



## LIMITAÇÕES E ESTRATÉGIAS NA APLICAÇÃO DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS DE QUÍMICA EM ESCOLA PÚBLICA

**Emilly Lohanna Silva Xavier**

Universidade do Estado do Rio Grande do Norte <sup>1</sup>

**Ivaneide Paulista dos Santos Soares**

Universidade do Estado do Rio Grande do Norte<sup>2</sup>

### RESUMO

Os principais obstáculos para a inserção de aulas práticas de Química em uma escola pública de Mossoró-RN foram investigados a partir da nossa atuação no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID). Fundamentamos nossa proposta nas Diretrizes Curriculares Nacionais e em estudos que enfatizam a importância de se contextualizar o ensino, tornando-o mais significativo para os estudantes. Para tanto, utilizamos a metodologia exploratória, que consistiu em observar o ambiente escolar e planejar as práticas experimentais de acordo com os recursos disponíveis. A ausência de um laboratório funcional, a carência de reagentes e equipamentos, além de problemas estruturais na escola, comprometeram a execução das práticas. Para superar essas limitações, elaboramos um manual de experimentos de baixo custo e de fácil aplicação, contendo práticas como reações de oxirredução, calor e temperatura, uso de indicadores ácido-base naturais e montagens de modelos moleculares, adaptadas ao conteúdo de cada série do ensino médio. Durante a realização, observamos que, mesmo diante de um cenário de restrições, as aulas práticas aumentaram o interesse e a motivação, bem como a participação dos estudantes, viriam favorecendo a compreensão e a aplicação dos conceitos abordados. Esta vivência de prática docente também possibilitou maior troca dos estudantes e interação com os conteúdos de Química, aproximando estes da realidade prática e despertando curiosidade. Concluímos que as práticas experimentais são fundamentais na articulação entre teoria e prática, contribuindo para um aprendizado mais ativo e significativo, bem como sendo um meio de estimular o protagonismo do aluno e a construção colaborativa do conhecimento. Portanto, ressaltamos a necessidade de investimentos contínuos em infraestrutura, manutenção e aquisição de materiais que garantam condições adequadas e seguras para o ensino de Ciência, especialmente nas escolas públicas.

**Palavras-chave:** Ensino-aprendizagem, Experimentação, Desafios.

---

1 Graduanda do Curso de Licenciatura em Química da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - UERN, [emillylohanna37@gmail.com](mailto:emillylohanna37@gmail.com);

2 Graduanda do Curso de Licenciatura em Química da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - UERN, [ivaneidepaulista@alu.uern](mailto:ivaneidepaulista@alu.uern);





## INTRODUÇÃO

O ensino de Química no Brasil, ainda hoje, é fortemente marcado por práticas pedagógicas tradicionais, que priorizam a simples transmissão de conteúdos teóricos e abstratos, muitas vezes desvinculados da realidade dos estudantes. Essa abordagem, centrada no professor e baseada na memorização mecânica de fórmulas e conceitos, acaba contribuindo para a desmotivação, o baixo rendimento e o afastamento dos alunos em relação à disciplina (Correia *et al.*, 2022; Silva *et al.*, 2024). Diante desse cenário, torna-se urgente repensar as práticas educativas, buscando caminhos que rompam com a lógica da reprodução e favoreçam a construção ativa do conhecimento. É nesse contexto que o uso das metodologias ativas e da experimentação se apresenta como uma alternativa promissora para tornar o ensino de Química mais dinâmico, investigativo e conectado às vivências dos alunos.

As metodologias ativas propõem uma inversão na lógica tradicional de ensino: o estudante deixa de ocupar o papel passivo de ouvinte e passa a ser protagonista do processo de aprendizagem. Essa abordagem estimula a curiosidade, a autonomia intelectual e a reflexão crítica, permitindo que o conhecimento seja construído de forma colaborativa e significativa. Diesel, Baldez e Martins (2017) destacam que tais metodologias valorizam a interação, a problematização e o protagonismo do aluno, estimulando o desenvolvimento de competências como o pensamento crítico, a criatividade, a tomada de decisão e a responsabilidade pelo próprio aprendizado. Quando aplicadas ao ensino de Química, essas estratégias ganham ainda mais potência ao serem articuladas com a experimentação científica, que permite aos alunos ver, tocar, manipular e compreender os fenômenos que antes pareciam apenas abstrações.

