

Governo do Estado do Pará
Universidade do Estado do Pará
Centro de Ciências Naturais e Tecnologia
Curso de Graduação em Engenharia de Produção



CLELYANE CONDE BOTELHO

**VALIDAÇÃO DE DESAFIOS PARA A ADOÇÃO DE INTELIGÊNCIA
ARTIFICIAL NO ENSINO E PESQUISA NO ENSINO SUPERIOR
CONSIDERANDO O CONTEXTO DE UM PAÍS DE ECONOMIA EMERGENTE**

Belém – PA

2025

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ

CLELYANE CONDE BOTELHO

Validação de desafios para a adoção de inteligência artificial no ensino e pesquisa no ensino superior considerando o contexto de um país de economia emergente

BELÉM

2025

CLELYANE CONDE BOTELHO

Validação de desafios para a adoção de inteligência artificial no ensino e pesquisa no ensino superior considerando o contexto de um país de economia emergente

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro de Ciências Naturais e Tecnologia da Universidade do Estado do Pará como requisito avaliativo parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Vitor William Batista Martins.



FOLHA DE APROVAÇÃO

"Validação de desafios para a adoção de inteligência artificial no ensino e pesquisa no ensino superior considerando o contexto de um país de economia emergente". Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito necessário para obtenção do título de Engenheiro de Produção pelo aluno CLELYANE CONDE BOTELHO, em 25 de novembro de 2025, na Universidade do Estado do Pará (UEPA), e aprovado pela Banca Examinadora, formada pelos seguintes membros:

Dr. Vitor William Batista Martins, UEPA

Orientador

M.Sc. Rodrigo Rangel Ribeiro Bezerra, UEPA

1º Avaliador

D.Sc. André Cristiano Silva Melo, UEPA

2º Avaliador

Belém/PA, 25 de novembro de 2025.

RESUMO

Este estudo teve como objetivo identificar e validar os principais desafios associados à adoção da Inteligência Artificial (IA) no ensino e pesquisa em nível superior, considerando o contexto de uma economia emergente. A pesquisa utilizou uma revisão sistemática da literatura e uma survey com especialistas do ensino superior no Brasil. Foi aplicado o método de Lawshe para validar os desafios identificados, com uma abordagem quali-quantitativa. O estudo validou três desafios críticos para a adoção de IA: falta de conhecimento sobre IA, falta de acesso a equipamentos tecnológicos e treinamento insuficiente para o uso de tecnologias. Esses fatores destacam barreiras significativas para a integração da IA no ensino e na pesquisa. Embora outros sete desafios não tenham sido validados, eles permanecem relevantes nas discussões sobre a implementação da IA. Esta pesquisa aborda uma lacuna importante ao oferecer uma validação empírica dos desafios relacionados à adoção de IA no ensino superior em economias emergentes, contribuindo tanto de forma prática quanto teórica para a literatura. Os resultados são específicos ao contexto brasileiro e podem não ser generalizáveis para outras economias emergentes. Pesquisas futuras devem explorar estudos comparativos entre países para compreender melhor as diferenças regionais e contextuais na adoção de IA na educação.

Palavras-Chave: Ensino; Pesquisa; Desafios tecnológicos; Inteligência artificial; Método Lawshe.

ABSTRACT

This study aims to identify and validate the main challenges associated with the adoption of Artificial Intelligence (AI) in teaching and research at the higher education level, considering the context of an emerging economy. The research employed a systematic literature review and a survey with higher education experts in Brazil. The Lawshe method was applied to validate the identified challenges, using a mixed qualitative-quantitative approach. The study validated three critical challenges for AI adoption: lack of knowledge about AI, limited access to technological equipment, and insufficient training for the use of technologies. These factors highlight significant barriers to integrating AI into teaching and research. Although seven additional challenges were not validated, they remain relevant in broader discussions about AI implementation. This research addresses an important gap by providing empirical validation of the challenges related to AI adoption in higher education within emerging economies, contributing both practically and theoretically to literature in this context. The results are specific to the Brazilian context and cannot be generalized to other contexts with different characteristics and specificities. The results achieved in this study can serve as a basis for future research that aims to carry out comparative studies between countries to better understand regional and contextual differences in the adoption of AI in education.

Keywords: *Teaching; Research; Technological challenges; Artificial intelligence; Lawshe method.*

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
1.1. Objetivos	9
1.1.1 Objetivo Geral.....	9
1.1.2 Objetivos Específicos.....	9
1.2. Estrutura do TCC.....	9
2. REVISÃO DA LITERATURA	10
2.1. Desafios em Conhecimento sobre IA.....	11
2.2. Desafios ao Acesso a Equipamentos Tecnológicos	12
2.3. Desafios no Uso de Tecnologias.....	12
2.4. Desafios dos Professores na adoção de IA.....	13
2.5. Desafios de Qualidade do Serviço de Internet	13
2.6. Desafios na Confiança por meio da IA	14
2.7. Desafios na Transparência da IA e Chatbot.....	15
2.8. Desafios na Privacidade e Segurança	15
2.9. Desafios na Integridade Acadêmica.....	16
2.10. Desafios de Disponibilidade de Professores em Obter Conhecimentos.....	16
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	17
4. RESULTADOS	20
4.1. Validação dos desafios de IA no ensino e pesquisa.....	20
4.2. Debates Associados	21
4.3. Implicações para a teoria e prática.....	24
5. CONCLUSÕES	25
REFERÊNCIAS	27
APÊNDICE A – ARTIGO PUBLICADO	35

1. INTRODUÇÃO

Com a publicação do artigo “Teste de Turing” nos anos 1950, Alan Turing introduziu a ideia de uma máquina capaz de enganar pessoas por meio de conversas, simulando o comportamento humano e contribuindo para a conceitualização da Inteligência Artificial (IA) (Mampitiya *et al.*, 2024). Posteriormente, em 1956, John McCarthy cunhou o termo “inteligência artificial” durante a Conferência de Dartmouth, onde desenvolveu programas e a linguagem LISP, voltados para a simulação de raciocínio (Joudieh *et al.*, 2024). Essas contribuições iniciais lançaram as bases da IA como um campo científico e tecnológico, focado em raciocínio simbólico, aprendizado e tomada de decisões.

De acordo com Wu *et al.* (2022), a IA é uma disciplina ampla que desencadeou revoluções sociais significativas, moldadas por teorias e técnicas que despertam interesse na academia e na indústria. Com o avanço das tecnologias de IA, o campo tem sido amplamente debatido devido ao seu potencial impacto em diversos setores. Jiang *et al.* (2024) comparam a influência transformadora da IA às revoluções trazidas pelas máquinas a vapor e pela disseminação da internet, enfatizando que essas tecnologias alteram profundamente a experiência humana e os processos produtivos.

Atualmente, a IA tem sido adotada em diversas áreas do conhecimento, especialmente na educação (Arslan *et al.* 2025). Suas aplicações incluem ensino personalizado, análise de dados para identificar dificuldades dos alunos, fornecimento de feedback imediato e automatização de tarefas administrativas, permitindo que professores se concentrem no ensino (Chiu *et al.*, 2023; Enebeli, 2024; Hidayat-urRehman and Ibrahim, 2024; Jaiswal and Arun, 2021). No entanto, apesar dos benefícios, lacunas e desafios permanecem evidentes, particularmente no ensino superior. Zhang *et al.* (2024) destacam que a IA está impulsionando transformações no ensino, fornecendo assistência personalizada, otimizando o desempenho dos alunos e incentivando a pesquisa, mas alertam sobre a necessidade de seu uso ético e transparente.

No contexto educacional, a falta de familiaridade com essas tecnologias é um obstáculo significativo. Chiu *et al.* (2023) apontam que a integração da IA nas instituições de ensino é desafiadora devido à falta de recursos computacionais e à necessidade de treinamento de professores. Além disso, questões como a

substituição de trabalhadores humanos por tecnologia e a ausência de infraestrutura adequada representam desafios importantes.

Portanto, para preencher essa lacuna na literatura, este artigo visa identificar e validar os desafios associados à adoção da IA no ensino e na pesquisa no ensino superior, considerando o contexto de um país de economia emergente. Este trabalho busca aprofundar a compreensão do potencial e dos desafios da IA no ensino superior, explorando sua aplicabilidade no ensino, na pesquisa e na extensão. Espera-se que contribua para a organização da literatura existente, identificando oportunidades e propondo direções futuras para o uso da IA na educação, reconhecendo seu potencial transformador e a importância de superar as barreiras existentes.

1.1. Objetivos

1.1.1. Objetivo Geral

Identificar e validar os principais desafios associados a adoção no ensino em nível superior, considerando o contexto de uma economia emergente.

1.1.2. Objetivos Específicos

- Poder contribuir tanto na prática quanto teoricamente para a literatura;
- Promover mudanças positivas e duradouras na adoção de tecnologia.

1.2. Estrutura do TCC

Este projeto de TCC está estruturado em tópicos abordados de acordo com a literatura existente e o contexto a qual o problema está inserido, desta forma, na sequência estão compreendidos:

A revisão da literatura, no qual serão abordadas a adoção da Inteligência Artificial e as literaturas contendo os desafios identificados para construção do trabalho, entre eles: desafios relacionados a falta de acesso a equipamentos tecnológicos, à falta de conhecimento e a ausência de treinamento para o uso dessas tecnologias.

O método da pesquisa, onde apresenta-se como a pesquisa foi desenvolvida, detalhando a coleta de dados e o método de Lawshe.

Com isso, serão apresentados os resultados parciais da pesquisa, os quais englobam as descobertas obtidas até agora, com foco nos desafios identificados tanto na revisão da literatura quanto por meio do formulário de pesquisa elaborado.

Por fim, serão expostas as conclusões preliminares, destacando as possibilidades de continuidade do estudo e as análises que ainda precisam ser realizadas para alcançar o objetivo principal deste trabalho.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Historicamente, interagir com máquinas exigia principalmente habilidades de programação, que não eram amplamente disseminadas. Este desafio dificultou o trabalho de pesquisadores interessados em aproveitar o poder da IA para resolver problemas (Elbadawi *et al.*, 2024). De acordo com Gong (2021), os principais obstáculos à implementação da IA incluem experiência limitada na aquisição de conhecimento, interação fraca entre professores e alunos, e desafios no desenvolvimento da autoconsciência e dos hábitos de aprendizagem dos alunos. Além disso, é crucial enfatizar a importância da IA nesse contexto, particularmente em seu potencial para aprimorar a experiência de ensino de forma holística, tanto para educadores quanto para alunos. Conforme apresentado na Tabela 1, os desafios relacionados a adoção da IA na educação e na pesquisa, identificados na literatura, são sistematicamente descritos.

Tabela 1 – Desafios para o uso da inteligência artificial no ensino e pesquisa.

Barreiras	Referências
D1 - Falta de conhecimento sobre IA	(AlKanaan, 2022; Kong <i>et al.</i> , 2022; Lin <i>et al.</i> , 2022)
D2 - Falta de acesso a equipamentos tecnológicos	(Goldenthal <i>et al.</i> , 2021; Gupta and Bhaskar, 2020; Uygun, 2024)
D3 - Falta de treinamento para o uso de tecnologias	(Gavin Lai <i>et al.</i> , 2021; Kong <i>et al.</i> , 2023; Renz and Hilbig, 2020; Turgeon and Lanovaz, 2020)
D4 - Resistência dos professores na adoção de IA	(Ahmed <i>et al.</i> , 2022; AlKanaan, 2022; Al Darayseh, 2023; Gupta and Bhaskar, 2020; Teo, 2019)
D5 - Falta de qualidade do serviço de internet	(Alqahtani <i>et al.</i> , 2023; Goldenthal <i>et al.</i> , 2021; Jia <i>et al.</i> , 2022)

D6 - Falta de confiança na educação por meio da IA	(Dwivedi, Kshetri, <i>et al.</i> , 2023; Felix, 2020; Hidayat-ur-Rehman and Ibrahim, 2024; Steele, 2023)
D7 - Falta de transparência nos sistemas de IA e chatbot	(Cain <i>et al.</i> , 2023; Dwivedi, Sharma, <i>et al.</i> , 2023; Hidayat-ur-Rehman and Ibrahim, 2024; Malik <i>et al.</i> , 2023)
D8 - Desafios na privacidade e segurança ao implementar o uso da IA	(Chan and Hu, 2023; Dwivedi, Kshetri, <i>et al.</i> , 2023; Marengo <i>et al.</i> , 2024)
D9 - Preocupações sobre a integridade acadêmica ao desenvolver a IA na educação	(Kostka and Toncelli, 2023; Michel- Villarreal <i>et al.</i> , 2023; Spennemann <i>et al.</i> , 2024)
D10 - Falta de disponibilidade de professores em obter conhecimentos da IA para o ensino	(Gupta and Bhaskar, 2020; Salinas- Navarro <i>et al.</i> , 2024)

Fonte: Autor (2025)

Dessa forma, com o levantamento desses desafios, possibilitou o quantitativo de 243 artigos encontrados nas bases de dados, onde apenas 28 artigos foram utilizados, o que permitiu para a construção do formulário, no qual foi enviado aos profissionais para coleta de dados e desenvolvimento das devidas contribuições da pesquisa.

2.1. Desafios em Conhecimento sobre IA

Vale ressaltar que na ausência de conhecimento sobre IA, podem ser especialmente desafiadoras. De acordo com Lin *et al.* (2022) existe uma carência sobre o assunto tratado, como um assunto emergente, a IA está passando por um rápido desenvolvimento tecnológico, o que requer uma ampla gama de conhecimentos, teoria profunda e aplicações de longo alcance. Em algumas instituições educacionais, principalmente públicas, tem dificuldade em obter ferramentas e ensino com qualidade para o desenvolvimento do IA. Ademais, Kong *et al.* (2022) diz que compreender os conceitos de IA é essencial para os alunos desenvolverem a alfabetização em IA, porém eles não são o bastante, pois é importante capacitar os participantes com conceitos de IA e alfabetização para participar com confiança no mundo digital. Dessa forma, é necessário superar essa falta de conhecimento por meio de testes e preparações adequadas sobre o entendimento da IA.

2.2. Desafios ao Acesso a Equipamentos Tecnológicos

Segundo Goldenthal *et al.* (2021), a acessibilidade digital destaca as barreiras que dificultam às pessoas acessar e usar diversas ferramentas, serviços ou tecnologias. No entanto, neste cenário, Gupta e Gupta (2023) destacam desafios tecnológicos na implementação da IA, onde os alunos com pouco ou nenhum conhecimento podem precisar de outras ferramentas, como por exemplo, para traduzir os textos em outra língua, mas essa barreira pode ser superada através de um roteiro bem estruturado. Ademais, Lindner e Romeike (2019) retratam que é necessário explorar o conhecimento de conteúdo pedagógico para ensinar o aprendizado de máquina a estudantes universitários sem formação em ciência da computação. Lindner e Romeike (2019) ainda ressaltam que há preconceitos dos alunos, principalmente relacionados à reputação do aprendizado de máquina, em vez de compreender seu funcionamento, e também há desafios que os estudantes enfrentam no domínio do aprendizado de máquina. Isso leva os alunos a terem concepções equivocadas sobre as habilidades da inteligência artificial ou a duvidarem de sua capacidade de aprender máquina.

