

UM ESTUDO EXPLORATÓRIO SOBRE O USO DO CHATGPT NO ENSINO DE QUÍMICA PARA EXPLICAR O MODELO ATÔMICO DE BOHR

Talita Bernardi BARBOZA¹
Caio Murilo dos SANTOS²
Gustavo Bizarria GIBIN³

RESUMO: As inteligências artificiais vêm ganhando destaque atualmente em diversas áreas, incluindo a educação. Com isso, o trabalho visa investigar o uso do ChatGPT como ferramenta de pesquisa no Ensino de Química. Trata-se de uma pesquisa exploratória de caráter qualitativo, e a metodologia do trabalho consistiu em, primeiramente, solicitar ao chat uma explicação sobre o modelo atômico de Bohr para alunos do Ensino Médio, e posteriormente, analisar se a resposta está correta e coerente ao nível de ensino. O livro didático “Química Cidadã” dos autores Santos e Mól (2013) aprovado pelo PNLD foi a referência utilizada na análise para comparação. Os resultados mostraram que o ChatGPT apresenta alguns termos em uma linguagem mais técnica, não utiliza como referência modelos análogos aos científicos para a representação do átomo de Bohr, evidenciando uma limitação no uso de recursos visuais. A ausência de modelos análogos aos científicos no Ensino de Química, pode dificultar a aprendizagem dos alunos na compreensão das transformações ao nível submicroscópico.

Palavras-chave: Inteligência artificial. Tecnologias digitais da informação e comunicação. *Chatbot*. Compreensão conceitual. Modelos atômicos.

1 INTRODUÇÃO

As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) vêm sendo cada vez mais usadas nas escolas nas últimas décadas, e têm mostrado potencial para oferecer metodologias variadas, para motivar os alunos na aprendizagem

¹ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino e Processos Formativos da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), câmpus de Presidente Prudente. talita.bila@unesp.br. Bolsista CAPES.

² Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ensino e Processos Formativos da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), câmpus de Presidente Prudente. caio.murilo@unesp.br. Bolsista CNPq.

³ Docente do curso de Pós-Graduação em Ensino e Processos Formativos da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), câmpus de Presidente Prudente. gustavo.gibin@unesp.br Orientador do trabalho.

(SANTOS; SOUZA FILHO, 2021). Zawacki-Richter et al. (2019, tradução nossa, p. 3) destacam que atualmente tem se estudado o uso da Inteligência Artificial (IA) como tecnologia educacional. As IAs são computadores capazes de realizar tarefas cognitivas, relacionadas à mente humana, principalmente de aprendizagem e resolução de problemas. São utilizadas pelos alunos em trabalhos em casa, em que pesquisam os conceitos por meio de sistemas de tutorias inteligentes (BAKER; SMITH; ANISSA, 2019. p. 10, 11, tradução nossa).

A IA estudada no trabalho é o ChatGPT. Raman e Watanobe (2023, p. 5, tradução nossa) explicam que quando esta IA é utilizada para o aprendizado, se mostra promissor como ferramenta para ajudar na resolução de problemas, criando explicações e soluções, mostrando passo a passo o procedimento. Os estudantes conseguem discutir com o chat sobre as explicações e pedir outras sugestões, recebendo ajuda de maneira interativa (RAMAN; WATANOBE, 2023, p. 5, tradução nossa).

Atualmente, as IAs vêm promovendo um grande impacto em muitos campos, incluindo a educação. Assim, o ChatGPT pode oferecer oportunidades interessantes para estudantes e educadores (RAMAN; WATANOBE, 2023, p. 1, tradução nossa). Portanto, pesquisas que explorem o uso desta ferramenta no Ensino de Química, trarão contribuições para a área, e assim justifica-se a elaboração do deste trabalho.

Considerando a possibilidade de uso do Chat GPT como ferramenta de pesquisa e resolução de problemas, para a área de Ensino de Química, pediu-se ao chat para fornecer explicações sobre o modelo atômico de Bohr para o público do Ensino Médio. A pesquisa teve como objetivo investigar se a resposta sobre o modelo estaria correta e adequada ao nível de ensino, utilizando como parâmetro o livro didático “Química Cidadã”, volume 1, dos autores Santos e Mól (2013), aprovado pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD).

2 METODOLOGIA

O presente estudo é de caráter qualitativo, e este enfoque é de grande importância para compreender as mais diversas relações sociais. Este tipo de pesquisa apresenta os seguintes aspectos: apropriabilidade de teorias e métodos; observar a perspectiva dos participantes e sua diversidade; permite ao pesquisador refletir sobre sua pesquisa e possibilita variar a abordagem e o método (FLICK;

2009). Mediante o uso do enfoque qualitativo, buscou-se refletir sobre as potencialidades do ChatGPT para o Ensino de Química.

