

# O IMPACTO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA FORMAÇÃO DOCENTE DE FÍSICA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA DE 2015 A 2025

THE IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN PHYSICS TEACHER  
EDUCATION: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW FROM 2015 TO 2025

Ciências Exatas e da Terra • 26/10/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/792898865](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/792898865)

---

Saulo Edieno Alves Cruz<sup>1</sup>

Victória Hellen Jucá dos Santos<sup>2</sup>

Valberto Rômulo Feitosa Pereira<sup>3</sup>

Juscileide Braga de Castro<sup>4</sup>

Mairton Cavalcante Romeu<sup>5</sup>

---

## RESUMO

Este artigo apresenta uma revisão sistemática de literatura sobre o uso da Inteligência Artificial (IA) na formação de professores de Física, analisando publicações do período de 2015 a 2025 nas bases de dados do portal de periódicos da CAPES, Web of Science, SciELO, Scopus e ScienceDirect. Os resultados revelam uma relativa escassez de estudos específicos nesta área, evidenciando, por outro lado, um campo promissor e em franca expansão global. Embora o ChatGPT tenha sido a ferramenta mais recorrente na literatura mapeada, outros sistemas de IA foram investigados para identificar os principais benefícios e desafios da área, destacando-se a otimização do tempo de planejamento e o risco de dependência tecnológica por parte dos profissionais. Entre as diversas lacunas apontadas, sobressai a falta de pesquisas focadas diretamente na prática docente. Em contrapartida, a principal tendência identificada reforça a IA como um recurso de suporte ao educador, o qual não deve ser substituído. Desse modo, este estudo terá continuidade com o intuito de contribuir para a comunidade científica na compreensão e validação dos impactos da Inteligência Artificial na formação de professores de Física.

**Palavras-chave:** Inteligência Artificial; Formação Docente; Revisão Sistemática de Literatura; Ensino de Física.

## ABSTRACT

This article presents a systematic literature review on the use of Artificial Intelligence (AI) in physics teacher education, analyzing publications from the period 2015 to 2025 across the databases of the CAPES journal portal, Web of Science, SciELO, Scopus, and ScienceDirect. The results reveal a relative scarcity of specific studies in this area, while highlighting a promising and rapidly expanding global field. Although ChatGPT was the most recurrent tool in the

mapped literature, other AI systems were investigated to identify the main benefits and challenges in the field, notably the optimization of planning time and the risk of technological dependency on the part of professionals. Among the various gaps pointed out, the lack of research focused directly on teaching practice stands out. Conversely, the main trend identified reinforces AI as a support resource for the educator, who should not be replaced. Thus, this study will continue with the aim of contributing to the scientific community in understanding and validating the impacts of Artificial Intelligence on physics teacher education.

**Keywords:** Artificial Intelligence; Teacher Education; Systematic Literature Review; Physics Teaching.

## 1. INTRODUÇÃO

A transformação social depende diretamente do impacto da prática docente, por isso, investir na formação contínua dos professores é essencial para qualificar tanto quem ensina quanto quem aprende. Lopes et. al. (2023) defendem que a formação de professores é uma área crítica que exige apoio contínuo para desenvolver educadores capacitados e motivados para desempenhar sua função.

No contexto das Ciências da Natureza, em específico a disciplina de Física, não é diferente, é preciso que a formação conceba a realidade da sociedade, a qual se demonstra cada vez mais conectada com mídias digitais (Santos, 2025). O professor recém formado deve se mostrar preparado para atender essas demandas, desenvolvendo competências digitais que possibilite inserir e utilizar tecnologias digitais em sua prática pedagógica (Castro, 2024). Há ainda que se considerar as demandas provenientes do complemento da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a BNCC Computação, que tem

sido explorada de forma transversal ao currículo, requisitando conhecimentos relacionados ao Mundo Digital, Cultura Digital e Pensamento Computacional (Brasil, 2022).

Conforme Brasil (2022), uma das competências que devem ser trabalhadas no Ensino Médio é a análise de situações do mundo contemporâneo, selecionando técnicas computacionais apropriadas para a solução de problemas. Inserida nesta competência pode-se destacar a habilidade EM13CO10, que tem como premissa o conhecimento dos fundamentos da Inteligência Artificial (IA), comparando-a com a inteligência humana, analisando suas potencialidades, riscos e limites. O professor de Física deve então estar preparado para utilizar os recursos e tecnologias da IA mostrando a importância e relevância ética do uso dessas tecnologias no aprendizado.

Porém, Moreira (2018) destaca que a realidade do uso de competências digitais associadas às práticas docentes não ocorre, e o ensino de física é, muitas vezes, pautado por metodologia tradicional e métodos expositivos, com lista de exercícios, livros com textos únicos e modelos de aprendizagem mecânica. Neste sentido, Silva (2019) ressalta a importância de aplicar as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) associadas com metodologias ativas, promovendo métodos alternativos aos tradicionais.

Para Moreira (2018), o uso de metodologias tradicionais é fruto de lacunas formativas que não colaboram com uma prática pedagógica mais centrada do estudante. Nesse contexto, Santos et al. (2025, p. 97) defendem:

*[...] a necessidade de estratégias metodológicas na formação do licenciando em Física, a fim de possibilitar aos seus alunos uma experiência concreta de aprendizagem. É essencial também que o licenciando em Física tenha consciência da necessidade de uma prática de ensino voltada para a era digital.*

Nessa perspectiva, as tecnologias emergentes, como a Inteligência Artificial (IA), precisam ser exploradas já na formação inicial de professores de Física. De acordo com Hwang et al. (2020), o desenvolvimento e a aplicação de recursos de Inteligência Artificial na Educação (IAEd) têm ganhado relevância por possibilitarem a otimização de processos ligados à prática docente, como o planejamento de aulas práticas. Assim, essa tecnologia contribui para a execução de tarefas e para o apoio a decisões complexas, historicamente associadas à inteligência humana.

