Revista Multidisciplinar do Núcleo de Pesquisa e Extensão (RevNUPE), v. 5, n. 3, e202507, 2025
(CC BY-NC-SA 4.0) | e-ISSN 2763-6879

Política Afirmativa e Ensino de Química: A Experimentação com Indicador Natural como Estratégia Pedagógica

Affirmative Action Policy and Chemistry Teaching: Experimentation with Natural Indicators as a Pedagogical Strategy

Política de acción afirmativa y enseñanza de la química: experimentación con indicadores naturales como estrategia pedagógica

Submetido: 10//10/2025 | Aceito: 17/12/2025 | Publicado: 20/12/2025

Jéssica Figuera Oliveira Miranda
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-1217-9146
Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Brasil
E-mail: j.figuera@ufms.br

Jocenildes Zacarias Santos
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-3030-5078
Universidade do Estado da Bahia, Brasil
E-mail: jocenildesuneb@gmail.com

Resumo
A experimentação no ensino de Ciências constitui uma estratégia pedagógica capaz de promover a contextualização dos conteúdos, a problematização de situações reais e a construção crítica do conhecimento. Nesse sentido, o uso de experimentos simples e acessíveis contribui para despertar a curiosidade dos estudantes, favorecendo a aprendizagem de forma mais significativa. Este trabalho teve como objetivo analisar o pH de substâncias ácidas e básicas por meio da utilização de indicadores naturais, especialmente o extrato de repolho roxo, em atividades experimentais realizadas com estudantes do programa Universidade para Todos (UPT), no município de Pedrão/BA. A atividade foi desenvolvida em quatro encontros de 1h40min cada, organizados segundo a Metodologia da Problematização, contemplando três momentos: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação. Na primeira etapa, os estudantes utilizaram o extrato de repolho roxo para identificar o caráter ácido ou básico de substâncias presentes no cotidiano. Em seguida, foram incentivados a propor novos indicadores naturais e a elaborar roteiros experimentais. Posteriormente, os conceitos de ácidos e bases foram aprofundados de forma contextualizada, permitindo a organização do conhecimento necessário para a prática. Por fim, os grupos realizaram os experimentos com o extrato obtido do repolho roxo e socializaram os resultados. Os resultados demonstram que a experimentação investigativa favorece a autonomia, a reflexão crítica e a participação ativa dos estudantes, estimulando a construção coletiva do conhecimento. Além disso, ressalta-se a importância do UPT como espaço de democratização do acesso ao ensino de Ciências, fortalecendo a preparação para o ensino superior e promovendo uma formação cidadã.

Palavras-chave: Ácidos; Bases; Ensino de Química; Programa Universidade para Todos.

Abstract
Experimentation in science teaching is a pedagogical strategy capable of promoting the contextualization of content, the problematization of real-life situations, and the critical construction of knowledge. In this sense, the use of simple and accessible experiments helps spark students' curiosity, fostering more meaningful learning. This study aimed to analyze the pH of acidic and basic substances using natural indicators, specifically red cabbage extract, in experimental activities conducted with students from the University for All (UPT) program in the municipality of Pedrão, Bahia. The activity was developed in four 1-hour and 40-minute sessions, organized according to the Problematization Methodology, encompassing three phases: initial problematization, knowledge organization, and application. In the first phase, students used red cabbage extract to identify the acidic or basic properties of everyday substances. They were then encouraged to propose new natural indicators and develop experimental plans. Subsequently, the concepts of acids and bases were further explored in a contextualized manner, enabling the organization of the knowledge necessary for practical use. Finally, the groups conducted experiments with the extract obtained from red cabbage and shared their results. The results demonstrate that investigative experimentation fosters student autonomy, critical reflection, and active participation, encouraging the collective construction of knowledge. Furthermore, the UPT's importance as a space for democratizing access to science education is highlighted, strengthening preparation for higher education and fostering civic development.

Keywords: Acids; Bases; Chemistry Teaching; University for All Program.