A experimentação, quando conduzida de forma intencional e planejada, ultrapassa o caráter meramente ilustrativo e se transforma em uma poderosa ferramenta pedagógica. Ela possibilita ao estudante vivenciar o fazer científico, formular hipóteses, testar ideias, analisar resultados e tirar conclusões a partir da observação direta dos fenômenos químicos (Santos & Menezes, 2020). Esse tipo de prática desperta o interesse, fortalece a compreensão conceitual e promove o desenvolvimento de habilidades cognitivas e procedimentais essenciais para a alfabetização científica. Entretanto, como apontam Zômpero e Laburú (2010), ainda há um grande abismo entre o potencial educativo da experimentação e sua efetiva aplicação no cotidiano escolar. Fatores como a carência de recursos materiais, a falta de tempo, a formação





inicial insuficiente e a rigidez dos currículos contribuem para que o trabalho experimental muitas vezes seja reduzido a demonstrações superficiais, sem o devido caráter investigativo.

Essas limitações também se refletem nas concepções de muitos licenciandos em Química. Estudos como o de Rocha e Barros (2021) mostram que futuros professores frequentemente associam a experimentação apenas à visualização de reações, sem compreender seu valor formativo e reflexivo. Tal visão é, em grande parte, consequência de suas próprias experiências escolares, marcadas por aulas expositivas e práticas descontextualizadas. Isso evidencia a necessidade de repensar a formação inicial docente, garantindo que o licenciando vivencie, durante o curso, experiências com metodologias ativas e experimentais que estimulem a reflexão crítica sobre o ensinar e o aprender.

Formar professores reflexivos, criativos e comprometidos com a transformação da prática educativa é um dos maiores desafios da atualidade. Como afirmam Viveiro e Campos (2014), a formação docente deve favorecer a compreensão ampla do papel pedagógico do professor, estimulando práticas significativas, contextualizadas e alinhadas às diretrizes curriculares nacionais, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que propõe um ensino pautado em competências e habilidades (Brasil, 2017). O professor, nesse contexto, deixa de ser um mero transmissor de conteúdos e passa a atuar como mediador e facilitador do conhecimento, orientando o estudante em seu percurso de descoberta e construção.

Uma forma concreta de integrar esses princípios ao ensino é por meio das sequências didáticas estruturadas, que organizam o processo de aprendizagem em etapas progressivas e coerentes. Segundo Correia *et al.*, (2022), quando fundamentadas em metodologias ativas, as sequências didáticas permitem articular teoria e prática, tornando o aprendizado mais participativo e contextualizado. Elas possibilitam ao professor planejar situações-problema, propor atividades experimentais, promover debates e estimular o trabalho coletivo, criando um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e inclusivo.

Além disso, o uso de experimentos de baixo custo e materiais alternativos representa uma importante estratégia para superar as limitações estruturais comuns nas escolas públicas. Com criatividade e intencionalidade pedagógica, é possível desenvolver práticas experimentais ricas e significativas mesmo em contextos com poucos recursos (Rocha & Barros, 2021). O essencial é que o professor planeje atividades que despertem a curiosidade, promovam o





raciocínio científico e conectem a Química ao cotidiano do aluno, mostrando que a ciência está presente em situações simples do dia a dia.

Entretanto, é importante enfatizar que o uso das metodologias ativas e da experimentação não deve ser visto apenas como uma tentativa de inovar por inovar. Trata-se, acima de tudo, de construir práticas pedagógicas mais humanas, críticas e transformadoras, que valorizem os saberes prévios dos estudantes, respeitem suas experiências e promovam a formação integral. Ensinar Química de maneira significativa significa ensinar o estudante a pensar cientificamente, a questionar o mundo que o cerca e a compreender os processos de transformação da natureza e da sociedade.