2.3. Desafios no Uso de Tecnologias

Para Renz e Hilbig (2020), embora a maioria dos fatores e barreiras possa ser claramente identificada, os requisitos para os métodos de aprendizagem estão em constante mudança. Nesse contexto, fica evidente que uma maior compreensão de treinamentos sobre IA, pode ser considerada como uso de abordagens digitais, devido à disponibilidade permanente de tal conhecimento. Turgeon e Lanovaz (2020) diz que uma possível explicação para a escassez de pesquisas é que o aprendizado de máquina não é ensinado como parte de programas de treinamento em análise do comportamento. Essa falta de treinamento para sua aplicação pode fazer com que os pesquisadores negligenciem essa ferramenta para contribuir com o desenvolvimento da ciência. Dessa forma, foram desvendados cinco temas-chave para a falta do uso prático da realidade virtual no ensino superior a partir da análise temática da resposta dos participantes sendo: aplicabilidade ao currículo, custo, medo e familiaridade, conforto e praticidade e disponibilidade de conteúdo foram temas de fatores compartilhados pelos participantes (Gavin Lai *et al.*, 2021). Por tanto, é importante

alertar sobre a necessidade de preparar as pessoas que se sentem prejudicadas para ela e superar os desafios.

2.4. Desafios dos Professores na adoção de IA

Gupta e Bhaskar (2020) demonstra que os professores enfrentam desafios tanto externos quanto internos ao integrar tecnologias digitais em seu ensino. Desafios externos, como falta de apoio financeiro, falta de infraestrutura, planos e políticas ambíguas, que podem dificultar a probabilidade de os professores adotarem tecnologias digitais na educação. Da mesma forma, desafios internos, como competência em computação, faltam de motivação e falta de conscientização, que podem impedir os professores de adotar tecnologias inovadoras. De acordo com Al Darayseh (2023), os professores de ciências podem ter um baixo nível de conscientização sobre o uso da IA, e há uma necessidade de aumentar essa conscientização para entender as características gerais da IA e como aplicá-la no ensino de ciências. Portanto, a IA pode ter impacto nas práticas educacionais, necessitando do desenvolvimento de sistemas de gestão da aprendizagem, ferramentas de avaliação e outros mecanismos de apoio à aprendizagem, o que ajuda um professor de ciências a levar em conta as diferenças individuais entre os alunos, melhorando assim a qualidade do aprendizado e da educação. Além disso, o uso de tecnologias de IA pode aumentar a sensação de prazer durante o processo de ensino, como confirmado por Teo (2019), que relatou que a interação entre benefícios e facilidade de uso pode ter impacto nas atitudes dos professores em de usar a tecnologia. Consequentemente, as aplicações da Inteligência Artificial contribuem para o processo educacional por meio de seu impacto no conteúdo, métodos de ensino e comunicação. Sendo assim, é crucial incrementar o ensino em IA garantindo que os educadores estejam bem equipados para aproveitar seu potencial de forma eficaz em sala de aula.

2.5. Desafios de Qualidade do Serviço de Internet

Conforme Jia *et al.* (2022) a introdução desta tecnologia na sala de aula requer uma infraestrutura elétrica e de internet já estabelecida, assim como um dispositivo informático para o professor tal como, desktop, laptop ou iPad, para conexão, e um software específico para facilitar a utilização de todas as características do hardware. A substituição da infraestrutura atual por uma opção de internet mais acessível é

indispensável. Esse modelo de ensino pode trazer vantagens consideráveis, promovendo um ambiente educacional mais flexível, eficaz e participativo. Dando continuidade, Goldenthal *et al.* (2021) indicam que, além dos próprios aparelhos digitais, a presença de uma conexão Wi-Fi robusta e estável é crucial para permitir que as pessoas acessem e utilizem ferramentas de IA. Em algumas comunidades, pode haver escassez de acesso à internet de qualidade a preços acessíveis. Por outro lado, para outros, as frustrações ligadas à internet ao usar tecnologias de IA incluem uma conexão instável ou irregular, especialmente quando estão em trânsito. Portanto, Alqahtani *et al.* (2023) realizaram entrevistas sobre a transição para o ensino online durante o período de confinamento da COVID-19, cujos resultados foram predominantemente favoráveis. Contudo, após a mudança para o ensino online, a maioria demonstrou satisfação com essa modalidade (49%), enquanto 30% dos entrevistados expressaram insatisfação. Em termos de desafios enfrentados, 51% dos entrevistados apontaram a fraca qualidade da conexão à internet (banda larga) como a principal dificuldade para um ensino online eficaz durante o período de confinamento da COVID-19, seguida pela incapacidade de monitorar o envolvimento dos alunos (18%). A falta de competências técnicas também foi mencionada como uma barreira principal, afetando 11,5% dos entrevistados.

2.6. Desafios na Confiança por meio da IA

Para Felix (2020), muitos interessados na educação desconfiam da IA - ou, pelo menos, da compreensão que têm dela. A desconfiança da IA educacional pode se espalhar, tornando-se desconfiança dos professores ou do próprio sistema educacional, por exemplo, o ChatGPT pode produzir uma resposta que parece estar correta, mas na verdade não está. Por outro lado, confiança excessiva ou mal colocada pode levar o aluno a preferir a companhia do aplicativo de IA à dos professores ou colegas - especialmente se parecer mais competente do que os professores em áreas como matemática ou ciência da computação. De maneira similar, Steele (2023) comenta que uma das principais preocupações sobre a IA, reside na sua capacidade de gerar informações falsas ou tendenciosas. Embora o algoritmo possa ser programado para dar maior peso a textos de fontes confiáveis e verificadas, a extensão em que isso acontece não é transparente para os usuários, nem os textos de treinamento usados para ChatGPT. Logo, Dwivedi *et al.* (2023) propuseram que, para fortalecer a confiança das pessoas na inteligência artificial (IA)

e na tecnologia em geral, é essencial estabelecer um conjunto claro de regulamentações e diretrizes. A literatura destaca o considerável progresso e adoção da IA em diversas aplicações pessoais, industriais e sociais. No entanto, é fundamental uma abordagem unificada na compreensão conceitual e intelectual do conhecimento, a fim de elaborar uma agenda futura que considere as significativas implicações da IA para os indivíduos, organizações e sociedade.

2.7. Desafios na Transparência da IA e Chatbot

Os pesquisadores devem se esforçar para usar modelos transparentes e interpretáveis de IA e chatbot sempre que possível e devem considerar os impactos potenciais da transparência em suas pesquisas. Os pesquisadores devem considerar cuidadosamente as implicações éticas de seu trabalho e tomar medidas para garantir que seu uso de IA e chatbots sejam éticos e responsáveis. No geral, a IA e os chatbots têm o potencial de melhorar muito a pesquisa acadêmica, mas é importante que os pesquisadores estejam cientes dos possíveis problemas e tomem medidas para resolvê-los (Cain *et al.*, 2023). É evidente que a confiança e transparência podem ser desafiadoras se os chatbots forem usados para escrever estudos de pesquisa científica, privacidade e segurança (Dwivedi, Kshetri, *et al.*, 2023). Para Malik *et al.* (2023), a interpretabilidade da escrita gerada por IA continua sendo uma preocupação contínua, com métodos para aumentar a transparência e a compreensão. Dessa forma, existem desafios consideráveis em compreender o contexto, lidar com preconceitos e garantir um uso ético dessas ferramentas, o que demanda pesquisa e desenvolvimento contínuos para refinar os modelos de IA e estabelecer diretrizes éticas robustas para seu uso em trabalhos acadêmicos.

2.8. Desafios na Privacidade e Segurança

De acordo com Dwivedi *et al.* (2023) o ChatGPT pode ser usado para fraudar exames ou tarefas, seja fornecendo respostas a perguntas de teste ou gerando conteúdo plagiado. Além disso, usar o ChatGPT de maneira desonesta para trapacear em exames ou tarefas, copiar respostas ou criar conteúdo plagiado é antiético. Dessa forma, é nítido a insegurança em que alguns profissionais sentem em obter a IA nas instituições acadêmicas. Por conseguinte, o uso da AI também levantou preocupações éticas e de privacidade, o que foi mencionado principalmente por estudantes formados em artes e ciências sociais, que estavam preocupados que a IA coletasse informações

peçoais. Como disse um estudante de ciências sociais, "as tecnologias de IA são muito fortes para obter nossas informações privadas facilmente" (Chan and Hu, 2023). Em síntese, pode-se inferir que, após a análise dos autores, questões como plágio e a alta velocidade da IA em estar diariamente presente, gera preocupações, principalmente na trajetória acadêmica.

2.9. Desafios na Integridade Acadêmica

Kostka e Toncelli (2023) dirigem-se essencialmente ao fim da profissão docente. Os autores observaram que, embora o plágio seja um problema há muito tempo, o ChatGPT adiciona uma nova camada aos riscos de trapaça e aumenta as preocupações com a integridade acadêmica, que são opiniões compartilhadas por muitos. Logo, ações imediatas devem ser tomadas para mitigar o impacto do ChatGPT na educação, como revisar avaliações e políticas em toda a instituição, desenvolver treinamento de alunos e instrutores sobre essas ferramentas e suas limitações. Embora as abordagens para abordar a integridade acadêmica variem, os estudos até agora destacam a necessidade de uma nova reflexão sobre as abordagens da integridade acadêmica. Malik *et al.* (2023) corroboram com esse entendimento, tais como a capacidade de gerar respostas semelhantes às humanas, a IA levanta preocupações sobre a integridade acadêmica. Isso representa um desafio para educadores e instituições em garantir uma avaliação justa e manter os padrões acadêmicos éticos.

2.10. Desafios de Disponibilidade de Professores em Obter Conhecimentos

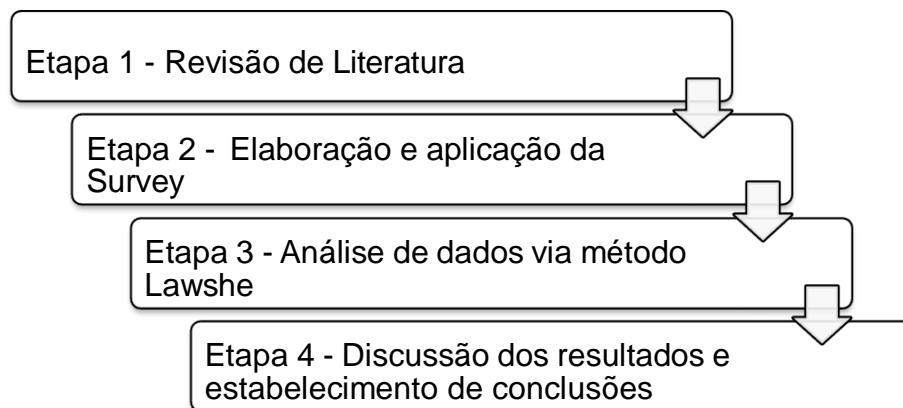
A escassez de professores com conhecimentos em inteligência artificial (IA) para a educação é um problema que merece destaque. No entanto, muitos professores enfrentam dificuldades para adquirir essas habilidades, seja por falta de recursos, tempo ou acesso a programas de formação adequados. Isso pode resultar em uma desconexão entre o rápido avanço da tecnologia e a capacidade dos educadores de ensinar esses conceitos de maneira eficaz. De acordo com Gupta e Bhaskar (2020) existe uma carência sobre o assunto tratado em relação a disponibilidade de professores em obter conhecimentos sobre a IA para o ensino. Dada a importância, mede a seguinte questão de que a não disponibilidade ou falta de tempo também é uma barreira chave que afeta a adoção das mais recentes tecnologias no ensino superior. Professores em instituições de ensino superior estão

ocupados com tarefas variadas, incluindo ensino, pesquisa e atividades administrativas. Isso os deixa com pouco tempo para se envolver com inovações tecnológicas, como a IA.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este estudo trata-se de uma pesquisa exploratória, que adotou como principal estratégia de pesquisa uma análise da literatura bibliográfica e um levantamento com especialista em educação superior no Brasil, utilizando métodos de análise qualitativo-quantitativa. A Figura 1 resume as quatro etapas da pesquisa desenvolvida.

Figura 1 – Etapas de desenvolvimento do estudo



Fonte: Autor (2025)

Na fase inicial do estudo, foi realizada uma revisão bibliográfica abrangente para identificar documentos relevantes utilizando quatro importantes bases de dados científicas: ScienceDirect, Web of Science, Scopus e Emerald. O principal objetivo desta etapa foi reunir artigos acadêmicos que fornecessem uma base sólida sobre os desafios associados à integração da inteligência artificial no ensino e na pesquisa no nível superior. Para garantir uma busca abrangente e direcionada, as palavras-chave "barreiras da inteligência artificial", "ensino e pesquisa", "desafios no ensino e na pesquisa" e "inteligência artificial", que foram utilizadas em combinação ("Barreiras da Inteligência Artificial" OU "Desafios no ensino e na pesquisa" OU "Inteligência Artificial" OU ("Inteligência Artificial" E ("ensino" OU "pesquisa"))) E ("ensino superior" OU "universidade" OU "instituições acadêmicas"). A busca resultou na seleção de 28 estudos. A leitura dos estudos selecionados permitiu a identificação de dez desafios

relacionados à adoção da IA no ensino superior, destacando os principais obstáculos que educadores e pesquisadores enfrentam a incorporar ferramentas e metodologias baseadas em IA em ambientes acadêmicos.

Posteriormente, foi desenvolvido um questionário com os desafios identificados, no qual os especialistas deveriam responder para cada desafio de IA usando uma escala de 3 pontos, sendo: 1 – Superar esse desafio é essencial, para a adoção da inteligência artificial no ensino superior; 2 – Superar esse desafio é, importante, mas não essencial, para a adoção da inteligência artificial no ensino superior; e 3 – Superar esse desafio, não é importante para a adoção da inteligência artificial no ensino superior.

Com isso, os profissionais participantes foram convidados a participar por e-mail e redes sociais, sendo o questionário distribuído por meio de um link online criado na plataforma *Google Forms*. A pesquisa foi enviada para 306 profissionais envolvidos no ensino superior no Brasil (professores universitários) na área de engenharia e tecnologia, resultando em uma taxa de retorno de 19,28%, ou seja, 59 respondentes. Em termos de distribuição geográfica, 7% (4) pertencem a região do Nordeste, 43% (25) ao Norte, 36% (21) ao Sudeste, e, 14% (9) ao Sul. Dentre os profissionais respondentes, 7% (4) possuíam até 5 anos ou menos de atuação, 10% (6) de 5 até 10 anos, enquanto a grande maioria, 83% (49) atuava no ensino e na pesquisa no ensino superior há 10 anos ou mais de experiência de atuação.

Após a coleta das informações, os dados coletados foram analisados no método de Lawshe seguindo as diretrizes e recomendações de Lawshe (1975), Ayre e Scally (2014) e Marinho *et al.* (2023). A escolha pelo método se deu pelo fato de ser uma abordagem recomendada para análises direcionadas a especialistas de um determinado contexto, com o objetivo de validar itens específicos (Marinho *et al.*, 2023). No caso desta pesquisa, o contexto abordado refere-se à adoção da Inteligência Artificial no ensino superior. Ademais, cabe ressaltar que o número de 59 respostas atende aos critérios do método de Lawshe adotado, cujo principal objetivo é a validação de itens por meio da análise de especialistas. Esse método valoriza a qualidade das respostas obtidas em detrimento da quantidade, uma vez que a precisão e a relevância das contribuições dos participantes são fundamentais para garantir a consistência e a validade dos resultados.

O passo a passo da aplicação do método consiste na operacionalização de cinco equações (Tabela 2).