Resumen
La experimentación en la enseñanza de las ciencias es una estrategia pedagógica capaz de promover la contextualización de contenidos, la problematización de situaciones reales y la construcción crítica del conocimiento. En este sentido, el uso de experimentos sencillos y accesibles ayuda a despertar la curiosidad del alumnado, fomentando un aprendizaje más significativo. Este estudio tuvo como objetivo analizar el pH de sustancias ácidas y básicas utilizando indicadores naturales, específicamente extracto de col lombarda, en actividades experimentales realizadas con estudiantes del programa Universidad para Todos (UPT) en el municipio de Pedrão, Bahía. La actividad se desarrolló en cuatro sesiones de una hora y cuarenta minutos, organizadas según la Metodología de Problematización, que abarcaron tres fases: problematización inicial, organización del conocimiento y aplicación. En la primera fase, el alumnado utilizó extracto de col lombarda para identificar las propiedades ácidas o básicas de sustancias cotidianas. Posteriormente, se les animó a proponer nuevos indicadores naturales y a desarrollar planes experimentales. Posteriormente, se profundizaron en los conceptos de ácidos y bases de forma contextualizada, lo que permitió la organización del conocimiento necesario para su aplicación práctica. Finalmente, los grupos realizaron experimentos con el extracto de col lombarda y compartieron sus resultados. Los resultados demuestran que la experimentación investigativa fomenta la autonomía estudiantil, la reflexión crítica y la participación activa, impulsando la construcción colectiva del conocimiento. Además, se destaca la importancia de la UPT como espacio para democratizar el acceso a la educación científica, fortaleciendo la preparación para la educación superior y fomentando el desarrollo cívico.

Palabras clave: Ácidos; Bases; Enseñanza de la Química; Programa Universidad para Todos.

1. Introdução

De acordo com Guimarães (2009), a experimentação no ensino de Ciências configura-se como uma estratégia eficaz, pois possibilita a criação de problemas reais, promove a contextualização do conteúdo e estimula o surgimento de questionamentos. No entanto, quando o estudante não consegue relacionar os conceitos trabalhados com situações do seu cotidiano, a aprendizagem torna-se limitada e pouco significativa.

Nesse sentido, Gonçalves e Goi (2020) ressalta que quanto mais simples e conceituais forem os experimentos, mais atrativos eles se tornam. Assim, cabe ao professor incentivar seus alunos a buscar soluções alternativas e de baixo custo, de modo a simplificar os procedimentos e, consequentemente, aumentar o valor pedagógico da prática experimental.

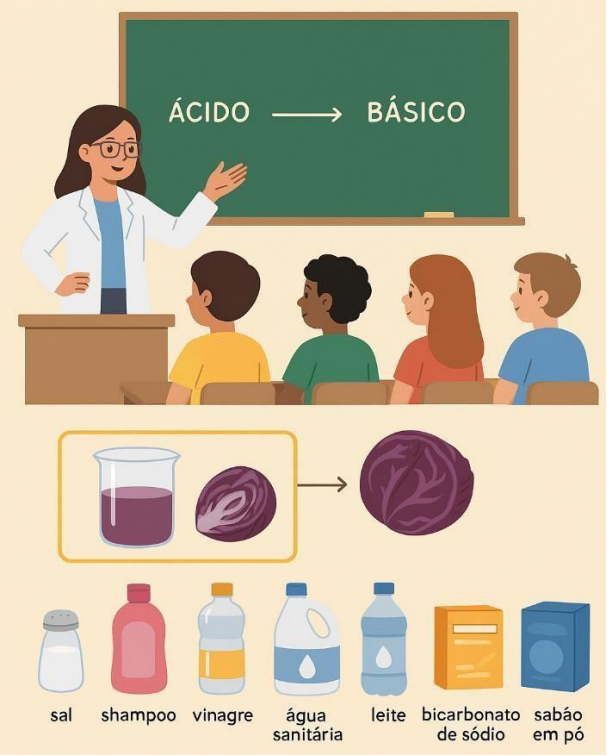
Valadares (2001) complementa que a construção do conhecimento químico ocorre por meio de manipulações orientadas e controladas de materiais. Para isso, recomenda-se iniciar os conteúdos a partir de acontecimentos recentes, de situações do cotidiano ou mesmo de outras áreas do currículo escolar. Essa abordagem permite ao estudante acumular, organizar e relacionar informações, favorecendo a elaboração de conceitos fundamentais da disciplina.

