

A REVOLUÇÃO DA INTELIGÊNCIA GENERATIVA ARTIFICIAL E O APRENDIZADO NA EDUCAÇÃO BÁSICA: O CASO DO CHATGPT NO CONTEXTO BRASILEIRO

The revolution of generative artificial intelligence and learning in basic education: the case of ChatGPT in the Brazilian context

Marcelo Castanheira da Silva [marcelo.silva@ufac.br]

Universidade Federal do Acre

Rodovia BR 364, Km 04, Distrito Industrial, Rio Branco (AC)

Paulo Victor Santos Souza [paulo.victor@ifrj.edu.br]

Instituto Federal do Rio de Janeiro

Rua Antônio Barreiros 212, Volta Redonda (RJ)

José Robson Maia [jose.robson@uece.br]

Universidade Estadual do Ceará

Centro de Ciências e Tecnologia (CCT)

Av. Dr. Silas Munguba, 1700 - Itaperi, Fortaleza - (CE)

Daniel Girardi [d.girardi@ufsc.br]

Universidade Federal de Santa Carina

Rua João Pessoa, 2751, Blumenau (SC)

Fábio Ferreira Monteiro [fmonteiro@unb.br]

Universidade de Brasília

Campus Universitário Darcy Ribeiro, Brasília (DF)

Recebido em: 22/09/2023

Aceito em: 25/03/2024

Resumo

Nos últimos anos, o desenvolvimento e a popularização da inteligência artificial (IA) tem afetado a sociedade humana de tal modo que pode ser considerada uma revolução. A possibilidade de aumentar a produtividade nas mais diversas áreas tem atraído a atenção de estudiosos e pesquisadores em todo o mundo. Um caso particular é o ChatGPT, uma IA generativa lançada pela companhia OpenAI em novembro de 2022. Sua capacidade de gerar textos em linguagem natural sobre os mais variados temas tem suscitado discussões sobre sua utilização ou proibição em sala de aula. Neste sentido, este trabalho analisou a opinião de professores de Física do ensino fundamental e médio, sobre como o ChatGPT pode influenciar o aprendizado de Física e a formação dos alunos. O estudo considerou a região de atuação dos professores, o tempo de serviço, o tipo de escola - pública ou privada, e o conhecimento e/ou uso da ferramenta. Os resultados sugerem que o uso do ChatGPT pode influenciar positivamente no aprendizado de Física e na formação dos alunos. Contudo, também indicam a necessidade de treinamento específico para que os professores possam se adaptar ao uso da ferramenta.

Palavras-chave: ChatGPT; Ensino de Física; Formação de alunos; Formação de professores.

Abstract

In recent years, the development and popularization of artificial intelligence (AI) has affected human society in such a way that can be considered a revolution. The possibility of increasing productivity in the most diverse areas has attracted the attention of scholars and researchers worldwide. A particular case is ChatGPT, an AI released in November 2022 by the company OpenAI. Its ability to generate texts in natural language on the most varied topics has sparked discussions about its being used or banned from the classroom. In this sense, this work analyzed the opinion of elementary and high school Physics teachers about how ChatGPT can influence Physics learning and student training.

The study considered the region where teachers work, the length of service, public or private school type, and the tool knowledge/use. The results suggest that the use of ChatGPT can positively influence Physics learning and student training. However, it also indicates the need for specific training so that teachers can adapt to using the tool.

Keywords: ChatGPT; Physics learning; Students' education; Teachers' training.

Introdução

Nos últimos anos, a influência da inteligência artificial (IA) na sociedade tem sido inegavelmente profunda e transformadora. A rápida evolução dessa tecnologia trouxe consigo uma série de mudanças significativas em diversos aspectos da vida cotidiana. Da automação de tarefas rotineiras à personalização de recomendações de conteúdo, a IA está cada vez mais presente em nossas vidas. No entanto, seu impacto não se limita apenas ao âmbito pessoal, estendendo-se também a setores críticos, como a medicina, onde diagnósticos mais precisos são possíveis graças a algoritmos de IA. Embora essa revolução tecnológica traga promessas de eficiência e inovação, ela também suscita preocupações sobre questões éticas, como a privacidade dos dados e o desemprego resultante da automação (Piteira; Aparicio & Costa, 2019). Portanto, compreender e abordar essas complexas interações entre IA e sociedade é fundamental para garantir um futuro equilibrado e benéfico para todos os membros da comunidade global (Sichman, 2021).

