



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS COCAL-PI
CURSO LICENCIATURA EM QUÍMICA

JOSÉLIA DOS SANTOS PINHO

**ANÁLISE BIBLIOGRÁFICA: *ChatGPT* como ferramenta auxiliadora no processo
de ensino aprendizagem na disciplina de Química**

COCAL-PI
2025

JOSÉLIA DOS SANTOS PINHO

ANÁLISE BIBLIOGRÁFICA: *ChatGPT* como ferramenta auxiliadora no processo de ensino aprendizagem na disciplina de Química

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico) apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Cocal.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Natália da Silva Ferreira.

Coorientador: Prof. Esp. Cleane da Silva Machado

ANÁLISE BIBLIOGRÁFICA: *ChatGPT* como ferramenta auxiliadora no processo de ensino aprendizagem na disciplina de Química

Josélia dos Santos Pinho¹

Natália da Silva Ferreira²

Cleane da Silva Machado³

RESUMO

Com o avanço da Tecnologia a inteligência artificial tem proporcionado novas possibilidades em diversas áreas no âmbito educacional, incluindo a área da Química. Nesse contexto, o *ChatGPT* surge como uma ferramenta metodológica inovadora, auxiliando no aprendizado e ensino da disciplina. Este estudo tem como objetivo analisar o potencial do *ChatGPT* como recurso educacional no ensino de Química, destacando suas aplicações na explicação de conceitos, resolução de problemas e incentivo à aprendizagem autônoma. A pesquisa foi conduzida por meio de uma revisão bibliográfica de artigos científicos que abordam a interação entre inteligência artificial e o ensino de química. Os resultados indicam que o *ChatGPT* pode contribuir significativamente para a compreensão e conteúdos complexos, otimização do tempo de estudo e personalização do ensino, tornando a aprendizagem mais acessível e dinâmica. No entanto, ressalta-se a importância da mediação docente para garantir a confiabilidade das informações e o desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos. Conclui-se que o *ChatGPT* representa um avanço promissor no ensino de química, mas seu uso deve ser complementado por estratégias pedagógicas adequadas.

Palavras-chave: Inteligência Artificial; Ensino de Química; *ChatGPT*.

ABSTRACT

With the advance of technology, artificial intelligence has provided new possibilities in various areas of education, including chemistry. In this context, *ChatGPT* has emerged as an innovative methodological tool, helping in the learning and teaching of the subject. This study aims to analyze the potential of *ChatGPT* as an educational resource in chemistry teaching, highlighting its applications in explaining concepts, solving problems and encouraging autonomous learning. The research was conducted through a literature review of scientific articles that address the interaction between artificial intelligence and chemistry teaching. The results indicate that *ChatGPT* can make a significant contribution to understanding complex content, optimizing study time and personalizing teaching, making learning more accessible and dynamic.

¹ Graduanda em Licenciatura em Química. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí-IFPI, Campus Cocal. Joseliapinho@icloud.com

² Mestre em Química - UFPI, Licenciada em Química Universidade Cruzeiro do Sul, Bacharel em Química com atribuições tecnológicas UFPI. Professora substituta do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí Campus Cocal. Natalia.ferreira@ifpi.edu.br

³ Licenciada em Química IFPI, e especialista em Ensino de Ciências -IFPI. Professora substituta do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí Campus Cocal. Cleane.s.machado@gmail.com

However, the importance of teacher mediation to ensure the reliability of information and the development of students' critical thinking is emphasized. We conclude that *ChatGPT* represents a promising advance in chemistry teaching, but its use must be complemented by appropriate pedagogical strategies.

Keywords: Artificial Intelligence; Chemistry Teaching; *ChatGPT*.

Data de aprovação: 28/02/2025

1 INTRODUÇÃO

Vivemos em uma era em que o avanço tecnológico acontece de forma acelerada e aparelhos como computadores, celulares e notebook, estão se modernizando e tornando-se uma ferramenta bastante eficiente para o trabalho, estudos, e principalmente, a comunicação. Por conseguinte, as novas Tecnologias Digital da Informação e Comunicação (TDIC) estão cada vez mais presentes em nossas atividades cotidianas, tornando-se indispensáveis (Oliveira *et al*, 2022).