Com base nessas perspectivas, o presente trabalho teve como objetivo analisar o pH ácido/base utilizando o extrato de repolho roxo em um experimento com materiais alternativos. A atividade foi desenvolvida no âmbito do Programa de Política Afirmativa de Preparação para o Acesso à Educação Superior do Estado da Bahia, proporcionando aos estudantes uma oportunidade de vivenciar a prática científica de forma acessível e significativa.

2. Metodologia

A atividade foi desenvolvida em uma escola da rede pública estadual, localizada no município de Pedrão/BA, com uma turma do programa Universidade para Todos. Os estudantes foram organizados emquatro grupos de cinco integrantes cada, totalizando vinte alunos participantes. O trabalho foi realizado em quatro encontros, com duração de 1h40min cada aula.

Figura 1. Exemplificação da aula de indicadores de pH ácido/base



Fonte: adaptado do Vecteezy (2025)

Na primeira aula, os alunos participaram de uma atividade experimental inicial, utilizando o extrato de repolho roxo como indicador natural para identificar o caráter ácido ou básico de produtos caseiros (como sal, shampoo, vinagre, água sanitária, leite, água mineral, bicarbonato de sódio e sabão em pó). Este experimento, considerado motivador, foi utilizado para introduzir os conceitos de ácido, base, indicadores e escala de pH. Tal etapa correspondeu à problematização inicial, na perspectiva da Metodologia da Problematização (Delizoicov; Angotti, 1994, 2002), uma vez que os estudantes foram desafiados a refletir sobre a importância de reconhecer o caráter ácido ou básico das substâncias presentes em seu cotidiano.

Ao final dessa primeira aula, os grupos foram instigados a propor a investigação de outros indicadores naturais, sugerindo o uso de flores, frutos, folhas ou plantas que pudessem apresentar alteração de cor diante de soluções ácidas ou básicas. Além disso, cada grupo deveria elaborar um roteiro experimental para a próxima etapa, contemplando título, objetivo, introdução, fundamentação teórica sobre

(CC BY-NC-SA 4.0) | e-ISSN 2763-6879

a planta escolhida, materiais e procedimentos.

Na segunda e terceira aulas, os conteúdos de ácidos e bases foram aprofundados de forma contextualizada, relacionando-os a situações do dia a dia dos estudantes. Paralelamente, os grupos, orientados pelo professor, organizaram seus roteiros experimentais, detalhando o processo de extração do corante vegetal e a realização dos testes. Essa fase foi denominada organização do conhecimento, etapa na qual os alunos sistematizaram informações científicas para sustentar sua prática investigativa.

Na quarta aula, ocorreu a etapa de aplicação do conhecimento, quando os grupos executaram seus experimentos utilizando os extratos obtidos das plantas escolhidas. A postura do professor foi a de mediador, incentivando os alunos a apresentarem seus argumentos, discutirem os resultados encontrados e refletirem continuamente sobre a relevância de compreender o caráter ácido-base das substâncias. Por fim, cada grupo socializou seus resultados em sala, promovendo a troca de experiências entre os colegas.

2. Resultados e Discussão

Conforme Oliveira e Soares (2010), o significado da investigação científica gira em torno de duas grandes ideias: (i) a investigação como essência do empreendimento científico e (ii) a investigação como estratégia para o ensino e a aprendizagem de Ciências. Nesse sentido, o uso da investigação como prática pedagógica coloca em evidência as atividades experimentais. Diversos pesquisadores destacam que orientar a experimentação de forma investigativa amplia significativamente seu potencial didático na educação científica (Oliveira; Soares, 2010; Guimarães, 2009; Pereira, 2011).

Uma das estratégias didáticas mais relevantes para a melhoria do ensino de Química, portanto, é a atividade experimental. Contudo, ainda é comum que a experimentação seja conduzida de forma limitada, em que o professor apenas demonstra o experimento, sem promover discussão crítica sobre os conceitos envolvidos e suas aplicações no cotidiano, além de utilizar roteiros prontos que não estimulam a reflexão dos alunos (Guimarães, 2009).

Nesse cenário, destaca-se a relevância de práticas experimentais no contexto de políticas afirmativas, como no programa Universidade para Todos. Nessas turmas, a investigação científica, mediada pela experimentação, assume papel ainda mais significativo, pois além de contribuir para a aprendizagem de conceitos químicos, promove a inclusão, a valorização dos saberes dos estudantes e a construção de uma visão crítica da realidade. Essa perspectiva dialoga com Arroyo (2011), que ressalta a importância de considerar as trajetórias e culturas dos sujeitos historicamente excluídos, defendendo que as políticas

(CC BY-NC-SA 4.0) | e-ISSN 2763-6879

educacionais afirmativas não se restrinjam ao acesso formal, mas garantam processos de ensino que assegurem permanência, reconhecimento e sucesso acadêmico.

