

## DA SALA DE AULA AO *CHATGPT*: PERCEPÇÕES DE LICENCIANDOS SOBRE IA NO ENSINO DE QUÍMICA

Mariana de Souza Fengler<sup>1</sup>  
Ismael Laurindo Costa Junior<sup>2</sup>

### RESUMO

O avanço das tecnologias digitais e o surgimento de ferramentas baseadas em Inteligência Artificial (IA) têm provocado transformações significativas nos processos educativos, especialmente na formação inicial de professores. Este estudo teve como objetivo analisar as percepções de licenciandos em Química sobre o uso da IA no contexto educacional, com foco em suas concepções e possíveis aplicações pedagógicas. A pesquisa, de abordagem qualitativa e caráter aplicado, foi realizada com 18 estudantes de uma universidade pública do Paraná, por meio de um questionário estruturado em blocos de questões objetivas e discursivas. As respostas abertas foram examinadas por meio de um Mapeamento Dialógico de Sentidos (MDS), metodologia construída neste estudo para integrar a análise interpretativa humana e o suporte do *ChatGPT* na organização dos dados. Os resultados revelam que os licenciandos compreendem a IA a partir de dois eixos principais: (i) concepções técnico-cognitivas, associadas à capacidade da IA de simular o pensamento humano e processar informações, e (ii) concepções pedagógicas, que reconhecem seu potencial mediador no ensino de Química. Em relação às aplicações, predominam percepções voltadas aos usos instrumentais (apoio ao planejamento docente e elaboração de atividades) e usos formativos (personalização e *feedback* imediato). Conclui-se que os participantes percebem a IA como ferramenta promissora, mas ainda carecem de formação crítica que os capacite a utilizá-la de modo ético e pedagógico. Os achados reforçam a importância de integrar a alfabetização midiática e informacional à formação docente em Química, preparando futuros professores para atuarem com discernimento na cultura digital.

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

### INTRODUÇÃO

O avanço das tecnologias digitais tem transformado profundamente as formas de interação, comunicação e aprendizagem na sociedade contemporânea, exigindo que a escola se reconstrua continuamente para acompanhar tais mudanças (Guimarães *et al.*, 2023; Leite, 2023). No contexto educacional, a incorporação crítica dessas tecnologias requer o desenvolvimento de competências pedagógicas e digitais que possibilitem ao professor atuar de modo reflexivo diante da cibercultura emergente (Lévy, 1999).

Entre as inovações recentes, a Inteligência Artificial (IA) se destaca como uma ferramenta capaz de potencializar o ensino e a aprendizagem por meio da personalização de conteúdos, da automatização de tarefas e do apoio ao planejamento docente (Prilop *et al.*,

<sup>1</sup> Graduanda do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, [mfengler@alunos.utfpr.edu.br](mailto:mfengler@alunos.utfpr.edu.br).

<sup>2</sup> Professor Adjunto da Universidade Tecnológica Federal Paraná - UTFPR, [ismael@utfpr.edu.br](mailto:ismael@utfpr.edu.br).

2025). Contudo, seu uso no campo educacional demanda análises cuidadosas sobre seus limites e implicações éticas, especialmente quando aplicada à formação de professores.

No ensino de Química, estudos apontam que o *ChatGPT* e outras ferramentas baseadas em IA podem auxiliar na elaboração de atividades e explicações conceituais, mas seu uso requer mediação crítica, uma vez que as respostas geradas nem sempre possuem precisão científica (Costa Junior, 2025; Leite, 2023). Nesse cenário, compreender as percepções dos futuros professores sobre o uso da IA torna-se fundamental para orientar práticas formativas mais conscientes e integradas às demandas contemporâneas.

Diante disso, este estudo tem como objetivo analisar as percepções de licenciandos em Química sobre o uso da IA no contexto educacional, com foco na identificação de suas concepções sobre o que é a IA e nas possíveis aplicações dessa tecnologia no ensino, relacionando tais percepções às tendências atuais da formação inicial de professores de Química

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

As tecnologias digitais têm modificado substancialmente os modos de ensinar e aprender, demandando da escola e dos professores novas formas de mediação pedagógica. Para Guimarães *et al.* (2023), a presença cotidiana das mídias digitais transforma as relações entre estudantes e conhecimento, exigindo da Educação a capacidade de reconstruir-se continuamente para acompanhar as transformações tecnológicas. Nesse contexto, a inserção de recursos digitais no processo educativo deve ir além da dimensão instrumental, configurando-se como prática pedagógica crítica e criativa (Leite, 2023; Parreira; Lehmann, 2019).

