

# Inteligência artificial no ensino de química: uma revisão integrativa

## RESUMO

A aplicação de ferramentas tecnológicas tem se apresentado como importante alternativa para a superação de desafios na aprendizagem. A Química, ciência demarcada pela sua linguagem e pela interpretação de fenômenos que lhe são próprios, sofre com sérios problemas ligados à transposição de seus conhecimentos, devido a sua necessidade de abstração, matematização e simbologias. As ferramentas de Inteligência Artificial (IA) podem ser poderosos contributos para a superação das lacunas de aprendizagem ao permitir a imersão em jogos digitais, a comunicação com *chatbots* ou a utilização de conhecimentos em programação. Neste trabalho, buscou-se identificar o emprego da IA no ensino de Química. Percebeu-se a escassez de trabalhos em periódicos sobre a temática, mesmo havendo publicações a nível de TCC e dissertações de mestrado. Verificou-se que as ferramentas, quando utilizadas por meio de metodologia de ensino adequada, facilitam a aprendizagem, embora seja necessário ampliar essa discussão, considerando a diversidade de recursos que se utilizam de IA que temos à nossa disposição.

**Palavras-chave:** ensino de química; inteligência artificial; tecnologias digitais; *chatbots*.

## 1 INTRODUÇÃO

A compreensão da Química, segundo Wartha e Rezende (2011), em uma perspectiva peirceana, envolve aspectos simbólicos. A especificidade da linguagem e a matematização são descritas por Santos, Silva, Andrade e Lima (2013) como desafios para a apreensão dos saberes químicos.

Leite (2022) afirma que, se incorporadas às experiências pedagógicas de forma adequada, as tecnologias são potenciais contributos para a superação das lacunas de aprendizagem. Nesse sentido, esta pesquisa realizou uma Revisão Integrativa (RI) da literatura, que se concentra nas perspectivas acerca do uso das ferramentas de inteligência artificial, campo do conhecimento que, por meio da interação homem-máquina, contribui para a resolução de problemas (Kaufman, 2019), no ensino de Química, objetivando compreender as suas nuances no contexto educativo.

Leonardo Figueiredo Soares  
Professor Me. Secretaria de Educação do Estado do Ceará (SEDUC-CE), Doutorando do Programa de Pós-graduação em Ensino da Rede Nordeste de Ensino – RENOEN, Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza-CE, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1972-1380>

Maria Goretti de Vasconcelos Silva  
Professora. Dra. Departamento de Química Analítica e Físico-Química, Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza-CE, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7062-4834>

Autor correspondente:  
Leonardo Figueiredo Soares  
E-mail: [leofs1988@gmail.com](mailto:leofs1988@gmail.com)

Submetido em: 04/10/2023  
Aprovado em: 26/10/2023

Como citar este artigo:  
SOARES, Leonardo Figueiredo;  
SILVA, Maria Goretti de Vasconcelos.  
Inteligência artificial no ensino de química: uma revisão integrativa.  
**Revista Interagir**, Fortaleza, v. 19, n. 125, p. 48-50, jan./mar. 2024.

## 2 METODOLOGIA

O percurso metodológico desenvolvido está alinhado com o paradigma qualitativo (Gil, 2021). Procedeu-se uma RI, inspirada em Mendes, Silveira e Galvão (2008), estruturada de acordo com o fluxograma PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) de Moher, Liberati, Tetzlaff e Altman (2009).

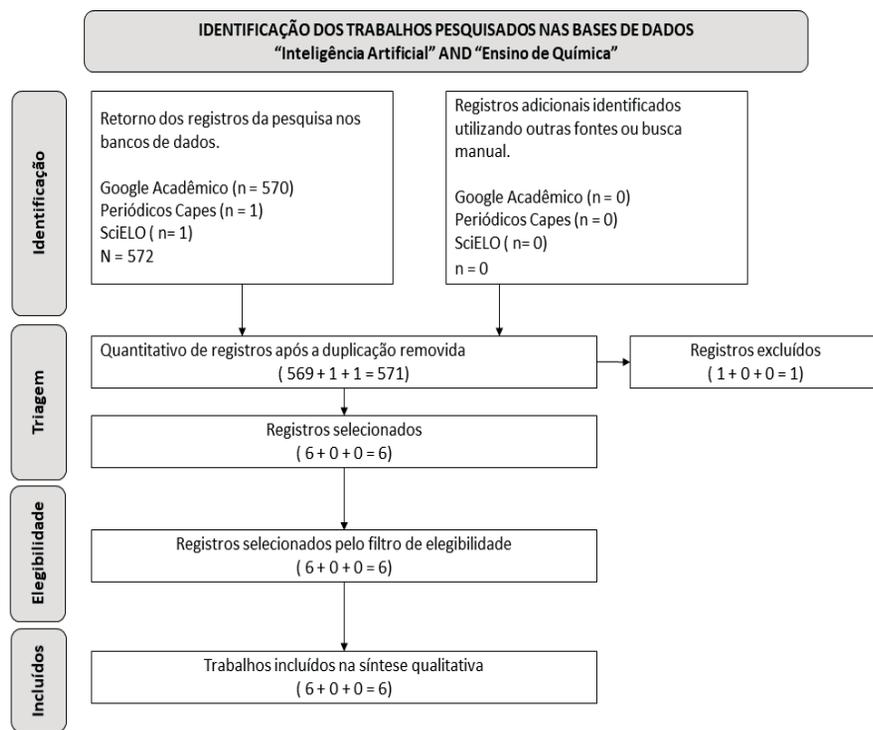
A questão norteadora desta pesquisa foi: Quais as características do emprego das ferramentas de inteligência artificial no ensino de Química? Em busca de resposta, utilizaram-se as *strings* de busca “inteligência artificial” AND “ensino de Química” nas bases de dados selecionadas, a saber: Google Acadêmico, Portal de Periódicos Capes e SciELO. Definiu-se como marco temporal o intervalo dos últimos 10 anos, utilizando-se de filtros existentes nas plataformas. Uma vez feita a busca automática, procedeu-se com a exclusão de trabalhos duplicados para posteriormente selecionar a amostra final. Como critérios de elegibilidade, tomou-se selecionar apenas trabalhos que lancem luz à questão de pesquisa.