Ao possibilitar que os alunos relacionem a ciência ao seu cotidiano, tais práticas favorecem não apenas a compreensão de conteúdos escolares, mas também a democratização do acesso ao conhecimento científico, ampliando as condições de preparação para o ingresso no ensino superior e estimulando o protagonismo estudantil. Mortimer e Scott (2002) enfatizam que a aprendizagem de Ciências deve ser concebida como um processo de negociação de significados, no qual o diálogo é essencial para a construção de novos referenciais conceituais. Nessa mesma perspectiva, Driver *et al*. (1999) defendem que o ensino investigativo amplia a capacidade dos estudantes de compreender a natureza da ciência e desenvolver formas de raciocínio mais complexas, promovendo habilidades como argumentação, tomada de decisão e resolução de problemas.

Neste direcionamento, uma atividade investigativa coloca o estudante diante de uma situação em que deve ir além da simples memorização de fórmulas ou da repetição de soluções já utilizadas em contextos semelhantes (Figura 2). Trata-se de uma prática em que o conteúdo ganha sentido por meio da problematização e do diálogo, permitindo que o aluno participe ativamente da construção do conhecimento. Tamir (1976) destaca que a investigação pressupõe o envolvimento dos estudantes em tarefas com objetivos claros, que conduzam à formação de uma concepção preliminar da situação-problema e à sua transformação em um objeto de estudo concreto. Complementarmente, Carvalho (2013) postula que o ensino de Ciências baseado na investigação não deve ser reduzido a uma reprodução rígida do método científico, mas concebido como uma oportunidade de desenvolver autonomia intelectual, pensamento crítico e competências científicas contextualizadas.

Nessa perspectiva, a abordagem investigativa das atividades experimentais, de forma contextualizada, torna-se fundamental para motivar os alunos. Zuliani e Ângelo (2001) destacam que a investigação a partir de fatos cotidianos é essencial no processo de evolução conceitual dos estudantes, enquanto Galiazzi e Gonçalves (2004) lembra que o desenvolvimento de habilidades como a autonomia não se dá de forma imediata, exigindo tempo, acompanhamento e mediação adequada do professor.

É nesse ponto que a concepção freireana se torna central. Para Paulo Freire (1996), ensinar não é transferir conhecimento, mas criar condições para que ele seja construído de forma crítica, dialógica e contextualizada. Ao planejar atividades investigativas, o professor deve propor situações que mobilizem a curiosidade, estimulem a problematização e valorizem a experiência prévia dos estudantes, promovendo a articulação entre teoria e prática. O papel docente, portanto, vai além da transmissão: consiste em orientar

(CC BY-NC-SA 4.0) | e-ISSN 2763-6879

o levantamento de evidências, fomentar a argumentação, promover a sistematização do conhecimento e incentivar a reflexão crítica sobre a realidade (Amâncio *et al.*, 2024).

Figura 2. Demonstração prática da variação de pH com indicador natural

Fonte: autoral (2023)

Inspirados nesses pressupostos, Da Silva e Bedi (2025) e Delizoicov e Angotti (2002) defendem a experimentação problematizadora, fundamentada nos Três Momentos Pedagógicos. No primeiro, denominado problematização inicial, propõem-se situações motivadoras relacionadas ao cotidiano dos estudantes, conectando-as ao conteúdo curricular. No segundo, a organização do conhecimento, o professor e os alunos desenvolvem atividades variadas como experimentos, questionários, vídeos, modelizações e discussões para explorar os conceitos levantados na problematização inicial. Por fim, no terceiro momento, a aplicação do conhecimento, o que foi aprendido é retomado, sistematizado e aplicado em novas situações, de modo a consolidar a aprendizagem.

(CC BY-NC-SA 4.0) | e-ISSN 2763-6879

Assim, a experimentação problematizadora, ao se articular com uma perspectiva freireana de ensino, assume caráter transformador, uma vez que permite que os alunos não apenas aprendam conteúdos químicos, mas também se tornem sujeitos críticos e participativos, capazes de compreender e intervir em sua realidade.