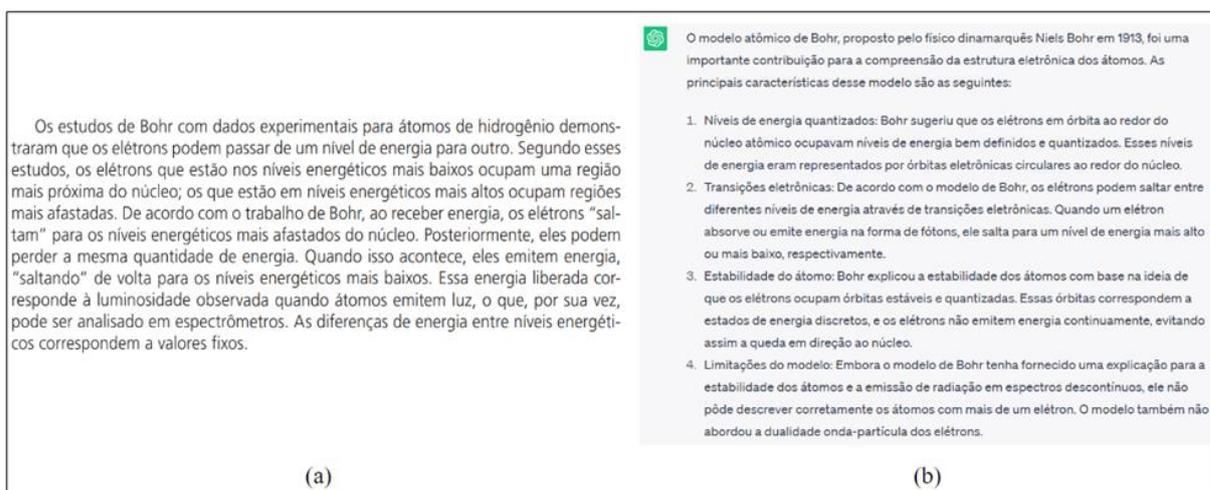
O delineamento deste estudo é de uma pesquisa exploratória, que é realizada acerca de temas que ainda foram pouco explorados na literatura. Sapiéri, Collado e Lúcio (2013) afirmam que estudos desta natureza são essenciais para assuntos que se tem dúvidas ou que ainda não foram discutidos. O ChatGPT é uma ferramenta nova, possui várias potencialidades, porém, ainda há poucos estudos da aplicação desta tecnologia no Ensino de Química. Desta forma, a pesquisa busca contribuir com a literatura acerca deste tema.

Na literatura encontrou-se alguns trabalhos, como o de Fergus, Botha e Ostovar (2023) em que buscaram realizar testes com o ChatGPT, solicitando que a ferramenta que responda exercícios de Química. Com base no trabalho de Fergus, Botha e Ostovar (2023), a metodologia do trabalho consistiu em: (a) solicitar ao ChatGPT a explicação do modelo atômico de Bohr para alunos do Ensino Médio, e (b) analisar a resposta fornecida e compará-la com a explicação de um Livro Didático para verificar se o *chat* apresenta informações análogas e no nível de ensino solicitado.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Primeiramente, foi solicitado o ChatGPT para fornecer explicações sobre o modelo atômico de Bohr para alunos do Ensino Médio. A resposta pode ser vislumbrada na Figura 1, em que se observa em (a) a explicação do livro didático utilizado e em (b) a explicação gerada pelo *chat*.

Figura 1. Recorte das explicações apresentada pelo livro (a) e pelo chat (b).

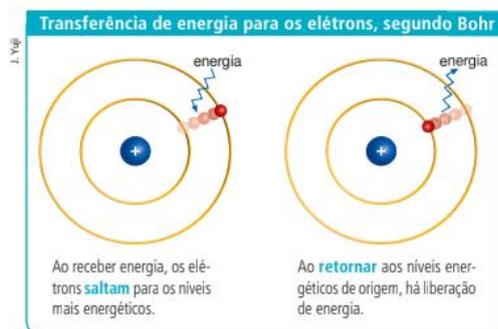


Fonte: os autores.

Observa-se que a linguagem apresentada pelo ChatGPT em alguns termos é de caráter mais técnico em relação ao observado no livro didático, uma vez que se nota palavras mais usuais no livro como "receber energia" ou "perder energia", "emitem luz", ao invés de "absorver" ou "emite energia na forma de fótons" como apresentado pelo chat. Segundo Chevallard (1991, p. 45, 47, tradução nossa), para ensinar um conceito se faz necessário que o conhecimento científico passe por uma série de transformações, até que chegue aos alunos com a linguagem adequada ao nível de ensino.

