial; Formação docente; Ensino das Ciências; Competências digitais; Competência em informação.

Abstract

In recent years, Artificial Intelligence (AI) has gained increasing prominence in education, particularly by facilitating more interactive and student-centered practices. In the context of science teacher education in higher education, its application represents a significant opportunity for the development of digital and informational competencies. Based on a review of recent studies, we sought to understand how AI has been incorporated into teacher education and what impacts this may have on everyday pedagogical practices. The analysis of the studies reveals that the use of AI in education goes beyond the implementation of technological tools, involving a redefinition of the roles of teachers and students, with an emphasis on more autonomous, critical, and collaborative learning processes. When accompanied by well-structured continuing education, the integration of AI into teaching practices tends to be more reflective and effective. The reviewed studies highlight gaps in teacher training regarding the critical use of AI, suggesting hybrid educational pathways – still underexplored in the literature – as alternatives to improve the process.

Keywords: Artificial intelligence; Teacher education; Science teaching; Digital competencies; Information literacy.

¹ Mestre em Ensino das Ciências pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Professor de Biologia e Química no Governo do Estado de Pernambuco e tutor a distância no curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE). E-mail: joelson_monte@hotmail.com

1. Introdução

A presença da Inteligência Artificial (IA) nas práticas educacionais tem se intensificado, desafiando a formação docente a se adaptar às transformações tecnológicas em curso, contribuindo com soluções aplicadas à economia, pesquisa científica, tecnologia e educação (Gomes, 2010; Cerri; Carvalho, 2017; Vicari, 2018). No contexto educacional, sua aplicação revela potencial para personalizar processos de ensino, otimizar gestão de recursos e favorecer a mediação pedagógica, ajustando às necessidades de diferentes contextos e sujeitos (Russel; Norving, 2013).

No ensino de Ciências, a IA tem aberto caminhos para práticas inovadoras, como o uso de simuladores e ambientes virtuais que tornam o aprendizado mais interativo, próximo da realidade e acessível a diferentes perfis de estudantes (Vicari, 2018). Entretanto, sua integração efetiva ao contexto educacional exige a oferta de formação docente específica, voltada ao desenvolvimento de competências digitais e informacionais.

Um dos principais desafios para integrar essas tecnologias ao ensino está na formação dos professores, que precisam desenvolver habilidades digitais que ultrapassem o simples domínio. As competências necessárias para o uso dessas ferramentas incluem a seleção e análise das informações, bem como a aplicação ética e crítica dos dados na resolução de problemas (Belluzzo, 2020).

Diante desse cenário, este estudo busca responder à seguinte questão: quais são os desafios e as potencialidades associadas ao uso da IA na formação docente para o ensino de Ciências? Por meio de uma revisão sistemática de literatura, investigamos de que maneira a IA tem sido incorporada à formação docente para o ensino de Ciências no ensino superior, especialmente no que se refere ao desenvolvimento de competências digitais e à prática pedagógica.

Essa discussão alinha-se às diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e do Plano Nacional de Educação (PNE), que enfatizam a formação continuada e a integração crítica das tecnologias digitais à prática docente (Brasil, 2015; 2018).

2. A formação de professores frente à IA e às competências digitais

A IA tem se mostrado uma ferramenta valiosa na educação, por permitir que os métodos de ensino sejam adaptados ao ritmo e às necessidades de cada estudante. No ensino de Ciências, a IA tem possibilitado a realização de experimentos virtuais, permitindo a simulação de fenômenos que anteriormente exigiam laboratórios físicos. O uso de ferramentas como simuladores interativos e plataformas de modelagem 3D auxiliam na visualização de processos complexos, proporcionando aos estudantes uma experiência de aprendizado mais abrangente, envolvente e significativa (Vicari, 2018).

Além das possibilidades do uso dos simuladores, a IA possibilita a criação de ferramentas adaptativas para alunos com deficiências, oferecendo soluções que atendem às suas necessidades e viabilizam o acesso à educação (Ovanessoff; Plastino, 2017). Essas tecnologias podem ser personalizadas para acompanhar o progresso de cada aluno, contribuindo para uma aprendizagem mais inclusiva e contextualizada (Vicari, 2018).