## 3 RESULTADOS

Procedeu-se rigorosamente com o método selecionado para esta pesquisa,

de modo que se pode afirmar que os resultados refletem o seu emprego. Destaca-se que, em uma busca inicial apenas por artigos publicados em periódicos, não foram encontrados documentos suficientes para uma análise, sendo necessário o acréscimo de dissertações e trabalhos de conclusão de curso que atendam aos propósitos desta investigação. Utilizando os critérios de elegibilidade, selecionamos 6 (seis) trabalhos, conforme apresentado na Figura 1.

Figura 1 - Fluxograma PRISMA adaptado aos propósitos da pesquisa



Fonte: os autores (2023).

## 4 DISCUSSÃO

O desenvolvimento de jogos educacionais no ensino de Química motivou os trabalhos de Silva (2016) e Rosa (2016). Ambos se utilizaram da criação de roteiros e de linguagem de programação para fazer o desenvolvimento dos jogos, por meio de um motor de jogo. Estão presentes os conhecimentos vinculados à segurança no laboratório, à preparação de soluções, à eletroquímica e a noções de reações químicas.

Pereira Junior (2014) e Lima (2016) desenvolveram pesquisas acerca da aplicação da robótica para o ensino de Química. Percebeu-se, em ambos os trabalhos, um viés colaborativo e tecnológico, no qual a programação necessária para o funcionamento das placas-mãe consistiu em instrumento de aprendi-

dizagem de máquina, tendo a incorporação da IA nesse contexto.

Nas produções de Simomukay (2018) e Magalhães (2023), percebem-se o desenvolvimento e o uso de chatbots para a apreensão de conceitos como potencialmente significativos.

Além disso, observou-se em todos os trabalhos a intenção da utilização da inteligência artificial com a intenção de provocar e ou facilitar a aprendizagem.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio deste trabalho, objetivou-se perceber o cenário das pesquisas acerca da presença das ferramentas de Inteligência Artificial no ensino de Química enquanto promotora de aprendizagem. A rigorosa seleção de trabalhos evidenciou que existem poucas pesquisas atuais finalizadas e publicadas, sobretudo na forma de artigos em periódicos, o que causa estranheza, considerando a emergência da temática Inteligência Artificial na atualidade. A análise realizada aponta para a necessidade de empreender esforços no desenvolvimento de pesquisas que elucidem melhor as potencialidades e os desafios do uso das IA no ensino de Química.

## REFERÊNCIAS

- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2021.
- KAUFMAN, D. **A inteligência artificial irá suplantar a inteligência humana?** São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2019.
- LEITE, B. S. **Tecnologias digitais na Educação**: da formação à aplicação. São Paulo: Livraria da Física, 2022.
- LIMA, W. F. **Aprendizagem Colaborativa para o Ensino de Química por meio da Robótica Educacional**. 2016. 81 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós Graduação em Química, Instituto de Química, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2016.
- MAGALHÃES, W. C. **O chatbot: inteligência artificial como ferramenta voltado para o processo no ensino de química**. 2023. 51 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Curso de Licenciatura em Química, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Parnaíba, 2023.
- MENDES, K. D. S.; SILVEIRA, R. C. C. P.; GALVÃO, C. M. Revisão Integrativa: método de pesquisa para incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto Contexto Enfermagem**, v. 17, n. 4, p. 758-764, 2008.
- MOHER D.; LIBERATI A.; TETZLAFF J.; ALTMAN D.G. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. **Annals of Internal Medicine**, v. 151, n. 4, p. 264-269, 2009.
- PEREIRA JÚNIOR, C. A. **Robótica Educacional Aplicada ao Ensino de Química**: colaboração e aprendizagem. 2014. 102 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014.
- ROSA, W. B. **Chemistry Quest Alchemist**: um protótipo de jogo digital para o ensino de química. 2016. 66 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Curso de Sistemas Para Internet, Instituto Federal Goiano, Morrinhos, 2016.
- SANTOS, A. O.; SILVA, R. P.; ANDRADE, D.; LIMA, J. P. M. Dificuldades e motivações de aprendizagem em Química de alunos do ensino médio investigadas em ações do (PIBID/UFS/Química). **Scientia Plena**, v. 9, n. 7(b), 2013.
- SILVA, L. L. **LabQui Virtual**: abordagem lúdica mediada pelo computador para o ensino de química. 2016. 74 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Curso de Sistemas Para Internet, Instituto Federal Goiano, Morrinhos, 2016.
- SIMOMUKAY, E. Experiência na construção pedagógica de bots para o Ensino de Química. **Revista de Educação do Vale do Arinos - RELVA**, v. 5, n. 2, p. 17-24, 2018.
- WARTHA, E. J.; REZENDE, D. D. B. Os níveis de representação no ensino de química e as categorias da semiótica de Peirce. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 2, p. 275-290, 2011.