Apesar dos inúmeros benefícios, compreende-se que a implementação das IAs no ensino de física depara-se com entraves e limitações subjetivas e estruturais. Como aponta Parreira (2025), destacam-se a falta de capacitação dos docentes e a privacidade dos dados, além da carência de suporte tecnológico adequado, como laboratórios ou plataformas virtuais. A superação desses desafios viabiliza o uso consciente e planejado dessas ferramentas, as quais têm potencial para atuar como uma extensão da prática educativa, auxiliando na criação de experiências de aprendizagem mais adaptativas e acessíveis.

Além dessas limitações técnicas do uso das IAs, Gerlich (2025) traz em seu estudo algumas preocupações relevantes diante do uso inadequado dessa tecnologia, principalmente no que tange o

pensamento crítico dos usuários. Seu trabalho destaca o decaimento do pensamento crítico quando o recurso da IA vem sendo aplicado em usuários mais novos. Essa relação corrobora com o pensamento de Zhang *et. al.* (2025), no qual o uso excessivo de ferramentas de IA pode ser prejudicial no aprofundamento cognitivo, mesmo que estas tecnologias apresentem um elevado potencial no aprimoramento de habilidades básicas.

Decker (2025) destaca a relevância do impacto do uso da IA no que tange à amnésia digital. Esse termo refere-se à tendência de esquecer informações facilmente acessíveis na rede devido à facilidade proporcionada por mecanismos de busca, assistentes de IA e armazenamento em nuvem. O autor aponta que o uso constante da internet como base de dados externa pode alterar mecanismos cognitivos, enfraquecendo as estruturas tradicionais da memória.

Dessa forma, a motivação para esta revisão sistemática da literatura (RSL) surge da necessidade de identificar o panorama, as aplicações e as principais preocupações científicas relacionadas ao uso de tecnologias de IA na formação de professores de Física. O objetivo deste trabalho é analisar o panorama do uso da Inteligência Artificial na formação inicial docente nessa disciplina, destacando as ferramentas mais recorrentes, os procedimentos metodológicos empregados, bem como os benefícios e as lacunas associados a essas tecnologias.

Este estudo está estruturado da seguinte forma: elementos introdutórios, já apresentados, procedimentos metodológicos adotados na Revisão Sistemática de Literatura (RSL), seguido da discussão dos resultados. Por fim, têm-se as considerações finais.

## 2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA INVESTIGAÇÃO

Segundo Kitchenham (2007), uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL) é um método de revisão bibliográfica de análise qualitativa, priorizando a interpretação das discussões dos textos ancoradas nas questões da pesquisa, e quantitativa, no sentido da classificação por localização, quantidade de artigos mapeados e selecionados e indicação dos autores citados em dois ou mais trabalhos.

A proposta desta RSL foca em estudos realizados na área da utilização da Inteligência Artificial voltada para formação docente de Física que tenham sido disponibilizados pela comunidade científica e que apresentem relevância acadêmica nas bases de busca. Kitchenham (2007) determina que as etapas de uma RSL precisam ser bem definidas, partindo da escolha das questões da pesquisa que orientam as buscas, seguindo da definição dos *strings* de busca e bases de dados, posteriormente destacando os critérios de filtragem e finalizando com a execução.

Visando assegurar a transparência metodológica exigida pela Portaria CNPq nº 2.664/2026, informa-se o uso da ferramenta Gemini, acessada em junho de 2026 na etapa de processamento de dados. A referida tecnologia foi aplicada exclusivamente para a triagem preliminar das *strings* de buscas e formatação de matrizes de dados brutos. Nenhuma inferência teórica, conclusão analítica ou dado factual foi fabricado ou interpretado de forma automatizada pela ferramenta. O design metodológico, a validação dos códigos obtidos, a interpretação crítica dos resultados e a redação final do manuscrito foram realizados de maneira totalmente independente pelos pesquisadores.

A questão norteadora possui um papel fundamental na condução das buscas bibliográficas. Desse modo, para responder à pergunta central deste estudo: “De que maneira a Inteligência Artificial é utilizada na formação docente em Física, considerando as ferramentas, as práticas pedagógicas, os impactos e as lacunas de pesquisa?”, foram elaboradas quatro questões secundárias que auxiliam nessa verificação.

1. Quais são as principais ferramentas de Inteligência Artificial que vêm sendo integradas na formação inicial de professores de Física?
2. De que maneira a Inteligência Artificial está sendo utilizada nas práticas pedagógicas e no desenho curricular dos cursos de Licenciatura em Física?
3. Quais são os impactos observados (benefícios e desafios) do uso da IA no desenvolvimento das competências docentes dos futuros professores de Física?
4. Quais são as principais lacunas de pesquisa e tendências apontadas pela literatura sobre o futuro da IA na formação docente em Física?

Para responder a estas questões, a pesquisa foi realizada em cinco bases científicas: Web of Science, Portal de Periódicos Capes, SciELO, Science@Direct e Scopus; priorizando os trabalhos escritos em português, espanhol ou inglês no período de 2015 a 2025. A escolha do período entre 2015 e 2025 justifica-se pela necessidade de analisar a evolução do uso da Inteligência Artificial na área.

A janela temporal contempla a fase anterior e o posterior da popularização das IAs generativas em 2022, como ChatGPT, possibilitando identificar tendências, mudanças de paradigma e lacunas literárias ao longo da última década. As strings de busca utilizadas nessas bases estão dispostas no Quadro 1, elaboradas a partir do termo "Artificial intelligence" and "teacher training" and "physics".

**Quadro 1.** String de busca nos repositórios

| Base                       | Modelagem de Busca                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Web of Science             | "Artificial intelligence" and "teacher training" and "physics"                                                                                                                                               |
| Portal de Periódicos Capes | "Artificial intelligence" and "teacher training" and "physics"<br>Acesso Aberto.<br>Revisado por pares.<br>Idioma: Inglês, Espanhol, Português.<br>Área: Ciências Exatas e da Terra.<br>Período: 2015 - 2025 |
| SciELO                     | "Artificial intelligence" and "teacher training"<br>WoS: Education                                                                                                                                           |
| Science@Direct             | "Artificial intelligence" and "teacher training" and "physics"                                                                                                                                               |
| Scopus                     | "Artificial intelligence" and "teacher training" and "physics"<br>Range: 2015 - 2026<br>Language: English and Spanish                                                                                        |

**Fonte:** Elaborado pelos autores.

De acordo com Kitchenham (2007), o protocolo de uma RSL tem foco em atingir os objetivos da pesquisa. Para isso, é necessário

estabelecer critérios de inclusão e exclusão, conforme descritos no Quadro 2.