Tabela 2 – Equações para aplicação do método Lawshe

Equação 1 – Índice de Validade do Conteúdo (Content Validity Ratio)	$CVR = \frac{ne - \frac{N}{2}}{\frac{N}{2}}$
Equação 2 – Média	$\mu = n \cdot p$
Equação 3 – Variância	$\sigma^2 = n \cdot p \cdot (1 - p)$
Equação 4 – Desvio Padrão	$\sigma = \sqrt{n \cdot p \cdot (1 - p)}$
Equação 5 – Validade de Conteúdo Razão Crítica (Content Validity Ratio Crítico)	$CVR_{crítico} = \frac{necrítico - \frac{N}{2}}{\frac{N}{2}}$

Fonte: Autor (2025)

Em relação à Equação 1 – *Content Validity Ratio* (CVR), onde "ne" representa o número de especialistas que consideram o critério como "essencial" e "N" é o número total de especialistas que participaram da pesquisa. Os valores de CVR variam de -1 a +1, com -1 indicando discordância completa e +1 indicando concordância completa (AYRE; SCALLY, 2014). De acordo com Lawshe (1975), ao avaliar os possíveis resultados obtidos pelo procedimento, quando mais de 50% dos respondentes percebem o critério como "essencial", o CVR é positivo; contudo, quando menos de 50% dos respondentes indicam o critério como "não essencial", o CVR é negativo, CVR igual a zero indica que metade dos especialistas consideram o critério como "essencial" e a outra metade não consideraram.

A Equação 5 – *Content Validity Ratio Crítico* ($CVR_{crítico}$) leva em conta os parâmetros de média, variância e desvio padrão, conforme descrito nas Equações 2, 3 e 4, sendo, nesses casos, "n" o número de respondentes e "p" a probabilidade de considerar o item como essencial. A partir desses parâmetros, é possível calcular o $CVR_{crítico}$, onde *necrítico* é dado por $necrítico = \mu + z \cdot \sigma$. Considerando um nível de significância de 5% na distribuição normal padrão, o valor de z utilizado é 1,96.

Após a realização dos cálculos necessários, procederemos com debates e discussões para analisar os resultados obtidos à luz da literatura existente. Esta etapa

envolverá a formulação de conclusões, identificação de contribuições tanto teóricas quanto práticas, e a definição de direções para futuras pesquisas.

4. RESULTADOS

4.1. Validação dos desafios de IA no ensino e pesquisa

De acordo com os procedimentos apresentados, os valores de CVR foram calculados para cada desafio neste estudo, assim como o cálculo do $CVR_{crítico}$. Importante mencionar que a amostra deste estudo consistiu em 59 docentes que atuam no ensino superior, particularmente, no ensino e pesquisa no Brasil. O $CVR_{crítico}$ resultou em um coeficiente de 0,255, o qual foi utilizado para validar os desafios. Assim, os critérios com coeficiente superior a 0,255 foram considerados válidos, enquanto aqueles com coeficiente inferior foram considerados não validados. Os resultados com os desafios validados e não validados foram organizados e podem ser visualizados na Tabela 3.

Tabela 3 – Análise de validação de desafios via método Lawshe.

Desafios de IA no ensino e pesquisa	N. de respostas	Content Validity	$CVR_{Crítico}$ calculado:
	“Essenciais”	Ratio (CVR)	0,255
D1 - Falta de conhecimento sobre IA	43	0,458	✓
D2 - Falta de acesso a equipamentos tecnológicos	38	0,288	✓
D3 - Falta de treinamento para o uso de tecnologias	39	0,322	✓
D4 - Resistência dos professores na adoção de IA	30	0,017	X
D5 - Falta de qualidade do serviço de internet	33	0,119	X
D6 - Falta de confiança na educação por meio da IA	25	-0,153	X
D7 - Falta de transparência nos sistemas de IA e chatbot	28	-0,051	X
D8 - Desafios na privacidade e segurança ao implementar o uso da IA	36	0,220	X
D9 - Preocupações sobre a integridade acadêmica ao desenvolver a IA na educação	36	0,220	X

D10 - Falta de disponibilidade de professores em obter conhecimentos da IA para o ensino	29	-0,017	X
--	----	--------	---

Fonte: Autor (2025)

Ao observar a Tabela 3, é possível verificar que dos dez desafios analisados apenas três foram validados na visão dos docentes no Brasil. A discussão a luz da literatura da validação dos desafios é apresentada a seguir.

4.2. Debates Associados

Analisando o primeiro desafio validado “D1- Falta de conhecimento sobre IA” na visão dos docentes no Brasil, confirma o que vem sendo debatido na literatura acadêmica, de que a falta de conhecimento sobre IA no ensino superior resulta nas dificuldades para compreender, adotar e promover práticas de ensino com foco no uso dessa tecnologia, especialmente no que diz respeito ao ensino e pesquisa no ambiente acadêmico (Begum, 2024; Fernandes *et al.*, 2024).

Além disso, o desconhecimento em novas tecnologias avançadas, como a IA, é característico de países com economia ainda em desenvolvimento, onde a pouca infraestrutura tecnológica e a escassez de recursos são impasses que acabam afetando a qualidade de ensino e propriamente o acesso e domínio de tecnologias como a IA (Ittefaq *et al.*, 2025; Parambil *et al.*, 2024). Dessa forma, a validação desse desafio destaca a necessidade de investimentos em educação e conscientização sobre IA no ensino e pesquisa para melhorar as práticas de aprendizado com o auxílio de um rápido desenvolvimento tecnológico. Segundo Kong *et al.* (2023), compreender os conceitos de IA é essencial para que os alunos consigam desenvolver habilidades educacionais no que tange ao ensino e pesquisa no contexto acadêmico.

O segundo desafio validado, “D2 - Falta de acesso a equipamentos tecnológicos”, na visão dos professores no Brasil, evidencia que o desafio de adotar a IA no ensino superior para fins de ensino e pesquisa está diretamente relacionado a questões de infraestrutura. Como impacto disso, segundo Uygun (2024), há dificuldade em implementar essa tecnologia, já que é necessário explorar o conhecimento de conteúdo pedagógico para ensinar aprendizado de máquina a estudantes universitários sem formação em ciência da computação.

Finalmente o terceiro desafio "D3 - Falta de treinamento para o uso de tecnologias" representa uma preocupação dos especialistas que está relacionado à falta de suporte financeiro para iniciativas da IA, o que segundo Pargman *et al.* (2024), pode desmotivar essa adoção no ensino e pesquisa a investirem em inovação e medidas para o uso de tecnologias. Consequentemente, para este desafio é fundamental que políticas governamentais sejam implementadas para incentivar e reconhecer essas organizações comprometidas com o ensino, facilitando assim a transição para uma educação tecnológica e que viabilize avanços no ensino e pesquisa nas universidades (Tan *et al.*, 2025). Uma vez, a falta de treinamento para uso da IA pode fazer com que os pesquisadores negligenciem essa ferramenta para contribuir com o desenvolvimento da ciência (Marengo *et al.*, 2024).

É relevante notar que, embora os sete desafios não tenham sido validados especificamente no contexto de países emergentes como o Brasil, é importante frisar que, mesmo não tendo sido validados por profissionais neste estudo específico, esses desafios continuam sendo significativos e representam obstáculos importantes para a implementação da Inteligência Artificial. Embora não tenham sido considerados essenciais pela amostra de profissionais envolvidos, sua relevância não pode ser subestimada no contexto mais amplo no ensino e pesquisa. Esses desafios, embora não validados neste caso específico, refletem preocupações mais amplas que provavelmente afetarão a adoção e a integração da IA em contextos semelhantes, destacando a necessidade de maior exploração e atenção em pesquisas futuras.

Assim, considerando esse contexto, os resultados desta pesquisa são válidos, pois foram conduzidos em um país com economia emergente. Diversos estudos realizados em nações com características econômicas semelhantes reforçam achados que se alinham aos identificados neste estudo. O estudo de da Silva (2024) corrobora isso ao destacar que, apesar do crescente interesse em plataformas de experimentação autônoma e outras aplicações de IA em áreas como biomedicina, inovação em saúde e educação, as economias emergentes ainda enfrentam sérias lacunas estruturais e institucionais. Esses desafios vão além da falta de financiamento e incluem a falta de conhecimento técnico e científico local necessário para operar e adaptar essas tecnologias às necessidades locais.

Bali *et al.* (2024) em seu estudo no contexto africano, reforçam as conclusões deste trabalho ao observar que, embora lá seja o uso crescente de ferramentas inteligentes e sistemas de previsão de desempenho dos alunos, a adoção de sistemas mais avançados, como os sistemas inteligentes tutores e educadores robôs continua sendo uma realidade distante. Isso se deve a limitações como a formação insuficiente de professores e o acesso precário a recursos tecnológicos, que revelam uma clara escassez de competências digitais necessárias para operar essas soluções, particularmente no contexto do ensino e da pesquisa. Corroborando ainda mais essa discussão, Khan *et al.* (2024) discutem os desafios enfrentados por países emergentes na adoção de IA na educação. Eles apontam que o acesso restrito à infraestrutura tecnológica e a escassez de capital humano qualificado estão entre as principais barreiras. Embora a IA tenha grande potencial na educação, sua implementação continua sendo um desafio na agenda global de inovação, em grande parte devido à ausência de estratégias educacionais e de treinamento em larga escala.

Diante desses achados, fica evidente que a validação dos três principais desafios – falta de conhecimento sobre IA, acesso limitado à tecnologia e treinamento inadequado para seu uso – é fortemente apoiada pela literatura recente. A superação dessas barreiras requer uma abordagem integrada, como apresentada por Low *et al.* (2025), envolvendo: políticas públicas focadas na inclusão digital e na formação de professores em tecnologias emergentes; investimentos em infraestrutura educacional digital em instituições de ensino superior; e, sobretudo, cooperação internacional para transferência de tecnologia e conhecimento.

O impacto da IA no ensino superior já é perceptível, influenciando práticas pedagógicas, administrativas e de pesquisa. No entanto, este estudo validou três desafios que dificultam sua plena implementação: falta de conhecimento sobre IA, acesso limitado a equipamentos tecnológicos e treinamento insuficiente no uso de tecnologias. Diante disso, as universidades podem usar essas descobertas para reformular suas políticas e currículos. Segundo Tlais *et al.* (2025), é essencial incorporar conteúdo de IA em cursos de graduação e pós-graduação, preparando os alunos para os impactos tecnológicos em suas áreas de atuação. Além disso, as políticas institucionais devem priorizar o investimento em infraestrutura tecnológica, incluindo programas de inclusão digital que garantam que alunos e docentes tenham

acesso aos recursos necessários para o uso efetivo dessas tecnologias (Sharma e Singh, 2024)

Além disso, de acordo com Li e Ironsi (2024) e Alwaqdani (2025), os docentes precisam ser continuamente capacitados por meio de treinamentos e incentivos institucionais para superar sua falta de conhecimento e aprimorar o uso pedagógico da IA. As unidades de tecnologia da informação (TI) devem garantir suporte técnico e acesso a equipamentos e plataformas digitais atualizados, promovendo a integração tecnológica no ambiente universitário (Henadirage e Gunarathne, 2025). Os gestores institucionais e outros representantes legais, como o governo, devem trabalhar para formular políticas públicas e programas de financiamento que ampliem o acesso à tecnologia e incentivem a inovação (Hatem *et al.*, 2024). Assim, a ação coordenada entre esses atores é essencial para promover uma transformação educacional baseada em equidade, inovação e qualificação profissional diante dos avanços da IA.

Nesse sentido, também é importante destacar que, embora sete desafios não tenham sido validados pelos especialistas deste estudo, eles não devem ser desconsiderados, pois eles podem emergir em outros contextos – por exemplo, instituições privadas e outras regiões. Entre eles, estão: resistência dos professores à adoção da IA, baixa qualidade do serviço de internet, falta de confiança na aplicação da IA na educação, falta de transparência nos sistemas de IA e chatbots, desafios relacionados à privacidade e segurança, preocupações com a integridade acadêmica e falta de tempo dos professores para aprender sobre IA. Esses desafios, de modo geral, refletem o que é discutido na literatura sobre o tema. No entanto, no contexto específico analisado, esses aspectos não foram considerados válidos ou mesmo percebidos como necessidades a serem superadas pelos professores envolvidos na pesquisa.

Portanto, com base nas evidências apresentadas, fica claro que o avanço da IA no ensino superior em países em desenvolvimento dependerá da capacidade de governos, universidades e sociedade civil de abordar essas barreiras estruturais por meio de ações coordenadas e sustentáveis.

4.3. Implicações para a teoria e prática

O trabalho de validação dos desafios para implementação da Inteligência Artificial no setor do ensino e pesquisa em um país de economia emergente possui efeitos importantes tanto para a teoria quanto para a prática. Do ponto de vista teórico,

esta pesquisa contribui para a literatura ao oferecer uma validação empírica, baseada na experiência de profissionais do setor, dos desafios específicos enfrentados no contexto da IA em economias emergentes. A aplicação do método Lawshe proporciona uma abordagem sistemática e rigorosa para validar os desafios, fornecendo *insights* que podem enriquecer teoricamente o campo da IA. Em termos práticos, os resultados desta pesquisa oferecem atribuições importantes para os profissionais e stakeholders do setor do ensino e pesquisa. Ao identificar e validar os desafios específicos relacionados à implementação da IA, o estudo fornece orientação prática para gestores, engenheiros e outros profissionais envolvidos na tomada de decisões e no planejamento estratégico. Além disso, ao compreender melhor os desafios enfrentados, os *stakeholders* podem direcionar recursos e esforços para abordar questões específicas, como educação, automação de processos e saúde e medicina, impulsionando assim a transformação a um rumo de ensino mais responsável em economias emergentes.

No contexto do ensino superior, ações práticas baseadas nos resultados deste estudo podem impulsionar significativamente a formação acadêmica e profissional. As instituições podem utilizar os desafios identificados como base para a revisão curricular e para pesquisas futuras, a integração de novas disciplinas com foco em inteligência artificial e o incentivo a projetos interdisciplinares que envolvam tecnologia, ética e sustentabilidade. Além disso, os dados validados fornecem subsídios para a criação de programas de formação de professores e alunos, estimulando uma cultura de inovação e preparando os futuros profissionais para lidar com as reais demandas do mercado. Ao alinhar o ensino às transformações tecnológicas e sociais emergentes, o estudo contribui para um ensino superior mais crítico, aplicado e comprometido com o desenvolvimento sustentável.

5. CONCLUSÕES

Este artigo destaca a crescente importância da Inteligência Artificial (IA) na sociedade contemporânea, particularmente nos domínios do ensino superior e da pesquisa.

Contudo, também destaca vários desafios significativos que precisam ser enfrentados, incluindo a implementação ética e transparente da IA, a preparação adequada de pesquisadores e a integração efetiva da IA em ambientes educacionais. A validação desses desafios evidencia a complexidade e a multidimensionalidade dos

obstáculos enfrentados por organizações e profissionais da educação na adoção de tecnologias de IA.

Por meio de uma análise minuciosa, o artigo busca não apenas identificar os impactos da IA, mas também propor soluções para superar essas barreiras, como a personalização da educação e a melhoria do desempenho acadêmico. A ausência de diretrizes claras, aliada à falta de incentivos e investimentos, pode dificultar o progresso rumo a uma maior acessibilidade da IA às instituições de ensino.

A identificação e validação desses desafios fornecem uma base sólida para orientar pesquisas futuras e intervenções práticas destinadas a fomentar a integração da IA no ensino e na pesquisa em economias emergentes. As estratégias para enfrentar esses desafios devem levar em consideração as necessidades imediatas das organizações, bem como os fatores contextuais dos colaboradores envolvidos, com o objetivo de promover mudanças positivas e duradouras na adoção da tecnologia. Além disso, estudos comparativos entre diferentes países e regiões podem oferecer informações valiosas sobre as estratégias mais eficazes para superar esses desafios e facilitar uma transição bem-sucedida para um modelo educacional mais tecnológico. Isso contribui para um desenvolvimento mais equitativo das instituições e para a implementação ambientalmente consciente das tecnologias de IA.