Nos últimos anos, a inteligência artificial (IA) é uma dessas TDIC que também tem se consolidado em diversas áreas do conhecimento, inclusive no campo educacional. O *ChatGPT* é uma destas ferramentas de IA reconhecida para uma variedade de aplicações, no entanto ganhou destaque especificamente na educação. Os motivos devem ter sido por conta da sua utilização em construção de trabalhos acadêmicos, sendo frequentemente associados a casos de plágio acadêmico (Leite, 2023).

Apesar disto o uso de tecnologias digitais no ensino tem se expandido significativamente nos últimos anos. Com efeito, as práticas pedagógicas sofreram modificações e houve a ampliação das formas de aprendizagem (Silva *et al.*, 2020, P. 9). No contexto do ensino de Química principalmente, já que é uma disciplina que envolve conceitos complexos e abstratos, este tipo de tecnologia tem potencial para se tornar uma alternativa promissora empregada no processo de ensino-aprendizagem.

Conforme a IA é incluída na educação, torna-se fundamental analisar o fundamento da criatividade da ferramenta diante do potencial do conhecimento fornecido durante as pesquisas. Ademais, a IA tem desempenhado um papel significativo na inovação de metodologia que possibilita uma melhor compreensão dos

assuntos abordados em sala de aula, promovendo mudanças notáveis. A aplicação da IA permite a adaptação de estratégias educacionais para a construção do conhecimento, atendendo às necessidades individuais e coletivas (Grassini, 2023).

Assim, como aponta Pereira (2023), as inteligências artificiais, como o *ChatGPT*, por exemplo, acabam oportunizando para o educador, em quaisquer níveis escolares, uma experiência metodológica mais atual que contemple sua formação e atualize seus conhecimentos. Além disso, levando em consideração que vivemos na era da internet, é primordial que as instituições de ensino, de um modo geral, se atentem à utilização de ferramentas didático-metodológicas que levem em consideração a tecnologia, a fim de que os alunos se sintam contemplados com a realidade atual.

Mas o que é o *ChatGPT*? Trata-se de uma plataforma de inteligência artificial baseada em processamento de linguagem natural, no sentido de que tenta simular uma conversa humana fluida, e possui a base de operação neural, onde utiliza redes neurais para processar e gerar texto. Esta estrutura foi planejada para interagir contendo visibilidade usuários e fornecer informações dinâmicas e personalizadas. Criada e lançada em novembro de 2022, nota-se nesta ferramenta a função durante resoluções de problemas, essas funções de desenvolver tarefas que, até então, eram consideradas meramente humanas. Como, por exemplo, a capacidade de criar diálogos semelhantes a conversa humana, escrever textos, criar poesias, músicas, criar imagens, entre outros (García-peñalvo, 2023).

Além disto, utilizando esta plataforma aliado ao conteúdo de forma rápida e eficiente, é possível reproduzir modelos de atividades, planos de aulas, slides, entre outras várias atividades. O que a torna bastante versátil. Contudo, é importante que os usuários façam o seu uso de forma responsável, evitando plágio ou outros atos de desonestidade intelectual durante a escrita de trabalhos científicos ou em outras atividades (Crawford *et al.*, 2023).

Nesse sentido, Tavares, Meira e Amaral (2020) ressaltam que embora haja o antagonismo da aplicação da IA à educação, devido ao uso irresponsável da ferramenta e a preocupação da possível substituição de tarefas humanas por aplicativos tecnológicos, é inegável que há muito potencial no uso como suporte para tarefas de aprendizagem, tanto na perspectiva do aluno quanto na do professor.

A aplicação da ferramenta *ChatGPT* no ensino de Química, oferecendo possibilidades de criar ambientes de aprendizagem mais interativos e personalizados,

nos quais os alunos podem esclarecer dúvidas de maneira autônoma, praticar conceitos em tempo real e receber feedback imediato. Ferramentas baseadas em IA, como os *Chatbots*, oferecem um suporte flexível e acessível aos alunos, adaptando-se ao ritmo e estilo de aprendizado de cada um (Openai, 2022). No campo da Química, onde a compreensão de conceitos abstratos, complexos e essenciais, a IA pode fornecer explicações claras e adaptativas que ajudam a superar as dificuldades encontradas pelos estudantes (Lima *et al.*, 2024).

Além disso, essa ferramenta tem o potencial de complementar a atuação dos professores, permitindo uma abordagem mais centrada no aluno e na resolução de problemas práticos, portanto “é necessário capacitar professores e alunos para usar a ética corretamente e priorizar o pensamento crítico para que seu potencial máximo seja obtido” (Salinas *et al.*, 2023).