A introdução de novas tecnologias na sala de aula tem o potencial de revolucionar o processo de aprendizagem em várias disciplinas, incluindo a Física. Esse avanço tecnológico permite uma ampla gama de aplicações, como responder a perguntas, simplificar textos complexos, criar *scripts* de programação e até mesmo gerar resumos de estudo a partir de um tópico específico (OpenAI, 2023). Essa tecnologia é implementada por meio de um *chatbot*, que é um programa capaz de interagir com as pessoas por meio de uma caixa de *chat*, semelhante à forma como escrevemos mensagens de texto em aplicativos de redes sociais (Gregorcic & Pendrill, 2023).

Nos últimos meses, o uso do ChatGPT no contexto educacional tem sido alvo de questionamentos. Algumas pessoas levantam preocupações de que essa ferramenta possa impactar a educação online ou a distância, uma vez que os alunos poderiam utilizá-la para realizar tarefas como redações e pesquisas (Gregorcic & Pendrill, 2023). No entanto, há defensores da inteligência artificial que acreditam que ela pode trazer novas oportunidades para a obtenção de informações, resultando em uma melhoria na qualidade do ensino e aprendizado (Yu & Guo, 2023). O fato é que ainda é muito cedo para prever os reais efeitos do uso desta tecnologia na educação.

Küchemann et al (2023) compararam a qualidade das tarefas desenvolvidas por professores de Física usando o ChatGPT 3.5 em um livro didático. Os resultados mostraram que a qualidade geral das tarefas criadas pelo ChatGPT foi comparável àquelas criadas por participantes que puderam usar um livro didático. O estudo demonstrou que o ChatGPT 3.5 pode efetivamente apoiar os professores de Física na elaboração de tarefas de avaliação. Os autores acreditam que em breve a evolução da inteligência artificial fará com que se tornem mais proficientes na criação de exercícios específicos da disciplina, facilitando o desenvolvimento de tarefas.

Aqui cabe destacar que é possível utilizar a IA como ferramenta útil no processo de ensino e aprendizagem. Segundo Cooper (2023), a inteligência artificial gerativa possibilita um potencial transformador na educação. O trabalho foi fundamentado nas respostas do ChatGPT sobre questões relacionadas à educação em Ciências, maneiras que os educadores poderiam utilizá-lo no ensino, o uso do ChatGPT no estudo e reflexões do autor quando empregado como ferramenta de pesquisa. O ChatGPT, de modo geral, respondia adequadamente aos temas-chave na pesquisa, entretanto se deve tomar cuidado com alguns embasamentos por falta de evidências. Para o autor, o ChatGPT será uma

ferramenta útil para os educadores que preparam atividades para os cursos de Ciências.

Esta pesquisa tem como objetivo investigar, a partir das perspectivas da população do estudo, a forma como a ferramenta ChatGPT pode influenciar o aprendizado de ciências exatas, em particular, a Física na educação básica. São consideradas questões como a região que trabalham, o impacto dos anos de serviço dos professores, a atuação em escolas públicas e/ou privadas, o conhecimento e uso da ferramenta (incluindo se seria considerado plágio), possíveis influências na qualidade da formação dos alunos e a necessidade de formação continuada para os professores se adaptarem à utilização do ChatGPT.

Os principais resultados sugerem que há consenso razoável em torno da ideia de que tecnologias artificialmente inteligentes modificarão de maneira definitiva o aprendizado e a avaliação em sala de aula. Por outro lado, esses resultados indicam que não há consenso em relação a estas mudanças serem positivas nem tampouco se seu uso, por parte dos alunos, consistiria em um plágio. Estes resultados são complementares aos recentemente apresentados pelos autores em uma publicação em língua inglesa (Monteiro et. al., 2024).

Metodologia

A população de estudo desta pesquisa é integralmente composta por professores da educação básica, em particular, professores mestrados e egressos do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF).

O MNPEF é um programa nacional de pós-graduação de caráter profissional, voltado a formação de professores de ensino médio e fundamental com ênfase em aspectos de conteúdos na área de Física. Trata-se de uma iniciativa da Sociedade Brasileira de Física (SBF) com o objetivo de coordenar a oferta do programa em diversas Instituições de Ensino Superior (IES) distribuídas em todas as regiões do País (SBF, 2023).

