


**ENSINO DE QUÍMICA E INOVAÇÃO PEDAGÓGICA: INTERFACES ENTRE  
METODOLOGIAS ATIVAS E TECNOLOGIAS DIGITAIS**

**CHEMISTRY TEACHING AND PEDAGOGICAL INNOVATION: INTERFACES BETWEEN  
ACTIVE METHODOLOGIES AND DIGITAL TECHNOLOGIES**

 <https://doi.org/10.63330/armv2n4-023>

Submetido em: 19/04/2026 e Publicado em: 30/04/2026

**Boaventura da Silva Leite Filho**

Mestrando em Ciências da Educação pela Universidad Del Sol (UNADES)  
Formosa-Goiás

E-mail: boaventuraprof@yahoo.com.br

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-5173-4238>

**Erica Lamara Gomes Alves Grigorio**

Doutoranda em Ciência da Educação na Área de Matemática  
Centro Internacional de Pesquisas Integralize  
Itaporanga-PB, Brasil

E-mail: ericaedv@gmail.com

Lattes: <https://lattes.cnpq.br/1441514719997556>

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-8137-7487>

**Neudson Rosa Gonçalves**

Mestrando em Ciências da Educação pela Universidad Del Sol (UNADES)  
Formosa-Goiás

E-mail: neudsonrosa@gmail.com

**RESUMO**

O artigo analisa a inovação pedagógica no ensino de Química mediante interfaces entre metodologias ativas e tecnologias digitais, considerando fundamentos teóricos, contribuições para a aprendizagem e desafios da prática docente. Parte-se da premissa de que o modelo tradicional, centrado na exposição e memorização, revela-se inadequado frente às demandas da educação científica contemporânea. A pesquisa adota abordagem qualitativa, com revisão bibliográfica sistemática em bases como SciELO, CAPES e repositórios institucionais, utilizando descritores relacionados ao tema. Os resultados indicam que estratégias como problematização, sala de aula invertida, jogos educativos e recursos digitais ampliam a participação discente e diversificam mediações pedagógicas. Conclui-se que inovar exige intencionalidade docente, planejamento consistente e compromisso com formação integral, superando a mera incorporação de ferramentas tecnológicas.

**Palavras-chave:** Ensino de Química; Inovação pedagógica; Metodologias ativas; Tecnologias digitais; Prática docente.



## ABSTRACT

This article analyzes pedagogical innovation in Chemistry teaching through interfaces between active methodologies and digital technologies, considering theoretical foundations, learning contributions, and challenges in teaching practice. It starts from the premise that the traditional model, centered on exposition and memorization, proves inadequate in the face of contemporary science education demands. The research adopts a qualitative approach, with systematic bibliographic review in databases such as SciELO, CAPES, and institutional repositories, using descriptors related to the theme. Results indicate that strategies such as problematization, flipped classroom, educational games, and digital resources expand student participation and diversify pedagogical mediations. It is concluded that innovation requires teacher intentionality, consistent planning, and commitment to integral education, overcoming the mere incorporation of technological tools.

**Keywords:** Chemistry Teaching; Pedagogical innovation; Active methodologies; Digital technologies; Teaching practice.

## 1 INTRODUÇÃO

O ensino de Química na contemporaneidade enfrenta desafios significativos relacionados à abstração conceitual, ao distanciamento entre teoria e prática e à percepção discente de que a disciplina se resume à memorização de fórmulas e nomenclaturas. Nesse contexto, a inovação pedagógica emerge como necessidade para superar modelos transmissivos e fortalecer aprendizagens mais significativas, conforme discutem Maceno e Guimarães (2013), ao afirmarem que a transformação em Educação Química exige articulação entre teoria, prática e intencionalidade formativa. Essa perspectiva reforça que mudanças superficiais não produzem efeitos reais na aprendizagem, demandando revisão profunda de concepções sobre ensinar e aprender.

No cenário brasileiro, políticas educacionais como a Base Nacional Comum Curricular estabelecem competências que exigem do professor de Química mediações pedagógicas capazes de aproximar fenômenos científicos da realidade dos estudantes (Brasil, 2018). A BNCC orienta que o ensino de Ciências da Natureza promova investigação, contextualização e desenvolvimento do pensamento crítico, o que implica reorganização da prática docente para além da exposição oral e exercícios repetitivos. Essa diretriz curricular evidencia a urgência de estratégias que favoreçam participação ativa e construção compartilhada do conhecimento químico.