**Quadro 2.** Critérios de Inclusão e Exclusão

| Nº | Descrição                                                                            | Critérios |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1. | O artigo tem foco na formação docente, com uso de inteligência artificial na Física. | Inclusão  |
| 2. | Artigo Duplicado                                                                     | Exclusão  |
| 3. | Artigo não disponível                                                                | Exclusão  |
| 4. | Artigo é uma revisão sistemática                                                     | Exclusão  |
| 5. | Trabalhos que não abordam a Física                                                   | Exclusão  |
| 6. | Trabalhos que não estejam publicados em inglês, espanhol ou português                | Exclusão  |
| 7. | Trabalhos que não tem foco na formação docente.                                      | Exclusão  |
| 8. | Trabalhos que não usam IA                                                            | Exclusão  |
| 9. | Artigo fora do período de 2015 a 2025.                                               | Exclusão  |

**Fonte:** Elaborada pelos autores.

Após a definição de todos os protocolos, iniciou-se a execução da pesquisa. A etapa de execução realiza as buscas em cada base e cataloga a quantidade total de artigos selecionados. Durante esse processo foram catalogados 82 trabalhos distribuídos nas cinco bases de buscas, como mostra a Tabela 1.

**Tabela 1.** Trabalhos mapeados

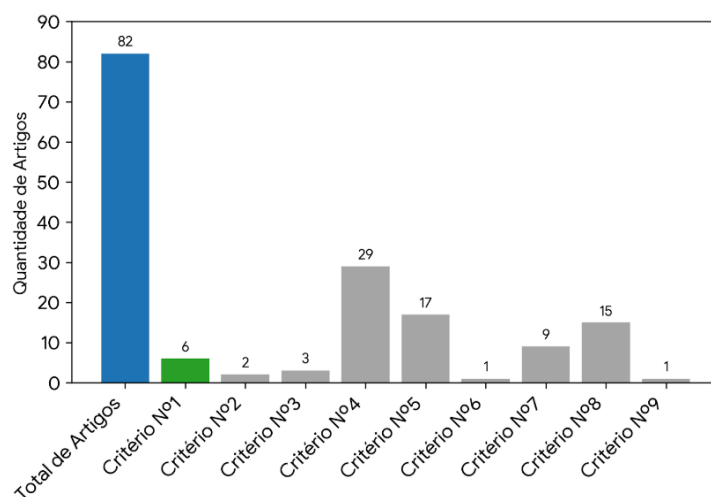
| BASE                       | Nº de trabalhos encontrados |
|----------------------------|-----------------------------|
| Web of Science             | 4                           |
| Portal de Periódicos Capes | 20                          |
| SciELO                     | 11                          |
| Science@Direct             | 35                          |
| Scopus                     | 12                          |
| TOTAL                      | 82                          |

**Fonte:** Elaborada pelos autores.

Podemos observar que a maior parte dos trabalhos (42%) vem da base da Science@Direct, seguida do Portal de Periódicos da Capes (24%), Scopus (14%), SciELO (13%) e Web of Science (4%), trazendo a menor quantidade de trabalhos.

Para aplicar os critérios de inclusão e exclusão, priorizou-se realizar a leitura do título, palavras-chave e resumo do trabalho; Após a aplicação dos critérios; foi feita a leitura completa dos artigos com a finalidade de verificar se os trabalhos respondiam às questões da pesquisa; O quantitativo de trabalhos; após a aplicação dos critérios; está descrito no Figura 1.

**Figura 1.** Distribuição de artigos por critério



**Fonte:** Elaborada pelos autores.

Ao final da aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados seis trabalhos para a leitura completa.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES OU ANÁLISE DOS DADOS

A seção de resultados está dividida em cinco partes: análise qualitativa, mostrando tópicos relacionados à identificação e classificação de cada artigo e o levantamento dos principais autores citados em comum; da segunda à quinta parte, focamos no desenvolvimento das quatro questões secundárias da pesquisa. Como citado anteriormente, dos 82 artigos catalogados obtemos seis artigos em potencial para leitura e análise. O Quadro 3 traz a identificação e os objetivos gerais de cada trabalho.

**Quadro 3.** Identificação dos artigos selecionados para análise.

| ID | Título                                                                                      | Autores                                  | Objetivo Geral                                                                        | País   |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| A1 | Conhecimen<br>to Poderoso<br>e<br>Inteligência<br>Artificial (IA):<br>Aliando<br>Didaticame | Edna Araújo<br>dos Santos<br>de Oliveira | Discutir e<br>refletir sobre<br>como a<br>educação<br>pode ser<br>contextualizad<br>a | Brasil |

|    |                                                                                                             |                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                        |         |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|    | nte<br>Tecnologias<br>para<br>Educabilida<br>de.                                                            |                                                                             | didaticamente<br>por meio do<br>“conhecimento<br>poderoso” em<br>tempos de<br>cultura digital,<br>considerando a<br>forte influência<br>das<br>ferramentas de<br>IA na<br>educação.                                                    |         |
| A2 | ChatGPT's<br>Role in the<br>EDUCATION<br>System:<br>Insights<br>from the<br>Future<br>Secondary<br>Teachers | Carolina<br>Blanco<br>Fontao;<br>Miriam<br>López<br>Santos; Alba<br>Lozano. | Avaliar o<br>conhecimento<br>e as atitudes<br>de futuros<br>professores do<br>ensino<br>secundário<br>(matriculados<br>em módulos<br>de ciências e<br>humanidades)<br>em relação ao<br>uso do<br>ChatGPT no<br>sistema<br>educacional. | Espanha |