Apesar do potencial, o uso da IA na educação ainda esbarra em problemas como a falta de infraestrutura e a escassez de formação adequada dos professores, especialmente no que diz respeito ao uso crítico e pedagógico dessas ferramentas (Ovanessoff; Plastino, 2017; Belluzzo, 2020).

As competências digitais e informacionais são fundamentais para que professores possam integrar as tecnologias de forma crítica e consciente às suas práticas pedagógicas e ao processo de ensino. As competências digitais envolvem saber usar as tecnologias digitais de forma crítica e ética, compreendendo seu potencial e suas limitações no contexto educacional (Silva; Behar, 2019). Por sua vez, a competência em informação diz respeito à forma como as informações, cada vez mais complexas, são avaliadas, organizadas e aplicadas (Belluzzo, 2020).

Mais do que saber usar as ferramentas digitais, o professor precisa entender como elas podem contribuir para práticas inclusivas e sensíveis às realidades dos alunos. Essas dimensões servem como base para repensar as estratégias de formação continuada em Ciências, contribuindo para o uso ético e pedagógico da IA em sala de aula. É essencial, portanto, que os professores participem de formações contínuas que integrem competências digitais e ferramentas pedagógicas.

Além disso, a competência em informação ajuda o professor a desenvolver o pensamento crítico, essencial para filtrar e avaliar a confiabilidade das informações disponíveis (Meirinhos; Osório, 2019; Belluzzo, 2020).

Meirinhos e Osório (2019), definem cinco dimensões essenciais das competências digitais na formação docente: 1) Informação e alfabetização informacional: Habilidade de localizar, organizar e avaliar as informações digitais; 2) Comunicação e colaboração: Uso de ferramentas digitais para interação, troca de ideias e construção coletiva de conhecimento; 3) Criação de conteúdo digital: Habilidade para produzir, integrar e compartilhar conteúdos digitais de maneira criativa e ética; 4) Segurança da informação: Sensibilidade para proteger os dados e a navegação segura na rede; 5) Resolução de problemas: a habilidade para identificar desafios e buscar soluções criativas no formato digital. Ao considerar essas dimensões, é possível planejar práticas pedagógicas mais inclusivas, inovadoras e comprometidas com princípios éticos.

Para que os professores utilizem a IA de forma pedagógica, é essencial que a formação docente seja pensada de forma estruturada, com foco no desenvolvimento de habilidades práticas e reflexivas que tornem o conhecimento mais acessível e significativo. Entre os principais obstáculos estão a falta de infraestrutura nas instituições, o uso de equipamentos ultrapassados e, em alguns casos, a resistência de professores em adotar novas tecnologias no cotidiano escolar (Meirinhos; Osório, 2019).

No estudo de Silva e Behar (2019), professores de ciências participaram de uma oficina de formação com o objetivo de combinar teorias pedagógicas com práticas digitais, utilizando plataformas educacionais. O estudo apontou uma melhora na integração das ferramentas tecnológicas nas aulas, contribuindo para um maior engajamento dos alunos. Uma formação bem planejada deve articular competências digitais e informacionais, criando condições para que a IA seja usada de forma intencional e significativa no processo de ensino e aprendizagem.

A adoção emergencial do ensino remoto durante a pandemia de COVID-19 evidenciou fragilidades na formação docente, especialmente no que se refere ao domínio de tecnologias educacionais. Reforça-se, assim, a urgência de programas que articulem competências digitais às especificidades de cada área e contexto docente (Silva; Behar, 2019).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), em sua quinta competência, destaca a importância do uso crítico e responsável das tecnologias digitais. No entanto, para que essa diretriz se concretize, são necessárias políticas públicas efetivas que promovam a democratização do acesso a dispositivos e conectividade, especialmente em regiões remotas ou com baixa infraestrutura. Sem garantir acesso adequado às tecnologias, especialmente em regiões mais vulneráveis, qualquer proposta formativa corre o risco de se tornar distante da realidade das salas de aula (Brasil, 2018).