Desse modo, como aponta Pereira (2023), o *ChatGPT* acaba oportunizando para os docentes, em quaisquer níveis escolares, uma experiência metodológica inovadora que possibilita atualizar a forma de transmitir conhecimento de maneira mais dinamizada. Além disso, levando em consideração que vivemos na era da internet, é de suma importância que as instituições de ensino, de um modo geral, se atentem à utilização de ferramentas didático-metodológicas que levem em consideração a tecnologia, a fim de que os alunos se sintam contemplados com a realidade atual.

Embora o *ChatGPT* apresente limitações, na área do ensino, muitos professores (dentre estes, os de Química), mostram-se preocupados com o avanço dessa nova ferramenta que está chegando de forma acelerado ao ambiente educacional. A inteligência artificial tem sido progressivamente integrada no campo da educação, oferecendo uma variedade de benefícios que visam otimizar o tempo durante o processo de ensino e aprendizagem, oferecendo um suporte tanto para o professor como também para o aluno. (Farazouli *et al.*, 2023).

O presente estudo tem como objetivo realizar uma revisão bibliográfica sobre o uso do ChatGPT como ferramenta metodológica no ensino de Química, explorando como essa tecnologia tem sido empregada para melhorar o processo de ensino-aprendizagem. A revisão buscou abordar os principais benefícios, desafios e limitações identificados nos artigos científicos existentes, além de discutir as implicações dessa ferramenta para o desenvolvimento de novas práticas pedagógicas na área de Ciências. Através dessa análise, busca-se fornecer dados atualizados e

crítico sobre a eficácia e as possibilidades do *ChatGPT* como ferramenta metodológica inovadora no contexto educacional, com foco na sua aplicação específica ao ensino da Química.

2 METODOLOGIA

Para a construção desta revisão bibliográfica, foi realizada uma pesquisa na base de dados Google Acadêmico, utilizando palavras-chave relacionadas ao tema, como “*ChatGPT* no ensino de Química”, “*ChatGPT* como ferramenta metodológica”, “Tecnologia no ensino de Química”, “Inteligência artificial no ensino”.

Essas buscas foram refinadas para considerar artigos de revistas científicas, teses, dissertações, e conferências publicadas nos anos de 2020 a 2024, período estabelecido para garantir que a análise aborde as publicações mais recentes. A análise foi realizada por meio da leitura crítica dos artigos selecionados, destacando os seguintes aspectos: os objetivos da pesquisa, a forma de aplicação: metodológica e os resultados observados durante o uso do *ChatGPT* como ferramenta metodológica no ensino de Química.

Além disso, buscou-se analisar os métodos de implementação do *ChatGPT* em aulas ou ambientes educativos de Química, bem como os métodos de coleta e análise de dados empregados. O objetivo desta análise foi identificar os seguintes aspectos: impactos e benefícios da ferramenta no ensino-aprendizagem dos estudantes; o nível de interação com o *ChatGPT* e os desafios encontrados. A eficácia no desenvolvimento de habilidades no ensino de Química com o uso da ferramenta; e possíveis limitações e sugestões que possa se apontadas pelos autores como sugestões para futuras pesquisas ou melhorias no uso do *ChatGPT* no contexto educacional.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este estudo teve como finalidade analisar o uso do *ChatGPT* como ferramenta metodológica no ensino de Química, com base em leituras de artigos científicos. A metodologia na qual foi adotada baseou-se nas interpretações de vários trabalhos científicos, onde foi selecionado e analisado estes artigos que foram publicados em periódicos acadêmicos, explorando diferentes abordagens sobre a aplicabilidade da inteligência artificial na área da Química. Foram considerados o estudo de 15 artigos que abordam o uso do *ChatGPT* na explicação de conceitos, resolução de problemas,

produção de materiais didáticos e produção de planos de aulas. A partir dessa leitura, buscou-se identificar as principais contribuições, limitações e desafios dessa tecnologia como ferramenta educacional e metodológica no ensino de Química.