Um questionário online de título “Percepções acerca do CHAT GPT por parte de professores da educação básica”, com questões de múltipla escolha e uma questão aberta, foi aplicado visando investigar a região de trabalho, atuação em escola pública ou particular, tempo de serviço em sala de aula, se conhece e usa a ferramenta, se a utilização na escrita de trabalhos seria considerado plágio, se a influência na qualidade de formação dos alunos seria positiva ou negativa e se haveria necessidade de formação continuada para aprofundar o conhecimento sobre esse assunto.

Neste trabalho restringimos nossa atenção à investigação de como o processo de aprendizado poderia ser influenciado com a utilização do ChatGPT no ensino de Física na perspectiva dos participantes. De fato, o questionário foi respondido por 507 professores de diferentes regiões do Brasil, permitindo a construção de uma visão de abrangência nacional sobre o tema.

Resultados e discussões

O quadro 1 mostra as perguntas do questionário aplicado.

Quadro 1: questionário aplicado. Fonte: autoria própria.

Sequência	Pergunta
1	Em que região do Brasil você atua?

2	Você atua na escola PÚBLICA há quanto tempo?
3	Você atua em escola PARTICULAR há quanto tempo?
4	Você já utilizou o ChatGPT?
5	Se ainda não utilizou, por que não o fez?
6	Com base na sua percepção sobre o ChatGPT: você considera que se o aluno utilizar o ChatGPT para confecção de trabalhos é PLÁGIO ou infração assemelhada?
7	Com base na sua percepção sobre o ChatGPT, avalie as seguintes sentenças:
	a = A existência dessa ferramenta <i>influenciará</i> a qualidade da formação de nossos alunos;
	b = A existência dessa ferramenta <i>aumentará</i> a qualidade da formação de nossos alunos;
	c = A existência do ChatGPT <i>modificará</i> drasticamente a minha maneira de avaliar meus alunos mediante trabalhos escritos;
	d = Receber instrução relativa ao ChatGPT no contexto da formação continuada sobre seus potenciais é importante para a minha capacitação.

Inicialmente foi investigado o local de trabalho dos mestrandos e egressos do MNPEF. O quadro 2 mostra a região de atuação de 507 participantes, em forma percentual, que responderam essa pergunta. O percentual de participação foi maior na região Nordeste, seguido pelas regiões Sudeste, Norte, Sul e Centro Oeste. A diferença de participação pode ser explicada se considerarmos o número de polos em cada região: 22 (Nordeste), 13 (Sudeste), 11 (Norte), 10 (Sul) e 5 (Centro Oeste).

Quadro 2: região de atuação dos participantes da pesquisa, expressa em porcentagem. Fonte: autoria própria.

Em que região do Brasil você atua?					
Região	Centro Oeste	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul
Percentual	7,89	47,14	15,19	16,17	13,61

O quadro 3 apresenta o tempo de atuação dos professores, 358 professores que só atuam na escola pública, 63 que só atuam em escolas particulares e 86 que atuam em ambas. O fato de termos

dados mesclados no quadro implica no total de respostas exceder 507, o que se fez necessário uma vez que se partiu da premissa que as percepções dos professores são necessariamente influenciadas pelo local onde trabalham e que podem ser distintas para o mesmo entrevistado, quando ele trabalha tanto na rede pública quanto na privada. Pode-se observar que na escola pública a maioria tem de 3 a 20 anos de atuação no magistério.

Quadro 3: percentual do tempo de atuação dos professores nas escolas. Período: 1 = Até 3 anos; 2 = De 3 a 10 anos; 3 = De 10 a 20 anos; 4 = Mais de 20 anos; 5 = Não atua nesse tipo de escola. Fonte: autoria própria.

Você atua na escola PÚBLICA há quanto tempo?					
Período	1	2	3	4	5
Escola pública (%)	9,86	27,02	34,71	15,98	12,43
Você atua em escola PARTICULAR há quanto tempo?					
Período	1	2	3	4	5
Escola particular (%)	6,31	12,43	6,90	3,75	70,61

No quadro 4 foi investigado o uso dessa inteligência artificial. Apesar da maior parte já ter utilizado o ChatGPT, apenas em torno de um terço dos professores o empregaram no preparo de materiais didáticos.