Além da BNCC, o próprio Plano Nacional de Educação (2014-2024) reforça essa urgência ao incluir entre suas diretrizes o fortalecimento da formação docente com foco na incorporação crítica de tecnologias digitais, reforçando a importância da articulação entre políticas públicas, infraestrutura e qualificação profissional (Brasil, 2015; 2018).

3. Metodologia

Optou-se por realizar uma revisão sistemática da literatura, com foco em estudos que abordam o uso da IA na formação de professores para o ensino de Ciências. A coleta dos estudos foi feita nas bases SciELO e no Portal de periódicos da CAPES, utilizando operadores booleanos para cruzar termos como “inteligência artificial”, “formação docente”, “competências digitais” e “ensino de ciências”.

Estabeleceram-se critérios de inclusão com o intuito de assegurar a qualidade e pertinência dos estudos selecionados para análise. Foram selecionados artigos que: (1) foram publicados em periódicos com estrato A na área de ensino, conforme o Qualis (2017-2020); (2) passaram por avaliação por pares; (3) foram publicados entre janeiro de 2015 a abril de 2025; e (4) apresentaram resumos disponíveis para leitura e seleção.

Foram excluídos os estudos cujo intervalo entre submissão e publicação fosse igual ou inferior a 30 dias, por se entender que esse tempo reduzido pode comprometer a revisão por pares e a consistência metodológica.

Esses critérios foram cuidadosamente estabelecidos para garantir a robustez do estudo. A seleção de revistas do estrato A visa assegurar a qualidade acadêmica e a relevância das publicações. O período de 2015 a 2025 foi escolhido para incluir os avanços mais recentes em IA aplicada à educação, enquanto o requisito de revisão

por pares assegura que os estudos passaram por uma avaliação criteriosa. A exclusão de artigos publicados rapidamente visa evitar análises superficiais ou menos rigorosas.

A seleção dos artigos ocorreu em três etapas:

- Busca inicial:** identificação de artigos com base nas palavras-chave definidas;
- Leitura de resumos:** análise preliminar para verificação dos critérios de inclusão e exclusão;
- Leitura completa:** avaliação detalhada dos textos selecionados, com foco na relevância, qualidade metodológica e contribuições ao tema.

Ao final do processo, foram encontrados 20 artigos. Após a triagem por título e resumo, 13 seguiram para leitura completa, e 7 deles atenderam plenamente aos critérios estabelecidos, sendo incluídos na análise final.

A análise dos dados foi conduzida a partir de categorias temáticas, identificadas pela frequência com que determinados aspectos apareceram nos estudos. As categorias de análise foram: (1) contexto e objetivos dos estudos; (2) desenvolvimento de competências digitais; e (3) contribuições para a formação docente.

A partir da análise, buscamos identificar tendências, lacunas e recomendações que possam subsidiar futuras iniciativas no campo da formação docente e integração da IA no ensino das Ciências. A metodologia adotada contribui para a credibilidade e confiabilidade dos resultados apresentados (tabela 1). Ao seguir um processo sistemático e transparente, este estudo oferece uma base sólida para compreender as tendências e desafios na formação docente com o uso da IA.

Tabela 1 - Estudos relacionados na revisão sistemática sobre IA na formação docente

| Autor(es) | Ano | Objetivo do Estudo | Metodologia | Principais Contribuições |
|--------------------|------|--|------------------------------|---|
| Assunção et al. | 2024 | Investigar estratégias inovadoras na formação docente com uso da IA | Revisão sistemática | Aponta a necessidade de abordagem integrada (ética, pedagógica, tecnológica) para formação docente com IA |
| Belluzzo | 2020 | Discutir o conceito e as tendências da competência em informação | Estudo teórico | Destaca a importância da competência informacional no uso crítico da tecnologia na prática docente |
| Meirinhos e Osório | 2019 | Apresentar referenciais de competências digitais para a formação docente | Estudo conceitual/documental | Define cinco dimensões das competências digitais, fundamentais para uso pedagógico das tecnologias |