Tabela 1 – Categorização dos artigos selecionados durante a construção do trabalho

Revista	Artigo	Autores
REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR - 2023	AS MÍDIAS DIGITAIS NO CAMPO EDUCACIONAL: UM OLHAR PELAS APLICAÇÕES DO CHAT GPT NA EDUCAÇÃO	UEUDISON ALVES GUIMARÃES CONCEIÇÃO APARECIDA BRANDÃO MARIELE APOLINÁRIO DAITX
REVISTA IBERO-AMERICANA DE HUMANIDADES, CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO — REASE- 2024	A INTEGRAÇÃO DE TECNOLOGIAS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO CURRÍCULO: IMPLICAÇÕES PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES	ROBERTA DAVEL SECCHIN DAYSE RACHELLE PIOVEZAN TOZATO MARQUES KAIQUI REZENDE DA ROCHA
REVISTA ORGANIZAÇÕES & SOCIEDADE - 2023	INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL, CHATGPT E ESTUDOS ORGANIZACIONAIS	JOSIANE SILVA DE OLIVEIRA IANAIRA BARRETO SOUZA NEVES
RUBRA CINEMATOGRAFICA- 2023	A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E O PROCESSO EDUCACIONAL: DESAFIOS E POSSIBILIDADES NA ERA DO CHATGPT	JOSIAS PEREIRA
QUIM. NOVA- 2023	INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E ENSINO DE QUÍMICA: UMA ANÁLISE PROPEDÊUTICA DO CHATGPT NA DEFINIÇÃO DE CONCEITOS QUÍMICOS	BRUNO S. LEITE
REVISTA ELECTRÓNICA DE - 2024	ANÁLISE DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL CHATGPT NA PROPOSIÇÃO DE PLANOS DE AULAS PARA O ENSINO DA QUÍMICA	BRUNO SILVA LEITE
COLLOQUIUM HUMANARUM, PRESIDENTE PRUDENTE- 2023.	INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL FRENTE A RESOLUÇÃO DE EXERCÍCIOS DE QUÍMICA: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO COM O CHATGPT	INGRID DOMENE EUGENIO LEONARDO AUGUSTO NATÉRCIO DA SILVA CAIO MURILO DOS SANTOS GUSTAVO BIZARRIA GIBIN
TEXTO LIVRE LINGUAGEM E – 2023.	A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA EDUCAÇÃO: OS DESAFIOS DO CHATGPT	OLIRA SARAIVA RODRIGUES E KAROLINE SANTOS RODRIGUES
APEDUC JOURNAL-2024	USO DO CHATGPT NO PLANEAMENTO DO ENSINO DE QUÍMICA – POTENCIALIDADES E DESAFIOS DA IA PARA A	JOSÉ LUÍS ARAÚJO ISABEL SAÚDE ANTÓNIO PEDRO COSTA

	EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E TECNOLOGIA	
FILOSOFIA UNISINOS JOURNAL OF PHILOSOPHY- 2024	NOVOS DESAFIOS PARA A EDUCAÇÃO NA ERA DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL	CELSO CANDIDO DE AZAMBUJA GABRIEL FERREIRA DA SILVA
TRANSINFORMAÇÃO- 2024	INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA E CHATGPT: UMA INVESTIGAÇÃO SOBRE SEU POTENCIAL NA EDUCAÇÃO	CLEOSANICE BARBOSA LIMA AGOSTINHO SERRANO
ANAIS DO XI SINGEP-CIK - 2023	O USO DO CHAT GPT NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM: VILÃO OU ALIADO?	JOSIANE LUIZA DA SILVA MARCELO AGENOR ESPÍNDOLA FREDERICO CESAR MAFRA PEREIRA
CHALLENGES ESPAÇOS E CAMINHOS-2024	AVALIAÇÃO DE TECNOLOGIAS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA NA PRODUÇÃO DE ELEMENTOS TEXTUAIS E IMAGÉTICOS SOBRE CONCEITOS DE QUÍMICA	BRUNO S. LEITE
III EPTEM - ENCONTRO PARANAENSE TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA-2023	O MÉTODO DEDUTIVO EM UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA DE ROTAÇÃO POR ESTAÇÕES UTILIZANDO O CHATGPT	PAULA DÉLIS BAUM TAINARA APARECIDA LOTOSKI FARIA JOYCE JAQUELINNE CAETANO MÁRCIO ANDRÉ MARTINS
SÃO CRISTÓVÃO - 2024	AS CONTRIBUIÇÕES DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS PARA O DESENVOLVIMENTO EDUCACIONAL	ANDRÉ LUIS CANUTO DUARTE MELO ¹ LUIS PAULO LEOPOLDO MERCADO ² JOÃO PINTO CABRAL NETO ³ PATRÍCIA FLORÊNCIO ⁴

Fonte: autoria própria, 2025.