Quadro 4: percentual de utilização do ChatGPT pelos professores. Opção: 1 = Não utilizei; 2 = Só utilizei para ver como funciona; 3 = Utilizo para preparar materiais didáticos. Fonte: autoria própria.

Você já utilizou o ChatGPT?			
Opção	1	2	3
Percentual	16,16	52,37	31,48

O quadro 5 exhibe os motivos apontados pelos respondentes, ponderando o fato de ainda não terem usado o ChatGPT. As duas principais justificativas são porque não quiseram ou não tiveram tempo. A resposta associada a não querer mostrar uma certa aversão a nova tecnologia, isso é esperado. Já a resposta associada a não tenho tempo mostra um certo desinteresse, ou até mesmo uma forma diferente de dizer que não quer utilizar. A terceira posição foi por não ter equipamento, o que indica que há muito desconhecimento sobre como funciona esse tipo de inteligência artificial, dado que poderiam utilizar o próprio celular. Várias justificativas, tais como “Não associei a essa finalidade o uso”; “Só usei para ver se a resposta seria condizente com a questão”; “Versão paga do chat ainda não usei”, compõem o que foi classificado como “Outras”.

Quadro 5: justificativas dadas pelos professores por ainda não ter utilizado o ChatGPT. Justificativa: 1 = Não quis; 2 = Não tive tempo; 3 = Não tenho equipamento; 4 = Outras. Fonte: autoria própria.

Se ainda não utilizou, por que não o fez?	
Justificativa	Percentual
1	37,5
2	35,9
3	3,9
4	22,7

Nesse trabalho foi investigado, também, se os professores admitiram que o uso do ChatGPT na elaboração de trabalhos seria plágio ou infração assemelhada, dados expostos no quadro 6. Analisando as informações se nota que há praticamente um equilíbrio entre as discordâncias e concordâncias. Tal fato revela que não há consenso sobre esse assunto.

Quadro 6: respostas dadas sobre se o emprego do ChatGPT na confecção de trabalhos seria considerado plágio ou infração assemelhada. Resposta: 1 = Discordo plenamente; 2 = Discordo parcialmente; 3 = Não tenho opinião; 4 = Concordo parcialmente; 5 = Concordo plenamente. Fonte: autoria própria.

Com base na sua percepção sobre o ChatGPT: você considera que se o aluno utilizar o ChatGPT para confecção de trabalhos é PLÁGIO ou infração assemelhada?					
Resposta	1	2	3	4	5
Percentual	17,09	22,13	19,33	27,73	13,73

Uma visão mais detalhada deste quesito é apresentada no quadro 7, em que as opiniões são separadas por local de atuação (público ou privado) e tempo serviço (menos ou mais de anos de atuação). Os professores concordaram que o uso do ChatGPT na elaboração de trabalhos seria considerado plágio, no entanto, isso foi evidenciado, de forma um pouco mais acentuada, nos que trabalham na rede particular e o tempo de atuação em sala de aula não influenciou nessas opiniões.

Quadro 7: respostas dadas, pelos professores de escolas públicas e particulares, se o emprego do ChatGPT na confecção de trabalhos seria considerado plágio ou infração assemelhada. Resposta: 1 = Discordo plenamente; 2 = Discordo parcialmente; 3 = Não tenho opinião; 4 = Concordo parcialmente; 5 = Concordo plenamente. Proposição: a = Professores de escolas públicas com até 10 anos de sala de aula; b = Professores de *escolas particulares* com até 10 anos de sala de aula; c = Professores de escolas públicas com mais de 10 anos de sala de aula; d = Professores de *escolas particulares* com mais de 10 anos de sala de aula. Fonte: autoria própria.

Proposição	Resposta				
	1	2	3	4	5
a	18,99%	19,62%	16,46%	26,58%	18,35%
b	14,08	21,13%	14,08%	28,17%	22,54%
c	19,21%	23,18%	22,52%	25,17%	9,93%
d	15,00%	25,00%	20,00%	35,00%	5,00%

O quadro 8 mostra a percepção dos professores acerca da influência do ChatGPT na qualidade de formação dos alunos, na avaliação de trabalhos escritos e se haveria necessidade de se ter cursos de formação continuada sobre os potenciais usos dessa ferramenta. Mais de dois terços dos participantes acreditam que a qualidade de formação dos alunos será influenciada pela utilização dessa ferramenta, todavia um pouco menos da metade creem que seja para melhor. Em torno de 56% acham que a maneira de avaliar trabalhos escritos sofrerá uma drástica mudança e aproximadamente 77% julgam ser importante receber formação continuada sobre o emprego do ChatGPT. Tais fatos indicam uma certa preocupação dos professores sobre os potenciais usos dessa ferramenta no ensino e que gostariam de participar de cursos de capacitação.