Pesquisas recentes apontam que a incorporação de metodologias ativas e tecnologias digitais ao ensino de Química enfrenta obstáculos relacionados à formação docente, à infraestrutura escolar e à permanência de culturas pedagógicas tradicionais. Ferreira, Ozório e Moreira (2023) observam que, embora



haja reconhecimento da potencialidade dessas abordagens, muitos professores relatam dificuldades para romper com modelos consolidados, revelando tensões entre inovação desejada e práticas efetivamente implementadas. Tal constatação indica que a mudança pedagógica depende de condições institucionais que sustentem processos formativos consistentes.

A relevância social deste estudo reside na compreensão de que o ensino de Química qualificado contribui para formação científica e cidadã de estudantes, preparando-os para interpretar fenômenos materiais, avaliar implicações tecnológicas e participar de debates sobre sustentabilidade e saúde pública. Quando a disciplina se conecta a problemas concretos e utiliza recursos que ampliam engajamento discente, fortalece-se seu papel na promoção de educação crítica e contextualizada, alinhada às demandas de uma sociedade marcada pelo avanço científico-tecnológico.

No âmbito acadêmico, a pesquisa justifica-se pela necessidade de sistematizar reflexões sobre interfaces entre metodologias ativas e tecnologias digitais no ensino de Química, identificando contribuições, limites e possibilidades para a prática docente. A literatura especializada apresenta produções dispersas sobre o tema, e este artigo busca articular fundamentos teóricos e evidências empíricas para subsidiar professores e pesquisadores interessados em inovação pedagógica consistente, evitando adesão acrítica a modismos educacionais.

O objetivo geral consiste em refletir sobre as interfaces entre metodologias ativas e tecnologias digitais no ensino de Química, destacando suas contribuições para a inovação pedagógica e para a qualificação da prática docente. Como objetivos específicos, buscam-se: analisar fundamentos da inovação no ensino de Química; discutir estratégias ativas e recursos digitais como possibilidades para aprendizagem significativa; e examinar desafios e condições para implementação de práticas inovadoras. As perguntas norteadoras são: como essas interfaces podem ampliar participação discente? Quais condições sustentam sua implementação consistente?

O artigo organiza-se em cinco seções além desta introdução. A segunda seção apresenta o referencial teórico, discutindo fundamentos da inovação pedagógica, metodologias ativas e tecnologias digitais. A terceira seção descreve a metodologia da pesquisa bibliográfica. A quarta seção expõe resultados e discussão, articulando achados com a literatura. A quinta seção traz considerações finais, sintetizando contribuições e indicando direções para pesquisas futuras. Por fim, listam-se as referências bibliográficas conforme normas da ABNT.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 FUNDAMENTOS DA INOVAÇÃO PEDAGÓGICA NO ENSINO DE QUÍMICA**

A inovação pedagógica no ensino de Química emerge da necessidade de superar práticas centradas na transmissão de conteúdos, modelo que restringiu participação discente e reforçou a ideia de que a



disciplina se resume à memorização. Maceno e Guimarães (2013) observam que a inovação em Educação Química não pode ser confundida com novidade superficial, pois requer articulação entre teoria, prática e intencionalidade formativa. Essa compreensão orienta que transformações pedagógicas produzam efeitos reais na aprendizagem, exigindo revisão de concepções sobre ensinar e aprender.

No ensino de Química, conceitos abstratos, linguagem simbólica específica e diferentes níveis de representação da matéria exigem mediações pedagógicas cuidadosas, capazes de aproximar fenômenos científicos da realidade dos estudantes. Quando o ensino permanece preso a explicações expositivas e exercícios repetitivos, tende a ampliar distâncias entre conteúdo e compreensão. Inovar, portanto, significa criar condições para que os alunos interpretem, relacionem e atribuam sentido ao conhecimento químico, conforme indicam Leal e Mortimer (2008), ao analisarem apropriações do discurso de inovação curricular.