De acordo com Lévy (1999), compreender e integrar as tecnologias no ensino implica desenvolver competências que permitam ao docente atuar reflexivamente diante da cibercultura, adaptando-se aos novos modos de comunicação e interação. Essa perspectiva desloca o foco do simples uso das ferramentas para o significado pedagógico que delas emerge, destacando o papel da escola como espaço de produção de sentidos em meio às transformações digitais. Do mesmo modo, Santaella (2010) ressalta que as tecnologias digitais criam ecossistemas cognitivos nos quais o conhecimento é co-construído de forma colaborativa e multimodal.

Para que esse cenário se converta em oportunidade educativa, é necessário que o professor se reconheça como agente ativo nesse processo, capaz de selecionar, interpretar e

ressignificar as informações que circulam nas redes digitais. Tal perspectiva é enfatizada por Kenski (2012), ao afirmar que a integração das tecnologias à educação requer um professor crítico e criador de sentidos, e não mero executor de técnicas.

O professor contemporâneo é desafiado não apenas a dominar ferramentas digitais, mas a produzir mediações significativas, em que o uso das tecnologias esteja alinhado aos objetivos formativos e ao desenvolvimento do pensamento científico (Kenski, 2012). Essa perspectiva prepara o terreno para a discussão da IA como um desdobramento das tecnologias digitais e como novo campo de possibilidades e desafios para o ensino de Química.

Entre as inovações tecnológicas contemporâneas, a IA tem se destacado pela capacidade de automatizar processos, adaptar conteúdos e ampliar as possibilidades de interação entre professor e aluno (Prilop *et al.*, 2023). Sua aplicação no campo educacional representa um novo horizonte para a aprendizagem personalizada, permitindo identificar padrões, recomendar atividades e apoiar o planejamento docente com base em dados de desempenho dos estudantes.

Contudo, como alertam Leite (2023) e Santos *et al.* (2023), a adoção da IA requer uma postura crítica que reconheça tanto suas potencialidades quanto seus limites éticos, pedagógicos e epistemológicos. A mera introdução de tecnologias inteligentes nas práticas escolares não garante inovação educativa; é necessário que o uso dessas ferramentas seja orientado por objetivos formativos e mediados pela ação consciente do professor.

Segundo Vicari (2021), o desenvolvimento atual da IA baseia-se em arquiteturas híbridas, nas quais diferentes mecanismos de raciocínio, aprendizado e causalidade interagem de maneira integrada, aproximando-se de processos humanos de cognição. Essa complexidade técnica, quando transposta para o campo educacional, pode favorecer a construção de ambientes de aprendizagem mais dinâmicos e interativos, desde que acompanhados de mediação pedagógica qualificada.

Nesse sentido, a mediação docente assume papel essencial para garantir que a IA não substitua as interações humanas, mas as amplie e ressignifique. Leite (2023) enfatiza que as tecnologias devem atuar como mediadoras do processo de ensino e aprendizagem, e não como instrumentos autônomos. O professor é quem contextualiza, interpreta e transforma os dados gerados pela IA em oportunidades de reflexão e desenvolvimento cognitivo.

Autores como Moran (2015) e Kenski (2012) reforçam que a integração entre tecnologia e pedagogia depende de um docente capaz de articular a dimensão técnica à dimensão ética e crítica da prática educativa. O uso de sistemas inteligentes deve estar

subordinado a uma concepção de ensino que valorize a autonomia do estudante, a investigação e a construção coletiva do conhecimento.