Quadro 8: percepção dos participantes sobre a influência do ChatGPT na qualidade de formação dos alunos, na avaliação de trabalhos escritos e se é preciso que façam cursos de capacitação. Resposta: 1 = Discordo plenamente; 2 = Discordo parcialmente; 3 = Não tenho opinião; 4 = Concordo parcialmente; 5 = Concordo plenamente. Proposição: a = A existência dessa ferramenta *influenciará* a qualidade da formação de nossos alunos; b = A existência dessa ferramenta *umentará* a qualidade da formação de nossos alunos; c = A existência do ChatGPT *modificará* drasticamente a minha maneira de avaliar meus alunos mediante trabalhos escritos; d = Receber instrução relativa ao ChatGPT no contexto da formação continuada sobre seus potenciais é importante para a minha capacitação. Fonte: autoria própria.

Com base na sua percepção sobre o ChatGPT, avalie as seguintes sentenças					
Proposição	Resposta				
	1	2	3	4	5
a	3,94%	15,49%	7,61%	47,32%	25,63%
b	9,09%	32,39%	12,50%	38,92%	7,10%
c	10,67%	22,19%	10,96%	32,58%	23,60%
d	4,49%	8,43%	10,11%	31,74%	45,22%

Considerações finais

Neste trabalho relatamos os resultados de uma pesquisa empírica conduzida em uma população de estudo integralmente composta por professores que atuam na educação básica na área de ciências. A partir dos dados, é possível notar que existe uma curiosidade despertada pelo uso do ChatGPT entre os professores, mas a falta de tempo ou uma possível relutância em adotar novas tecnologias talvez os tenha impedido de explorar essa ferramenta. Isto sugere a urgente necessidade de se oferecer formação continuada específica aos professores em exercício com o intuito de incentivá-los e treiná-los para utilizar ferramentas baseadas em IA em sua prática diária. Esta conclusão encontra amparo na literatura, onde se encontram inúmeras defesas enfáticas da necessidade de formação continuada de professores visando permitir-lhes adaptar-se às novas demandas. (Medeiros & Bezerra, 2016; Kraviski, 2020; Cardoso; Almeida & Silveira, 2021; Aureliano & Queiróz, 2023).

As opiniões sobre se o emprego do ChatGPT na elaboração de trabalhos escritos seria considerado plágio foram divididas. Isso indica a necessidade de diretrizes claras e discussões éticas sobre o uso adequado da inteligência artificial no ambiente educacional. Esta conclusão encontra eco na literatura, onde podem ser encontrados diversos estudos que sugerem a mesma necessidade, sobretudo em virtude do explosivo aumento de tecnologias baseadas em IA (De Oliveira et al, 2023; Díaz-Arce, 2023; Arce, 2023; Barreto & De Ávila, 2023; Penha & Henrique, 2023; Rodrigues & Rodrigues, 2023)

A maioria dos professores entrevistados concorda que a referida IA influenciará a qualidade da formação dos alunos. Todavia existe uma incerteza sobre se essa influência será positiva. Ao que sugere a literatura isso depende muito da forma como são utilizadas, o que novamente se pode correlacionar com a formação continuada dos professores em exercício (Picão et al, 2023; Aguiar, 2023; Giraffa & Khol-Santos, 2023)

De fato, as tecnologias baseadas em IA, como o ChatGPT, poderão ser uma ferramenta potencialmente útil no ensino de Ciências, em particular, de Física; sua implementação eficaz requer consideração cuidadosa das implicações éticas, suporte adequado para os professores e avaliação contínua do impacto do ensino e aprendizagem dos alunos (Júnior et al, 2023; Lázaro & De Medeiros, 2023; Boulay, 2023; Souza et al, 2023; Tozetto Neto, 2023). Esperamos com esta contribuição indicar, a partir das percepções dos professores em atuação, os possíveis caminhos a serem trilhados para a promoção de educação de qualidade e que incorporem os recentes avanços tecnológicos que marcam e seguramente continuarão a marcar o século XXI.