Outra constatação é que o livro didático utiliza recursos visuais para representar o átomo de Bohr, e o chat não utilizou este recurso. Foi testado adequar o comando solicitando ao chat para apresentar uma imagem do modelo, a ferramenta apontou ser incapaz de utilizar esse recurso. A Química utiliza diversos modelos científicos para explicar suas teorias, portanto, no ensino desta Ciência se faz necessário o uso de modelos semelhantes aos cientificamente aceitos (SILVA; NÚNEZ, 2007). Na figura 2 encontra-se o recorte de um modelo apresentado no livro didático sobre o átomo de Bohr.

Figura 2 – Modelo de Bohr do livro para explicar a liberação de energia na transição eletrônica.



Fonte: Santos e Mól (2013).

Johnstone (1993, p. 702 e 703, tradução nossa) explica que a aprendizagem em Química fundamenta-se em entender três aspectos: o macroscópico, que engloba tudo o que é visível; o representacional, a linguagem e a simbologia da química com equações e fórmulas; e o submicroscópico, que representa o nível atômico, evidenciado pelos modelos científicos. Os modelos apresentados nos livros didáticos são essenciais para que os alunos compreendam os fenômenos da Química. Portanto, utilizar recursos visuais que apresentem modelos análogos aos científicos auxiliam a compreensão dos estudantes em nível atômico (GIBIN, 2015).

4 CONCLUSÃO

Conclui-se que o ChatGPT como fonte de pesquisa apresenta uma boa explicação sobre o modelo de Bohr para o nível de ensino solicitado, contudo, mostra em alguns termos uma linguagem técnica e não apresenta suporte visual dos modelos. Devido a limitação de não empregar imagens para evidenciar modelos científicos, pode dificultar o entendimento do estudante sobre transformações químicas ao nível submicroscópico, acarretando dificuldades na aprendizagem.

AGRADECIMENTOS E APOIO

Agradecemos as agências financiadoras do trabalho: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

REFERÊNCIAS

BAKER, T.; SMITH, L.; ANISSA, N. **Educ – AI – tion Rebooted?** Exploring the future of artificial intelligence in schools and colleges. London: Nesta, 2019.

Disponível em:

https://media.nesta.org.uk/documents/Future_of_AI_and_education_v5_WEB.pdf.

Acesso em: 04 set. 2023.

CHEVALLARD, Y. **La transposición didáctica: del saber sabio al saber enseñado**. Buenos Aires: Aique Grupo Editor, 1991.

FERGUS, S.; BOTHA, M.; OSTOVAR, M. Evaluating academic answers generated using ChatGPT. **Journal of Chemical Education**, v. 100, n. 4, p. 1672-1675, 2023.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

GIBIN, G. As dificuldades de compreensão sobre o conceito de solução representado em nível submicroscópico por estudantes latino-americanos.

REDEQUIM, v. 1, n. 1, p. 72-81, out. 2015. Disponível em:

<https://www.journals.ufrpe.br/index.php/REDEQUIM/article/view/1266/1028>. Acesso em: 24 mai. 2023.

JOHNSTONE, A. H. The development of chemistry teaching. **J. Chem. Educ.**, v. 70, n. 9, p. 701-705, 1993. Disponível em:

<https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/ed070p701>. Acesso em: 26 mai. 2023.

RAMAN, M. M.; WATANOBE, Y. ChatGPT for Education and Research:

Opportunities, Threats, and Strategies. **Applies Sciences**, v. 13, n. 9, p. 1-21, 2023.

Disponível em: <https://www.mdpi.com/2076-3417/13/9/5783>. Acesso em: 04 set. 2023.

SANTOS, W.; MÓL, G. **Química Cidadã - 1ª série**. São Paulo: Editora AJS Ltda, 2013.

SANTOS, T. A.; SOUZA FILHO, M. P. As TDIC nos cursos de licenciatura: um olhar sobre as políticas e a legislação referentes ao ensino. *In*: ARAYA, A. M. O.; GIBIN, G. B.; SOUZA FILHO, M. P. **O ensino de Ciências e as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC): pesquisas desenvolvidas na educação básica**. São Paulo: Editora Unesp Digital, 2021.

SILVA, M.; NÚÑEZ, I. **Modelos científicos, didáticos e mentais**. 1. ed. Natal: EDUFRN Editora da UFRN, 2007.

ZAWACKI-RICHTER, O. *et al.* Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education - where are the educators? **International Journal of Educational Technology in Higher Education**, v. 16, n. 1, p. 1-27, 2019.

Disponível em:

<https://educationaltechnologyjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s41239-019-0171-0?fbclid=IwAR0vSk4s9y0V0vExpcael6yL4LEb-PrNDnIreOB5WrGxlu8-3awpYGgK6lg>. Acesso em: 04 set. 2023.