| | | | | |
|------------------------------------|------|--|--------------------------------|--|
| Silva e Behar | 2019 | Relatar experiências de formação docente com ferramentas digitais | Estudo de caso | Identifica avanços na integração tecnológica nas aulas e melhora no engajamento dos estudantes |
| Vicari | 2018 | Apontar tendências da IA na educação até 2030 | Estudo prospectivo | Enfatiza a importância da IA para personalização da aprendizagem e inclusão |
| Matenga e Rodas | 2024 | Analisar os desafios de Moçambique na formação docente com tecnologias de IA | Estudo qualitativo/descriptivo | Aponta carência estrutural e necessidade de cooperação internacional para implementação da IA |
| Fischer, Juliani e Bleicher | 2024 | Investigar o uso do ChatGPT em práticas pedagógicas na Educação Profissional e Tecnológica | Revisão sistemática | Indica o potencial do uso da IA generativa como ferramenta de apoio ao planejamento docente |

Fonte: elaborado pelo autor (2025)

A presente revisão sistemática permitiu identificar lacunas recorrentes na literatura, especialmente quanto à escassez de estudos empíricos que avaliem intervenções pedagógicas com IA em contextos reais de ensino de Ciências, o que evidencia um campo de investigação ainda em consolidação.

4. Resultados e discussões

Os estudos analisados indicam que o uso da IA na formação de professores de Ciências no ensino superior ainda é recente e pouco consolidado. As evidências foram organizadas em três eixos principais: desenvolvimento de competências digitais, inclusão digital e contribuições para a formação docente. A leitura dos estudos revelou tanto convergências quanto desafios que ainda dificultam uma integração mais efetiva da IA na formação docente, além de apontar lacunas importantes que merecem ser exploradas.

A seguir, o quadro 1 organiza uma síntese das principais contribuições dos estudos analisados, facilitando a visualização dos avanços, dificuldades e propostas mais recorrentes na literatura sobre IA na formação docente. A sistematização das informações, nesse sentido, contribui para oferecer uma visão mais clara do cenário atual.

Quadro 1 - Síntese das contribuições, desafios e recomendações identificadas nos estudos sobre IA na formação docente

| Eixo | Contribuições | Desafios | Recomendações |
|-----------------------|--|--|--------------------------------|
| Competências digitais | Uso prático de tecnologias na formação | Resistência docente, uso limitado | Formação contínua integrada |
| Inclusão digital | Recursos para acessibilidade | Diferenças regionais e sociais no acesso | Políticas de inclusão com IA |
| Formação docente | Possibilidades de personalizar o ensino e engajar estudantes | Carência de formação ética sobre o uso da IA | Formação integrada e reflexiva |

Fonte: elaborado pelo autor (2025)

4.1 Desenvolvimento de competências digitais

Os estudos apontam que os cursos de formação continuada voltados à IA têm ajudado professores a se familiarizarem com ferramentas como simuladores e plataformas interativas. No entanto, é comum que essas iniciativas priorizem o uso das ferramentas, deixando em segundo plano discussões sobre seu papel pedagógico e crítico no ensino. Isso ajuda a diminuir a resistência inicial, possibilitando o uso gradual das tecnologias e expandindo ao longo do tempo. Importante destacar que essa resistência ao uso da IA não é exclusiva da educação básica – ela também aparece entre docentes do ensino superior.

Nos programas de formação continuada, é necessário incluir, além do uso das ferramentas, critérios éticos e críticos para superar dificuldades no manejo consciente da tecnologia, alinhando-se aos princípios didáticos e pedagógicos. A formação de professores precisa articular três dimensões fundamentais: o uso das ferramentas (saber operar plataformas e sistemas), a aplicação pedagógica (integrar essas tecnologias ao planejamento e às metodologias) e a reflexão ética (avaliar criticamente os impactos sociais e educacionais do uso da IA).

O desenvolvimento das competências digitais nos professores favorece o aprendizado dos alunos com o uso das tecnologias educacionais, criando experiências de ensino mais personalizadas. Isso permite que o aprendizado seja ajustado aos estilos e ritmos individuais de cada estudante, ao mesmo tempo em que os professores, utilizando a tecnologia de forma mais imediata, oferecem o suporte necessário.