3.1 ChatGPT: Vantagens e contribuições no ensino de química como ferramenta auxiliadora

A partir da análise crítica dos artigos, foram extraídas conclusões sobre o uso do *ChatGPT* como ferramenta metodológica no ensino de Química. Os resultados evidenciam as discussões abordando que a utilização do *ChatGPT* aprimora o ensino de Química, favorecendo a interação e personalização do aprendizado, além de oferecer aos alunos um suporte imediato. Entretanto, existem desafios que devem ser enfrentados como a forma de implementação dessa tecnologia nas redes de ensino, a necessidade de formação docente e a adequação do conteúdo gerado pela IA. Além disto, há perspectivas futuras de criação de novos métodos que podem ser aplicados no torna-se cada dia mais necessário uma capacitação para os professores buscando

“fortalecer espaços formativos que abordem a temática tecnologia ensino de Química. O que implica no surgimento de novas pesquisas nesta área, que inclui exploração de outras funcionalidades ou a integração de forma crítica e humana, para que o professor perceba as orientações e possibilidades de aplicação dos seus conceitos na sua prática pedagógica” com o auxílio desta ferramenta metodológica (Lima *et al.*, 2021).

De acordo com Pereira *et al* (2022), a IA no ensino de Ciências, e especificamente na área da Química, pode ser aplicada de diversas maneiras, como tutores virtuais, sistemas de feedback automatizado, e geradores de atividades interativas. Segundo os autores, foi possível devido à capacidade da plataforma de gerar textos explicativos e interagir de forma natural com os usuários. Logo, eles observaram que tais atividades, propriamente ditas, foram eficazes enquanto o aprendizado no ensino de Química. Isto porque a IA facilitou a compreensão e a aprendizagem de conceitos que envolvem fenômenos químicos que são invisíveis a olho nu, como reações químicas e interações moleculares.

O *ChatGPT* também pode ser descrito como um assistente de aprendizagem, devido à capacidade de fornecer apoio personalizado aos alunos em diversas etapas do aprendizado de Química. A ferramenta é capaz de explicar conceitos complexos de forma acessível, gerar exemplos práticos e até mesmo criar problemas e exercícios para facilitar a aprendizagem. De acordo com Crawford *et al.*, (2023), a personalização do ensino é uma das maiores vantagens do uso do *ChatGPT*, pois ele pode adaptar suas respostas às perguntas específicas dos alunos, além de oferecer explicações em diferentes níveis de complexidade, conforme a necessidade de cada estudante.

Com esta função, a plataforma gera respostas que explicam conceitos complexos de forma acessível, adicionando exemplos práticos, melhorando o entendimento do usuário em relação ao conteúdo. Fora isto, este apoio personalizado por acontecer por meio de criação de problemas e exercícios relacionados aos conteúdos, o que aprimora a competência dos discentes de resolução de problemas. Gregorcic *et al.* (., (2023) complementam), que o *ChatGPT* pode ser utilizada em diferentes momentos do ensino de Química, seja na introdução de novos conceitos, na revisão de conteúdo ou na resolução de questões. Sua capacidade de oferecer explicações dinâmicas e de engajar os estudantes, por meio da conversação, pode facilitar e aprimorar a construção do conhecimento.

Estudos mostram que plataforma tem tido maior visibilidade após ser utilizada no âmbito educacional oferecendo diversas funções principalmente na área da química por ser considerada uma das áreas mais complexas ainda sobre a utilização do *ChatGPT* como ferramenta de assistência online, informações personalizadas e auxiliadora na resolução de problemas, os autores questionam. Gregorcic *et al.*, (2023) relataram em sua pesquisa que esta plataforma, demonstrou uma grande capacidade de fornecer respostas rápidas e detalhadas, facilitando a interação dos alunos em conteúdos ligados a leis da termodinâmica, reações químicas e propriedades periódicas. Os resultados revelaram que muitos alunos utilizaram a IA para esclarecer dúvidas, durante o estudo autônomo ou após aulas presenciais, o que proporcionou um aprendizado mais aprofundado.