O principal objetivo deste estudo foi validar os desafios relacionados à implementação da IA no ensino e na pesquisa em uma economia emergente, utilizando o método de avaliação de Lawshe. Ao fazê-lo, o estudo revelou desafios adicionais significativos, como resistência organizacional, falta de transparência no conhecimento sobre IA e recursos financeiros insuficientes. Conseqüentemente, a importância desta pesquisa se amplia, pois lança luz sobre os obstáculos críticos no cenário emergente da IA, particularmente para professores e alunos. Isso ressalta a necessidade de avaliar e aprimorar os métodos tradicionais de criptografia para atender as necessidades futuras no ensino e na pesquisa.

Apesar da relevância dos resultados obtidos, esta pesquisa apresenta algumas limitações que devem ser consideradas. A validação dos três desafios foi realizada com base em uma amostra de 59 professores atuantes no Brasil. Embora o uso do método de Lawshe tenha assegurado o rigor do processo de validação, os resultados refletem as percepções e realidades específicas desse grupo e não podem ser generalizados para outros contextos educacionais, regiões ou países com diferentes

estruturas institucionais, níveis de investimento em tecnologia ou políticas educacionais. Outra limitação reside no fato de a literatura sobre o tema estar em constante evolução, com novos estudos e abordagens sendo publicados regularmente. Isso implica que os desafios identificados e validados nesta pesquisa representam um retrato do momento atual e podem ser ampliados ou transformados à medida que o debate avança e novas tecnologias ou práticas educacionais são incorporadas. Assim, é possível que outros desafios relevantes surjam no futuro, exigindo reavaliações periódicas e adaptações contínuas nas estratégias institucionais.

Em conclusão, para estudos futuros, sugerimos ampliar a amostra para incluir professores de diferentes regiões do país e instituições com diferentes perfis acadêmicos e níveis de investimento tecnológico, a fim de obter uma visão mais abrangente e representativa dos desafios enfrentados. Além disso, recomenda-se a realização de estudos longitudinais para acompanhar a evolução das percepções e dificuldades ao longo do tempo, considerando as rápidas mudanças tecnológicas e pedagógicas. Investigações qualitativas, como entrevistas e grupos focais, também podem complementar os resultados quantitativos, aprofundando a compreensão das barreiras percebidas e apontando maneiras mais eficazes de integrar a Inteligência Artificial ao ensino superior.

REFERÊNCIAS

AHMED, S. et al. **Motivators and barriers of artificial intelligent (AI) based teaching. Eurasian Journal of Educational Research**, v. 2022, n. 100, p. 74–89, 2022. DOI: 10.14689/ejer.2022.100.006.

AL DARAYSEH, A. **Acceptance of artificial intelligence in teaching science: Science teachers' perspective. Computers and Education: Artificial Intelligence**, v. 4, p. 100132, 2023. DOI: 10.1016/j.caeai.2023.100132.

ALKANAAN, H. M. N. **Awareness regarding the implication of artificial intelligence in science education among pre-service science teachers. International Journal of Instruction**, v. 15, n. 3, p. 895–912, 2022.

ALQAHTANI, J. S. et al. **Perspectives, practices, and challenges of online teaching during COVID-19 pandemic: A multinational survey. v. 9, n. 8, p. e19102, 2023. DOI: 10.1016/j.heliyon.2023.e19102.**

ARSLAN, N.; HAJ YOUSSEF, M.; GHANDOUR, R. **AI and learning experiences of international students studying in the UK: an exploratory case study.** *Artificial Intelligence in Education*, v. 1, n. 1, p. 1–23, 2025. DOI: 10.1108/AIIE-10-2024-0019.

AYRE, C.; SCALLY, A. J. **Critical values for Lawshe’s content validity ratio: Revisiting the original methods of calculation.** *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, v. 47, n. 1, p. 79–86, 2014. DOI: 10.1177/0748175613513808.

BALI, B. et al. **Análise de tendências emergentes em inteligência artificial para educação na Nigéria.** *Discover Artificial Intelligence*, v. 4, n. 1, p. 110, 2024. DOI: 10.1007/s44163-024-00163-y.

BEGUM, I. U. **Role of Artificial Intelligence in Higher Education – An Empirical Investigation.** *International Research Journal on Advanced Engineering and Management (IRJAEM)*, v. 2, n. 03, p. 49–53, 2024. DOI: 10.47392/IRJAEM.2024.0009.

CAIN, C. C.; BUSKEY, C. D.; WASHINGTON, G. J. **Artificial intelligence and conversational agent evolution – a cautionary tale of the benefits and pitfalls of advanced technology in education, academic research, and practice.** *Journal of Information, Communication and Ethics in Society*, v. 21, n. 4, p. 394–405, 2023. DOI: 10.1108/JICES-02-2023-0019.

CHAN, C. K. Y.; HU, W. **Students’ voices on generative AI: perceptions, benefits, and challenges in higher education.** *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, v. 20, n. 1, p. 43, 2023. DOI: 10.1186/s41239-023-00411-8.

CHIU, T. K. F. et al. **Systematic literature review on opportunities, challenges, and future research recommendations of artificial intelligence in education.** *Computers and Education: Artificial Intelligence*, v. 4, p. 100118, 2023. DOI: 10.1016/j.caeai.2022.100118.

DA SILVA, R. G. L. **O avanço da inteligência artificial na pesquisa biomédica e inovação em saúde: desafios e oportunidades em economias emergentes.** *Globalização e Saúde*, v. 20, n. 1, p. 44, 2024. doi: 10.1186/s12992-024-01049-5.

DWIVEDI, Y. K. et al. **Opinion Paper: “So what if ChatGPT wrote it?” Multidisciplinary perspectives on opportunities, challenges and implications of generative conversational AI for research, practice and policy.** *International Journal of Information Management*, v. 71, p. 102642, 2023. doi: 10.1016/j.ijinfomgt.2023.102642.

DWIVEDI, Y. K. et al. **Evolution of artificial intelligence research in Technological Forecasting and Social Change: Research topics, trends, and future directions.** *Technological Forecasting and Social Change*, v. 192, p. 122579, 2023. doi: 10.1016/j.techfore.2023.122579.

ELBADAWI, M.; LI, H.; BASIT, A. W.; GAISFORD, S. **The role of artificial intelligence in generating original scientific research.** *International Journal of Pharmaceutics*, v. 652, p. 123741, 2024. doi: 10.1016/j.ijpharm.2023.123741.

ENEBELI, V. N. **Artificial Intelligence and the Future of Legal Education: Lessons from The United Kingdom and South Africa.** *Journal of Education and Practice*, jan. 2024. doi: 10.7176/jep/15-1-10.

FELIX, C. V. **The Role of the Teacher and AI in Education. Innovations in Higher Education Teaching and Learning.** Emerald Publishing Limited, p. 33–48, 2020. doi: 10.1108/S2055-364120200000033003.

FERNANDES, R. M.; NAGATA, V. de M. N.; MELO, A. C. S.; MARTINS, V. W. B. **Artificial intelligence and sustainability in higher education: a bibliometric analysis and its relations with the UN SDGs.** v. 24, n. 3, p. 229–248, 2024. doi: 10.53660/CLM-2872-24C47.

GAVIN LAI, N. Y. et al. **Why Not More Virtual Reality in Higher Ed Teaching and Learning?** In: 2021 IEEE International Conference on Engineering, Technology & Education (TALE). IEEE, p. 248–254, 2021. doi: 10.1109/TALE52509.2021.9678523.

GOLDENTHAL, E.; PARK, J.; LIU, S. X.; MIECZKOWSKI, H.; HANCOCK, J. T. **Not All AI are Equal: Exploring the Accessibility of AI-Mediated Communication Technology.** *Computers in Human Behavior*, v. 125, p. 106975, 2021. doi: 10.1016/j.chb.2021.106975.

GONG, Y. **Application of virtual reality teaching method and artificial intelligence technology in digital media art creation.** *Ecological Informatics*, v. 63, p. 101304, 2021. doi: 10.1016/j.ecoinf.2021.101304.

GUPTA, K. P.; BHASKAR, P. **Inhibiting and Motivating Factors Influencing Teachers' Adoption of AI-Based Teaching and Learning Solutions: Prioritization Using Analytic Hierarchy Process.** *Journal of Information Technology Education: Research*, v. 19, p. 693–723, 2020. doi: 10.28945/4640.

GUPTA, V.; GUPTA, C. **Navigating Foreign Language-Taught Degrees: Embracing Artificial Intelligence-Driven Language Translators to Overcome Linguistic Challenges.** *Computer*, v. 56, n. 9, p. 71–76, 2023. doi: 10.1109/MC.2023.3290686.

HIDAYAT-UR-REHMAN, I.; IBRAHIM, Y. **Exploring factors influencing educators' adoption of ChatGPT: a mixed method approach.** *Interactive Technology and Smart Education*, v. 21, n. 4, p. 499–534, 2024. doi: 10.1108/ITSE-07-2023-0127.

ITTEFAQ, M. et al. **Global news media coverage of artificial intelligence (AI): A comparative analysis of frames, sentiments, and trends across 12 countries.** *Telematics and Informatics*, v. 96, p. 102223, 2025. doi: 10.1016/j.tele.2024.102223.

JAISWAL, A.; ARUN, C. J. **Potential of Artificial Intelligence for transformation of the education system in India.** *International Journal of Education and Development Using Information and Communication Technology (IJEDICT)*, v. 17, n. 1, p. 142–158, 2021.

JIA, L.; KUMAR, B. S.; PARTHASARATHY, R. **Research and Application of Artificial Intelligence Based Integrated Teaching-Learning Modular Approach in Colleges and Universities.** *Journal of Interconnection Networks*, v. 22, n. Supp02, 2022. doi: 10.1142/S0219265921430064.

JIANG, X.; DU, Y.; ZHENG, Y. **Evaluation of physical education teaching effect using Random Forest model under artificial intelligence.** *Heliyon*, v. 10, n. 1, p. e23576, 2024. doi: 10.1016/j.heliyon.2023.e23576.

JOUDIEH, N. et al. **Higher education in the era of artificial intelligence: academic freedom as a case study.** *Discover Sustainability*, v. 5, n. 1, 2024. doi: 10.1007/s43621-024-00425-w.

KHAN; BEGUM, I. U. **Papel da Inteligência Artificial no Ensino Superior – Uma Investigação Empírica.** *International Research Journal on Advanced Engineering and Management (IRJAEM)*, v. 2, n. 3, p. 49–53, 2024. doi: 10.47392/IRJAEM.2024.0009.

KONG, S.-C.; CHEUNG, W. M.-Y.; ZHANG, G. **Evaluating artificial intelligence literacy courses for fostering conceptual learning, literacy and empowerment in university students: Refocusing to conceptual building.** *Computers in Human Behavior Reports*, v. 7, p. 100223, 2022. doi: 10.1016/j.chbr.2022.100223.

KONG, S.-C.; CHEUNG, W. M.-Y.; ZHANG, G. **Evaluating an Artificial Intelligence Literacy Programme for Developing University Students' Conceptual Understanding, Literacy, Empowerment and Ethical Awareness.** *Educational Technology & Society*, v. 26, n. 1, p. 16–30, 2023.

KOSTKA, I.; TONCELLI, R. **Exploring Applications of ChatGPT to English Language Teaching: Opportunities, Challenges, and Recommendations.** *TESL-EJ*, v. 27, n. 3, 2023. doi: 10.55593/ej.27107.

HATEM, N. A. H.; IBRAHIM, M. I. M.; YOUSUF, S. A. **Avaliação das percepções públicas dos estudantes universitários iemenitas em relação ao uso da inteligência artificial na saúde.** *Scientific Reports*, v. 14, n. 1, p. 28299, 2024. doi: 10.1038/s41598-024-80203-w.

HENADIRAGE, A.; GUNARATHNE, N. **Barreiras e oportunidades para a adoção de inteligência artificial generativa no ensino superior no Sul global: insights do Sri Lanka.** *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, v. 35, n. 1, p. 245–281, 2025. doi: 10.1007/s40593-024-00439-5.

LAWSHE, C. H. **A quantitative approach to content validity.** *Personnel Psychology*, v. 28, p. 563–575, 1975.

LI, Z.; IRONSI, C. S. **A eficácia da inteligência artificial generativa no desenvolvimento das habilidades de escrita de futuros professores de educação científica: uma abordagem experimental.** *Journal of Science Education and Technology*, 2024. doi: 10.1007/s10956-024-10148-2.

LIN, X.-F. et al. **Teachers' Perceptions of Teaching Sustainable Artificial Intelligence: A Design Frame Perspective.** *Sustainability*, v. 14, n. 13, p. 7811, 2022. doi: 10.3390/su14137811.

LINDNER, A.; ROMEIKE, R. **Teachers' perspectives on artificial intelligence.** In: **12th International Conference on Informatics in Schools: Situation, Evaluation and Perspectives (ISSEP).** p. 1–12, 2019.

LOW, M. P.; WUT, T. M.; POK, W. F. **Facilitadores de inteligência artificial em instituições de ensino superior: uma exploração centrada no aluno com análise comparativa em países asiáticos.** Educação e Tecnologias da Informação, 2025. doi: 10.1007/s10639-025-13513-9.

MALIK, A. R. et al. **Exploring Artificial Intelligence in Academic Essay: Higher Education Student's Perspective.** International Journal of Educational Research Open, v. 5, p. 100296, 2023. doi: 10.1016/j.ijedro.2023.100296.

MAMPITIYA, L. et al. **Artificial intelligence to predict soil temperatures by development of novel model.** Scientific Reports, v. 14, n. 1, 2024. doi: 10.1038/s41598-024-60549-x.

MARENCO, A.; PAGANO, A.; PANGE, J.; SOOMRO, K. A. **The educational value of artificial intelligence in higher education: a 10-year systematic literature review.** Interactive Technology and Smart Education, v. 21, n. 4, p. 625–644, 2024. doi: 10.1108/ITSE-11-2023-0218.

MARINHO, S. S. et al. **Validation of sustainability indicators in the energy sector considering their relationship with the UN SDGs: analysis of an emerging economy country using the Lawshe method.** International Journal of Energy Sector Management, 2023. doi: 10.1108/IJESM-102023-0010.

MICHEL-VILLARREAL, R. et al. **Challenges and Opportunities of Generative AI for Higher Education as Explained by ChatGPT.** Education Sciences, v. 13, n. 9, p. 856, 2023. doi: 10.3390/educsci13090856.

PARAMBIL, M. M. A. et al. **Integrating AI-based and conventional cybersecurity measures into online higher education settings: Challenges, opportunities, and prospects.** Computers and Education: Artificial Intelligence, v. 7, p. 100327, 2024. doi: 10.1016/j.caeai.2024.100327.

PARGMAN, T. C.; MCGRATH, C.; MILRAD, M. **Towards responsible AI in education: Challenges and implications for research and practice.** Computers and Education: Artificial Intelligence, p. 100345, 2024. doi: 10.1016/j.caeai.2024.100345.

RENZ, A.; HILBIG, R. **Prerequisites for artificial intelligence in further education: identification of drivers, barriers, and business models of educational technology companies.** International Journal of Educational Technology in Higher

Education, v. 17, n. 1, p. 14, 2020. doi: 10.1186/s41239-020-00193-3.