Referências bibliográficas

Aguiar, J. J. B. (2023). Inteligência artificial e tecnologias digitais na educação: Oportunidades e desafios. *Open Minds International Journal*, 4(2), 183-188. Acesso em 22 set., 2023, https://www.researchgate.net/publication/373371969_INTELIGENCIA_ARTIFICIAL_E_TECNOLOGIAS_DIGITAIS_NA_EDUCACAO_OPORTUNIDADES_E_DESAFIOS

Arce, D. D. (2023). Inteligencia artificial vs. Turnitin: implicaciones para el plagio académico. *Revista Cognosis*. ISSN 2588-0578, 8(1), 15-26. Acesso em 22 set., 2023, <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Cognosis/article/view/5517>

Aureliano, F. E. B. S., & Queiroz, D. E. D. (2023). As tecnologias digitais como recursos pedagógicos no ensino remoto: implicações na formação continuada e nas práticas docentes. *Educação em Revista*, 39, e39080. Acesso em 22 set., 2023, <https://doi.org/10.1590/0102-469839080>

Barreto, A. M. P., & de Ávila, F. (2023). A inteligência artificial diante da integridade científica: Um estudo sobre o uso indevido do ChatGPT. *Revista Direitos Culturais*, 18(45), 91-106. Acesso em 22 set., 2023, <https://san.uri.br/revistas/index.php/direitosculturais/article/view/1373>

Boulay, B. (2023). Inteligência artificial e educação: Como a IA está mudando a maneira como aprendemos e ensinamos. *RE@D - Revista de Educação a Distância e Elearning*, 6(1), 197-201. Acesso em 22 set., 2023, <https://doi.org/10.34627/redvol6iss1e202303>

Cardoso, M. J. C., Almeida, G. D. S., & Silveira, T. C. (2021). Formação continuada de professores para uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) no Brasil. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 29, 97-116. Acesso em 22 set., 2023, <http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/rbie/article/view/v29p97>

Cooper, G. (2023). Examining Science Education in ChatGPT: An Exploratory Study of Generative Artificial Intelligence. *Journal of Science Education and Technology*, 32(3), 444-452. Acesso em 13 jul., 2023, <https://doi.org/10.1007/s10956-023-10039-y>

De Oliveira, S. S., Tsukada, E. T., Carriello, G. M., Fortti, C. G. A., de Oliveira, V. T., Mafeis, M. T., ... & dos Santos Junior, J. B. (2023). Plágio na educação básica: um estudo sobre as respostas plagiadas de alunos do Ensino Médio durante o ensino remoto da pandemia de Covid-19. *Disciplinarum Sciential Ciências Humanas*, 24(1), 1-20. Acesso em 22 set., 2023, <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/disciplinarumCH/article/view/4156>