Além disso, Leite *et al.*, (2024) observaram que o *ChatGPT* foi utilizado para criar atividades de Aprendizado Baseado em Problemas (PBL). Neste trabalho, os problemas foram criados pelo *Chatbot* e os alunos tiveram que resolver questões conforme o que aprenderam anteriormente. Nesta prática em específico foram tratados temas como química orgânica e química analítica. Com os resultados, os pesquisadores perceberam que os estudantes aprimoraram as habilidades de resolução de problemas e conseguiram explorar mais profundamente as questões abordadas mais de forma mais ativa. Segundo estudos de Alisson (2022). A disponibilidade da ferramenta também diminui a dependência de tutores presenciais, permitindo que o aprendizado seja mais autônomo.

Diante pensando sobre as possibilidades de tudo isso, é perceptível a implementação da ferramenta que possibilita um maior aumento em relação ao engajamento dos alunos durante a realizações de atividades. O uso do *ChatGPT* se faz promissor, já que também se mostrou responsável em fazer com que os alunos se envolva mais durante as aulas. O estudo de Lima (2023) observou que os alunos, ao interagir com a IA, demonstraram maior interesse e motivação para estudar Química, pois a ferramenta oferece uma abordagem mais dinâmica e interativa do conteúdo, quebrando a inatividade pelos métodos tradicionais de ensino.

Pensando sobre a implementação da ferramenta já que é um método que possibilita uma maior interação dos alunos durante a realizações de atividades em sala, o *ChatGPT* também vem se mostrando responsável em auxiliar os alunos a terem uma maior autonomia durante a construção do próprio conhecimento. O estudo de Lima (2023) observou que os alunos, ao interagir com a IA, demonstraram

maior interesse e motivação para estudar Química, pois a ferramenta oferece uma abordagem mais dinâmica e interativa do conteúdo, quebrando a inatividade pelos métodos tradicionais de ensino.

Os benefícios do uso do *ChatGPT* no ensino de Química são amplamente destacados na literatura científica. Os autores Grassini (2023) e Leite (2023) identificaram várias vantagens no uso da ferramenta, como por exemplo a personalização de materiais e conteúdo usando o *ChatGPT*, já que é uma ferramenta que se adapta às necessidades individuais dos alunos, oferecendo explicações mais detalhadas ou simplificadas, dependendo da solicitação do estudante. Isso é particularmente relevante no ensino de Química, onde os alunos podem ter diferentes níveis de entendimento dos conceitos químicos. Segundo os autores, a capacidade de personalizar o aprendizado tem sido um dos principais pontos positivos da ferramenta.

Com relação a acessibilidade e flexibilidade do uso do *ChatGPT* possibilita que os alunos tenham acesso a uma fonte de apoio constante, 24 horas por dia, o que é especialmente importante para alunos que estudam fora do horário escolar ou que precisam de mais tempo para compreender tópicos complexos da utilização do *ChatGPT*. No entanto, é visto que haja (Alisson, 2022). A disponibilidade da ferramenta também diminui a dependência de tutores presenciais, permitindo que o aprendizado seja mais autônomo.

3.2 Limitações e desvantagens do *ChaGPT* como ferramenta auxiliadora no processo de ensino-aprendizagem

Embora o uso do *ChatGPT* em casos deixa a desejar devido algumas limitações que precisam ser abordadas e contornadas para garantir uma implementação eficaz da ferramenta no ensino de Química. Um exemplo disto é a qualidade das respostas fornecida pelo *Chatbot* durante a resolução de questão, que não estão corretas. Isto acontece porque a IA é baseada em uma extrema variedade de dados, podendo fornecer respostas imprecisas ou, até mesmo, incorretas (Costa Júnior *et al.*, (2023). É um dos problemas, não só na Química, mas em qualquer área acadêmica científica pois, no processo de ensino aprendizagem é fundamental que a ferramenta seja voltada para a disciplina de Química de forma positiva, onde a informações corretas e verídicas sejam passadas didaticamente para aqueles que estão aprendendo. Logo, se o sujeito aprender as informações erradas passadas pelo

instrutor, seja IA ou uma pessoa, gera mais uma dificuldade que deve ser resolvida posteriormente, que é trocar a informação que aprendeu por outra. Logo compreensão profunda de conteúdos expostos corretamente é fundamental no processo de ensino aprendizagem, por isto é importante analisar de forma cautelosa essas informações fornecidas durante a pesquisa. Como solução, Lim *et al.*, (2023) alertam para a necessidade de uma supervisão docente constante para garantir que os alunos recebam informações corretas e de forma contextualizadas.