Em estudo recente, Costa Junior (2025) investigou o uso do *ChatGPT* no ensino de Química e observou que, embora a ferramenta ofereça respostas conceituais coerentes e apoio didático, ela também apresenta lacunas e imprecisões que exigem verificação e interpretação crítica. Esses resultados reforçam que o uso da IA no ensino requer autonomia intelectual e pensamento crítico, além da presença mediadora do professor como curador e orientador do conhecimento.

Dessa forma, a incorporação da IA à educação não deve ser compreendida como um processo de substituição do docente, mas como uma oportunidade de reconfiguração da prática pedagógica, em que o professor atua como mediador cognitivo e ético das interações tecnológicas. Essa concepção sustenta a necessidade de repensar a formação inicial de professores, especialmente no campo da Química, à luz das novas demandas trazidas pela cultura digital e pela alfabetização midiática.

A formação de professores de Química, historicamente marcada pela ênfase nos saberes científicos e experimentais, tem sido desafiada a incorporar dimensões pedagógicas, sociais e tecnológicas capazes de responder às transformações contemporâneas da educação. O avanço das tecnologias digitais e da IA coloca em evidência a necessidade de repensar as concepções de ensino e aprendizagem, demandando dos licenciandos competências críticas, criativas e éticas para lidar com o novo ecossistema informacional (Profeta; Miranda; Santos, 2025).

Nessa perspectiva, a alfabetização midiática e informacional (AMI) emerge como elemento essencial da formação docente e visa desenvolver a capacidade de acessar, avaliar, utilizar e criar informações de maneira crítica, contribuindo para a formação de professores autônomos e comprometidos com o uso ético e socialmente responsável das tecnologias. Para Leite (2023), integrar tais competências no ensino de Química significa compreender que o domínio técnico dos recursos digitais deve estar subordinado à intencionalidade pedagógica e à construção do pensamento científico.

Profeta, Miranda e Santos (2025) destacam que a IA, quando incorporada de forma planejada e reflexiva, pode contribuir significativamente para o desenvolvimento de competências digitais docentes, ampliando as possibilidades de formação contínua e colaborativa. As autoras argumentam que a IA favorece a personalização dos processos formativos, ao mesmo tempo em que exige a ampliação da consciência ética e epistemológica

sobre seus usos. Assim, o desafio não está apenas em utilizar tecnologias emergentes, mas em compreender como elas transformam os modos de ensinar, aprender e pesquisar.

No contexto da formação inicial em Química, Gonçalves *et al.* (2021) observam que as práticas pedagógicas ainda revelam resistência à integração da IA, sobretudo em ambientes educacionais marcados por desigualdades de acesso e pela ausência de políticas institucionais de apoio à inovação. Para superar essas limitações, é fundamental que os currículos de licenciatura incorporem espaços de experimentação e reflexão crítica sobre o uso pedagógico das tecnologias, articulando teoria e prática na construção de saberes docentes.

Desse modo, integrar a alfabetização midiática e o uso da IA à formação docente significa investir na constituição de um professor-pesquisador, capaz de interpretar criticamente as tecnologias e de transformá-las em instrumentos de emancipação intelectual e de inovação pedagógica. Essa compreensão alicerça a discussão desenvolvida neste estudo, centrada nas percepções dos licenciandos em Química sobre o uso da IA como recurso educativo e formativo.

## **CAMINHO DA PESQUISA**

A pesquisa foi realizada por meio de abordagem qualitativa, uma vez que se buscaram as percepções, opiniões e concepções subjetivas sobre o uso da IA no Ensino de Química. O estudo apresenta caráter aplicado, pois visa gerar conhecimento que contribui para a formação de professores e para a prática pedagógica no contexto educacional.

Assim, o contexto da pesquisa foi um Curso de Licenciatura em Química de uma universidade pública no Estado do Paraná. Foram convidados a participar o coletivo de estudantes regularmente matriculados no primeiro semestre de 2025. O instrumento usado na produção de dados foi um questionário elaborado em formulário (*Google Forms*) e disponibilizado via e-mail institucional.

O questionário foi estruturado em dois blocos, sendo o Bloco 1 composto por quatro questões objetivas destinadas a caracterização do perfil dos participantes, incluindo idade, gênero, período letivo atual e nível de conhecimento sobre inteligência artificial (IA). O Bloco 2 apresentou duas questões discursivas com a finalidade de colher as concepções dos estudantes de licenciatura sobre IA e possíveis aplicações no Ensino de Química.