Figura 3. Teste de pH ácido/base em produtos do cotidiano com extrato de repolho roxo

Fonte: autoral (2023)

A partir do experimento realizado (Figura 3), evidencia-se que a experimentação investigativa possibilita ao estudante construir e testar hipóteses a partir de situações reais, favorecendo a articulação entre teoria e prática. Giordan (2001) destaca que a experimentação ocupa lugar central no ensino de Ciências, pois não se trata apenas de um artifício didático, mas de um dispositivo de mediação entre o sujeito e o real. Nessa mesma direção, Batista (2018) argumenta que a abordagem histórico-investigativa permite aos estudantes identificar tensões conceituais e reconstruir sentidos, aproximando-os do modo como a ciência se desenvolve historicamente (Amâncio *et al*.2024).

De acordo com Azevedo (2004) diversos estudos apontam que professores que adotam estratégias de ensino por investigação provocam maior engajamento e profundidade interpretativa nos alunos, uma vez que estes se tornam agentes ativos no processo de aprendizagem (Bassoli, 2014). Entretanto, Oliveira,

Cassab e Selles (2012) lembram que, embora a experimentação investigativa seja amplamente defendida, sua implementação em sala de aula ainda enfrenta desafios, como a escassez de recursos laboratoriais, a falta de formação adequada de professores e o uso de roteiros engessados que limitam a autonomia discente. Para superar tais limites, é fundamental recorrer a perspectivas que aliem a problematização com a prática pedagógica crítica, como defendem Delizoicov e Angotti (2002) ao proporem os Três Momentos Pedagógicos, articulando problematização inicial, organização e aplicação do conhecimento. Essa concepção dialoga profundamente com a perspectiva freireana, segundo a qual ensinar não é transferir conhecimento, mas criar condições para que o estudante o construa de forma crítica, contextualizada e dialógica (Freire, 1996).

Releituras contemporâneas de Paulo Freire, como as de Almeida e Strieder (2021), evidenciam que a articulação entre uma pedagogia libertadora e o enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) amplia o vínculo entre ciência escolar e realidade social, fortalecendo o sentido da aprendizagem. Estudos recentes também apontam crescimento da produção acadêmica sobre experimentação no ensino de Ciências, ressaltando sua relevância para a formação de sujeitos críticos e autônomos (Gama *et al*., 2023). Nesse contexto, em turmas de programas afirmativos como o Universidade para Todos, a experimentação investigativa assume papel ainda mais transformador, pois, além de favorecer a compreensão de conceitos químicos, contribui para a democratização do acesso ao conhecimento científico e para a construção de uma consciência crítica que possibilita aos estudantes compreender e intervir na realidade em que estão inseridos.

3. Conclusão

O trabalho desenvolvido demonstrou que a utilização do extrato de repolho roxo como indicador natural de pH representa uma alternativa didática acessível, criativa e altamente significativa para o ensino de Química. Mais do que compreender conceitos como ácidos, bases e indicadores, os estudantes foram convidados a problematizar situações do cotidiano, elaborar hipóteses, experimentar com diferentes substâncias e refletir sobre os resultados alcançados. Essa vivência prática favoreceu a construção do conhecimento científico de forma contextualizada, crítica e participativa.

A experiência também evidenciou a relevância da Metodologia da Problematização, organizada nos Três Momentos Pedagógicos, como estratégia para estimular a autonomia, a cooperação e o protagonismo estudantil. Ao invés de reproduzir roteiros prontos, os grupos puderam assumir papel ativo no processo investigativo, explorando materiais alternativos, desenvolvendo roteiros próprios e socializando descobertas. Essa abordagem consolidou-se como um recurso eficiente para tornar a aprendizagem mais significativa e para fortalecer a relação entre ciência, escola e realidade social.

Nesse contexto, merece destaque o papel do Programa Universidade para Todos (UPT), que se apresentou como um espaço privilegiado para a democratização do acesso ao conhecimento científico. Ao proporcionar a estudantes da rede pública estadual da Bahia a oportunidade de vivenciar práticas pedagógicas diferenciadas, o UPT contribui não apenas para a preparação ao ingresso no ensino superior, mas também para a formação cidadã, crítica e transformadora. O apoio da Secretaria Municipal de Pedrão em acolher o curso foi igualmente decisivo, garantindo a continuidade e a ampliação das oportunidades educacionais no município.