As parcerias entre instituições de ensino e empresas de tecnologia podem desempenhar um papel fundamental no fortalecimento das competências digitais. Programas desenvolvidos em colaboração com empresas como Google e Microsoft

oferecem recursos e treinamentos gratuitos para professores, ampliando o alcance das iniciativas de formação continuada (Fischer; Juliani; Bleicher, 2024).

A personalização do ensino, quando mediada por IA, pode apresentar resultados em diversas disciplinas. No caso do ensino de Ciências da Natureza, os simuladores têm se mostrado uma alternativa para trabalhar conteúdos complexos, permitindo que os alunos aprendam por meio de experiências interativas e visualmente ricas, especialmente em contextos onde laboratórios físicos não estão disponíveis.

4.2 Inclusão digital

Enquanto o desenvolvimento das competências digitais destaca a preparação docente para o uso mais efetivo da IA, a inclusão digital aponta para os desafios estruturais que ainda dificultam o acesso equitativo a essas tecnologias, especialmente em contextos vulneráveis.

O uso da IA no ensino de Ciências pode ampliar o acesso ao conhecimento ao adaptar recursos para estudantes de diferentes realidades sociais, ajudando a reduzir desigualdades históricas no ambiente educacional. Com o apoio da IA, é possível incorporar tradutores, simuladores, visitas virtuais e outros recursos interativos que enriquecem o processo de aprendizagem, mesmo em regiões com menos infraestrutura.

A formação docente é um passo essencial para o sucesso da inclusão digital. Quando os professores contam com suporte técnico e pedagógico, o uso das tecnologias se torna mais efetivo, contribuindo diretamente para a melhoria das práticas em sala de aula. Dessa forma, a inclusão digital não apenas facilita o aprendizado, mas também promove um espaço de apoio contínuo aos docentes.

A inclusão digital também desempenha um papel fundamental na garantia de acessibilidade, beneficiando alunos com deficiências e oriundos de contextos sociais diversos. Tecnologias como leitores de tela, tradutores de Libras e ferramentas de conversão de voz em texto tornam o ambiente de aprendizagem mais inclusivo e sensível à diversidade dos estudantes.

Em contextos como o de Moçambique, os desafios são ainda mais complexos, já que faltam tanto infraestrutura adequada quanto professores que atuem com IA nas escolas. Nesse contexto, parcerias com países que já implementaram a IA no setor

educacional podem abrir oportunidades para superar essas barreiras (Matenga; Rodas, 2024).

Promover a inclusão digital é uma das estratégias mais importantes para garantir que o acesso ao conhecimento seja, de fato, democrático. Entretanto, sua efetivação requer políticas intersetoriais, articulação federativa e cooperação internacional, sobretudo em contextos marcados por desigualdades estruturais. Sem políticas públicas e ações coordenadas, o uso da IA corre o risco de aprofundar desigualdades já presentes no sistema educacional, em vez de corrigi-las (Matenga; Rodas, 2024).

4.3 Contribuições para a formação docente

Se, por um lado, a inclusão digital amplia o acesso às tecnologias, por outro, é na formação docente que se consolidam os fundamentos pedagógicos para um uso crítico da IA.

A velocidade com que as tecnologias, especialmente a IA, vêm evoluindo é rápida. Esse avanço tem impactado diretamente a maneira como os professores planejam e conduzem suas aulas. Por isso, a formação continuada dos docentes precisa ir além do domínio: é fundamental incluir discussões sobre ética, concepções de conhecimento e práticas pedagógicas (Assunção *et al.*, 2024).

A inclusão da IA amplia as possibilidades de ensino e aprendizagem, exigindo uma abordagem integrada entre as competências digitais e de informação, além dos desafios éticos e sociais associados ao uso das tecnologias. A literatura revisada aponta que a IA pode contribuir para a formação docente em pelo menos três frentes: qualificação das práticas pedagógicas, integração tecnológica ao currículo, e estímulo à reflexão ética e crítica.