SALINAS-NAVARRO, D. E. et al. **Designing experiential learning activities with generative artificial intelligence tools for authentic assessment.** *Interactive Technology and Smart Education*, v. 21, n. 4, p. 708–734, 2024. doi: 10.1108/ITSE-12-2023-0236.

SHARMA, S.; SINGH, G. **Adoção de inteligência artificial no ensino superior: um estudo empírico do modelo UTAUT em universidades indianas.** *International Journal of System Assurance Engineering and Management*, 2024. doi: 10.1007/s13198-024-02558-7.

SPENNEMANN, D. H. R. et al. **ChatGPT giving advice on how to cheat in university assignments: how workable are its suggestions?** *Interactive Technology and Smart Education*, v. 21, n. 4, p. 690–707, 2024. doi: 10.1108/ITSE-10-2023-0195.

STEELE, J. L. **To GPT or not GPT? Empowering our students to learn with AI.** *Computers and Education: Artificial Intelligence*, v. 5, p. 100160, 2023. doi: 10.1016/j.caeai.2023.100160.

TAN, X.; CHENG, G.; LING, M. H. **Artificial intelligence in teaching and teacher professional development: A systematic review.** *Computers and Education: Artificial Intelligence*, v. 8, p. 100355, 2025. doi: 10.1016/j.caeai.2024.100355.

TEO, T. **Students and Teachers' Intention to Use Technology: Assessing Their Measurement Equivalence and Structural Invariance.** *Journal of Educational Computing Research*, v. 57, n. 1, p. 201–225, 2019. doi: 10.1177/0735633117749430.

TLAIS, S. et al. **Inteligência artificial no ensino superior: primeiras perspectivas do corpo docente libanês de STEM.** v. 69, n. 3, p. 598–606, 2025. doi: 10.1007/s11528-025-01061-5.

TURGEON, S.; LANOVAZ, M. J. **Tutorial: Applying Machine Learning in Behavioral Research.** *Perspectives on Behavior Science*, v. 43, n. 4, p. 697–723, 2020. doi: 10.1007/s40614-020-00270-y.

UYGUN, D. **Teachers' perspectives on artificial intelligence in education.** *Advances in Mobile Learning Educational Research*, v. 4, n. 1, p. 931–939, 2024. doi: 10.25082/AMLER.2024.01.005.

WU, J.; OU, G.; LIU, X.; DONG, K. **How does academic education background affect top researchers' performance? Evidence from the field of artificial intelligence.** *Journal of Informetrics*, v. 16, n. 2, p. 101292, 2022. doi: 10.1016/j.joi.2022.101292.

ZHANG, H.; CHAI, J.; LI, C. **On innovative strategies of youth sports teaching and training based on the internet of things and artificial intelligence technology from the perspective of humanism.** *Learning and Motivation*, v. 86, p. 101969, 2024. doi: 10.1016/j.lmot.2024.101969.

APÊNDICE A – ARTIGO PUBLICADO

Validation of challenges for the adoption of artificial intelligence in higher education considering the context of an emerging economy country

Journal of Applied
Research in
Higher Education

Clelyane Conde Botelho, Lucas Thadeu Vulcão da Rocha and

Reimison Moreira Fernandes

Universidade do Estado do Pará - UEPA, Belém, Brazil

Jonhatan Magno Norte da Silva

Universidade Federal de Alagoas - UFAL, Maceió, Brazil, and

Vitor William Batista Martins

Universidade do Estado do Pará - UEPA, Belém, Brazil

Received 7 April 2025

Revised 13 June 2025

9 August 2025

Accepted 21 September 2025

Abstract

Purpose – This study aims to identify and validate the main challenges associated with the adoption of artificial intelligence (AI) in teaching and research at the higher education level, considering the context of an emerging economy.

Design/methodology/approach – The research employs a systematic literature review and a survey with higher education experts in Brazil. The Lawshe method was applied to validate the identified challenges, using a mixed qualitative-quantitative approach.

Findings – The study validates three critical challenges for AI adoption: lack of knowledge about AI, limited access to technological equipment, and insufficient training for the use of technologies. These factors highlight significant barriers to integrating AI into teaching and research. Although seven additional challenges were not validated, they remain relevant in broader discussions about AI implementation.

Research limitations/implications – The results are specific to the Brazilian context and cannot be generalized to other contexts with different characteristics and specificities. The results achieved in this study can serve as a basis for future research that aims to carry out comparative studies between countries to better understand regional and contextual differences in the adoption of AI in education.

Originality/value – This research addresses an important gap by providing empirical validation of the challenges related to AI adoption in higher education within emerging economies, contributing both practically and theoretically to literature in this context.

Keywords Teaching, Research, Technological challenges, Artificial intelligence, Lawshe method

Paper type Research article

1. Introduction

With the publication of the article “Turing Test” in the 1950s, Alan Turing introduced the idea of a machine capable of deceiving people through conversations, simulating human behavior and contributing to the conceptualization of Artificial Intelligence (Mampitiya *et al.*, 2024). Later, in 1956, John McCarthy coined the term “artificial intelligence” during the Dartmouth Conference, where he developed programs and the LISP language, aimed at reasoning simulation (Joudieh *et al.*, 2024). These early contributions laid the foundation for AI as a scientific and technological field, focusing on symbolic reasoning, learning, and decision-making.

According to Wu *et al.* (2022), AI is a broad discipline that has triggered significant societal revolutions, shaped by theories and techniques that spark interest in academia and industry. With advancements in AI technologies, the field has been widely debated for its potential



Journal of Applied Research in Higher
Education

© Emerald Publishing Limited

e-ISSN: 1758-1184

p-ISSN: 2050-7003

DOI 10.1108/JARHE-04-2025-0268

Funding: This work was supported by Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (award number: 300195/2025-7).

impact across various sectors. [Jiang et al. \(2024\)](#) compare the transformative influence of AI to the revolutions brought about by steam engines and the spread of the internet, emphasizing that these technologies profoundly alter human experience and productive processes.

Currently, AI has been adopted in various fields of knowledge, especially in education ([Arslan et al., 2025](#)). Its applications include personalized teaching, data analysis to identify student difficulties, immediate feedback provision, and automation of administrative tasks, allowing teachers to focus on teaching ([Chiu et al., 2023](#); [Enebeli, 2024](#); [Hidayat-ur-Rehman and Ibrahim, 2024](#); [Jafari and Keykha, 2024](#); [Jaiswal and Arun, 2021](#)). However, despite the benefits, gaps and challenges remain evident, particularly in higher education. [Zhang et al. \(2024\)](#) highlight that AI is driving transformations in teaching, providing personalized assistance, optimizing student performance, and encouraging research, but caution about the need for its ethical and transparent use.

In the educational context, the lack of familiarity with these technologies is a significant obstacle. [Chiu et al. \(2023\)](#) point out that integrating AI into educational institutions is challenging due to a lack of computational resources and the need for teacher training. Additionally, issues such as the replacement of human workers by technology and the absence of adequate infrastructure represent important challenges.

Furthermore, in emerging economies, there is a lack of studies presenting contextualized empirical evidence on the challenges and opportunities related to the adoption of Artificial Intelligence in higher education. Much of the existing literature focuses on developed countries, whose socioeconomic, educational, and technological realities differ substantially from those faced by developing nations ([Al-Zahrani and Alasmari, 2025](#); [Hu et al., 2025](#); [Mehdian and Turi, 2025](#)). In the case of Brazil, which is characterized by its status as an emerging economy, this gap becomes even more evident, since factors such as unequal access to technology, limitations in digital infrastructure, and a lack of public policies aimed at educational innovation directly impact the feasibility and effectiveness of implementing AI-based solutions ([Viberg et al., 2024](#)).

Therefore, in order to fill this gap in the literature, this article aims to identify and validate challenges associated with the adoption of AI in teaching and research in higher education, considering the context of an emerging economy country. This work seeks to deepen the understanding of the potential and challenges of AI in higher education, exploring its applicability in teaching, research, and extension. It is expected to contribute to organizing the existing literature, identifying opportunities, and proposing future directions for the use of AI in education, recognizing its transformative potential and the importance of overcoming existing barriers.

2. Literature review

Historically, interacting with machines primarily required coding skills, which were not widely disseminated. This challenge hindered researchers eager to leverage the power of AI to solve problems ([Elbadawi et al., 2024](#)). According to [Gong \(2021\)](#), the primary obstacles to AI implementation include limited experience in knowledge acquisition, weak teacher-student interaction, and challenges in fostering students' self-awareness and learning habits. Moreover, it is crucial to emphasize the significance of AI in this context, particularly its potential to enhance the teaching experience holistically for both educators and learners. As presented in [Table 1](#), the challenges related to AI adoption in education and research, as identified in the literature, are systematically outlined.

2.1 Challenges in AI knowledge

It is important to highlight that a lack of knowledge about AI can be particularly challenging. According to [Lin et al. \(2022\)](#), there is a significant gap in understanding this subject. As an emerging field, AI is evolving rapidly, requiring a comprehensive knowledge base, a strong theoretical foundation, and extensive practical applications. In some educational institutions,

Table 1. Challenges for the use of artificial intelligence in education and research

Challenges	References
D1 - Lack of knowledge about AI	Kong et al. (2022) , Lin et al. (2022)
D2 - Lack of access to technological equipment	Goldenthal et al. (2021) , Gupta and Bhaskar (2020) , Uygun (2024)
D3 - Lack of training for technology use	Gavin Lai et al. (2021) , Kong et al. (2023) , Renz and Hilbig (2020) , Turgeon and Lanovaz (2020)
D4 - Teachers' resistance to AI adoption	Al Darayseh (2023) , Gupta and Bhaskar (2020) , Teo (2019)
D5 - Poor internet service quality	Alqahtani et al. (2023) , Goldenthal et al. (2021) , Jia et al. (2022)
D6 - Lack of trust in AI education	Dwivedi et al. (2023a) , Felix (2020) , Hidayat-ur-Rehman and Ibrahim (2024) , Steele (2023)
D7 - Lack of transparency in AI systems/chatbots	Cain et al. (2023) , Dwivedi et al. (2023b) , Hidayat-ur-Rehman and Ibrahim (2024) , Malik et al. (2023)
D8 - Privacy and security challenges	Chan and Hu (2023) , Dwivedi et al. (2023a) , Marengo et al. (2024)
D9 - Academic integrity concerns	Kostka and Toncelli (2023)
D10 - Lack of teacher availability to learn AI	Gupta and Bhaskar (2020)

Source(s): Prepared by the authors based on the literature

particularly public ones, there are difficulties in obtaining tools and quality teaching for AI development. Furthermore, [Kong et al. \(2022\)](#) state that understanding AI concepts is essential for students to develop AI literacy. However, this is not enough, as it is crucial to equip participants with AI concepts and literacy to confidently engage in the digital world. Thus, it is necessary to overcome this lack of knowledge through proper testing and preparation in understanding AI.

2.2 Challenges in accessing technological equipment

According to [Goldenthal et al. \(2021\)](#), digital accessibility highlights the barriers that hinder people from accessing and using various tools, services, or technologies. However, in this context, [Gupta and Gupta \(2023\)](#) emphasize technological challenges in AI implementation, where students with little or no knowledge may require additional tools, such as those for translating texts into another language. Nevertheless, this barrier can be overcome through a well-structured roadmap. Additionally, [Lindner and Romeike \(2019\)](#) portray the need to explore pedagogical content knowledge to teach machine learning to university students without a background in computer science. [Lindner and Romeike \(2019\)](#) further emphasize that students have preconceptions, mainly related to the reputation of machine learning, rather than understanding its functionality. In addition, students face challenges in mastering machine learning, which can lead to misconceptions about the capabilities of artificial intelligence or doubts about their ability to learn machine learning.

2.3 Challenges in using technologies

According to [Renz and Hilbig \(2020\)](#), while most factors and barriers can be clearly identified, the requirements for learning methods are continuously evolving. In this context, a deeper understanding of AI training can be enhanced through digital approaches, given the constant accessibility of such knowledge. [Turgeon and Lanovaz \(2020\)](#) suggest that one possible reason for the scarcity of research is that machine learning is not integrated into training programs in behavior analysis. The lack of training in its application may cause researchers to overlook this tool, limiting its contribution to scientific advancement. Furthermore, a thematic analysis of participant responses revealed five key themes related to the limited practical use of virtual

reality in higher education: curriculum applicability, cost, fear and familiarity, comfort and practicality, and content availability (Gavin Lai *et al.*, 2021). Therefore, it is crucial to emphasize the need to equip individuals who feel disadvantaged by these barriers and to address the challenges they encounter.

2.4 Challenges faced by teachers in adopting AI

Gupta and Bhaskar (2020) highlight that teachers encounter both external and internal challenges when integrating digital technologies into their teaching practices. External challenges, such as insufficient financial support, inadequate infrastructure, and unclear policies, can significantly hinder educators' willingness to adopt digital tools in education. Likewise, internal challenges, including limited computing skills, lack of motivation, and insufficient awareness, may further prevent teachers from embracing innovative technologies. According to Al Darayseh (2023), science teachers, in particular, often have a low level of awareness regarding AI applications, underscoring the need to enhance their understanding of AI's general characteristics and its practical applications in science education. The integration of AI into educational practices necessitates the development of learning management systems, assessment tools, and other supportive mechanisms that enable teachers to address individual differences among students, ultimately improving the quality of education and learning outcomes. Moreover, AI technologies can enhance the overall teaching experience by fostering a more engaging and enjoyable learning environment. Teo (2019) found that the interplay between perceived benefits and ease of use directly influences teachers' attitudes toward adopting technology. As a result, AI contributes to the educational process by shaping instructional content, refining teaching methodologies, and improving communication between educators and students. Given these factors, it is essential to prioritize teacher training in AI, ensuring that educators are well-equipped to leverage its potential effectively in the classroom.

2.5 Challenges in internet service quality

According to Jia *et al.* (2022), the introduction of this technology in the classroom requires an already established electrical and internet infrastructure, as well as a computing device for the teacher, such as a desktop, laptop, or iPad, for connection, and specific software to facilitate the use of all hardware features. Replacing the current infrastructure with a more accessible internet option is essential. This teaching model can bring significant advantages, promoting a more flexible, effective, and participatory educational environment. Continuing, Goldenthal *et al.* (2021) indicate that, in addition to the digital devices themselves, the presence of a robust and stable Wi-Fi connection is crucial for allowing people to access and use AI tools. In some communities, there may be a shortage of access to affordable, quality internet. On the other hand, for others, frustrations related to internet use when using AI technologies include an unstable or irregular connection, especially when in transit. Therefore, Alqahtani *et al.* (2023) conducted interviews regarding the transition to online education during the COVID-19 lockdown period, and the results were predominantly favorable. However, after the shift to online learning, most expressed satisfaction with this modality (49%), while 30% of respondents expressed dissatisfaction. In terms of challenges faced, 51% of respondents identified poor internet connection quality (broadband) as the main difficulty for effective online learning during the COVID-19 lockdown period, followed by the inability to monitor student engagement (18%). The lack of technical skills was also mentioned as a major barrier, affecting 11.5% of respondents.