|    |                                                                                        |                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                      |         |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| A3 | El uso de ChatGPT en actividades académicas por parte de docentes universitarios.      | Elisabeth Viviana Lucero-Baldevinites; Mario Mitsuo Bueno-Fernández; Claudia Patricia Caballero-Delamarque; Pedro Luis Brancho-Fuenmayor | Analisar o uso do ChatGPT pelos docentes universitários no desenvolvimento de suas atividades acadêmicas, de modo a promover uma utilização responsável, ética e eficiente nos processos pedagógicos.                | Espanha |
| A4 | Transforming Physics Teacher Training Through ChatGPT: A Study on Usability and Impact | Marcos Guerrero-Zambrano, Leonor Sanchez-Alvarado, Bryan Valarezo-Chamba e Erick Lamilla-Rubio                                           | Investigar o impacto do ChatGPT na formação inicial de professores de Física, avaliando sua usabilidade e, eficácia e influência na satisfação dos participantes na elaboração de atividades de aprendizagem lúdica. | Equador |
| A5 | Formación Docente em IA Generativa: Impacto ético y retos                              | Flavio Eduardo López-Vasco; Mishell Romina Angulo-                                                                                       | Avaliar o impacto de um programa de formação específico em Inteligência                                                                                                                                              | Equador |

|    |                                                                                                                                                             |                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
|    | na<br>educación<br>superior.                                                                                                                                | Álvarez;<br>David Ismael<br>Sosa-Zúñiga.           | Artificial<br>Generativa (IA-<br>G)                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |
| A6 | Using a<br>Large<br>Language<br>Model to<br>provide<br>individualize<br>d feedback<br>for pre-<br>service<br>Physics<br>teachers'<br>written<br>reflections | Stefan Sorge,<br>Peter Wulff e<br>Marcus<br>Kubsch | Investigar de<br>que forma<br>modelos de<br>LLM podem<br>ser<br>empregados<br>em um<br>programa de<br>formação de<br>professores de<br>Física para<br>oferecer<br>feedback<br>individualizado<br>em reflexões<br>escritas e<br>avaliar a<br>transferibilidad<br>e ou exatidão<br>da IA entre<br>contextos<br>diferentes. | Alemanha |

**Fonte:** Elaborada pelos autores.

É de se perceber a distribuição de regiões de publicações destes trabalhos, com três trabalhos situados na Europa (Alemanha e Espanha) e três trabalhos localizados na América do Sul (Brasil e Equador). Todos os artigos apresentam o uso da IA como ferramenta na formação de professores, sendo que a aplicabilidade e o público alvo necessita de discussão detalhada.

Para isto, foram criadas seis questões de qualidade para classificar e organizar os artigos, com três possíveis respostas para cada

pergunta: sim (1 ponto), parcialmente (0,5 ponto) e não (0 ponto). As perguntas utilizadas foram: P1 - o estudo descreve claramente o contexto da formação inicial de professores de Física?; P2 - A metodologia é bem definida?; P3 - O artigo apresenta dados concretos, discussões ou evidências empíricas sobre os impactos da IA?; P4 - Os autores discutem abertamente as limitações do estudo e os aspectos éticos?; P5 - A ferramenta de IA é claramente especificada e fundamentada?; P6 - O estudo aborda especificidades no Ensino de Física?. Organizamos essa classificação no Quadro 4.

**Quadro 4.** Classificação de qualidade de cada artigo.

|    | A1           | A2           | A3           | A4  | A5  |
|----|--------------|--------------|--------------|-----|-----|
| P1 | não          | parcialmente | não          | sim | não |
| P2 | parcialmente | sim          | parcialmente | sim | sim |
| P3 | parcialmente | sim          | sim          | sim | sim |
| P4 | parcialmente | sim          | parcialmente | sim | sim |

⚠ Esta tabela possui muitas colunas e foi cortada para impressão. Para visualizá-la completa, acesse o artigo original em: <https://revistatopicos.com.br/artigos/o-impacto-da-inteligencia-artificial-na-formacao-docente-de-fisica-uma-revisao-sistematica-de-literatura-de-2015-a-2025?noreferrer>

**Fonte:** Elaborada pelos autores.

A partir desses resultados podemos analisar que os artigos A4 e A6 apresentam total convergência com as intenções da RSL. Ainda que

A1 e A3 não apresentem convergência total, não podem ser descartados, uma vez que apresentam classificação parcial em relação ao tema. Podemos destacar autores em comum citados, indicando possíveis referências importantes para o estudo do uso da IA na Educação e formação docente.

O autor Gonzalez-Gonzalez (2023), com título "*The impact of artificial intelligence on education: Transforming the way we teach and learn*", foi trabalhado pelos artigos A2 e A3; Cooper (2023): "*Examining science education in ChatGPT: An exploratory study of generative artificial intelligence*" foi citado pelos artigos A2 e A4; Van den Berg e du Plessis (2023) com título: "*ChatGPT and Generative AI: possibilities for its contribution to lesson planning, critical thinking and openness in teacher education*", citado pelos artigos A2 e A5.

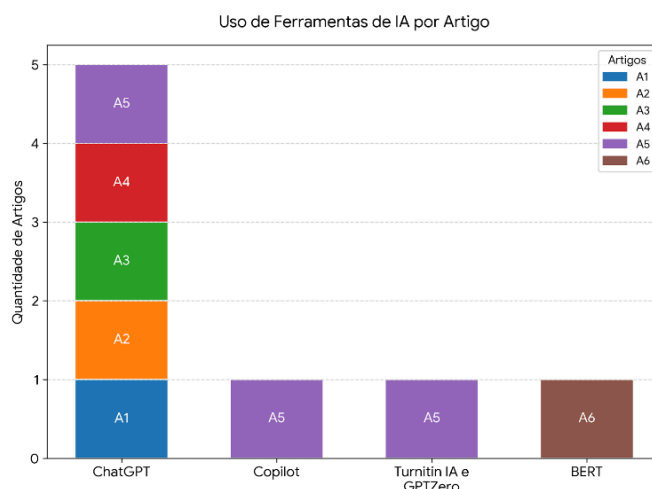
A partir desta apresentação dos artigos selecionados podemos buscar responder a questão principal do trabalho: "De que maneira a Inteligência Artificial é utilizada na formação docente em Física, considerando as ferramentas, as práticas pedagógicas, os impactos e as lacunas de pesquisa?", baseando-se nas quatro questões ditas anteriormente.