Ferramentas baseadas em dados e sistemas adaptativos vêm permitindo que os professores acompanhem o progresso dos estudantes com mais precisão, ajustando suas intervenções conforme as necessidades identificadas. Essa personalização do ensino, entretanto, demanda do docente competências específicas para interpretar dados educacionais e traduzi-los em práticas didáticas contextualizadas.

Recursos como realidade aumentada e chatbots educacionais, quando integrados à formação docente, podem diversificar as metodologias de ensino e

aumentar o engajamento dos estudantes em sala de aula. Isso favorece a adoção e adaptação das tecnologias ao currículo escolar, integrando conhecimentos tecnológicos, pedagógicos e éticos ao processo de ensino-aprendizagem, sempre considerando as necessidades e demandas dos alunos.

Mais do que dominar ferramentas, é preciso que os professores tenham espaços de reflexão crítica sobre os impactos sociais, culturais e econômicos do uso da IA na educação. Esse processo visa garantir o uso inclusivo e alinhado ao currículo, respeitando a realidade da aplicação em sala de aula. Ainda assim, muitos educadores demonstram receios legítimos quanto à privacidade, à proteção de dados e ao risco de que a IA substitua o papel humano na mediação do conhecimento. Para que a IA seja uma ferramenta na prática pedagógica, é necessário que o investimento seja suficiente para garantir sua aplicabilidade no cotidiano educacional.

Mesmo com os avanços observados, ainda há um distanciamento entre o discurso e a prática, sobretudo em locais com pouca infraestrutura tecnológica. Além disso, observa-se uma escassez de estudos empíricos que investiguem a mediação didática da IA em ambientes reais de sala de aula, o que limita a formulação de políticas e estratégias formativas mais aderentes à realidade docente.

Há divergências entre os estudos na ênfase dada à formação inicial e continuada, evidenciando a necessidade de investigações mais consistentes que articulem ambas formações, com destaque para propostas de modelos híbridos que atendam às demandas da formação docente. Um aspecto pouco explorado é o envolvimento dos próprios estudantes no desenvolvimento ou adaptação dessas tecnologias, o que poderia ampliar seu protagonismo e senso crítico no uso da IA na educação.

5. Considerações finais

Vale destacar que, segundo os estudos analisados, a IA apresenta um potencial significativo para o desenvolvimento das competências digitais e informacionais dos professores, além de contribuir para a personalização do ensino e a melhoria das práticas pedagógicas. A utilização estratégica da IA revela-se promissora na superação de barreiras estruturais na educação. Além disso, pode ampliar o envolvimento dos estudantes e tornar a aprendizagem mais significativa.

Como educadores, precisamos adotar uma postura crítica, ética e reflexiva diante da IA. Essa tecnologia não pode ser apenas uma ferramenta neutra: ela influencia práticas, valores e relações em sala de aula. Entre os benefícios mais evidentes está a possibilidade de personalizar o ensino, por meio de recursos como simuladores e realidade aumentada, que tornam as intervenções pedagógicas mais ajustadas às necessidades reais dos estudantes.

No entanto, para que essa apropriação aconteça de forma efetiva, é preciso que haja políticas públicas consistentes, que garantam infraestrutura, conectividade e apoio contínuo, especialmente nas instituições públicas. Esses investimentos devem caminhar de forma articulada com a formação docente para garantir equidade no uso dessas ferramentas.

Ao mapear tendências e desafios, esta revisão contribui não apenas com uma sistematização atualizada da produção científica sobre IA na formação docente, mas também propõe um olhar crítico sobre o distanciamento entre a teoria e a prática no uso da IA, apontando a necessidade de modelos formativos híbridos, flexíveis e sensíveis à realidade socioeconômica das instituições. Tais propostas ainda são escassas na literatura revisada, configurando-se como uma das contribuições originais deste estudo.

Espera-se que esta revisão possa contribuir com professores, formadores e gestores educacionais interessados em compreender melhor o papel da IA na formação docente em Ciências. Mais do que apresentar dados, o objetivo foi provocar reflexões e apontar caminhos possíveis para o fortalecimento da formação docente em meio às transformações tecnológicas atuais.