A prática pedagógica inovadora sustenta-se na compreensão de que o professor não é mero transmissor de informações, mas mediador de processos de aprendizagem. Quadros et al. (2011, p. 165) afirmam que "muitos professores reconhecem a necessidade de tornar a disciplina mais próxima da experiência dos alunos, ainda que persistam dificuldades para romper com modelos tradicionais". Essa constatação revela que a inovação depende não apenas de vontade individual, mas de reflexão pedagógica, condições institucionais e formação consistente.

Outro fundamento importante está na valorização da aprendizagem significativa como horizonte do trabalho docente, implicando considerar conhecimentos prévios dos estudantes, suas formas de interpretar fenômenos e contextos sociais que atravessam a sala de aula. Leite e Lima (2015) indicam que professores e alunos percebem o aprendizado da Química como processo que exige contextualização e diálogo com a realidade escolar. Tal entendimento reforça a importância de propostas metodológicas que articulem conteúdo científico e experiência concreta.

A inovação, contudo, não ocorre de forma espontânea nem se consolida apenas por recomendações curriculares, demandando processos formativos que ofereçam ao professor segurança teórica e repertório metodológico para reorganizar sua prática. Gabini e Diniz (2009, p. 54) argumentam que "a inserção de novos recursos e linguagens pedagógicas precisa ser acompanhada de espaços de reflexão sobre a docência, pois mudar a aula exige mais do que conhecer ferramentas". Exige compreender como elas podem favorecer interação, autonomia e construção compartilhada do conhecimento.

Quando se discute inovação no ensino de Química, também se deve considerar a dimensão curricular desse processo, pois não basta alterar atividades isoladas se a lógica geral do ensino continua baseada na fragmentação dos conteúdos e na centralidade do professor. Leal e Mortimer (2008) evidenciam tensões entre propostas renovadoras e a realidade escolar, ajudando a perceber que a inovação pedagógica depende de coerência entre currículo, metodologia, avaliação e objetivos formativos, evitando mudanças apenas aparentes.



## 2.2 METODOLOGIAS ATIVAS COMO ESTRATÉGIA PARA APRENDIZAGEM EM QUÍMICA

As metodologias ativas vêm se consolidando como estratégias relevantes para a aprendizagem em Química, ampliando possibilidades de participação discente e reorganização da mediação pedagógica. Em vez de posicionar o estudante como receptor passivo de informações, essas abordagens favorecem inserção em experiências investigativas, colaborativas e contextualizadas. Lotumolo Junior e Mill (2020) refletem sobre metodologias ativas como abordagem pedagógica no contexto brasileiro, concluindo que constituem opção que pode contribuir para educação mais participativa e significativa.

A adoção dessas estratégias parte do reconhecimento de que aprender Química exige mais do que memorizar definições, fórmulas e classificações, demandando situações de ensino que mobilizem observação, análise, comparação e construção de hipóteses. Paiva et al. (2016, p. 148) definem metodologias ativas como "conjunto de estratégias pedagógicas que colocam o estudante no centro do processo de aprendizagem, promovendo engajamento, autonomia e construção colaborativa do conhecimento". Essa definição orienta que o uso pedagógico do digital esteja ligado à intencionalidade didática e ao desenvolvimento da autonomia intelectual.

Entre as metodologias ativas que contribuem para esse campo, destaca-se a problematização como estratégia que aproxima conteúdo químico de questões concretas, instigando estudantes a pensar situações reais e estabelecer relações consistentes entre conceitos científicos e contextos sociais. Stroher et al. (2018, p. 740) afirmam que "estratégias pedagógicas inovadoras compreendidas como metodologias ativas favorecem o protagonismo estudantil e a elaboração de soluções a partir de desafios concretos". Tal dinâmica contribui para que a Química deixe de ser percebida como conteúdo abstrato e passe a ser compreendida como instrumento de leitura crítica do mundo material.