Assim, este trabalho teve como propósito aplicar metodologias ativas associadas à experimentação no ensino de Química, buscando favorecer o protagonismo estudantil, o desenvolvimento do pensamento crítico e a construção significativa do conhecimento científico. Por meio de sequências didáticas contextualizadas e planejadas, pretendeu-se oferecer aos alunos não apenas o contato com os conteúdos da disciplina, mas uma vivência que despertasse o prazer de aprender, investigar e compreender o mundo sob a perspectiva da ciência.

## **METODOLOGIA**

A aplicação de práticas experimentais no ensino de Química, quando devidamente articulada aos conteúdos trabalhados em sala de aula, constitui uma estratégia pedagógica de grande potencial para promover uma aprendizagem mais significativa e prazerosa. Por meio da experimentação, o estudante deixa de ser mero espectador do conhecimento para se tornar participante ativo na construção de saberes, o que desperta sua curiosidade e amplia seu interesse pela disciplina. Essa abordagem permite que os alunos desenvolvam o pensamento crítico, a capacidade investigativa e a compreensão científica dos fenômenos, tornando a aprendizagem mais concreta e menos abstrata.

No contexto da educação básica, a Química ainda é percebida, por muitos alunos, como uma disciplina de difícil compreensão, seja pela presença constante de cálculos, fórmulas, reações ou pela linguagem técnica que a caracteriza. Essa percepção, muitas vezes





negativa, distancia o estudante do conteúdo e contribui para a falta de engajamento. Assim, introduzir

práticas experimentais se torna uma maneira de aproximar o conhecimento científico da realidade vivida pelos alunos, mostrando que a Química está presente em situações cotidianas simples, como cozinhar, limpar ou observar mudanças na natureza.

Nesse sentido, a primeira ação elaborada pelo subgrupo responsável pela experimentação consistiu na criação de um manual de experimentos escolares, elaborado a partir de um levantamento dos materiais e reagentes disponíveis na própria instituição. Essa proposta visou não apenas otimizar os recursos já existentes, mas também garantir a viabilidade e a segurança das práticas. Os experimentos foram divididos e organizados de acordo com as séries do Ensino Médio 1º, 2º e 3º anos, de modo que cada turma pudesse vivenciar práticas coerentes com os conteúdos teóricos trabalhados naquele momento.

Como a escola em questão não dispõe de laboratório de Ciências, as atividades foram adaptadas para o espaço da sala de aula, transformando-a em um ambiente de descoberta e investigação. Nesses encontros, os experimentos são aplicados de forma demonstrativa e interativa, com a participação ativa dos alunos em cada etapa. Essa adaptação se mostrou essencial para superar limitações estruturais, permitindo que os estudantes tivessem contato direto com o conhecimento experimental, mesmo sem os recursos ideais de um laboratório.

O planejamento das atividades é elaborado de maneira criteriosa. Inicialmente, realiza-se uma seleção dos experimentos que mantêm relação direta com os conteúdos em estudo. Em seguida, cada prática é testada previamente para avaliar sua viabilidade e segurança. Durante a aplicação em sala, os alunos recebem uma introdução teórica que contextualiza o experimento, seguida de orientações sobre os procedimentos, materiais utilizados e cuidados necessários. Após essa etapa, o experimento é executado de forma prática, com observações e discussões conduzidas de maneira dialogada.

Logo após a realização da prática, aplica-se um questionário reflexivo, com o objetivo de incentivar os alunos a estabelecerem relações entre o experimento e os conteúdos teóricos. Nessas discussões, são abordados aspectos como o propósito da atividade, os fenômenos observados, as propriedades dos materiais utilizados e suas possíveis conexões com situações cotidianas. Quando pertinente, realizam-se também cálculos e análises quantitativas, permitindo que os alunos associem o aprendizado teórico às experiências práticas.