A estratégia de análise dos dados envolveu a tabulação e à representação das frequências percentuais das respostas das questões objetivas. Para os dados qualitativos produzidos nas duas questões discursivas (*corpus* de análise), foi realizada uma “análise do

conteúdo” assistida pela IA *ChatGPT*, utilizada como recurso de apoio à organização e sistematização das informações. Nominamos esta análise como **Mapeamento Dialógico de Sentidos (MDS)**. Os excertos foram agrupados em um banco de dados e posteriormente inseridos, em formato de arquivo, na interface do chatbot. O Quadro 1 apresenta os *prompts* empregados na exploração dos dados da pesquisa.

**Quadro 1 – Prompts utilizados na exploração dos dados com apoio do *ChatGPT***

<b>Etapas da análise</b>	<b>Prompt aplicado no <i>ChatGPT</i></b>	<b>Objetivo metodológico</b>
<b>1. Organização inicial dos dados</b>	“Agrupe as respostas semelhantes e indique palavras-chave ou ideias centrais recorrentes nas falas dos participantes.”	Identificar convergências e padrões de sentido entre as respostas discursivas.
<b>2. Identificação de temas emergentes</b>	“Liste os principais temas ou categorias que aparecem nas respostas dos licenciandos, com base na frequência e no conteúdo das falas.”	Obter uma primeira estrutura temática para orientar a leitura analítica.
<b>3. Refinamento e rotulagem das temáticas</b>	“Agrupe as respostas sob títulos curtos e representativos, indicando o significado central de cada grupo.”	Definir rótulos conceituais (temáticas aglutinadas) que sintetizem as percepções dos participantes.
<b>4. Síntese interpretativa</b>	“Elabore um parágrafo-síntese que descreva o conteúdo de cada categoria, mantendo a linguagem neutra e sem emitir julgamentos de valor.”	Apoiar a produção de sínteses descritivas e facilitar a sistematização das interpretações.
<b>5. Revisão de coerência linguística</b>	“Revise o texto mantendo o sentido original das respostas e assegurando correção linguística.”	Garantir clareza textual e adequação da linguagem acadêmica antes da interpretação final.

Cabe ressaltar que a utilização do *ChatGPT* ocorreu como ferramenta auxiliar de sistematização, não substituindo o papel interpretativo da pesquisadora. As decisões analíticas finais, agrupamento temático e interpretação das percepções, foram realizadas manualmente, com base na leitura criteriosa das respostas.

Com base nas etapas descritas, as informações produzidas foram interpretadas à luz dos objetivos da pesquisa, de modo a evidenciar as percepções e compreensões dos licenciandos sobre o uso da IA no Ensino de Química. A seguir, apresentam-se e discutem-se os principais resultados obtidos a partir da análise das respostas, articulando-os com o referencial teórico anteriormente exposto.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Perfil dos participantes e a familiaridade com a IA

A pesquisa contou com a participação de 18 estudantes do curso de Licenciatura em Química no qual ocorreu o estudo. O grupo apresenta um perfil predominantemente jovem, sendo que 78% dos respondentes têm entre 17 e 25 anos. Quanto ao gênero, verificou-se que 67% dos participantes se identificam como femininos.

No que se refere à distribuição por período letivo, observa-se uma divisão equilibrada: 50% dos estudantes frequentam os quatro primeiros semestres do curso, enquanto os demais 50% estão nos semestres finais. Essa composição possibilitou identificar diferenças nas percepções entre licenciandos em etapas iniciais e aqueles mais próximos da conclusão da graduação, aspecto relevante para compreender a evolução conceitual sobre o uso da IA na formação docente.

Em relação ao nível de familiaridade declarado com a IA, a maioria dos participantes afirmou possuir conhecimento básico ou intermediário, o que indica um contato inicial com a temática, mas ainda distante de uma apropriação conceitual mais consolidada. Essa característica reforça a importância de promover formação crítica e continuada sobre o tema no contexto da Licenciatura em Química, favorecendo a construção de competências digitais e pedagógicas voltadas ao uso ético e reflexivo das tecnologias emergentes.