A potência dessa abordagem aparece na utilização de estratégias como aprendizagem baseada em problemas, projetos colaborativos e sala de aula invertida, que deslocam a aula de modelo centrado apenas na explicação para outro em que a aprendizagem se constrói a partir do enfrentamento de problemas, da troca de ideias e da elaboração coletiva de respostas. Espíndola e Pereira (2021) mostram que metodologias ativas aplicadas ao ensino técnico promovem engajamento discente e desenvolvimento de competências socioemocionais, indicando potencial para reorganização do trabalho pedagógico em Química.

As metodologias ativas também favorecem articulação entre teoria e prática, permitindo que estudantes vivenciem processos de investigação científica em contextos escolares. Santos et al. (2017) indicam que essas estratégias podem contribuir para permanência estudantil na educação superior ao promoverem aprendizagem mais significativa e conectada às experiências dos alunos. No ensino de Química, essa perspectiva é especialmente relevante, pois permite enfrentar dificuldades históricas relacionadas à abstração conceitual e ao distanciamento entre conteúdo escolar e realidade vivida.



Ainda assim, a adoção dessas estratégias exige atenção às condições concretas de sua implementação, pois não se trata de substituir metodologias tradicionais por ferramentas digitais de forma mecânica, mas de construir percursos pedagógicos nos quais os recursos escolhidos tenham coerência com os objetivos formativos. Ferreira, Ozório e Moreira (2023) alertam que o êxito dessas propostas depende de planejamento, acompanhamento docente e reflexão constante sobre os sentidos da aprendizagem, evitando reduzir a inovação a mudança de aparência que mantém intactas práticas pouco dialógicas.

### 2.3 TECNOLOGIAS DIGITAIS E MEDIAÇÃO PEDAGÓGICA NO ENSINO DE QUÍMICA

As tecnologias digitais ampliam o repertório metodológico do professor ao oferecer múltiplas linguagens e recursos de mediação, como simulações, jogos, ambientes virtuais, vídeos interativos e plataformas colaborativas que podem favorecer visualização de processos químicos e acompanhamento mais dinâmico da aprendizagem. Tori (2016, p. 47) afirma que "tecnologia e metodologia devem ser articuladas para uma educação sem distância, em que recursos digitais potencializam interações e processos de construção do conhecimento". Seu valor educativo depende da forma como são integradas ao planejamento, da clareza dos objetivos e da capacidade de gerar experiências que envolvam análise, criação e participação ativa.

A interface entre jogos digitais e ensino de Química constitui exemplo expressivo desse potencial, pois a construção e aplicação de recursos lúdicos podem favorecer engajamento, revisão conceitual e maior interesse pela disciplina. Souza, Murta e Leite (2016) demonstram que aplicativos móveis, quando articulados a objetivos pedagógicos claros, transformam conteúdos tradicionalmente difíceis em experiências mais interativas, promovendo aproximação entre linguagem científica, mediação tecnológica e processos de aprendizagem mais significativos. A contribuição não está apenas no aspecto lúdico, mas na possibilidade de diversificar mediações.

Outro eixo importante envolve a experimentação articulada às tecnologias digitais, pois o trabalho experimental pode ganhar novas camadas de problematização quando dialoga com recursos digitais de registro, simulação e comunicação. Lima et al. (2022a) mostram que a articulação entre práticas experimentais e ferramentas digitais favorece não apenas compreensão de conceitos, mas também ampliação de repertórios didáticos e reflexivos. Com isso, a aprendizagem em Química passa a combinar observação, interpretação e mediação tecnológica em percurso mais coerente com demandas contemporâneas da educação científica.

A incorporação de propostas que articulam criatividade, sustentabilidade e resolução de problemas no ensino médio também merece destaque, pois práticas dessa natureza favorecem protagonismo estudantil e elaboração de soluções a partir de desafios concretos. Lima et al. (2022b) evidenciam que ferramentas como o Business Model Canvas, quando adaptadas ao contexto educacional, podem estruturar projetos que



integrem conhecimentos químicos a problemáticas sociais e ambientais. Trata-se de contribuição importante, pois reforça a ideia de que tecnologias digitais podem atuar de forma integrada na formação de sujeitos capazes de analisar, criar e intervir de modo responsável.