### **3.1. Quais São as Principais Ferramentas de Inteligência Artificial Que Vêm Sendo Integradas na Formação Inicial de Professores de Física?**

Baseado na leitura detalhada de cada artigo, em sua maioria os artigos utilizaram o ChatGPT como ferramenta (A1, A2, A3, A4, A5), embora o artigo A5 utiliza o Copilot e discute a utilização de plataformas focadas na identificação de plágio por IA, como o Turnitin AI e o GPTZero. O artigo A6 utilizou o BERT (*Bidirectional*

*Encoder Representations for Transformers*) que apresenta uma arquitetura baseada em *Machine Learning* e LLM. A Figura 2 faz uma síntese quantitativa das ferramentas.

**Figura 2.** Ferramentas de IA utilizadas nos artigos.



**Fonte:** Elaborada pelos Autores.

Silva (2019) traz a reflexão sobre as mudanças que a sociedade sofreu na perspectiva do avanço das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), destacando que os alunos desta geração apresentam demandas que o uso de uma única metodologia não se faz suficiente para atender as necessidades destes. Dessa forma os artigos selecionados apresentam justamente a apropriação do ChatGPT, Copilot, Turnitin e BERT, como forma de preparo dos novos profissionais da Educação, diante da necessidade dos estudantes contemporâneos.

### **3.2. De Que Maneira a Inteligência Artificial Está Sendo Utilizada nas Práticas Pedagógicas e no Desenho Curricular dos Cursos de Licenciatura em Física?**

As práticas pedagógicas apresentadas nos trabalhos tiveram seu foco no uso da IA na otimização da rotina acadêmica, como

ferramenta de desenvolvimento de metodologias ativas e no *feedback* automatizado. A Tabela 2 traz um panorama geral da utilização da IA baseada nas práticas pedagógicas.

**Tabela 2.** Função da IA baseada nas práticas pedagógicas propostas pelos artigos.

| Prática                        | Artigo |
|--------------------------------|--------|
| Otimização da rotina acadêmica | A3     |
| Uso de metodologias ativas     | A4, A5 |
| <i>Feedback</i> automatizado   | A6     |

**Fonte:** Elaborada pelos autores.

O artigo A3 destaca o uso da IA no auxílio da preparação de planejamentos de aula como principal opção dos futuros docentes, apresentando um valor de 69,2% dos entrevistados e com 66,5% na pesquisa, a produção de materiais didáticos e figuras. O uso da IA no apoio na redação de textos acadêmicos, elaboração de apresentações virtuais, geração de ideias para novos projetos de pesquisa e o ChatGPT atuar como tutor virtual de apoio a aprendizado personalizado foram os demais exemplos apresentados na pesquisa.

As metodologias ativas associadas à Inteligência Artificial estiveram presentes nos artigos A4 e A5. No caso do artigo A4, a ideia da transposição didática foi baseada no *design* e planejamento de atividades pedagógicas ancoradas na Gamificação. Para tal, o ChatGPT foi utilizado no currículo por meio de sessões práticas (*workshops*) nas quais os licenciandos aprendiam a construir

*prompts* detalhados para criar atividades contextualizadas de Física. Como por exemplo, gerar propostas de simuladores de movimento de projéteis, jogos de RPG sobre deslocamento, demonstrações baseadas em queda livre e quizzes sobre cinemática.

Para o artigo A5, os autores defenderam a utilização da IA como elemento integrador no desenvolvimento de projetos pedagógicos aplicáveis à metodologia ativa da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), mas também essa ferramenta foi utilizada na elaboração de avaliações formativas e na simulação em ambientes reais e cenários interativos no qual o professor em formação seria colocado em situações práticas de sala de aula, ajudando os professores a lidar com situações concretas envolvendo o uso da IA. Assim, o curso de formação docente proposto buscou desenvolver habilidades que fossem além de um treinamento técnico do uso das ferramentas de IA.

Dessa forma, os futuros professores utilizaram a ferramenta para ajustar explicações de conceitos físicos abstratos (como a Lei da Gravitação Universal), criando analogias adaptadas à linguagem e ao nível cognitivo de alunos do Ensino Médio. Nessa perspectiva, Silva, Sales e Castro (2019) exploram a investigação do uso de elementos de jogos no processo de ensino de Física, com a intencionalidade de potencializar o processo de aprendizagem.

Na questão do feedback automatizado e desenvolvimento reflexivo, observou-se o uso em disciplinas de planejamento e instrução. Os modelos LLM (como o BERT) foram integrados para ler diários e relatórios reflexivos redigidos pelos licenciandos, após eles analisarem vídeos de aulas reais de Física. Em seguida, o algoritmo diagnostica as redações e emite, em até 48 horas, um *feedback*

automatizado e individual, apontando a porcentagem de elementos superficiais (descrições) e profundos (avaliações, alternativas) presentes no texto, orientando os estudantes sobre o que devem melhorar.

O artigo A1 utiliza a IA não como uma prática pedagógica associada a uma metodologia ou prática docente, mas por meio de um curso de extensão desenvolvido pela pesquisadora, no qual se fazia uso da aprendizagem baseada em equipes para produção de debates e discussões referentes às notícias recentes sobre IA na educação. Tal curso tinha como objetivo fornecer aos futuros docentes alternativas para contornar a questão do i-plágio, por meio de saídas didáticas criativas e alinhadas à cultura digital. Em síntese, o professor não deve apenas utilizar a Inteligência Artificial como ferramenta acrítica e instrumental - como por exemplo a substituição do quadro branco por uma apresentação de slides - este deve aliar seu método ao que a autora chama de “conhecimento poderoso”, fazendo com que os futuros docentes assumam uma postura ativa, crítica e de responsabilidade curricular.