De modo geral, o perfil dos respondentes reflete um grupo jovem, majoritariamente feminino e em processo de desenvolvimento de literacia digital, representando um recorte da formação docente contemporânea. A partir dessa caracterização, as seções seguintes analisam as percepções dos licenciandos acerca do conceito de IA, suas aplicações no ensino de Química, os aspectos positivos e negativos de seu uso e as recomendações para uma prática pedagógica ética e formativa.

### **Compressões sobre a IA no Ensino de Química**

A interpretação das respostas discursivas baseou-se em um Mapeamento Dialógico de Sentidos (MDS), metodologia construída no âmbito desta pesquisa para representar o processo de análise qualitativa mediado pela interação entre pesquisador e Inteligência Artificial (*ChatGPT*). O MDS consiste em um movimento interpretativo que articula a leitura humana e a análise assistida por IA, permitindo a identificação, o agrupamento e a sistematização de significados emergentes nas falas dos licenciandos.

Esse processo, de natureza dialógica e reflexiva, não busca classificar mecanicamente as respostas, mas revelar os sentidos construídos coletivamente a partir das percepções dos participantes sobre o uso da IA no Ensino de Química. O procedimento ocorreu em três movimentos sucessivos: (i) emergência de temas iniciais e agrupamento e rotulagem de núcleos de significado; (ii) aglutinação temática e (iii) síntese interpretativa, que serviram de base para as interpretações apresentadas nas subseções seguintes.



O Quadro 2 sintetiza o movimento 1, evidenciando como os temas iniciais (TEI) foram refinados e integrados em conjuntos de sentido mais amplos, resultando na estrutura interpretativa das questões discursivas analisadas.

O Movimento 2 do MDS consistiu na reorganização e síntese dos TEI identificados no primeiro movimento. A partir de aproximações semânticas e conceituais, esses TEI foram agrupados em Temáticas Aglutinadas (TAG), que expressam os eixos interpretativos predominantes nas respostas dos licenciandos.

**Quadro 2 – Emergências de temas iniciais e rotulagem dos núcleos de significado**

	<b>Tema inicial</b>	<b>Núcleos de significado</b>	<b>Rótulo</b>
<b>Q1</b>	<b>1TEI1. IA como simulação da mente humana</b>	“robô”, “semelhante ao ser humano”, “responde tudo”	A IA é percebida como uma imitação da inteligência humana, ligada à automatização e à capacidade de responder ou pensar.
	<b>1TEI2. IA como sistema computacional e técnico</b>	“algoritmos”, “machine learning”, “redes neurais”, “processamento de dados”	Define-se a IA a partir de sua base tecnológica, reconhecendo mecanismos de aprendizado e processamento de grandes volumes de informação.
	<b>1TEI 3. IA como ferramenta pedagógica e de apoio</b>	“facilitar”, “ajudar”, “saber usar”, “não se acomodar”	A IA é vista como instrumento útil, mas que exige uso crítico e responsável, principalmente no contexto educacional.
<b>Q2</b>	<b>2TEI 1. Apoio ao planejamento docente</b>	“planos de aula”, “atividades”, “exercícios”, “materiais didáticos”	A IA é vista como ferramenta auxiliar para professores prepararem aulas, roteiros e atividades práticas.
	<b>2TEI 2. Suporte ao estudo e à pesquisa discente</b>	“resumos”, “explicações”, “pesquisas”, “organização de conteúdos”	A IA aparece como recurso para sanar dúvidas, gerar resumos e auxiliar na aprendizagem autônoma.
	<b>2TEI 3. Simulação e experimentação virtual</b>	“experimentos simulados”, “reações químicas virtuais”, “laboratório digital”	Os participantes reconhecem o potencial da IA para simular práticas experimentais e representar fenômenos químicos.
	<b>2TEI4. Personalização e feedback imediato</b>	“facilitar o aprendizado”, “revisar conceitos”, “responder rápido”	A IA é percebida como mecanismo para oferecer retorno instantâneo e adaptar-se ao ritmo de cada estudante.