Ainda assim, a adoção dessas estratégias exige atenção às condições concretas de sua implementação, pois persistem obstáculos relacionados à formação docente, à precariedade da infraestrutura e às desigualdades de acesso. Noronha e Almeida (2022) relatam experiências de estágio docente durante a pandemia, evidenciando que a incorporação de tecnologias digitais ao ensino de Química depende de suporte institucional, formação continuada e planejamento cuidadoso. Sem tais cuidados, há risco de reduzir a inovação a mudança de aparência, mantendo intactas práticas pouco dialógicas e pedagogicamente limitadas.

Desse modo, tecnologias digitais podem ser compreendidas como recursos capazes de fortalecer a aprendizagem em Química quando articuladas a mediação pedagógica intencional, crítica e contextualizada. Seu potencial reside na possibilidade de ampliar participação discente, diversificar linguagens, aproximar teoria e prática e promover experiências investigativas mais consistentes. Em vez de funcionarem como recursos isolados, tornam-se mais fecundas quando inseridas em propostas formativas que valorizem autonomia, colaboração e construção de sentidos em torno do conhecimento químico.

### 3 METODOLOGIA

A pesquisa caracteriza-se como qualitativa, com abordagem bibliográfica e documental, fundamentada na análise sistemática de produções acadêmicas sobre metodologias ativas e tecnologias digitais no ensino de Química. Gil (2010, p. 50) define pesquisa bibliográfica como aquela "desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos", procedimento adequado para sistematizar reflexões teóricas e identificar contribuições, limites e possibilidades para a prática docente. Essa opção metodológica permite articular fundamentos conceituais e evidências empíricas dispersas na literatura especializada.

As bases de dados consultadas incluíram SciELO, Portal de Periódicos da CAPES, Repositório da Produção USP, eduCAPES e repositórios institucionais de universidades públicas brasileiras, priorizando periódicos Qualis e documentos oficiais relevantes ao tema. Lakatos e Marconi (2010, p. 166) afirmam que a pesquisa bibliográfica "abrange toda bibliografia já tornada pública em relação ao tema de estudo", permitindo ao pesquisador conhecer o que já se estudou sobre o assunto. Essa abrangência foi essencial para garantir consistência teórica e atualização científica na seleção das fontes.

Os descritores utilizados na busca foram: "ensino de Química", "metodologias ativas", "tecnologias digitais", "inovação pedagógica", "formação docente" e "BNCC", combinados em português e inglês para ampliar o escopo da revisão. Fonseca (2002, p. 32) orienta que a pesquisa bibliográfica seja feita "a partir



do levantamento de referências teóricas já analisadas e publicadas", procedimento que orientou a seleção criteriosa das obras analisadas. A combinação de descritores permitiu identificar produções diretamente relacionadas ao objeto de estudo.

Foram considerados como critérios de inclusão: artigos publicados em periódicos científicos indexados, teses e dissertações disponíveis em repositórios institucionais, documentos oficiais brasileiros e livros de editoras acadêmicas reconhecidas, com ênfase em produções dos últimos dez anos. Como critério de exclusão, descartaram-se trabalhos sem revisão por pares, produções sem acesso ao texto completo e obras não relacionadas diretamente ao ensino de Química. Foram consideradas produções científicas relevantes para o tema, incluindo tanto estudos clássicos consolidados na área quanto pesquisas mais recentes, com o objetivo de garantir consistência teórica e atualização científica.

O corpus analítico compreendeu quinze obras efetivamente citadas no texto, selecionadas após triagem inicial de mais de cinquenta referências potenciais. A análise dos materiais seguiu procedimento de leitura exploratória, seletiva e interpretativa, com fichamento das ideias centrais e articulação entre autores para identificar convergências, divergências e lacunas na literatura. Essa abordagem permitiu construir argumentação consistente e fundamentada, evitando interpretações distorcidas ou afirmações sem comprovação.

Como limitação do método, reconhece-se que a revisão bibliográfica não esgota a temática, pois novas produções são publicadas continuamente e contextos escolares específicos podem apresentar particularidades não capturadas pela literatura analisada. Além disso, a seleção de fontes em português e inglês pode ter excluído contribuições relevantes em outros idiomas. Apesar dessas limitações, o procedimento adotado permitiu sistematizar reflexões pertinentes para o debate sobre inovação pedagógica no ensino de Química, subsidiando professores e pesquisadores interessados no tema.