- Díaz-Arce, D. (2023). Plagio a la Inteligencia Artificial en estudiantes de bachillerato: un problema real. *Revista Innova Educación*, 5(2), 108-116. Acesso em 22 set., 2023, <https://revistainnovaeducacion.com/index.php/rie/article/view/845>
- Giraffa, L., & Khols-Santos, P. (2023). Inteligência Artificial e Educação: conceitos, aplicações e implicações no fazer docente. *Educação em Análise*, 8(1), 116-134. Acesso em 22 set., 2023, <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/educanalise/article/view/48127>
- Gregorcic, B., & Pendrill, A. M. (2023). ChatGPT and the frustrated Socrates. *Physical Education*, 58(035021), 9. Acesso em 13 jul., 2023, <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1361-6552/acc299>
- Júnior, J. F. C., de Lima, U. F., Leme, M. D., Moraes, L. S., da Costa, J. B., de Barros, D. M., ... & de Oliveira, L. C. F. (2023). A inteligência artificial como ferramenta de apoio no ensino superior. *Rebena-Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem*, 6, 246-269. Acesso em 22 set., 2023, <https://rebena.emnuvens.com.br/revista/article/view/111>
- Kraviski, M. R. (2020). Formação continuada de professores para o uso das novas tecnologias na educação básica. In *VII Conedu-Congresso Nacional de Educação*. Acesso em 22 set., 2023, https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2020/TRABALHO_EV140_MD1_SA1_ID2833_16052020211837.pdf
- Küchemann, S., et al. (2023). Physics task development of prospective physics teachers using ChatGPT. Acesso em 13 jul., 2023, <https://arxiv.org/pdf/2304.10014.pdf>
- Lázaro, E. R., & de Medeiros, L. F. (2023). Inteligência Artificial na Educação: Desafios e Implicações Éticas para o Ambiente Escolar. Acesso em 21 set., 2023, https://www.researchgate.net/publication/372159244_Inteligencia_Artificial_na_Educacao_apresentacao
- Medeiros, L. M. B. & Bezerra, C. C. (2016). Algumas considerações sobre a formação continuada de professores a partir das necessidades formativas em novas tecnologias na educação. *Teorias e práticas em tecnologias educacionais*, 17. Acesso em 13 jul., 2023, <https://books.scielo.org/id/fp86k/pdf/sousa-9788578793265-02.pdf>
- Monteiro, F. F., Souza, P. V. S., da Silva, M. C., Maia, J. R., da Silva, W. F., & Girardi, D. (2024). ChatGPT in Brazilian K-12 science education. *Frontiers in Education* (Vol. 9, p. 1321547). Frontiers Media SA. Acesso em 24 mar., 2024, <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/educ.2024.1321547/full>
- OpenAI. (2023). OpenAI Platform. Acesso em 13 jul., 2023, <https://platform.openai.com/examples>
- Penha, C. M., & Henrique, L. M. (2023). Perspectivas futuras da inteligência artificial e o aprendizado de máquina: discussões sobre o uso da inteligência artificial generativa. *RUNA - Repositório Universitário da Ânima*. Acesso em 21 set., 2023, <https://repositorio.animaeducacao.com.br/handle/ANIMA/33567>
- Picão, F. F., Gomes, L. F., Alves, L., Barpi, O., & Luccheti, T. A. (2023). Inteligência artificial e educação: Como a IA está mudando a maneira como aprendemos e ensinamos. *Revista Amor Mundi*, 4(5), 197-201. Acesso em 22 set., 2023, <https://journal.editorametrics.com.br/index.php/amormundi/article/view/254>
- Piteira, M., Aparicio, M., & Costa, C. J. (2019). A Ética na Inteligência Artificial: Desafios. In *14th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)* (pp. 1-6). Coimbra, Portugal: Instituto Politécnico de Setúbal, IPS, Setúbal Instituto Universitário de Lisboa (ISCTE-IUL), ISTAR-IUL Portugal. Acesso em 22 set., 2023, <https://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/29146>

Rodrigues, K. S., & Rodrigues, O. S. (2023). A inteligência artificial na educação: os desafios do ChatGPT. *Texto Livre*, 16, e45997-e45997. Acesso em 22 set., 2023, <https://periodicos.ufmg.br/index.php/textolivre/article/view/45997>

SBF. Sociedade Brasileira de Física. (2023). MNPEF - Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física. Acesso em 13 jul., 2023, <http://www1.fisica.org.br/mnpef/>

Sichman, J. S. (2021). Inteligência Artificial e sociedade: avanços e riscos. *Estudos Avançados*, 35, 37-50. Acesso em 22 set., 2023, <https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/185024>

Souza, L. B. P., Joerke, G. A. O., Miguel, Y., Macedo, R. F. V., Oliveira, A. D. P. J., Di Santo, M. S., ... & Da Paz10, J. F. (2023). Inteligência Artificial Na Educação: Rumo A Uma Aprendizagem Personalizada. *IOSR Journal Of Humanities And Social Science*. Acesso em 21 set., 2023, https://profjfpaz.unir.br/uploads/54255777/arquivos/2023_Publicacao_de_artigos_em_periodicos_QualisCAPES_A3_IOSR_Journals_70391165.pdf

Tozetto Neto, L. (2023). ProfGPT: potenciais usos e limitações éticas do ChatGPT na educação. Acesso em 21 set., 2023, https://repositorio.unifesp.br/bitstream/handle/11600/68795/TCC_ProfGPT.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Yu, H., & Guo, Y. (2023). Generative artificial intelligence empowers educational reform: current status, issues, and prospects. *Frontiers in Education*, 8, 1183162. Acesso em 13 jul., 2023, <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1183162>