Esses momentos de experimentação representam oportunidades únicas de aprendizado, pois possibilitam que os estudantes assumam um papel mais ativo e autônomo no processo

educativo. Observa-se, com frequência, o entusiasmo e a curiosidade dos alunos ao participarem das atividades, sentimentos que refletem o interesse diante da possibilidade de vivenciar algo novo, concreto e diferente do habitual. Muitos relatam que, pela primeira vez, conseguiram compreender de fato determinados conceitos, pois puderam “ver acontecendo” aquilo que antes parecia distante e abstrato.

A vivência prática oferecida pelas atividades experimentais transforma o modo como os alunos percebem a Química. Ao observar reações, mudanças de cor, liberação de gases ou transformações de estado físico, o estudante passa a enxergar sentido nos conceitos teóricos e a compreender o porquê dos fenômenos. Dessa forma, a experimentação não apenas reforça o aprendizado, mas também desperta o gosto pela ciência, estimula a curiosidade e incentiva o pensamento crítico.

Mais do que um recurso didático, o trabalho experimental é uma ferramenta de inclusão e valorização do conhecimento, pois aproxima o conteúdo da realidade dos estudantes e fortalece o vínculo entre teoria e prática. Ao proporcionar momentos de descoberta e reflexão coletiva, essas experiências contribuem para a formação integral do aluno, ajudando-o a perceber que aprender Química é, acima de tudo, compreender o mundo que o cerca, com suas transformações, processos e relações.

Em suma, a aplicação de práticas experimentais, mesmo em contextos com recursos limitados, revela-se uma estratégia pedagogicamente rica e transformadora. Ela ressignifica o papel da escola, do professor e do aluno, mostrando que o ensino de Química pode ser acessível, prazeroso e profundamente formativo quando é vivenciado de maneira concreta, dialogada e contextualizada.

## REFERENCIAL TEÓRICO

A prática experimental é vista como uma metodologia didática capaz de tornar o aprendizado mais “físico” e concreto, proporcionando a compreensão dos fenômenos naturais e a união entre teoria e prática (Santos & Menezes, 2020). Quando planejada de maneira





intencional e reflexiva, a prática experimental não se limita à reprodução de procedimentos, mas se torna em um espaço de investigação e construção de saberes (Hodson, 1994).

Segundo Viveiro e Campos (2014), a experimentação tem um papel essencial na formação crítica dos estudantes, estimulando a autonomia e a capacidade de resolver problemas. Essa abordagem dialoga com o conceito de metodologias ativas, que propõem a participação do aluno de maneira totalmente ativa na aprendizagem (Diesel, Baldez & Martins, 2017).

Entretanto, a ausência de laboratórios, reagentes e equipamentos ainda é uma realidade em grande parte das escolas públicas, impossibilitando sua aplicação. É nesse cenário que o professor precisa desenvolver alternativas pedagógicas, utilizando materiais alternativos que possibilitem a realização de experimentos, mesmo que simples, mas significativos e enriquecedores para os alunos. Segundo Correia (2022), é possível ensinar Química de forma prática e envolvente mesmo em contextos limitados, desde que haja planejamento e intencionalidade pedagógica.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Com o objetivo de tornar o ensino de Química mais dinâmico, contextualizado e significativo, foi elaborado um manual de experimentos (Figura 1) voltado para as turmas do 1º, 2º e 3º ano do ensino médio. Esse material reúne atividades experimentais de baixo custo e fácil execução, planejadas para complementar os conteúdos teóricos trabalhados em sala de aula. Todos os experimentos desenvolvidos ao longo do projeto foram selecionados e adaptados a partir desse manual, garantindo uma sequência didática coerente, alinhada ao currículo escolar e adequada ao nível de compreensão dos estudantes. A criação do manual buscou também incentivar o protagonismo estudantil e aproximar a ciência da realidade cotidiana, contribuindo para uma aprendizagem mais ativa, investigativa e significativa. Nele está disposto as regras básicas de conduta e segurança no laboratório, equipamentos de proteção (EPI e EPC), regras básicas em caso de incêndio no laboratório, acidentes comuns em laboratório e procedimentos de primeiros socorros, vidrarias e materiais disponíveis no laboratório, reagentes e soluções para laboratório, grau de periculosidade dos reagentes,



descarte de resíduos de laboratório, resíduos químicos líquidos não perigosos e perigosos, e os experimentos para cada série.