As TAG representam, portanto, núcleos de sentido ampliados, nos quais se condensam diferentes percepções e significados atribuídos à IA no Ensino de Química. O resultado desse processo está sintetizado no Quadro 3, que apresenta os agrupamentos de TEI e as respectivas TAG definidas para cada uma das cinco questões discursivas.

**Quadro 3 – Temáticas Aglutinadas (TAG) sobre o uso da IA no Ensino de Química**

	<b>TEI agrupados</b>	<b>Temáticas Aglutinadas</b>	<b>Descrição</b>
<b>Q1</b>	1TEI1 + 1TEI2 → IA como sistema técnico-cognitivo 1TEI3 → IA como mediação pedagógica	<b>1TAG1:</b> Concepções técnico-cognitivas da IA <b>1TAG2:</b> Concepções pedagógicas e mediadoras da IA	Os licenciandos oscilam entre compreender a IA como tecnologia que reproduz a inteligência humana e como instrumento de apoio pedagógico, atribuindo-lhe tanto caráter técnico quanto educativo.
<b>Q2</b>	2TEI1 + 2TEI2 → Apoio ao ensino e aprendizagem 2TEI3 + 2TEI4 →	<b>2TAG1:</b> Usos instrumentais da IA no ensino de Química <b>2TAG2:</b> Usos formativos e	As respostas evidenciam duas frentes: o emprego da IA como suporte prático para o planejamento docente e como



	Simulação e personalização do aprendizado	personalizados da IA	recurso para aprendizagem autônoma e adaptativa.
--	---	----------------------	--

A consolidação dos TEI em TAG possibilitou delinear dois eixos interpretativos principais para cada questão discursiva. Esses eixos orientam as análises apresentadas a seguir, nas quais as TAG são discutidas à luz do referencial teórico e das concepções identificadas sobre a IA no Ensino de Química.

A questão Q1 foi proposta com a finalidade de serem produzidos dados sobre as concepções de IA apresentadas pelos estudantes participantes da pesquisa. Nos movimentos 1 e 2 do MDS foram organizadas duas TAG como as principais representações de como estes licenciandos concebem a IA.

A **1TAG1 – Concepções técnico-cognitivas da IA** agrupou os núcleos de significado nos quais foram identificadas percepções da IA como um sistema técnico e cognitivo, capaz de simular o raciocínio humano por meio de algoritmos, redes neurais e aprendizado de máquina. Essa percepção traduz o fascínio pelo aspecto tecnológico e pela capacidade da IA de “pensar” ou “responder como uma pessoa”.

Contudo, essa concepção tende a reduzir a IA a uma entidade autônoma, obscurecendo o papel humano nos processos de programação, verificação e controle — aspecto já apontado em estudos internacionais sobre *AI literacy* (Laru *et al.*, 2025). Essa visão evidencia uma compreensão ainda em consolidação, mais associada à dimensão funcional e técnica do que às suas implicações epistemológicas.

A segunda temática aglutinadora, **1TAG2 – Concepções pedagógicas e mediadoras da IA**, sugere que uma parcela dos estudantes entende a IA como instrumento pedagógico de apoio ao ensino, útil para explicar conteúdos, revisar conceitos e auxiliar na produção de materiais. Nessa concepção, a tecnologia é vista como mediadora do conhecimento, e não como substituta do professor. Tal perspectiva converge com Leite (2024), que enfatiza a IA como ferramenta de potencial pedagógico, desde que usada de forma crítica e orientada. Assim, as concepções dos licenciandos revelam uma transição entre o olhar técnico-cognitivo e uma visão mais educacional e mediadora, característica de um processo de alfabetização tecnológica em construção.

Sendo assim, As compreensões dos licenciandos sobre a IA revelam dois eixos complementares: um técnico-cognitivo, que associa a IA à simulação da mente humana e aos processos computacionais de raciocínio, e outro pedagógico-mediador, que reconhece seu potencial como ferramenta de apoio ao ensino e à aprendizagem.