#### **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A análise das fontes selecionadas permitiu identificar que a inovação pedagógica no ensino de Química não se reduz à incorporação de recursos diferenciados, mas implica repensar concepções de ensino, reorganizar mediação docente e construir experiências de aprendizagem que aproximem conhecimento químico de demandas formativas contemporâneas. Maceno e Guimarães (2013) reforçam que transformação pedagógica exige articulação entre teoria, prática e intencionalidade formativa, condição essencial para que mudanças produzam efeitos reais na aprendizagem. Essa compreensão orienta que inovação seja vinculada à participação discente e contextualização dos conteúdos.

No que concerne às metodologias ativas, os resultados indicam que estratégias como problematização, aprendizagem baseada em problemas e projetos colaborativos ampliam possibilidades de participação, interação e compreensão conceitual em Química. Lotumolo Junior e Mill (2020) observam



que essas abordagens, quando bem aplicadas, reconsideram o papel dos sujeitos envolvidos e as formas de explorar o objeto de estudo, permitindo maior engajamento e concretização de abstrações teóricas. Tal perspectiva favorece protagonismo discente e rompe com lógica de mera recepção de informações.

As tecnologias digitais, por sua vez, revelam potencial para diversificar mediações pedagógicas ao oferecer simulações, jogos, ambientes virtuais e plataformas colaborativas que favorecem visualização de processos químicos. Tori (2016) argumenta que tecnologia e metodologia devem ser articuladas para potencializar interações e processos de construção do conhecimento. Contudo, seu valor educativo depende da forma como são integradas ao planejamento, da clareza dos objetivos e da capacidade de gerar experiências que envolvam análise e participação ativa dos estudantes.

A interface entre metodologias ativas e tecnologias digitais mostra-se especialmente fecunda quando articulada a objetivos formativos consistentes, como evidenciam Souza, Murta e Leite (2016) ao analisarem aplicativos móveis no ensino. Esses recursos, quando vinculados a propostas pedagógicas intencionais, transformam conteúdos tradicionalmente difíceis em experiências mais interativas, promovendo aproximação entre linguagem científica e processos de aprendizagem significativos. A contribuição não está apenas no aspecto lúdico, mas na possibilidade de diversificar mediações.

No contexto brasileiro, a Base Nacional Comum Curricular estabelece competências que exigem do professor de Química mediações capazes de aproximar fenômenos científicos da realidade dos estudantes (Brasil, 2018). A BNCC orienta que o ensino de Ciências da Natureza promova investigação, contextualização e desenvolvimento do pensamento crítico, o que implica reorganização da prática docente. Essa diretriz curricular evidencia a urgência de estratégias que favoreçam participação ativa e construção compartilhada do conhecimento químico.

Apesar das potencialidades identificadas, persistem desafios relacionados à formação docente, à infraestrutura escolar e à permanência de culturas pedagógicas tradicionais. Ferreira, Ozório e Moreira (2023) alertam que o êxito de propostas inovadoras depende de planejamento, acompanhamento docente e reflexão constante sobre os sentidos da aprendizagem. Sem tais cuidados, há risco de reduzir a inovação a mudança de aparência, mantendo intactas práticas pouco dialógicas. Essa limitação do estudo indica necessidade de pesquisas que examinem condições institucionais para implementação consistente de práticas inovadoras.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este artigo teve como objetivo geral refletir sobre as interfaces entre metodologias ativas e tecnologias digitais no ensino de Química, destacando suas contribuições para a inovação pedagógica e para a qualificação da prática docente. O percurso analítico permitiu compreender que inovar implica



repensar concepções de ensino, reorganizar mediação docente e construir experiências de aprendizagem que aproximem conhecimento químico de demandas formativas contemporâneas.

Ao examinar fundamentos da inovação pedagógica no ensino de Química, observou-se que a permanência de modelos centrados na exposição e na memorização ainda limita a aprendizagem e reforça distanciamento entre disciplina e realidade dos estudantes. A literatura analisada indica que a inovação se consolida quando o ensino passa a valorizar aprendizagem significativa, mediação docente reflexiva e articulação entre currículo, prática e contexto escolar.