A falta de contexto e personalização de forma específica é uma crítica também é uma limitação identificada a limitação da ferramenta digital, a falta deste contexto de forma amplo é uma análise crítica em cima da qualidade do conhecimento que é repassado para o aluno durante o uso da plataforma, que é algo em que professor poderia proporcionar. Os autores durante a explicação do assunto fazendo uma breve contextualização do conceito relacionando a teoria com a prática. (Almeida et al., 2023).

Kasneci *et al.*, (2023) descrevem) descrevem que o *ChatGPT* não é capaz de promover debates científicos ou encorajar os alunos a refletirem sobre as implicações dos conceitos aprendidos. Sendo que está competência é importante durante o estudo na área da Química. Esse aspecto pode limitar o desenvolvimento de competências cognitivas mais profundas, como a capacidade de argumentação e análise crítica.

Um fator bastante preocupante é a questão da dependência da tecnologia durante o uso excessivo de tecnologia que foi identificado como um dos possíveis risco no estudo de Santaella (2023). A dependência da IA para resolver problemas e esclarecer dúvidas pode fazer com que os alunos se tornem excessivamente dependentes da ferramenta, dificultando o desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas de forma autônoma.

O uso do *ChatGPT* no ensino de Química tem algumas implicações significativas que é importante refletir um pouco sobre, como por exemplo em relação a prática pedagógica. Kasneci et al. (2023) discutem que os professores precisam adaptar suas abordagens pedagógicas para integrar o *ChatGPT* de forma eficiente nas aulas. Isso inclui treinamento adequado dos educadores para usar a ferramenta como um complemento ao ensino tradicional, aproveitando seus pontos fortes e mitigando suas limitações. O papel do professor, nesse caso, é essencial como facilitador do aprendizado, ajudando os alunos a interpretar e questionar as respostas fornecidas pela IA garantindo um manuseio de forma segura e eficiente para os alunos

durante o uso da plataforma digital, além de orientar possíveis falhas durante o fornecimento de informação.

Além disso, Silva et al. (2023) sugerem que, para uma implementação eficaz de IA como o *ChatGPT* como ferramenta metodológica, é necessário que o currículo de Química seja modificado para incorporar tecnologias digitais, de maneira coordenada e estruturada. Podendo incluir atividades de laboratório virtual, quizzes e discussões mediadas pela IA, que complementem o aprendizado prático e teórico do conteúdo de Química abordado em sala pelo professor.

4 CONCLUSÃO

Os estudos revisados destacam que a integração dessa ferramenta que visa promover uma aprendizagem mais ativa e personalizada, tornando o conteúdo mais acessível e estimulante, o que aumenta o engajamento e a motivação dos alunos. A utilização do *ChatGPT* também tem se mostrado eficaz no desenvolvimento de habilidades cognitivas importantes, como a resolução de problemas e o pensamento crítico, uma vez que a ferramenta pode simular interações e desafios, permitindo que os estudantes experimentem e pratiquem os conceitos em tempo real.

É fundamental que o uso do *ChatGPT* seja complementar ao ensino tradicional e que a ferramenta seja trabalhada de maneira planejada e orientada pelos educadores. O papel do professor continua sendo central, especialmente na mediação do aprendizado, na interpretação crítica das respostas geradas pela IA e na facilitação da aprendizagem colaborativa, que são aspectos essenciais no ensino de Química. Além disso, é necessário investir em formação continuada para os professores, para que possam utilizar o *ChatGPT* de forma eficaz, maximizando seus benefícios e minimizando suas limitações.

As futuras pesquisas sobre a utilização do *ChatGPT* no ensino de Química podem ampliar a compreensão sobre o impacto real dessa ferramenta no desempenho dos alunos e na transformação das práticas pedagógicas. Isso inclui o aprimoramento da precisão das respostas da IA, a avaliação do impacto na aprendizagem de longo prazo e o desenvolvimento de novas metodologias que integrem o *ChatGPT* de maneira mais eficaz ao currículo de Química.

Em conclusão, o *ChatGPT* possui um grande potencial como ferramenta metodológica no ensino de Química, promovendo um aprendizado mais dinâmico, acessível e personalizado. No entanto, sua aplicação deve ser cuidadosamente

planejada, com uma abordagem equilibrada entre a tecnologia e a interação ao conteúdo, para garantir que os alunos desenvolvam não apenas conhecimentos técnicos, mas também habilidades críticas e colaborativas essenciais para sua construção do conhecimento durante o processo de ensino- aprendizagem.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C. B. C. R. Transformação no ensino-aprendizagem com o uso da inteligência artificial: revisão sistemática da literatura. RECIMA21- **Revista Científica Multidisciplinar**, [S. 1], v. 4, n. 5, p. e453103, 2023.