Essa dualidade expressa um movimento de transição conceitual: da visão mecanicista e funcional da IA para uma percepção mais crítica e educativa, na qual a tecnologia é vista como mediadora do conhecimento, e não como substituta da docência. Essa ideia converge com Leite (2024) e Profeta; Miranda; Santos (2025), que apontam a necessidade de compreender a IA não apenas como produto técnico, mas como espaço de mediação cognitiva e ética na formação de professores.

Para a questão Q2 – Aplicações da Inteligência Artificial no ensino de Química, cuja proposição foi o vislumbre de usos em potencial da IA, observou que parte das percepções dos estudantes de licenciatura em Química se articulam em torno da **2TAG1 – Usos instrumentais da IA no ensino de Química**. Os licenciandos apontam a IA como ferramenta de apoio técnico ao processo de ensino, utilizada para a elaboração de planos de aula, criação de atividades, confecção de materiais didáticos e organização de conteúdo. Essa percepção reforça o caráter instrumental e assistivo da tecnologia, reconhecida como recurso que facilita o trabalho docente e amplia o repertório de estratégias pedagógicas.

Embora o uso descrito tenha ênfase na dimensão operacional, ele também indica uma compreensão inicial da IA como extensão do fazer pedagógico, aproximando-se do que Moran (2015) descreve como integração tecnológica funcional. Essa relação evidencia que os futuros professores percebem o potencial da IA para otimizar o planejamento e a rotina escolar, mas ainda de modo dependente de uma orientação humana estruturante.

De acordo com Berber *et al.* (2025), esse tipo de uso reflete uma tendência global de docentes em formação recorrerem a ferramentas generativas para reduzir a carga de trabalho e diversificar abordagens didáticas, sem necessariamente explorar os fundamentos epistemológicos do conhecimento químico mediado pela tecnologia.

Quanto a **2TAG2 – Usos formativos e personalizados da IA**, foi verificado que os licenciandos reconhecem o potencial da IA para favorecer a aprendizagem autônoma, personalizada e interativa. Nessa temática aglutinadora são mencionados usos da IA como fonte de explicações complementares, correção de equívocos conceituais e simulação de experimentos virtuais. Essa concepção desloca o foco da tecnologia como mera ferramenta para um papel formativo, vinculando-a à aprendizagem ativa e individualizada. A percepção expressa alinha-se a investigações de Erümit e Sarialioğlu (2025), que apontam que sistemas de IA podem promover feedback imediato e ajustar a dificuldade das atividades ao nível de compreensão do aluno.

Contudo, como destaca Kenski (2012), o aproveitamento pedagógico dessas potencialidades depende da mediação docente e de uma intencionalidade pedagógica

consciente. Assim, os licenciandos demonstram reconhecer que o uso da IA pode fortalecer o protagonismo estudantil, desde que articulado a práticas reflexivas que integrem tecnologia e pensamento científico.

Assim, em Q2, as respostas revelam uma visão bifacetada: de um lado, a IA é percebida como ferramenta de apoio prático ao professor; de outro, como instrumento de aprendizagem autônoma e personalizada. Essa dualidade evidencia a coexistência entre o uso técnico e o uso formativo da IA, sugerindo que a formação docente precisa promover experiências que estimulem o deslocamento da dimensão operacional para uma apropriação pedagógica crítica e reflexiva.

Em conjunto, as análises das questões Q1 e Q2 revelam que as concepções e aplicações da IA entre licenciandos de Química ainda se encontram em processo de consolidação crítica, transitando de uma visão predominantemente instrumental para uma compreensão mais reflexiva e pedagógica. Esse movimento reafirma o papel da formação docente como espaço de construção de literacia.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os resultados deste estudo permitiram compreender como os licenciandos em Química concebem e projetam o uso IA no contexto educacional, revelando percepções que refletem tanto o impacto das tecnologias emergentes quanto as especificidades da formação inicial docente. De modo geral, o grupo participante apresenta um perfil jovem e em processo de desenvolvimento de literacia digital, com familiaridade básica ou intermediária em relação à IA. Esse dado reforça a necessidade de fortalecer, na formação inicial, espaços de reflexão crítica e de apropriação pedagógica das tecnologias digitais, articulando teoria e prática na formação docente.