O artigo A2 não menciona com clareza o objetivo da utilização da IA em seu trabalho, pois o foco deste é a discussão sobre a análise de opiniões e percepções do uso da IA na formação docente de diversos cursos como Física, Química, Biologia, Geologia e alguns outros das Ciências Humanas.

### **3.3. Quais São os Impactos Observados (Benefícios e Desafios) Do Uso da IA no Desenvolvimento das Competências Docentes dos Futuros Professores de Física?**

Os artigos A2 e A3 listaram os mesmo benefícios, ambos voltados para a eficiência e o acesso rápido à informação e a economia de tempo geral das atividades. Associado a este tema, o artigo A4 quantificou essa otimização de tempo, observando 83% de redução no tempo de planejamento de aula. O artigo A5 trouxe a discussão sobre o incentivo ao aprimoramento técnico e atitudinal dos profissionais docentes, enquanto o artigo A6 contribui com o avanço contínuo no pensamento reflexivo.

Em relação aos desafios, com exceção do artigo A6, o medo do “i-plágio” (termo utilizado para representar o plágio por Inteligência Artificial) e a possível dependência dos estudantes diante das ferramentas foi citado por todos os outros artigos. Essas informações corroboram com os estudos apresentados por Decker (2025), pois os usuários tendem a apresentar de forma significativa os efeitos da amnésia digital, causando uma dependência dos recursos da IA para armazenar informações.

O artigo A2 complementa com a possibilidade da redução do pensamento crítico dos usuários, enquanto os artigos A3 e A4 trazem a preocupação diante da inexatidão da informação, ou seja, da acurácia dos dados relativos aos conteúdos trabalhados. Os desafios emergentes validam os achados de Gerlich (2025), o qual alerta para o potencial prejuízo ao desenvolvimento cognitivo dos estudantes, fenômeno diretamente articulado à perda do pensamento crítico.

O artigo A4 traz também a questão da dificuldade técnica diante da barreira geracional (para alunos com idade superior a 32 anos). Gerlich (2025) apresenta um dados interessante sobre os usuários mais velhos, embora o domínio do uso da IA seja limitado,

comprometendo em alguns casos o desenvolvimento cognitivo, esse grupo apresentou os pensamentos críticos com maior qualidade quando comparada ao grupo de jovens.

O artigo A5 destaca a dificuldade da equidade diante dos recursos disponibilizados por cada instituição, podendo comprometer a eficiência das ferramentas e o artigo A6 traz a perspectiva da transferência do algoritmo para outras instituições, podendo este funcionar em uma universidade e não funcionar em outras. Dessa forma, podemos verificar no Quadro 5 a matriz de síntese de dados para que se tenha uma visualização geral desses resultados.

**Quadro 5.** Matriz de síntese dos benefícios e desafios do uso da IA na formação docente.

| Categoria  | Subtema                                 | A1 | A2 | A3 | A4 |
|------------|-----------------------------------------|----|----|----|----|
| Benefícios | Eficiência e acesso rápido à informação |    | X  | X  |    |
|            | Economia de tempo geral                 |    | X  | X  | X  |
|            | Outros                                  |    |    |    |    |

⚠ Esta tabela possui muitas colunas e foi cortada para impressão. Para visualizá-la completa, acesse o artigo original em: <https://revistatopicos.com.br/artigos/o-impacto-da-inteligencia-artificial-na-formacao-docente-de-fisica-uma-revisao-sistematica-de-literatura-de-2015-a-2025?noblockage>

**Fonte:** Elaborada pelos autores.

Embora sejam identificados diversos benefícios na utilização da IA na formação docente, Deckker (2025) levanta a questão da divisão digital, evidenciando que, embora haja maior volume de informação disponível, o acesso pleno a esses dados permanece desigual por razões econômicas e de formação pessoal. Essa perspectiva se alinha ao debate dos artigos que abordam a barreira geracional decorrente de dificuldades técnicas, bem como ao conceito de brecha digital destacado no artigo A5.

### **3.4. Quais São as Principais Lacunas de Pesquisa e Tendências Apontadas Pela Literatura Sobre o Futuro da IA na Formação Docente em Física?**

A partir da análise dos trabalhos, o artigo A5 observa que a literatura produzida tem foco no uso pelos alunos, deixando uma lacuna em análises integrais sobre como a capacitação realmente transforma a aceitação e a prática pedagógica efetiva do professor de Ensino Superior. Mostra-se então a necessidade da realização de estudos de longo prazo, com o objetivo de avaliar a sustentabilidade na docência, destacada nos artigos A2, A4 e A5. O artigo A6 traz a reflexão sobre a lacuna deixada na análise da capacidade de transferir o ganho de pensamento da universidade para a sala de aula prática.

Como principais tendências, observa-se a questão de identificar a IA como suporte, não substituto de professor, ou seja, a integração pedagógica caminha para o uso da IA estritamente como um recurso enriquecedor que requer validação humana, mediação docente e questionamento constante, sem jamais substituir o conhecimento e o papel do educador, identificado pelos artigos A1, A3 e A5.

Os artigos A2 e A5 apontam sobre o apelo para a criação de políticas institucionais e regulatórias claras por parte das universidades (já que a falta de regras gera incerteza) é uma forte tendência e a promoção de um letramento algorítmico e digital estruturado, alinhado inclusive com as diretrizes da UNESCO. A preocupação para as tendências futuras apontadas pelo artigo A6 foi a questão da *Open Science*, que consiste no compartilhamento de códigos e treinamento de conjunto de IA entre universidades formadoras. O artigo A4 recomenda a ideia de modelos híbridos, que combinem IA's generativas (como ChatGPT) com ferramentas de IA especialistas num domínio específico (*domain-specific*) para evitar erros técnicos em ciências.

#### **4. CONCLUSÃO/CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Neste trabalho, apresentamos os resultados de uma Revisão Sistemática de Literatura sobre o uso da Inteligência Artificial (IA) na formação de professores de Física. O levantamento abrangeu publicações de 2015 a 2025 no portal de periódicos da CAPES, Web of Science, SciELO, Scopus e ScienceDirect. Para responder às quatro perguntas norteadoras do estudo, foram mapeados inicialmente 82 artigos, dos quais 6 foram selecionados para uma análise aprofundada.