2.6 Challenges in trust through AI

According to Felix (2020), many stakeholders in education distrust AI or at least their understanding of it. Distrust of educational AI can spread, turning into mistrust of teachers or

the education system itself. For example, ChatGPT may produce a response that appears correct but is actually inaccurate. On the other hand, excessive or misplaced trust could lead students to prefer the company of AI applications over teachers or peers especially if the AI seems more competent than teachers in areas like mathematics or computer science. Similarly, [Steele \(2023\)](#) notes that one of the main concerns about AI lies in its ability to generate false or biased information. Although algorithms can be programmed to give greater weight to texts from reliable and verified sources, the extent to which this occurs is not transparent to users, nor are the training texts used for tools like ChatGPT ([Xu and Thien, 2024](#)). Thus, [Dwivedi et al. \(2023a, b\)](#) proposed that to strengthen people's trust in AI and technology in general, it is essential to establish a clear set of regulations and guidelines. The literature highlights considerable progress and adoption of AI in various personal, industrial, and social applications. However, a unified approach to the conceptual and intellectual understanding of knowledge is critical to developing a future agenda that considers the significant implications of AI for individuals, organizations, and society.

2.7 Challenges in AI and chatbot transparency

Researchers must prioritize the use of transparent and interpretable AI and chatbot models whenever feasible, carefully considering the impact of transparency on their research. Ethical implications must be a central concern, requiring deliberate efforts to ensure that AI and chatbots are utilized in a responsible and ethically sound manner. While these technologies hold significant potential to enhance academic research, it is crucial for researchers to remain vigilant about potential challenges and actively work to mitigate them ([Cain et al., 2023](#)). One of the key concerns surrounding AI-generated content is trust and transparency, particularly when chatbots are employed in scientific writing. Issues related to privacy and security can further complicate their adoption in research ([Dwivedi et al., 2023a, b](#)). Furthermore, [Malik et al. \(2023\)](#) highlight that the interpretability of AI-generated text remains a persistent challenge, requiring the development of methods to increase transparency and understanding. Given these considerations, significant challenges remain in understanding context and ensuring the ethical application of AI in academic research. Addressing these issues requires ongoing research and development to refine AI models and establish robust ethical guidelines for their use in academic work.

2.8 Challenges in privacy and security

According to [Dwivedi et al. \(2023a, b\)](#), ChatGPT can be used to cheat on exams or assignments, either by providing answers to test questions or generating plagiarized content. Moreover, using ChatGPT dishonestly to cheat on exams or assignments, copy answers, or create plagiarized content is unethical. As a result, it is evident that some professionals feel insecure about the presence of AI in academic institutions. Consequently, the use of AI has also raised ethical and privacy concerns, particularly mentioned by students in the arts and social sciences, who were worried that AI might collect personal information. As one social sciences student said, "AI technologies are too powerful to easily obtain our private information" ([Chan and Hu, 2023](#)). In summary, it can be inferred that, based on the analysis of the authors, issues such as plagiarism and the rapid presence of AI on a daily basis generate concerns, particularly in the academic trajectory.

2.9 Challenges in academic integrity

[Kostka and Toncelli \(2023\)](#) critically examine the evolving role of the teaching profession in the age of AI, raising concerns about the implications of tools like ChatGPT. While plagiarism has long been a challenge in academia, the advent of AI-generated content introduces new dimensions to academic dishonesty, intensifying concerns about integrity and ethical conduct in education concerns widely shared by educators and institutions alike. To mitigate the impact

of ChatGPT on academic integrity, immediate and proactive measures must be implemented. These include revising assessment methods, updating institutional policies, and providing targeted training for both students and instructors on the capabilities and limitations of AI-powered tools (Kang, 2023; Mohamed Saad, 2024). Although strategies for preserving academic integrity may vary, existing research underscores the urgent need for a reevaluation of traditional approaches to maintaining ethical standards in education (Baca and Zhushi, 2024). Malik *et al.* (2023) reinforce this perspective, highlighting that AI's ability to generate human-like responses raises fundamental questions about academic honesty. This shift presents a significant challenge for educators and institutions, necessitating the development of robust frameworks to ensure fair assessments, uphold ethical academic standards, and adapt to the rapidly evolving digital landscape.

2.10 Challenges in teachers' availability to acquire knowledge

The shortage of teachers with knowledge in AI for education is a problem that deserves attention. However, many teachers face difficulties in acquiring these skills, whether due to lack of resources, time, or access to appropriate training programs. This can result in a disconnect between the rapid advancement of technology and the ability of educators to effectively teach these concepts. According to Gupta and Bhaskar (2020), there is a lack of knowledge in relation to the availability of teachers to acquire knowledge about AI for teaching. Given its importance, the issue is raised that the unavailability or lack of time is also a key barrier affecting the adoption of the latest technologies in higher education.

3. Methodological procedures

This study is exploratory research that adopted as its main research strategy a literature review and a survey with experts in higher education in Brazil, using qualitative-quantitative analysis methods. Figure 1 summarizes the research steps developed.

In the initial phase of the study, a comprehensive literature review was conducted to identify relevant documents using four major scientific databases: ScienceDirect, Web of Science, Scopus, and Emerald. The primary objective of this stage was to gather scholarly articles that provide a solid foundation on the challenges associated with integrating artificial intelligence into teaching and research at the higher education level. To ensure a comprehensive and targeted search, the keywords “artificial intelligence barriers,” “teaching and research,” “challenges in teaching and research,” and “artificial intelligence” were used in combination (“Artificial Intelligence barriers” OR “Challenges in teaching and research” OR “Artificial Intelligence” OR (“Artificial Intelligence” AND (“teaching” OR “research”))) AND (“higher education” OR “university” OR “academic institutions”). The search resulted in the selection of 28 studies. Reading the selected studies enabled the identification of ten challenges related to the adoption of AI in higher education, highlighting

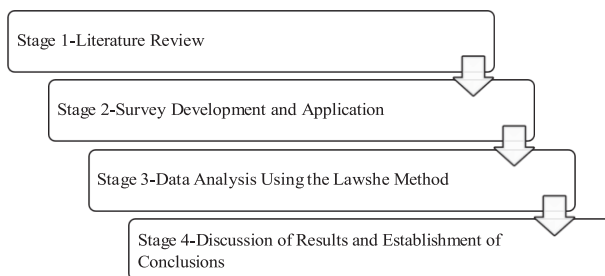


Figure 1. Study development stages

the critical obstacles that educators and researchers face when incorporating AI-based tools and methodologies into academic environments.

Subsequently, a questionnaire was developed with the identified challenges, where the experts had to respond to each AI challenge using a 3-point scale, as follows: 1 – Overcoming this challenge is essential for the adoption of artificial intelligence in higher education; 2 – Overcoming this challenge is important but not essential for the adoption of artificial intelligence in higher education; and 3 – Overcoming this challenge is not important for the adoption of artificial intelligence in higher education.

The participating professionals were invited to participate in the study by email and social media, with the questionnaire being distributed via an online link created on the Google Forms platform. The survey was sent to 306 professionals involved in teaching and research in higher education in Brazil (university professors) in the field of engineering and technology, resulting in a response rate of 19.28%, totaling 59 responses. In terms of geographical distribution, 7% of respondents were from the Northeast region, 44% from the North, 36% from the Southeast, and 14% from the South. Regarding professional experience, 7% of participants had up to five years of experience, 10% had between five and ten years, while the vast majority, 83%, had been involved in teaching and research in higher education for ten years or more.

After data collection, the collected data were analyzed using the Lawshe method, following the guidelines and recommendations of Lawshe (1975), Ayre and Scally (2014), and Marinho *et al.* (2023). The choice of this method was due to the fact that it is a recommended approach for analyses directed at experts in a specific context, with the aim of validating specific items (Marinho *et al.*, 2023). In the case of this research, the context addressed refers to the adoption of Artificial Intelligence in higher education. In addition, it should be noted that the number of 59 responses meets the criteria of the Lawshe method adopted, whose main objective is the validation of items through expert analysis. This method values the quality of the responses obtained over quantity, since the accuracy and relevance of the participants' contributions are fundamental to ensuring the consistency and validity of the results. In agreement, for example, the study by Marinho *et al.* (2023) employed the same method with the validation of items by 33 experts. The step-by-step application of the method involves the operationalization of six equations (Table 2).

Then, based on the information obtained from the experts, the Content Validity Ratio (CVR) was estimated for each item of the questionnaire (Equation 1 - Table 2). As indicated in

Table 2. Equations for applying the Lawshe method

Equations	Description
Equation (1) – Content Validity Ratio $CRV = \frac{ne - \frac{n}{2}}{n}$	<i>ne</i> : number of experts who consider the criterion as “Essential” <i>N</i> : total number of experts who participated in the study
Equation (2) – Mean $\mu = n \cdot p$	“ <i>n</i> ” is the number of respondents, and “ <i>p</i> ” is the probability of marking the option as essential
Equation (3) – Standard Deviation $\sigma = \sqrt{\sigma^2}$	
Equation (4) – Variance $\sigma^2 = \mu \cdot (1 - p)$	
Equation (5) – <i>ne</i> Critical $ne_{critical} = \mu + z \cdot \sigma$	<i>Z</i> 1,96 and the significance level of 5%, in the standard normal distribution
Equation (6) - CRV Critical $CRV_{critical} = \frac{ne_{critical} - \frac{n}{2}}{n}$	<i>N</i> : total number of experts who participated in the study

Source(s): Adapted based on Lawshe (1975), Ayre and Scally (2014) and Marinho *et al.* (2023)

Table 1, the initial calculation of the CVR considered two parameters: n_e , which represents the number of experts who classified the criterion as ‘essential’, and N , which corresponds to the total number of experts participating in the research. The CVR ranges from -1 to $+1$, where $+1$ indicates total disagreement and -1 reflects total agreement. Therefore, the CVR is considered positive when 50% or more of the responses categorize the item as “essential”. Otherwise, it is considered negative if less than 50% of the experts classify it as ‘not essential’. In contrast, when the CVR is equal to zero, it indicates that half of the experts considered the criterion ‘essential’ and the other half did not (Lawshe, 1975). Furthermore, items with values below the critical threshold may be discarded in the final version of the questionnaire.

After calculating the CVR, the $CVR_{critical}$ (cutoff indicator) is determined. As shown in **Table 1**, to determine the $CVR_{critical}$, the mean (Equation 2), standard deviation (Equation 3), variance (Equation 4), and critical n_e (Equation 5) were calculated. For the critical n_e , a significance level of $z \leq 1.96$ and a standard normal distribution with a 5% significance were used. Finally, by applying Equation 6, the $CVR_{critical}$ was calculated, thus enabling the validation of the challenges considered in this study.

Finally, in the fourth stage of this research, the validated challenges allowed for the understanding of the results, the establishment of debates in light of the literature, and the final conclusions.

4. Results

4.1 Validation of AI challenges in teaching and research

Following the outlined procedures, the CVR was calculated for each identified challenge in this study, along with the critical CVR $CVR_{critical}$ value. It is important to highlight that the study sample comprised 59 faculty members actively engaged in teaching and research in higher education in Brazil. The $CVR_{critical}$ was determined to be 0.255, serving as the threshold for validating the identified challenges. Challenges with a CVR greater than 0.255 were considered valid, whereas those with a CVR below this threshold were deemed not validated. The findings, including both validated and non-validated challenges, have been systematically organized and are presented in **Table 3**.

By observing **Table 3**, it is possible to verify that of the ten challenges analyzed, only three were validated according to the perspectives of faculty members in Brazil. The discussion of the validation of these challenges in light of the literature is presented below.

Table 3. Validation analysis of challenges using the Lawshe method

AI challenges in teaching and research	Number of “essential” responses	Content validity ratio (CVR)	Calculated $CVR_{critical}$: 0.255
D1 - Lack of knowledge about AI	43	0.458	✓
D2 - Lack of access to technological equipment	38	0.288	✓
D3 - Lack of training for technology use	39	0.322	✓
D4 - Teachers’ resistance to AI adoption	30	0.017	X
D5 - Poor internet service quality	33	0.119	X
D6 - Lack of trust in AI education	25	-0.153	X
D7 - Lack of transparency in AI systems/chatbots	28	-0.051	X
D8 - Privacy and security challenges	36	0.220	X
D9 - Academic integrity concerns	36	0.220	X
D10 - Lack of teacher availability to learn AI	29	-0.017	X

Source(s): Table created by authors

4.2 Associated debates

Analyzing the first validated challenge “D1 - Lack of knowledge about AI” from the perspective of faculty members in Brazil confirms what has been discussed in the academic literature, that the lack of knowledge about AI in higher education results in difficulties in understanding, adopting, and promoting teaching practices focused on the use of this technology, especially in terms of teaching and research in the academic environment (Begum, 2024; Fernandes *et al.*, 2024).

Furthermore, the lack of knowledge about new advanced technologies, such as AI, is characteristic of countries with developing economies, where limited technological infrastructure and a scarcity of resources are obstacles that affect the quality of education and access to and mastery of technologies such as AI (Ittefaq *et al.*, 2025; Parambil *et al.*, 2024). Thus, the validation of this challenge highlights the need for investments in education and awareness about AI in teaching and research to improve learning practices with the help of rapid technological development. According to Kong *et al.* (2023), understanding AI concepts is essential for students to develop educational skills related to teaching and research in the academic context.

The second validated challenge, “D2 - Lack of access to technological equipment,” according to the perspective of faculty members in Brazil, shows that the challenge of adopting AI in higher education for teaching and research purposes is directly related to infrastructure issues. As a result, according to Uygun (2024), there is difficulty in implementing this technology, as it is necessary to explore pedagogical content knowledge to teach machine learning to university students without a background in computer science.

Finally, the third challenge, “D3 - Lack of training for the use of technologies,” represents a concern of experts related to the lack of financial support for AI initiatives, which, according to Pargman *et al.* (2024), can discourage the adoption of AI in teaching and research by not investing in innovation and measures for the use of technologies. Consequently, for this challenge, it is essential that government policies be implemented to encourage and recognize organizations committed to education, thus facilitating the transition to a technological education that enables advancements in teaching and research at universities (Tan *et al.*, 2025). The lack of training for AI usage may lead researchers to neglect this tool, hindering contributions to scientific development (Marengo *et al.*, 2024; da Rocha *et al.*, 2024).

It is important to acknowledge that, although the seven challenges were not specifically validated within the context of emerging countries such as Brazil, their significance remains undiminished. Even though these challenges were not considered essential by the professionals in the sample of this study, they continue to represent key obstacles to the successful implementation of Artificial Intelligence. The lack of validation in this specific study does not undermine their relevance; on the contrary, their importance should not be underestimated in the broader landscape of teaching and research. These challenges, while not validated in this particular instance, reflect broader concerns that are likely to affect AI adoption and integration in similar contexts, highlighting the need for further exploration and attention in future research.

Thus, considering this context, the results of this research are valid, as it was conducted in a country with an emerging economy. Several studies carried out in nations with similar economic characteristics reinforce findings that align with those identified in this study. The study by da Silva (2024) supports this by highlighting that, despite the growing interest in autonomous experimentation platforms and other AI applications in fields such as biomedicine, health innovation, and education, emerging economies still face serious structural and institutional gaps. These challenges go beyond the lack of funding and include a lack of local technical and scientific knowledge necessary to operate and adapt these technologies to local needs.

Bali *et al.* (2024) in their study within the African context, reinforce the findings of this research by noting that, although there is a growing use of intelligent tools and student performance prediction systems, the adoption of more advanced systems such as intelligent tutors and educational robots remains a distant reality. This is due to limitations such as insufficient teacher training and poor access to technological resources, which reveal a clear

shortage of the digital competencies required to operate these solutions, particularly in the context of teaching and research. Further corroborating this discussion, [Khan et al. \(2024\)](#) discuss the challenges faced by emerging countries in adopting AI in education. They point out that restricted access to technological infrastructure and a shortage of skilled human capital are among the main barriers. Although AI has great potential in education, its implementation remains a challenge on the global innovation agenda, largely due to the absence of large-scale educational and training strategies.