Tais resultados reafirmam a importância de que os cursos de Licenciatura em Química incorporem discussões sobre alfabetização digital, ética tecnológica e práticas pedagógicas inovadoras, preparando futuros professores para atuarem de modo crítico, criativo e responsável frente aos desafios da cultura digital e da Inteligência Artificial.

## **REFERÊNCIAS**

COSTA JUNIOR, I. L. O uso do ChatGPT no ensino de Química: potencialidades e limites para a prática docente. **Revista Virtual de Química**, v. 17, n. 2, p. 411–428, 2025. <https://doi.org/10.3895/actio.v10n2.19066>.

ERÜMIT, A. K.; SARIALIOĞLU, R. Ö. Artificial intelligence in science and chemistry education: a systematic review. **Discover Education**, v. 4, n. 178, 2025. <https://doi.org/10.1007/s44217-025-00622-3>.

GONÇALVES, A. M. P.; MOREIRA, M. L. S.; LEHMANN, L. de M. S.; OLIVEIRA, M. F. O desafio das tecnologias de inteligência artificial na educação: percepção e avaliação dos professores. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 113, p. 975–999, 2021. <https://doi.org/10.1590/S0104-40362020002803115>.

PROFETA, G. A. C.; MIRANDA, F. S. M. P.; SANTOS, R. Educação e Inteligência Artificial: Reflexões sobre aprendizagem significativa e formação docente. **Revista Interinstitucional Artes de Educar**, v. 11, n. 1, p. 211–229, 2025. <https://doi.org/10.12957/riae.2024.86163>.

GUIMARÃES, U. A.; BRANDÃO, C. A.; DAITX, M. A.; DUTRA, A. F. G. de A.; LOPES, V. R. B. As mídias digitais no campo educacional: um olhar pelas aplicações do ChatGPT na educação. **Revista Científica Multidisciplinar**, v. 4, n. 7, p. e473556, 2023. <https://doi.org/10.47820/recima21.v4i7.3556>.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. Campinas: Papirus, 2012.

LARU, J.; KETTUNEN, J.; KÄPYLÄ, J.; KORHONEN, A. The antecedents of pre-service teachers' AI literacy: perceptions about own competence, attitudes, and prior experiences. **European Journal of Teacher Education**, v. 48, n. 1, p. 102–121, 2025. <https://doi.org/10.1080/02619768.2025.2535623>.

LEITE, B. S. Análise da inteligência artificial *ChatGPT* na proposição de planos de aulas para o ensino da química. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 23, n. 3, p. 473–497, 2024.

LEITE, B. S. Inteligência artificial e ensino de química: uma análise propedêutica do ChatGPT na definição de conceitos químicos. **Química Nova**, v. 46, n. 9, p. 915–923, 2023.: <https://doi.org/10.21577/0100-4042.20230059>.

LÉVY, P. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999.

MORAN, J. M. **Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda**. Campinas: Papirus, 2015.

PARREIRA, A.; LEHMANN, L. Instrumentos inovadores de aprendizagem: uma experiência com o WhatsApp. **Revista Lusófona de Educação**, Lisboa, v. 43, n. 43, p. 75–89, 2019. <https://doi.org/10.24140/issn.1645-7250.rle43.05>.

PRILOP, C. N.; HELM, C.; KRAMMER, G.; SEIFRIED, J.; SLOAN, S. Generative Artificial Intelligence in teacher education: educators' perceptions, challenges, and opportunities. **Teaching and Teacher Education**, v. 139, p. 104595, 2025. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2025.104595>.

SANTAELLA, L. **Culturas e artes do pós-humano: da cultura das mídias à cibercultura**. São Paulo: Paulus, 2010.



SANTOS, A. A.; SILVA, P. R.; FERREIRA, R. B. A aplicação da inteligência artificial (IA) na educação e suas tendências atuais. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, v. 15, n. 2, p. 1155-1172, 2023. DOI: 10.55905/cuadv15n2-011. <https://doi.org/10.55905/cuadv15n2-011>.

VICARI, R. M. Influências das tecnologias da inteligência artificial no ensino. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 35, n. 101, p. 95–106, jan./abr. 2021. <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2021.35101.006>.