No que diz respeito aos aspectos gerais, os artigos selecionados concentram-se geograficamente na Europa e na América do Sul. Destaca-se que apenas dois estudos abordam especificamente a formação de professores de Física, enquanto os demais discutem a inserção da IA na formação docente de maneira generalista.

Quanto à primeira pergunta norteadora, verificou-se que o ChatGPT foi a ferramenta mais recorrente entre os pesquisadores, embora explorado sob diferentes perspectivas. Também foram mencionadas as ferramentas BERT e Copilot, além do Turnitin IA e GPTZero — estes dois últimos voltados para a detecção de plágio automatizado. Ao examinar a segunda pergunta, que investiga as vertentes de aplicabilidade da IA, constatou-se que as pesquisas direcionadas a futuros professores de Física focam em ferramentas de feedback automatizado e na criação de *prompts* aplicados a metodologias ativas, como a gamificação.

No que tange aos benefícios da IA na formação docente (terceira pergunta), a eficiência, o acesso rápido à informação e a otimização do tempo foram os pontos mais citados. Em contrapartida, o desafio quase unânime entre os autores foi a preocupação com o plágio virtual (*e-plágio*) e a potencial dependência dos estudantes em relação a essas tecnologias. Por fim, a quarta questão norteadora identificou as lacunas e tendências da área. A principal lacuna observada reside no fato de os trabalhos focarem majoritariamente nos estudantes, revelando uma escassez de produções voltadas à capacitação do professor. Como tendência, sobressai a premissa de que a IA deve atuar sempre como suporte ao educador, jamais substituindo-o.

Embora tenham sido verificados diversos benefícios, as discussões analisadas acendem um alerta crítico sobre os efeitos limitantes do uso indiscriminado da IA no desenvolvimento cognitivo. A literatura internacional recente aponta para o risco de um declínio na capacidade de inteligência profunda e redução do esforço intelectual ativo, o que pode resultar em perdas no QI prático dos estudantes.

No contexto específico do Ensino de Física, essa dependência tecnológica é particularmente preocupante: a física exige um processo rigoroso de abstração matemática e generalização de fenômenos naturais. Ao terceirizar a resolução de problemas e a construção conceitual para sistemas automatizados, priva-se o estudante do esforço cognitivo necessário para internalizar leis físicas, atrofiando sua habilidade de transitar entre o concreto e o abstrato. Assim, o e-plágio e a passividade intelectual surgem como sintomas de um problema maior de esvaziamento do pensamento crítico.

Embora esta RSL forneça um panorama abrangente sobre o tema, algumas limitações metodológicas devem ser consideradas na interpretação dos resultados. Em primeiro lugar, o recorte ficou restrito às bases de dados Web of Science, Portal de Periódicos Capes, SciELO, Science@Direct e Scopus, o que pode ter omitido produções relevantes indexadas exclusivamente em outros repositórios. Em segundo lugar, a escolha das *strings* de busca e a delimitação dos idiomas (português, espanhol e inglês) no período de 2015 a 2025 podem ter introduzido um viés de seleção, deixando de fora estudos em outras línguas ou publicados fora do recorte temporal definido.

Os critérios de inclusão e exclusão adotados focaram prioritariamente em trabalhos com foco na formação docente, com uso de inteligência artificial na Física, o que pode ter limitado a análise de experiências secundárias. Recomenda-se que pesquisas futuras ampliem o espectro de bases de dados e incorporem termos de busca complementares para mitigar esses pontos.

Diante do exposto, evidencia-se uma carência de pesquisas que articulem a formação docente em Física ao uso da Inteligência Artificial. Esse cenário aponta para um campo promissor a ser explorado e estimula debates para investigações futuras. Como desdobramento deste estudo, pretendemos elaborar um plano de ação sobre a aplicabilidade dessas ferramentas na formação de professores de Física, além de expandir esta revisão para anais de eventos e congressos dedicados especificamente à Inteligência Artificial na Educação (IAEd).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BLANCO FONTAO, Carolina; LÓPEZ SANTOS, Miriam; LOZANO, Alba. ChatGPT's Role in the Education System: Insights from the Future Secondary Teachers. **International Journal of Information and Education Technology**, v. 14, n. 8, p. 1036-1042, 2024

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Computação: complemento à BNCC**. Brasília, DF: MEC, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/escolas-conectadas/arquivos/BNCCComputaoCompletoDiagramado.pdf>. Acesso em: 21 jul. 2026.

DECKKER, Dinesh; SUMANASEKARA, Subhashini. A Systematic Review of the Impact of Artificial Intelligence, Digital Technology, and Social Media on Cognitive Functions. **International Journal of Research and Innovation in Social Science**, v. 9, n. 3, p. 134–154, 2025. DOI: <https://doi.org/10.47772/IJRISS.2025.90300011>. Disponível em: <https://rsisinternational.org/journals/ijriss/articles/a-systematic-review-of-the-impact-of-artificial-intelligence-digital-technology-and-social-media-on-cognitive-functions/>. Acesso em: 21 jul. 2026.

GERLICH, M. AI Tools in Society: Impacts on Cognitive Offloading and the Future of Critical Thinking. **Societies**, v. 15, n. 1, p. 6, 2025. DOI: <https://doi.org/10.3390/soc15010006>, Acesso em: 10 jul. 2026.

GUERRERO-ZAMBRANO, Marcos; SANCHEZ-ALVARADO, Leonor; VALAREZO-CHAMBA, Bryan; LAMILLA-RUBIO, Erick. Transforming Physics Teacher Training Through ChatGPT: A Study on Usability and Impact. **Education Sciences**, v. 15, n. 7, 887, 2025. DOI: <https://doi.org/10.3390/educsci15070887>, Acesso em: 10 jul. 2026.

HWANG, Gwo-Jen; XIE, Haoran; WAH, Benjamin. W.; Gašević, Dragan. Vision, challenges, roles and research issues of Artificial Intelligence in Education. **Computers and Education: Artificial Intelligence**, 1, 100001. 2020. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2020.100001>, Acesso em: 10 maio 2026.