Figura 1: Manual de experimentos químicos elaborado para a escola.



Fonte: Autoria própria.

Durante a realização das práticas experimentais, foi possível perceber um envolvimento notável por parte dos estudantes, que se mostraram curiosos e participativos em cada etapa da atividade. As aulas práticas possibilitaram que o conteúdo teórico de termoquímica e propriedades da matéria fosse visualizado de maneira concreta, facilitando a compreensão dos fenômenos e tornando o aprendizado mais significativo. Essa abordagem reforça a importância da experimentação como ferramenta mediadora no ensino de Química, pois estimula a observação, a análise crítica e a construção ativa do conhecimento (Chaves; Morte; Cabral, 2024).

Na prática do teste de chama (Figura 2), por exemplo, aplicado nas turmas de 1º ano A técnico, 1º B técnico e 1º A potiguar, utilizado como experimento para o conteúdo de modelos atômicos, os alunos observaram a emissão de luz em diferentes cores ao aquecer sais metálicos, fenômeno que despertou surpresa e encantamento. O brilho verde intenso, característico de compostos de cobre, e o tom alaranjado do sódio serviram como ponto de partida para explicar os processos de excitação e relaxamento eletrônico, relacionando-os à







emissão de fótons e à estrutura atômica dos elementos. Essa vivência tornou os conceitos de energia e modelos atômicos mais palpáveis, facilitando a compreensão de temas que, em aulas exclusivamente teóricas, muitas vezes são abstratos e de difícil assimilação (Santos; Pires, 2024).

Figura 2: Prática demonstrativa do teste da chama realizada em sala de aula, evidenciando a identificação de elementos químicos por meio da coloração característica da chama.



Fonte: Autoria própria.

Além dos experimentos de teste de chama nas turmas de 1º ano, outras atividades práticas também foram desenvolvidas, como a aplicação do experimento sobre ligações químicas na turma de 1º ano, mais especificamente na 1º ano A potiguar e 1º ano B técnico (Figura 3), em que os estudantes investigaram os diferentes tipos de ligação (iônica, covalente e metálica), compararam suas características, polaridade, solubilidade, condutividade e pontos de fusão/ebulição, e relacionaram essas propriedades à estrutura eletrônica e ao comportamento em reações químicas. Essa experiência contribuiu para discutir conceitos de transferência de energia e relacioná-los com situações cotidianas. De acordo com Silva et al. (2024), o uso de metodologias ativas e experimentais desperta o interesse e favorece o protagonismo estudantil, fortalecendo o vínculo entre teoria e prática.



Figura 3: Prática experimental demonstrativa ‘Conduz ou não conduz?’ realizada com a turma do 1º ano Potiguar, permitindo aos estudantes investigar a condutividade elétrica de diferentes substâncias e compreender melhor os tipos de ligações químicas.



Fonte: Autoria própria.

Outro aspecto importante foi o desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais, como a cooperação em grupo, a paciência na repetição dos testes e a





atenção aos detalhes. As limitações estruturais, como a ausência de laboratório em algumas escolas, exigiram criatividade e resiliência tanto dos alunos quanto dos mediadores, reforçando que a experimentação de baixo custo e adaptada é perfeitamente viável e eficaz quando bem planejada (Pereira; Sampaio, 2023). Essa realidade reflete o que destacam Benite e Benite (2023), ao afirmarem que o laboratório didático pode assumir um papel transformador na educação química, mesmo em contextos de recursos escassos.