COSTA, J. F. et al. A inteligência artificial como ferramenta de apoio no ensino superior. rebena - **Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, v. 6, p. 246-269, 2023.

CRAWFORD, K. et al. *Anthropic promises and perils: Reimagining ethical AI research and practice*. Ithaca, NY: **Cornell University**, 2023. v. 4.

FARAZOULI, A. et al. Hello GPT! Goodbye home examination? **An exploratory study of AI chatbots impact on university teachers' assessment practices**. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, p. 1-13.

GARCÍA, F. J. The perception of artificial intelligence in educational contexts after the launch of ChatGPT: Disruption or panic? **Education in the Knowledge Society**, v. 24, e32111, 2023.

GRASSINI, S. Shaping the Future of Education: Exploring the Potential and Consequences of AI and ChatGPT in Educational Settings. **Education Sciences**, 13(7), 692, 2023.

GRASSINI, S. Shaping the Future of Education: Exploring the Potential and Consequences of AI and ChatGPT in Educational Settings. **Education Sciences**, 13(7), 692, 2023.

GREGORCIC, B. A. M. ChatGPT and the frustrated Socrates. **Physical Education**, 58(035021), 9, 2023.

KASNECI, G. et al. ChatGPT forever? On opportunities and challenges of large language models for education. Ithaca, NY: **Cornell University**, 2023. v. 1. Doi: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2301.05980>.

LEITE, B. S. Inteligência artificial e ensino de química: uma análise propedêutica do chatGPT na definição de conceitos químicos. **Química Nova**, 46(9), 915-923, 2023.

LEITE, B. S.; **Pesquisa e Ensino** 2020, 1, e202012. [Crossref]

LEITE, B. S. Inteligência artificial e ensino de química: uma análise propedêutica do chatgpt na definição de conceitos químicos. **Química Nova**, v. 46, p. 915-923, 2023.

LIM, L. et al. Generative AI and the future of management education: Ragnarok or reform? A paradox perspective of management educators. **Academy of Management Learning & Education**, v. 21, n. 2, p. 100790, 2023. Doi: <https://doi.org/10.5465/amle.2022.0319>.

LIMA, G. F. C. Automação na educação: caminhos da discussão sobre a inteligência artificial. **Educação e Pesquisa**, v. 50, p. e273857, 2024.

LIMA, J. Como o ChatGPT afeta a educação e o desenvolvimento universitário. **The Trends Hub**, n. 3, 2023.

LIMA, V. F. C. Educação Ambiental: aspectos que dificultam o engajamento docente. Em escolas públicas do Distrito Federal. **Educar em Revista [on-line]**. 2021, v. 37, e78223.

OLIVEIRA, A. S. Y. Mediação pedagógica e tecnológica: conceitos e reflexões sobre o ensino na cultura digital. **Revista Educação em Questão, Natal**, v. 60, n. 64, p. 1-25, e-28275, abr./jun. 2022.

OPENAI. Introducing: ChatGPT. 2022

PEREIRA, J. et al. Desenvolvimento de plataforma digital para ensino de graduação (caso do ensino de atendimento ao paciente traumatizado). **Revista de Graduação USP, São Paulo**, v. 2, n. 1, p. 13-23, mar. 2017. <https://doi.org/10.11606/issn.2525-376X.v2i1p13-23>.

PEREIRA, J. **A inteligência artificial e o processo educacional: desafios e possibilidades na era do ChatGPT**. Pelotas: editora rubra cinematográfica, 2023.

SALINAS, D. R. D. et al. Opportunities and ethical challenges of the use of ChatGPT and generative AI in education. **Education Sciences**, v. 13, n. 2, p. 104, 2023.

SANTAELLA, L. **Há como deter a invasão do ChatGPT?** São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2023. [Livro eletrônico]

SILVA, S. A. A. B. Ensino Remoto Emergencial. Paraná: Dos autores, 2020.

SILVA, V. L. D. **Ética e responsabilidade na era da inteligência artificial: aprendizagem digital no chat GPT**, 2023.

TAVARES, L. A. M. C. S. F. Inteligência Artificial na educação: Survey. **Braz. J. of Develop.**, Curitiba, v. 6, n. 7, p. 48699-48714 jul. 2020.