Na discussão sobre metodologias ativas como estratégia para aprendizagem em Química, verificou-se que abordagens como problematização, aprendizagem baseada em problemas e projetos colaborativos ampliam possibilidades de participação, interação e compreensão conceitual. Essas estratégias favorecem protagonismo discente e rompem com lógica de mera recepção de informações, criando condições para aprendizagem mais ativa, dialogada e intelectualmente exigente.

Quanto às tecnologias digitais, os resultados indicam que recursos como simulações, jogos, ambientes virtuais e plataformas colaborativas podem favorecer visualização de processos químicos e acompanhamento mais dinâmico da aprendizagem. Contudo, seu valor educativo depende da forma como são integradas ao planejamento, da clareza dos objetivos e da capacidade de gerar experiências que envolvam análise e participação ativa dos estudantes.

A interface entre metodologias ativas e tecnologias digitais mostra-se especialmente fecunda quando articulada a objetivos formativos consistentes. Quando vinculados a propostas pedagógicas intencionais, esses recursos transformam conteúdos tradicionalmente difíceis em experiências mais interativas, promovendo aproximação entre linguagem científica e processos de aprendizagem significativos.

No contexto brasileiro, a Base Nacional Comum Curricular estabelece competências que exigem do professor de Química mediações capazes de aproximar fenômenos científicos da realidade dos estudantes. Essa diretriz curricular evidencia a urgência de estratégias que favoreçam participação ativa e construção compartilhada do conhecimento químico, alinhadas a princípios de educação crítica e contextualizada.

Apesar das potencialidades identificadas, persistem desafios relacionados à formação docente, à infraestrutura escolar e à permanência de culturas pedagógicas tradicionais. O êxito de propostas inovadoras depende de planejamento, acompanhamento docente e reflexão constante sobre os sentidos da aprendizagem, evitando reduzir a inovação a mudança de aparência que mantém intactas práticas pouco dialógicas.

Como contribuição para a prática docente, este trabalho oferece subsídios para professores de Química interessados em reorganizar suas práticas pedagógicas, indicando caminhos para articulação entre metodologias ativas, tecnologias digitais e objetivos formativos consistentes. Para a formação continuada,



sugere-se que programas de desenvolvimento profissional incluam espaços de reflexão sobre intencionalidade pedagógica e condições institucionais que sustentem inovação.

Como limitação do estudo, reconhece-se que a revisão bibliográfica não esgota a temática, pois novas produções são publicadas continuamente e contextos escolares específicos podem apresentar particularidades não capturadas pela literatura analisada. Além disso, a seleção de fontes em português e inglês pode ter excluído contribuições relevantes em outros idiomas, o que indica necessidade de ampliação do escopo em pesquisas futuras.

Para pesquisas futuras, sugere-se investigar condições institucionais que sustentem implementação consistente de práticas inovadoras no ensino de Química, examinar impactos de estratégias específicas em diferentes contextos escolares e desenvolver estudos que articulem perspectivas de professores e estudantes sobre inovação pedagógica. Essas direções podem contribuir para fortalecimento de educação química comprometida com formação integral dos estudantes.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 15 abr. 2026.

ESPÍNDOLA, M. A.; PEREIRA, F. C. M. Metodologias Ativas de Aprendizagem aplicadas ao ensino técnico: modelo adotado pelo SENAC em Divinópolis-MG. **Educação Unisinos**, São Leopoldo, v. 25, p. 1-18, 2021. Disponível em: <https://revistas.unisinos.br/index.php/educacao/article/view/19719>. Acesso em: 15 abr. 2026.

FERREIRA, G. M. S.; OZÓRIO, G. G.; MOREIRA, L. C. P. Metodologias ativas nas concepções de docentes do ensino superior "um nome novo que não diz nada"?. **Revista Internacional de Educação Superior**, Campinas, v. 9, p. 1-24, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.20396/riesup.v9i00.8665518>. Acesso em: 15 abr. 2026.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

GABINI, W. S.; DINIZ, R. E. S. Formação continuada de professores de Química: uma proposta envolvendo a inserção da informática nas práticas de sala de aula. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 9, n. 2, 2009. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/3999>. Acesso em: 15 abr. 2026.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LEAL, M. C.; MORTIMER, E. F. Apropriação do discurso de inovação curricular em química por professores do ensino médio: perspectivas e tensões. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 14, n. 2, p. 213-231, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132008000200003>. Acesso em: 15 abr. 2026.