Dessa forma, as práticas realizadas demonstraram grande potencial pedagógico, contribuindo não apenas para o reforço do conteúdo, mas também para o despertar do interesse científico e da curiosidade investigativa. A interação entre teoria e prática, aliada ao envolvimento ativo dos estudantes, confirma que a experimentação é um caminho promissor para a construção de um ensino de Química mais acessível, dinâmico e humanizado (NOVAS, 2022).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa experiência tem evidenciado a importância da formação inicial proporcionada pelo PIBID, que nos possibilita vivenciar a realidade escolar antes mesmo de uma situação como o estágio obrigatório, e possibilita também compreender a complexidade do ser docente. A inserção no cotidiano da escola pública nos permitiu observar como as condições estruturais impactam diretamente o processo de ensino-aprendizagem e como o professor precisa estar preparado para atuar com sensibilidade e inovação, além de exercitar nossa resiliência.

Concluimos que, embora as limitações sejam significativas, elas não impedem o desenvolvimento de um ensino de Química eficaz e envolvente. A experimentação, mesmo com recursos simples, promove o protagonismo estudantil, estimula o desenvolvimento do senso crítico e aproxima os alunos da ciência. No entanto, é indispensável que se tenha investimentos contínuos em infraestrutura, materiais e na formação docente, para que práticas como essas possam se consolidar e se expandir.





Essa vivência reforça a convicção de que o ensino de Ciências deve ir além da memorização de fórmulas e conteúdos, promovendo a compreensão da realidade, a curiosidade e o desejo de investigar. Mais do que reagentes, máquinas e vidrarias, o que torna o ensino de Química transformador é a forma como o professor conduz a experiência, fazendo dela uma oportunidade de aprender, refletir e construir conhecimento de maneira coletiva.

## REFERÊNCIAS

**BIALESKI, M. M. A.** *A Pedagogia Histórico-Crítica e sua Teoria Político-Pedagógica*. 2020. 112 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Educação) — Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel - PR.

**BENITE, Anna Maria Canavarro; BENITE, Cláudio Roberto Machado.** O laboratório didático no ensino de Química: uma experiência no ensino público brasileiro. *Revista Iberoamericana de Educación*, n. 48, p. 201–2239, 2023. DOI: 10.35362/rie4822239. Disponível em: <https://rieoei.org/RIE/article/view/2239>. Acesso em: 20 out. 2025.

**BRASIL.** *Base Nacional Comum Curricular (BNCC)*. Brasília: Ministério da Educação, 2017. Disponível em: <https://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 20 out. 2025.

**CHAVES, Élison Patrício; MORTE, Guilherme Rubens Soares Boa; CABRAL, Wallace Alves.** A experimentação no ensino de Química e a promoção dos níveis do conhecimento químico. *Educação em Foco*, v. 29, n. 1, e29017, 2024. DOI: 10.34019/2447-5246.2024.v29.43793.

**CORREIA, D. M.; SANTOS, M. A.; RIBEIRO, J. P.; FERREIRA, L. C.** Sequências didáticas e metodologias ativas: possibilidades para o ensino de Química na educação básica. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática (REnCiMa)*, v. 13, n. 5, p. 1–18, 2022. DOI: <https://doi.org/10.26843/rencima.v13i5.XXXX>.

**DIESEL, A.; BALDEZ, A. L. S.; MARTINS, S. N.** Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. *Revista Thema*, v. 14, n. 1, p. 268–288, 2017. DOI: <https://doi.org/10.15536/thema.14.2017.268-288>.

**LIMA, M. R.; LOMBARDI, J. C.; DOMINSCHK, D. L.** A pedagogia histórico-crítica no âmbito da educação brasileira: do senso comum à práxis revolucionária na educação. *Revista HISTEDBR On-line*, Campinas, SP, v. 20, p. e020019, 2020. DOI:







10.20396/rho.v20i0.8655835. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/mistedb/article/view/8655835>. Acesso em: 14 jul. 2024.