Given these findings, it is evident that the validation of the three main challenges lack of knowledge about AI, limited access to technology, and inadequate training for its use is strongly supported by the recent literature. Overcoming these barriers requires an integrated approach, as presented by [Low et al. \(2025\)](#), involving: public policies focused on digital inclusion and teacher training in emerging technologies; investments in digital educational infrastructure in higher education institutions; and, above all, international cooperation for technology and knowledge transfer.

The impact of AI on higher education is already noticeable, influencing pedagogical, administrative, and research practices. However, this study validated three challenges that hinder its full implementation: lack of knowledge about AI, limited access to technological equipment, and insufficient training in the use of technologies. Given this, universities can use these findings to reformulate their policies and curricula. According to [Tlais et al. \(2025\)](#), it is essential to incorporate AI content across undergraduate and graduate courses, preparing students for the technological impacts in their fields of work. In addition, institutional policies should prioritize investment in technological infrastructure, including digital inclusion programs that ensure students and faculty have access to the resources necessary for the effective use of these technologies ([Sharma and Singh, 2024](#)).

Furthermore, according to [Li and Ironsi \(2024\)](#) and [Alwaqadani \(2025\)](#), faculty members need to be continuously trained through institutional training and incentives in order to overcome their lack of knowledge and improve the pedagogical use of AI. Information technology (IT) units must ensure technical support and access to up-to-date digital equipment and platforms, promoting technological integration in the university environment ([Henadirage and Gunarathne, 2025](#)). Institutional managers and other legal representatives, such as the government, should work to formulate public policies and financing programs that expand access to technology and encourage innovation ([Hatem et al., 2024](#)). Thus, coordinated action among these actors is essential to promote an educational transformation based on equity, innovation, and professional qualification in the face of advances in AI.

In this regard, it is also important to note that, although seven challenges were not validated by the experts in this study, they should not be disregarded. Among them are: teachers' resistance to adopting AI, poor internet service quality, lack of confidence in the application of AI in education, lack of transparency in AI systems and chatbots, challenges related to privacy and security, concerns about academic integrity, and teachers' lack of time to learn about AI. These challenges generally reflect what is discussed in the literature on this topic. However, in the specific context analyzed, these aspects were not considered valid or even perceived as needs to be overcome by the teachers involved in the research.

In this regard, it is also important to note that, although other challenges were not directly validated in this study, they should not be disregarded. Many of them significantly reflect the reality of the Brazilian context in higher education. Among these challenges are faculty resistance to the adoption of AI, the low quality of internet services, the lack of confidence in the use of AI for educational purposes, the lack of transparency in AI systems and chatbots, risks related to data privacy and security, concerns about academic integrity, as well as the unavailability of time for teachers to learn and train in the use of these technologies.

Therefore, based on the evidence presented, it is clear that the advancement of AI in higher education in developing countries will depend on the capacity of governments, universities, and civil society to address these structural barriers through coordinated and sustainable actions.

4.3 Implications for theory and practice

The validation of challenges related to the implementation of IA in the teaching and research sector of an emerging economy has significant implications for both theory and practice. From a theoretical perspective, this research enriches the existing literature by providing empirical validation, grounded in the real-world experiences of professionals in the field, of the specific challenges encountered in the context of AI in emerging economies. The use of the Lawshe method ensures a systematic and rigorous approach to validating these challenges, offering in-depth insights that can contribute to advancing theoretical knowledge in the field of AI. This empirical evidence not only strengthens the theoretical framework but also opens avenues for further research to explore and refine the understanding of AI implementation in similar contexts.

In practical terms, the findings of this research offer valuable insights for professionals and stakeholders in the teaching and research sectors. By identifying and validating the specific challenges associated with the implementation of AI, the study provides actionable guidance for managers, engineers, and other decision-makers involved in strategic planning. Additionally, by gaining a deeper understanding of these challenges, stakeholders can better allocate resources and direct efforts toward addressing key issues, such as improving education, enhancing process automation, and advancing health and medicine. This, in turn, fosters a transformation towards more responsible and sustainable education practices in emerging economies.

In the context of higher education, practical actions based on the results of this study can significantly boost academic and professional training. Institutions can use the challenges identified as a basis for revising curricula, integrating new disciplines focused on artificial intelligence, and encouraging interdisciplinary projects involving technology, ethics, and sustainability. In addition, the validated data provides support for the creation of training programs for teachers and students, stimulating a culture of innovation and preparing future professionals to deal with the real demands of the market. By aligning teaching with emerging technological and social transformations, the study contributes to a more critical, applied higher education that is committed to sustainable development.

5. Conclusions

This article emphasizes the growing importance of Artificial Intelligence (AI) in contemporary society, particularly within the realms of higher education and research. However, it also highlights several significant challenges that must be addressed, including the ethical and transparent implementation of AI, the proper preparation of researchers, and the effective integration of AI into educational environments. The validation of these challenges highlights the complexity and multidimensionality of the obstacles faced by organizations and education professionals when adopting AI technologies.

Through thorough analysis, the article not only seeks to identify the impacts of AI but also aims to propose solutions to overcome these barriers, such as personalizing education and enhancing academic performance. The absence of clear guidelines, coupled with a lack of incentives and investments, may impede the progress toward making AI more accessible to educational institutions.

The identification and validation of these challenges provide a strong foundation for guiding future research and practical interventions aimed at fostering the integration of AI in teaching and research within emerging economies. Strategies to address these challenges should take into account the immediate needs of organizations, as well as the contextual factors of the collaborators involved, with the goal of promoting positive, lasting changes in technology adoption. Furthermore, comparative studies across different countries and regions can offer valuable insights into the most effective strategies for overcoming these challenges and facilitating a successful transition to a more technological educational model. This would

contribute to a more equitable development of institutions and environmentally conscious implementation of AI technologies.

The main objective of this study was to validate the challenges related to AI implementation in the teaching and research sector of an emerging economy, using the Lawshe method for evaluation. In doing so, the study uncovered additional significant challenges, such as organizational resistance, lack of transparency in AI knowledge, and insufficient financial resources. Consequently, the importance of this research is amplified, as it sheds light on the critical obstacles within the emerging AI landscape, particularly for both teachers and students. This underscores the necessity to evaluate and improve traditional methods of encryption to address future needs in teaching and research.

Despite the relevance of the results obtained, this research has some limitations that should be considered. The validation of the three challenges was carried out based on a sample of 59 teachers working in Brazil. Although the use of the Lawshe method ensured the rigor of the validation process, the results reflect the specific perceptions and realities of this group and cannot be generalized to other educational contexts, regions, or countries with different institutional structures, levels of investment in technology, or educational policies. Another limitation is because the literature on this topic is constantly evolving, with new studies and approaches being published regularly. This implies that the challenges identified and validated in this research represent a snapshot of the current moment and may be expanded or transformed as the debate progresses and new technologies or educational practices are incorporated. Thus, it is possible that other relevant challenges will emerge in the future, requiring periodic reassessments and continuous adaptations in institutional strategies.

To conclude, for future studies, we suggest expanding the sample to include teachers from different regions of the country and institutions with different academic profiles and levels of technological investment, in order to obtain a more comprehensive and representative view of the challenges faced. In addition, it is recommended that longitudinal studies be conducted to track the evolution of perceptions and difficulties over time, considering the rapid technological and pedagogical changes. Qualitative investigations, such as interviews and focus groups, can also complement quantitative findings, deepening understanding of perceived barriers and pointing to more effective ways to integrate Artificial Intelligence into higher education.

References

- Al Darayseh, A. (2023), "Acceptance of artificial intelligence in teaching science: science teachers' perspective", *Computers and Education: Artificial Intelligence*, Vol. 4, 100132, doi: [10.1016/j.caeai.2023.100132](https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100132).
- Al-Zahrani, A.M. and Alasmari, T.M. (2025), "A comprehensive analysis of AI adoption, implementation strategies, and challenges in higher education across the Middle East and North Africa (MENA) region", *Education and Information Technologies*, Vol. 30 No. 8, pp. 11339-11389, doi: [10.1007/s10639-024-13300-y](https://doi.org/10.1007/s10639-024-13300-y).
- Alqahtani, J.S., Mendes, R.G., Triches, M.I., de Oliveira Sato, T., Sreedharan, J.K., Aldhahir, A.M., Alqarni, A.A., Purnama Raya, R., Alkhathami, M., Jebakumar, A.Z., AlAyadi, A.Y., Alsulayyim, A.S., Alqahtani, A.S., Alghamdi, S.M., Aldraiwiesh, I.A., Alnasser, M., Siraj, R.A., Naser, A.Y., Alwafi, H., AlRabeeah, S.M., AlAhmari, M.D., Kamila, A., Bintalib, H., Alzahrani, E.M. and Oyelade, T. (2023), "Perspectives, practices, and challenges of online teaching during COVID-19 pandemic: a multinational survey", *Heliyon*, Vol. 9 No. 8, e19102, doi: [10.1016/j.heliyon.2023.e19102](https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e19102).
- Alwaqdani, M. (2025), "Investigating teachers' perceptions of artificial intelligence tools in education: potential and difficulties", *Education and Information Technologies*, Vol. 30 No. 3, pp. 2737-2755, doi: [10.1007/s10639-024-12903-9](https://doi.org/10.1007/s10639-024-12903-9).
- Arslan, N., Haj Youssef, M. and Ghandour, R. (2025), "AI and learning experiences of international students studying in the UK: an exploratory case study", *Artificial Intelligence in Education*, Vol. 1 No. 1, pp. 1-23, doi: [10.1108/AIIE-10-2024-0019](https://doi.org/10.1108/AIIE-10-2024-0019).

- Ayre, C. and Scally, A.J. (2014), "Critical values for Lawshe's content validity ratio: revisiting the original methods of calculation", *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, Vol. 47 No. 1, pp. 79-86, doi: [10.1177/0748175613513808](https://doi.org/10.1177/0748175613513808).
- Baca, G. and Zhushi, G. (2024), "Assessing attitudes and impact of AI integration in higher education", *Higher Education, Skills and Work-based Learning*, doi: [10.1108/HESWBL-02-2024-0065](https://doi.org/10.1108/HESWBL-02-2024-0065).
- Bali, B., Garba, E.J., Ahmadu, A.S., Takwate, K.T. and Malgwi, Y.M. (2024), "Analysis of emerging trends in artificial intelligence for education in Nigeria", *Discover Artificial Intelligence*, Vol. 4 No. 1, p. 110, doi: [10.1007/s44163-024-00163-y](https://doi.org/10.1007/s44163-024-00163-y).
- Begum, I.U. (2024), "Role of artificial intelligence in higher education- an empirical investigation", *International Research Journal on Advanced Engineering and Management (IRJAEM)*, Vol. 2 No. 03, pp. 49-53, doi: [10.47392/IRJAEM.2024.0009](https://doi.org/10.47392/IRJAEM.2024.0009).
- Cain, C.C., Buskey, C.D. and Washington, G.J. (2023), "Artificial intelligence and conversational agent evolution – a cautionary tale of the benefits and pitfalls of advanced technology in education, academic research, and practice", *Journal of Information, Communication and Ethics in Society*, Vol. 21 No. 4, pp. 394-405, doi: [10.1108/JICES-02-2023-0019](https://doi.org/10.1108/JICES-02-2023-0019).
- Chan, C.K.Y. and Hu, W. (2023), "Students' voices on generative AI: perceptions, benefits, and challenges in higher education", *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, Vol. 20 No. 1, p. 43, doi: [10.1186/s41239-023-00411-8](https://doi.org/10.1186/s41239-023-00411-8).
- Chiu, T.K.F., Xia, Q., Zhou, X., Chai, C.S. and Cheng, M. (2023), "Systematic literature review on opportunities, challenges, and future research recommendations of artificial intelligence in education", *Computers and Education: Artificial Intelligence*, Vol. 4, 100118, doi: [10.1016/j.caeai.2022.100118](https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100118).
- da Rocha, L.T.V., Pereira, L.R.M., Fernandes, R.M., Melo, A.C.S., da Silva, D., Rampasso, I.S., Anholon, R. and Batista Martins, V.W. (2024), "Industrial engineer and Industry 4.0? Empirical evidence from the Brazilian context considering the relation between competences and technologies", *Higher Education, Skills and Work-based Learning*, Vol. 15 No. 1, pp. 1-18, doi: [10.1108/HESWBL-11-2023-0305](https://doi.org/10.1108/HESWBL-11-2023-0305).
- da Silva, R.G.L. (2024), "The advancement of artificial intelligence in biomedical research and health innovation: challenges and opportunities in emerging economies", *Globalization and Health*, Vol. 20 No. 1, p. 44, doi: [10.1186/s12992-024-01049-5](https://doi.org/10.1186/s12992-024-01049-5).
- Dwivedi, Y.K., Kshetri, N., Hughes, L., Slade, E.L., Jeyaraj, A., Kar, A.K., Baabdullah, A.M., Koochang, A., Raghavan, V., Ahuja, M., Albanna, H., Albashrawi, M.A., Al-Busaidi, A.S., Balakrishnan, J., Barlette, Y., Basu, S., Bose, I., Brooks, L., Buhalis, D., Carter, L., Chowdhury, S., Crick, T., Cunningham, S.W., Davies, G.H., Davison, R.M., De, R., Dennehy, D., Duan, Y., Dubey, R., Dwivedi, R., Edwards, J.S., Flavián, C., Gauld, R., Grover, V., Hu, M.C., Janssen, M., Jones, P., Junglas, I., Khorana, S., Kraus, S., Larsen, K.R., Latreille, P., Laumer, S., Malik, F.T., Mardani, A., Mariani, M., Mithas, S., Mogaji, E., Nord, J.H., O'Connor, S., Okumus, F., Pagani, M., Pandey, N., Papagiannidis, S., Pappas, I.O., Pathak, N., Pries-Heje, J., Raman, R., Rana, N.P., Rehm, S.V., Ribeiro-Navarrete, S., Richter, A., Rowe, F., Sarker, S., Stahl, B.C., Tiwari, M.K., van der Aalst, W., Venkatesh, V., Viglia, G., Wade, M., Walton, P., Wirtz, J. and Wright, R. (2023a), "So what if ChatGPT wrote it? Multidisciplinary perspectives on opportunities, challenges and implications of generative conversational AI for research, practice and policy", *International Journal of Information Management*, Vol. 71 March, 102642, doi: [10.1016/j.ijinfomgt.2023.102642](https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2023.102642).
- Dwivedi, Y.K., Sharma, A., Rana, N.P., Giannakis, M., Goel, P. and Dutot, V. (2023b), "Evolution of artificial intelligence research in Technological Forecasting and Social Change: research topics, trends, and future directions", *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 192, 122579, doi: [10.1016/j.techfore.2023.122579](https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122579).
- Elbadawi, M., Li, H., Basit, A.W. and Gaisford, S. (2024), "The role of artificial intelligence in generating original scientific research", *International Journal of Pharmaceutics*, Vol. 652, 123741, doi: [10.1016/j.ijpharm.2023.123741](https://doi.org/10.1016/j.ijpharm.2023.123741).
- Enebeli, V.N. (2024), "Artificial intelligence and the future of legal education: lessons from the United Kingdom and South Africa", *Journal of Education and Practice*, January, doi: [10.7176/jep/15-1-10](https://doi.org/10.7176/jep/15-1-10).