KITCHENHAM, Barbara. Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering. EBSE Technical Report. 2007.

LOPES, Thiago Beirigo; ALMEIDA, Ana Cristina Alves de; FIGUEIREDO, Emerson de Oliveira. Percepções iniciais dos licenciandos sobre o cumprimento dos objetivos do PID no Núcleo de Ciências Naturais do IFMT Campus Confresa. **Revista Interdisciplinar em Ensino de Ciências e Matemática (RIEcim)**, Araguaína/TO, v. 3, n. 1, e23014, jan./dez., 2023 Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/376966194\\_PERCEPCOES\\_INICIAIS\\_DOS\\_LICENCIANDOS SOBRE\\_O\\_CUMPRIMENTO\\_DOS\\_OBJETIVOS\\_DO\\_PID\\_NO\\_NUCLEO\\_DE\\_Ciencias\\_NATURAIS\\_DO\\_IFMT\\_CAMPUS\\_CONFRESA](https://www.researchgate.net/publication/376966194_PERCEPCOES_INICIAIS_DOS_LICENCIANDOS SOBRE_O_CUMPRIMENTO_DOS_OBJETIVOS_DO_PID_NO_NUCLEO_DE_Ciencias_NATURAIS_DO_IFMT_CAMPUS_CONFRESA). Acesso em: 15 jun. 2026.

LÓPEZ-VASCO, Flavio Eduardo; ANGULO-ÁLVAREZ, Mishell Romina; SOSA-ZÚÑIGA, David Ismael. Formação docente em IA Generativa: impacto ético e retos en educación superior. Alteridad. **Revista de Educación**, v. 20, n. 2, p. 166-177, 2025. DOI: <https://doi.org/10.17163/alt.v20n2.2025.01>

LUCERO-BALDEVENITES, Elisabeth Viviana; BUENO-FERNÁNDEZ, Mario Mitsuo; CABALLERO-DE LAMARQUE, Claudia Patricia; BRACHO-FUENMAYOR, Pedro Luis. El uso del ChatGPT en actividades académicas por parte de docentes universitarios. Episteme Koinonia - **Revista Electrónica de Ciencias de la Educación**, Humanidades, Artes y Bellas Artes, v. 8, n. 16, p. 264-284, 2025. DOI: <https://doi.org/10.35381/e.k.v8i16.4591>

MOREIRA, Marco Antonio. Uma análise crítica do ensino de Física. **Estudos Avançados**, 32 (94), 73-80, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0103-40142018.3294.0006>. Acesso em: 15 jun. 2026.

OLIVEIRA, Edna Araujo dos Santos de. Conhecimento Poderoso e Inteligência Artificial (IA): Aliando Didaticamente Tecnologias para Educabilidades. **Sisyphus - Journal of Education**, v. 11, n. 3, p. 31-45, 2023. DOI: <https://doi.org/10.25749/sis.29463>

PARREIRA, Rodolpho Menegatti. Inteligência Artificial no Ensino de Física: Ferramentas para inovação educacional. **ARACÊ**, v. 7, n. 4, p. 18276–18305, 2025. DOI: <https://doi.org/10.56238/arev7n4-153>, Acesso em: 10 jul. 2026.

SANTOS, Vitória Hellen Jucá dos; SILVA, Cristiana Maria dos Santos; BARROSO, Maria Cleide da Silva; ROMEU, Mairton Cavalcante. Formação em Física: Percepções Iniciais dos Licenciandos e suas

expectativas para a Docência. **Ensino & Pesquisa**, União da Vitória, v. 23, n. 1, p. 86-100, jan./abr. 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.33871/23594381.2025.23.1.9249>. Acesso em: 15 jun. de 2026.

SILVA, João Batista da.; SALES, G. L.; CASTRO, Juscileide Braga de. Gamificação como estratégia de aprendizagem ativa no ensino de Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 41, n. 4, p. e20180309, 2019.

SORGE, Stefan; WULFF, Peter; KUBSCH, Marcus. Using a large language model to provide individualized feedback for pre-service physics teachers' written reflections. Disciplinary and Interdisciplinary **Science Education Research**, v. 7, n. 25, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1186/s43031-025-00145-9>

Zhang, Si *et. al.* Automatically detecting cognitive engagement beyond behavioral indicators: A case of online professional learning community. **Educ. Technol. Soc.** 2021, 24, 58–72. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/27004931>. Acesso em: 8 de out. 2026.

---

<sup>1</sup> Doutorando em Ensino (RENOEN-IFCE), com pesquisa em Inteligência Artificial aplicada ao Ensino de Física e Astronomia. Mestre em Física pelo Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física. Professor efetivo da Secretaria de Educação do Ceará (SEDUC-CE). E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5480-8676>

<sup>2</sup> Doutoranda em Ensino (RENOEN-IFCE), com pesquisa em Ensino de Física, e Mestra em Ensino de Ciências e Matemática pelo IFCE. Especialista em Ciências da Natureza (UFPI), Informática na

Educação e Docência no Ensino Superior (FAVENI). Licenciada em Física (IFCE). E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1624-0987>

<sup>3</sup> Doutor em Engenharia de Sistemas Agrícolas também pela UFC (2018) - DENA. Professor Titular no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, desempenhando também o papel de Coordenador do Laboratório de Análise de Dados Educacionais e Estatística Aplicada. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2541-4846>

<sup>4</sup> Professora no Programa de Pós-graduação no Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM/IFCE), no Programa de Pós-graduação em Educação (PPGE/UFC) e no Programa de Pós-Graduação em Ensino da Rede Nordeste de Ensino (RENOEN/IFCE). Doutora em Educação pela Universidade Federal do Ceará. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6530-4860>

<sup>5</sup> Professor titular do RENOEN e do Departamento de Física e Matemática no IFCE, campus Fortaleza. Doutor em Física e Engenharia de Teleinformática, atua nas áreas de Física Experimental e Aplicada, Ensino de Física e Astronomia. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5204-9031>.