**NOVAS, Robson Macedo.** Experimentação no ensino de Química: analisando reflexões de licenciandos durante uma disciplina de prática de ensino. *Educação Química em Ponto de Vista*, v. 2, n. 2, 2022. DOI: 10.30705/eqpv.v2i2.1383.

**PEREIRA, João Guilherme Nunes; SAMPAIO, Caroline de Góes.** A experimentação no ensino de Química durante a Educação Básica no Brasil: reflexões de uma revisão da literatura. *Revista Debates em Ensino de Química*, v. 8, n. 3, 2023. DOI: 10.53003/redequim.v8i3.5120.

**ROCHA, L. M.; BARROS, M. A.** Concepções de licenciandos em Química sobre a experimentação no ensino: desafios e possibilidades para a formação docente. *Química Nova na Escola*, v. 43, n. 3, p. 233–242, 2021. DOI: <https://doi.org/10.21577/0104-8899.2021XXXX>.

**SANTOS, Mariana Cabral do Nascimento; VIEIRA PIRES, Edjane.** Uso de metodologias ativas no processo de ensino-aprendizagem de Química. *Revista Destaques Acadêmicos*, v. 16, n. 4, 2024. DOI: 10.22410/issn.2176-3070.v16i4a2024.4054.

**SANTOS, V. L.; MENEZES, P. R.** A experimentação no ensino de Química: reflexões sobre o papel investigativo e formativo das práticas experimentais. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 25, n. 2, p. 331–352, 2020. DOI: <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2020.25.2.331>.

**SAVIANI, D.** *Pedagogia Histórico-Crítica: primeiras aproximações*. 11. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2009.

**SAVIANI, D.** PEC do Teto dos Gastos inviabilizou a educação pública no país, diz Dermeval Saviani. *Brasil de Fato*, 08 dez. 2017. Disponível em: <https://www.brasildefato.com.br/2017/12/08/pec-do-teto-dos-gastos-inviabilizou-a-educacao-publica-no-brasil-diz-dermeval-saviani>. Acesso em: 14 jun. 2024.

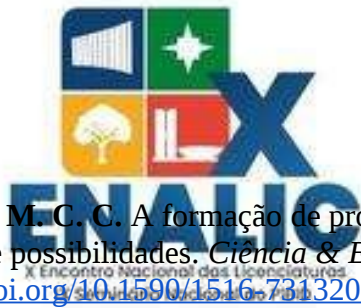
**SILVA, E. M.** *O trabalho educativo e a natureza humana: fundamentos ontológicos da pedagogia histórico-crítica*. 2017. 115 f. Tese (Doutorado em Educação Escolar) — Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Ciências e Letras (Campus Araraquara).

**SILVA, R. A.; SOUZA, G. P.; PEREIRA, T. F.; LIMA, C. F.** Metodologias ativas e o ensino de Química: desafios e perspectivas para a aprendizagem significativa. *Revista Brasileira de Educação em Ciências e Tecnologia*, v. 17, n. 2, p. 45–63, 2024. DOI: <https://doi.org/10.3895/rbect.v17n2.XXXX>.

**SILVA, Samuel Freitas; FERREIRA JÚNIOR, José Milton; PAIVA, Maria Mabelle Pereira Costa; COLARES, Regilany Paulo.** Metodologias ativas no ensino de Química: um relato de experiências. *Revista Nova Paideia – Revista Interdisciplinar em Educação e Pesquisa*, v. 6, n. 2, p. 170–184, jul. 2024. DOI: 10.36732/riep.v6i2.404.







**VIVEIRO, A. A.; CAMPOS, M. C. C.** A formação de professores e a experimentação no ensino de Ciências: reflexões e possibilidades. *Ciência & Educação (Bauru)*, v. 20, n. 4, p. 911–930, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132014000400008>.

**ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E.** Atividades investigativas no ensino de Ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. *Ciência & Educação (Bauru)*, v. 16, n. 1, p. 67–83, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132010000100005>.