Referências

- ASSUNÇÃO, B. A. F.; MONTEIRO, R. R.; FRAGA, R. P.; SCHMIDT, F. L. A.; NASCIMENTO, J. B. M. F.; OLIVEIRA, E. A. R.; SOUZA, A. P. R. S.; ZUCHETTI, J. H. V.; SOUSA, M. A. M. A.; SILVA, V. F. Redefinindo a educação: estratégias inovadoras na formação docente por meio da inteligência artificial. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, v.16, n.1, p. 2974 - 2993, 2024. DOI: <https://doi.org/10.55905/cuadv16n1-155>
- BELLUZZO, R. C. B. Competência em informação: das origens às tendências. *Informação & Sociedade*, v. 30, n. 4, p. 1–28, 2020. DOI: <https://doi.org/10.22478/ufpb.1809-4783.2020v30n4.57045>
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/escola-em-tempo-integral/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal.pdf>. Acesso: 20 de mar. 2025.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Plano Nacional de Educação PNE 2014-2024**. Brasília, 2015. Disponível em <https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/plano_nacional_de_educacao/plano_nacional_de_educacao_pne_2014_2024_linha_de_base.pdf>. Acesso: 20 de mar. 2025.

CERRI, R.; CARVALHO, A. C. P. L. F. Aprendizado de máquina: breve introdução e aplicações. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 34, n. 3, p. 297-313, 2017. DOI: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/184785/1/Aprendizado-de-maquina-breve-introducao.pdf>

FISCHER, C.; JULIANI, D.; BLEICHER, S. Possibilidades de Uso do ChatGPT nas Práticas Pedagógicas da Educação Profissional e Tecnológica (EPT): uma Revisão Sistemática de Literatura. **Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología**, n. 37, p. 41-51, 2024. DOI: <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/168201>

GOMES, D. S. Inteligência artificial: Conceitos e aplicações. **Revista Olhar Científico**, v. 01, n.2, p. 234-246, 2010. DOI: https://www.professores.uff.br/screspo/wp-content/uploads/sites/127/2017/09/ia_intro.pdf

MATENGA, J. A. M.; RODAS, C. M. Inteligência artificial e tecnologias: desafios para o desenvolvimento das competências docentes na educação em Moçambique. **PerCursos**, v. 25, p. e0504, 2024. DOI: <https://doi.org/10.5965/19847246252024e0504>

MEIRINHOS, M.; OSÓRIO, A. Referenciais de competências digitais para a formação de professores. In: **XI Conferência Internacional de TIC na Educação**. Braga, 2019, p. 1001-1016. Disponível em: <<https://bibliotecadigital.ipb.pt/entities/publication/87c129d3-a422-43ea-9598-796650c2bc67>>. Acesso: 23 de abr. 2025.

OVANESSOFF, A.; PLASTINO, E. **Como a inteligência artificial pode acelerar o crescimento da América do Sul**. Accenture, 2017. Disponível em: <https://www.accenture.com/_acnmedia/PDF-50/Accenture-Como-a-inteligencia-artificial-acelero-crescimento-da-américa-do-sul.pdf>. Acesso: 21 de abr. 2025.

RUSSEL, S. J.; NORVIG, P. **Inteligência Artificial**. Tradução Regina Célia Simille. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. Disponível em: <<https://www.cin.ufpe.br/~gtsa/Periodo/PDF/4P/SI.pdf>>. Acesso: 15 de jan. 2025.

SILVA, K. K. A.; BEHAR, P. A. Alunos da EaD on-line do Brasil e competências digitais. **Revista EDaPECI**, v.19, n. 2, p. 21-39, 2019. DOI: <https://doi.org/10.29276/redapeci.2019.19.210742.21-39>

VICARI, R. M. **Tendências em inteligência artificial na educação no período de 2017 a 2030**. Brasília, 2018. Disponível em: <<https://www2.fiescn.net.com.br/web/uploads/recursos/d1dbf03635c1ad8ad3607190f17c9a19.pdf>>. Acesso: 15 de jan. 2025.