- Felix, C.V. (2020), "The role of the teacher and AI in education", in *Innovations in Higher Education Teaching and Learning*, Emerald Publishing, pp. 33-48, doi: [10.1108/S2055-364120200000033003](https://doi.org/10.1108/S2055-364120200000033003).
- Fernandes, R.M., Nagata, V.de M.N., Melo, A.C.S. and Martins, V.W.B. (2024), "Artificial intelligence and sustainability in higher education: a bibliometric analysis and its relations with the UN SDGs", *Concilium*, Vol. 24 No. 3, pp. 229-248, doi: [10.53660/CLM-2872-24C47](https://doi.org/10.53660/CLM-2872-24C47).
- Gavin Lai, N.Y., Wei, S., Halim, D., Fow, K.-L., Kang, H.S. and Yu, L.J. (2021), "Why not more virtual reality in higher Ed teaching and learning?", *2021 IEEE International Conference on Engineering, Technology and Education (TALE)*, IEEE, pp. 248-254, doi: [10.1109/TALE52509.2021.9678523](https://doi.org/10.1109/TALE52509.2021.9678523).
- Goldenthal, E., Park, J., Liu, S.X., Mieczkowski, H. and Hancock, J.T. (2021), "Not all AI are equal: exploring the accessibility of AI-mediated communication technology", *Computers in Human Behavior*, Vol. 125, 106975, doi: [10.1016/j.chb.2021.106975](https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.106975).
- Gong, Y. (2021), "Application of virtual reality teaching method and artificial intelligence technology in digital media art creation", *Ecological Informatics*, Vol. 63, 101304, doi: [10.1016/j.ecoinf.2021.101304](https://doi.org/10.1016/j.ecoinf.2021.101304).
- Gupta, K.P. and Bhaskar, P. (2020), "Inhibiting and motivating factors influencing teachers' adoption of AI-based teaching and learning solutions: prioritization using analytic hierarchy process", *Journal of Information Technology Education: Research*, Vol. 19, pp. 693-723, doi: [10.28945/4640](https://doi.org/10.28945/4640).
- Gupta, V. and Gupta, C. (2023), "Navigating foreign language-taught degrees: embracing artificial intelligence-driven language translators to overcome linguistic challenges", *Computer*, Vol. 56 No. 9, pp. 71-76, doi: [10.1109/MC.2023.3290686](https://doi.org/10.1109/MC.2023.3290686).
- Hatem, N.A.H., Ibrahim, M.I.M. and Yousuf, S.A. (2024), "Assessing Yemeni university students' public perceptions toward the use of artificial intelligence in healthcare", *Scientific Reports*, Vol. 14 No. 1, 28299, doi: [10.1038/s41598-024-80203-w](https://doi.org/10.1038/s41598-024-80203-w).
- Henadirage, A. and Gunarathne, N. (2025), "Barriers to and opportunities for the adoption of generative artificial intelligence in higher education in the global south: insights from Sri Lanka", *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, Vol. 35 No. 1, pp. 245-281, doi: [10.1007/s40593-024-00439-5](https://doi.org/10.1007/s40593-024-00439-5).
- Hidayat-ur-Rehman, I. and Ibrahim, Y. (2024), "Exploring factors influencing educators' adoption of ChatGPT: a mixed method approach", *Interactive Technology and Smart Education*, Vol. 21 No. 4, pp. 499-534, doi: [10.1108/ITSE-07-2023-0127](https://doi.org/10.1108/ITSE-07-2023-0127).
- Hu, S., Ke, F., Vyortkina, D., Hu, P., Luby, S. and O'Shea, J. (2025), "Artificial intelligence in higher education: applications, challenges, and policy development and further considerations", pp. 265-315, doi: [10.1007/978-3-031-58698-9_13](https://doi.org/10.1007/978-3-031-58698-9_13).
- Ittefaq, M., Zain, A., Arif, R., Ala-Uddin, M., Ahmad, T. and Iqbal, A. (2025), "Global news media coverage of artificial intelligence (AI): a comparative analysis of frames, sentiments, and trends across 12 countries", *Telematics and Informatics*, Vol. 96, 102223, doi: [10.1016/j.tele.2024.102223](https://doi.org/10.1016/j.tele.2024.102223).
- Jafari, F. and Keykha, A. (2024), "Identifying the opportunities and challenges of artificial intelligence in higher education: a qualitative study", *Journal of Applied Research in Higher Education*, Vol. 16 No. 4, pp. 1228-1245, doi: [10.1108/JARHE-09-2023-0426](https://doi.org/10.1108/JARHE-09-2023-0426).
- Jaiswal, A. and Arun, C.J. (2021), "Potential of Artificial Intelligence for transformation of the education system in India", *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology*, Vol. 17 No. 1, pp. 142-158.
- Jia, L., Kumar, B.S. and Parthasarathy, R. (2022), "Research and application of artificial intelligence based integrated teaching-learning modular approach in colleges and universities", *Journal of Interconnection Networks*, Vol. 22 No. Supp02, 2143006, doi: [10.1142/S0219265921430064](https://doi.org/10.1142/S0219265921430064).
- Jiang, X., Du, Y. and Zheng, Y. (2024), "Evaluation of physical education teaching effect using Random Forest model under artificial intelligence", *Heliyon*, Vol. 10 No. 1, e23576, doi: [10.1016/j.heliyon.2023.e23576](https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e23576).

- Joudieh, N., Harb, H., Zaki, C., Ramadan, A., Saker, L., Mostafa, N. and Tannoury, L. (2024), "Higher education in the era of artificial intelligence: academic freedom as a case study", *Discover Sustainability*, Vol. 5 No. 1, 220, doi: [10.1007/s43621-024-00425-w](https://doi.org/10.1007/s43621-024-00425-w).
- Kang, H. (2023), "Artificial intelligence and its influence in adult learning in China", *Higher Education, Skills and Work-based Learning*, Vol. 13 No. 3, pp. 450-464, doi: [10.1108/HESWBL-01-2023-0017](https://doi.org/10.1108/HESWBL-01-2023-0017).
- Khan, M.S., Umer, H. and Faruqe, F. (2024), "Artificial intelligence for low income countries", *Humanities and Social Sciences Communications*, Vol. 11 No. 1, p. 1422, doi: [10.1057/s41599-024-03947-w](https://doi.org/10.1057/s41599-024-03947-w).
- Kong, S.-C., Cheung, W.M.-Y. and Zhang, G. (2022), "Evaluating artificial intelligence literacy courses for fostering conceptual learning, literacy and empowerment in university students: refocusing to conceptual building", *Computers in Human Behavior Reports*, Vol. 7, 100223, doi: [10.1016/j.chbr.2022.100223](https://doi.org/10.1016/j.chbr.2022.100223).
- Kong, S.-C., Cheung, W.M.-Y. and Zhang, G. (2023), "Evaluating an artificial intelligence literacy programme for developing university students' conceptual understanding, literacy, empowerment and ethical awareness", *Educational Technology and Society*, Vol. 26 No. 1, pp. 16-30.
- Kostka, I. and Toncelli, R. (2023), "Exploring applications of ChatGPT to English language teaching: opportunities, challenges, and recommendations", *Teaching English as a Second or Foreign Language-TESL-EJ*, Vol. 27 No. 3, doi: [10.55593/ej.27107int](https://doi.org/10.55593/ej.27107int).
- Lawshe, C.H. (1975), "A quantitative approach to content validity", *Personnel Psychology*, Vol. 28 No. 4, pp. 563-575, doi: [10.1111/j.1744-6570.1975.tb01393.x](https://doi.org/10.1111/j.1744-6570.1975.tb01393.x).
- Li, Z. and Ironsi, C.S. (2024), "The efficacy of generative artificial intelligence in developing science education preservice teachers' writing skills: an experimental approach", *Journal of Science Education and Technology*, doi: [10.1007/s10956-024-10148-2](https://doi.org/10.1007/s10956-024-10148-2).
- Lin, X.-F., Chen, L., Chan, K.K., Peng, S., Chen, X., Xie, S., Liu, J. and Hu, Q. (2022), "Teachers' perceptions of teaching sustainable artificial intelligence: a design frame perspective", *Sustainability*, Vol. 14 No. 13, p. 7811, doi: [10.3390/su14137811](https://doi.org/10.3390/su14137811).
- Lindner, A. and Romeike, R. (2019), "Teachers' perspectives on artificial intelligence", *12th International Conference on Informatics in Schools, Situation, Evaluation and Perspectives*, ISSEP, pp. 1-12.
- Low, M.P., Wut, T.M. and Pok, W.F. (2025), "Artificial intelligence facilitators in higher education institutions: a student-centric exploration with comparative analysis in Asian countries", *Education and Information Technologies*, Vol. 30 No. 13, pp. 18485-18511, doi: [10.1007/s10639-025-13513-9](https://doi.org/10.1007/s10639-025-13513-9).
- Malik, A.R., Pratiwi, Y., Andajani, K., Numertayasa, I.W., Suharti, S., Darwis, A. and Marzuki (2023), "Exploring artificial intelligence in academic essay: higher education student's perspective", *International Journal of Educational Research Open*, Vol. 5, 100296, doi: [10.1016/j.ijedro.2023.100296](https://doi.org/10.1016/j.ijedro.2023.100296).
- Mampitiya, L., Rozumbetov, K., Rathnayake, N., Erkudov, V., Esimbetov, A., Arachchi, S., Kantamaneni, K., Hoshino, Y. and Rathnayake, U. (2024), "Artificial intelligence to predict soil temperatures by development of novel model", *Scientific Reports*, Vol. 14 No. 1, 9889, doi: [10.1038/s41598-024-60549-x](https://doi.org/10.1038/s41598-024-60549-x).
- Marengo, A., Pagano, A., Pange, J. and Soomro, K.A. (2024), "The educational value of artificial intelligence in higher education: a 10-year systematic literature review", *Interactive Technology and Smart Education*, Vol. 21 No. 4, pp. 625-644, doi: [10.1108/ITSE-11-2023-0218](https://doi.org/10.1108/ITSE-11-2023-0218).
- Marinho, S.S., Rego Neto, A.G., Fernandes, R.M., Silva Melo, A.C., Lourenço Bastos, L., dos, S. and Martins, V.W.B. (2023), "Validation of sustainability indicators in the energy sector considering their relationship with the UN SDGs: analysis of an emerging economy country using the Lawshe method", *International Journal of Energy Sector Management*, Vol. 18 No. 6, pp. 1444-1462, doi: [10.1108/IJESM-10-2023-0010](https://doi.org/10.1108/IJESM-10-2023-0010).
- Mehdian, N. and Turi, A.N. (2025), "AI-powered educational system: challenges for higher education in emerging economies: baseline research", pp. 113-125, doi: [10.1007/978-3-031-73639-1_7](https://doi.org/10.1007/978-3-031-73639-1_7).

- Mohamed Saad, A.M.A. (2024), "Adapting accountants to the AI revolution: university strategies for skill enhancement, job security and competence in accounting", *Higher Education, Skills and Work-based Learning*, doi: [10.1108/HESWBL-10-2023-0295](https://doi.org/10.1108/HESWBL-10-2023-0295).
- Parambil, M.M.A., Rustamov, J., Ahmed, S.G., Rustamov, Z., Awad, A.I., Zaki, N. and Alnajjar, F. (2024), "Integrating AI-based and conventional cybersecurity measures into online higher education settings: challenges, opportunities, and prospects", *Computers and Education: Artificial Intelligence*, Vol. 7, 100327, doi: [10.1016/j.caeai.2024.100327](https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100327).
- Pargman, T.C., McGrath, C. and Milrad, M. (2024), "Towards responsible AI in education: challenges and implications for research and practice", *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 100345, doi: [10.1016/j.caeai.2024.100345](https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100345).
- Renz, A. and Hilbig, R. (2020), "Prerequisites for artificial intelligence in further education: identification of drivers, barriers, and business models of educational technology companies", *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, Vol. 17 No. 1, p. 14, doi: [10.1186/s41239-020-00193-3](https://doi.org/10.1186/s41239-020-00193-3).
- Sharma, S. and Singh, G. (2024), "Adoption of artificial intelligence in higher education: an empirical study of the UTAUT model in Indian universities", *International Journal of System Assurance Engineering and Management*, doi: [10.1007/s13198-024-02558-7](https://doi.org/10.1007/s13198-024-02558-7).
- Steele, J.L. (2023), "To GPT or not GPT? Empowering our students to learn with AI", *Computers and Education: Artificial Intelligence*, Vol. 5, 100160, doi: [10.1016/j.caeai.2023.100160](https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100160).
- Tan, X., Cheng, G. and Ling, M.H. (2025), "Artificial intelligence in teaching and teacher professional development: a systematic review", *Computers and Education: Artificial Intelligence*, Vol. 8, 100355, doi: [10.1016/j.caeai.2024.100355](https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100355).
- Teo, T. (2019), "Students and teachers' intention to use technology: assessing their measurement equivalence and structural invariance", *Journal of Educational Computing Research*, Vol. 57 No. 1, pp. 201-225, doi: [10.1177/0735633117749430](https://doi.org/10.1177/0735633117749430).
- Tlais, S., Alkhatib, A., Hamdan, R., HajjHussein, H., Hallal, K. and Malti, W.El. (2025), "Artificial intelligence in higher education: early perspectives from Lebanese STEM faculty", *TechTrends*, Vol. 69 No. 3, pp. 598-606, doi: [10.1007/s11528-025-01061-5](https://doi.org/10.1007/s11528-025-01061-5).
- Turgeon, S. and Lanovaz, M.J. (2020), "Tutorial: applying machine learning in behavioral research", *Perspectives on Behavior Science*, Vol. 43 No. 4, pp. 697-723, doi: [10.1007/s40614-020-00270-y](https://doi.org/10.1007/s40614-020-00270-y).
- Uygun, D. (2024), "Teachers' perspectives on artificial intelligence in education", *Advances in Mobile Learning Educational Research*, Vol. 4 No. 1, pp. 931-939, doi: [10.25082/AMLER.2024.01.005](https://doi.org/10.25082/AMLER.2024.01.005).
- Viberg, O., Cukurova, M., Feldman-Maggor, Y., Alexandron, G., Shirai, S., Kanemune, S., Wasson, B., Tømte, C., Spikol, D., Milrad, M., Coelho, R. and Kizilcec, R.F. (2024), "What explains teachers' trust in AI in education across six countries?", *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, Vol. 35 No. 3, pp. 1288-1316, doi: [10.1007/s40593-024-00433-x](https://doi.org/10.1007/s40593-024-00433-x).
- Wu, J., Ou, G., Liu, X. and Dong, K. (2022), "How does academic education background affect top researchers' performance? Evidence from the field of artificial intelligence", *Journal of Informetrics*, Vol. 16 No. 2, 101292, doi: [10.1016/j.joi.2022.101292](https://doi.org/10.1016/j.joi.2022.101292).
- Xu, X. and Thien, L.M. (2024), "Unleashing the power of perceived enjoyment: exploring Chinese undergraduate EFL learners' intention to use ChatGPT for English learning", *Journal of Applied Research in Higher Education*, Vol. 17 No. 2023, pp. 578-593, doi: [10.1108/JARHE-12-2023-0555](https://doi.org/10.1108/JARHE-12-2023-0555).
- Zhang, H., Chai, J. and Li, C. (2024), "On innovative strategies of youth sports teaching and training based on the internet of things and artificial intelligence technology from the perspective of humanism", *Learning and Motivation*, Vol. 86, 101969, doi: [10.1016/j.lmot.2024.101969](https://doi.org/10.1016/j.lmot.2024.101969).

Corresponding author

Vitor William Batista Martins can be contacted at: vitor.martins@uepa.br

For instructions on how to order reprints of this article, please visit our website:

www.emeraldgroupublishing.com/licensing/reprints.htm

Or contact us for further details: permissions@emeraldinsight.com