LEITE, L. R.; LIMA, J. O. G. O aprendizado da Química na concepção de professores e alunos do ensino médio: um estudo de caso. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 96, n. 243, p. 380-398, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S2176-6681/340312848>. Acesso em: 15 abr. 2026.

LIMA, L. C. et al. A Ciência da Informação e a Relação com a Ciência da Administração à Luz de uma Possível Interdisciplinaridade. **Brazilian Journal of Information Science**, Marília, v. 16, p. 1-22, 2022a. Disponível em: <https://revistas.marilia.unesp.br/index.php/bjis/article/view/13017>. Acesso em: 15 abr. 2026.

LIMA, L. C. et al. Ferramentas de Administração: aplicação do Business Model Canvas no serviço de intervenção precoce do Transtorno do Espectro Autista-TEA. **Revista PRETEXTO**, Belo Horizonte, v. 23, n. 4, p. 67-84, 2022b. Disponível em: <http://revista.fumec.br/index.php/pretexto/article/view/9206>. Acesso em: 15 abr. 2026.

LOTUMOLO JUNIOR, J.; MILL, D. Reflexões sobre as metodologias ativas como abordagem pedagógica no contexto brasileiro. **Conjectura**, Caxias do Sul, v. 25, n. 1, p. 1-29, 2020. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8126603>. Acesso em: 15 abr. 2026.

MACENO, N. G.; GUIMARÃES, O. M. A inovação na área de Educação Química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 35, n. 1, p. 48-56, 2013. Disponível em: [https://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35\\_1/08-PE-91-11.pdf](https://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35_1/08-PE-91-11.pdf). Acesso em: 15 abr. 2026.

NORONHA, G. F. A.; ALMEIDA, M. B. Estágio docente durante a pandemia: uma experiência docente em sistemas de recuperação da informação. **Informação & Informação**, Londrina, v. 27, n. 2, p. 544-567, 2022. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/45035>. Acesso em: 15 abr. 2026.

PAIVA, M. R. F. et al. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem: revisão integrativa. **SANARE**, Sobral, v. 15, n. 2, p. 145-153, 2016. Disponível em: <https://sanare.emnuvens.com.br/sanare/article/view/1049>. Acesso em: 15 abr. 2026.

QUADROS, A. L. et al. Ensinar e aprender Química: a percepção dos professores do ensino médio. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 40, p. 159-176, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-40602011000200011>. Acesso em: 15 abr. 2026.

SANTOS, P. K. et al. Metodologias ativas para aprendizagem na educação superior: reflexões teóricas para a permanência. In: CONFERÊNCIA LATINOAMERICANA SOBRE EL ABANDONO EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR, 7., 2017, Córdoba. **Anais Eletrônicos**. Córdoba, 2017. Disponível em: <https://encurtador.com.br/qzCD0>. Acesso em: 15 abr. 2026.

SOUZA, A. L.; MURTA, C. R.; LEITE, L. G. S. Tecnologia ou metodologia: aplicativos móveis na sala de aula. In: ENCONTRO VIRTUAL DE DOCUMENTAÇÃO EM SOFTWARE LIVRE, 1., 2016, Belo Horizonte. **Anais Eletrônicos**. Belo Horizonte: UFMG, 2016. Disponível em: <https://encurtador.com.br/nvDHS>. Acesso em: 15 abr. 2026.

STROHER, J. N. et al. Estratégias pedagógicas inovadoras compreendidas como metodologias ativas. **Revista Thema**, Pelotas, v. 15, n. 2, p. 734-747, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/891>. Acesso em: 15 abr. 2026.



TORI, R. Tecnologia e metodologia para uma educação sem distância. **EmRede**, Brasília, v. 2, n. 2, p. 44-55, 2016. Disponível em: <https://www.aunirede.org.br/revista/index.php/emrede/article/view/64>. Acesso em: 15 abr. 2026.