Assim, conclui-se que a experimentação problematizadora, aliada a políticas afirmativas como o UPT, assume um caráter transformador, pois promove a inclusão, valoriza os saberes prévios dos alunos e amplia suas condições de participação na sociedade. Trata-se de um caminho pedagógico que reafirma o compromisso com uma educação pública de qualidade, crítica e emancipadora, capaz de transformar realidades locais e inspirar novas práticas no ensino de Ciências.

Agradecimentos

Ao Programa Universidade para Todos, pela oportunidade ímpar de desenvolver minha práxis pedagógica desde o ano de 2023, proporcionando experiências que enriqueceram minha trajetória acadêmica e profissional, ao mesmo tempo em que reafirmaram a relevância do compromisso com a educação pública e inclusiva.

À Secretaria Municipal de Educação em Pedrão, pelo apoio, incentivo e pela decisão de acolher o curso pré-vestibular em 2023, assegurando sua continuidade até os dias atuais. Essa parceria foi fundamental para que estudantes da rede pública pudessem ter acesso a uma preparação qualificada para o ingresso no ensino superior, reafirmando o papel transformador da educação na vida dos jovens do município.

Referências

ALMEIDA, Eliane dos Santos; STRIEDER, Roseline Beatriz. Releituras de Paulo Freire na Educação em Ciências: pressupostos da articulação Freire-CTS. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, p. e33278-24, 2021.

AMÂNCIO, Andressa Morais; OLIVEIRA, Jéssica Figuera; BATISTA, João Antonio de Santana; CAMPOS, Yêdo Tarsys Amâncio. Ludicidade no ensino de ciências: um estudo de caso em uma escola estadual de Alagoinhas, Bahia. *Peer Review,* v. 6, n. 14, p. 74-88, 2024.

ARROYO, Miguel. Outros sujeitos, outras pedagogias. 3. ed. Petrópolis: *Vozes*, 2011.

AZEVEDO, Maria Célia P. de Souza. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências,* v. 4, n. 1, p. 36-46, 2004.

BASSOLI, Fernanda. Atividades práticas e o ensino de Ciências: mitos, tendências e perspectivas. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 14, n. 2, p. 113-125, 2014.

BATISTA, Rogério Fernando Martins. A abordagem histórico-investigativa no ensino de Ciências. *Educação & Sociedade, Campinas*, v. 39, n. 144, p. 1129-1144, 2018.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. *O ensino de Ciências e a proposição de atividades investigativas.* Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências, v. 15, n. 1, p. 89-106, 2013.

COLE, Matt. Tres niños en el laboratorio de ciencias (vetor). Vecteezy, s.d. Disponível em: https://es.vecteezy.com/arte-vectorial/370135-tres-ninos-en-el-laboratorio-de-ciencias. Acesso em: 27 set. 2025.

DA SILVA, Lucicléia Pereira; BEDI, Everton. O que há sobre experimentação problematizadora em revistas brasileiras de ensino de química? *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 24, n. 2, p. 314-334, 2025.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André. Metodologia do ensino de ciências. 2. ed. São Paulo: *Cortez*, 1994.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria Castanho Almeida. Ensino de ciências: fundamentos e métodos. São Paulo: *Cortez*, 2002.

DRIVER, Rosalind; ASOKO, Hilary; LEACH, John; MORTIMER, Eduardo Fleury; SCOTT, Philip. Construindo conhecimento científico na sala de aula. *Química nova na escola*, v. 9, n. 5, p. 31-40, 1999.

FREIRE, Paulo. Pedagogy of the oppressed (revised). New York: *Continuum*, v. 356, p. 357-358, 1996.

GALIAZZI, Maria do Carmo; GONÇALVES, Fábio Peres. A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em Química. *Química nova,* v. 27, p. 326-331, 2004.

GAMA, Valter Thiago Pantoja da; ALBUQUERQUE, Kleberson Almeida de; SOUZA, Ronilson Freitas de; COSTA, Danielle Rodrigues Monteiro da. Experimentação no Ensino de Ciências: um estudo bibliométrico. *Scientia Plena*, v.19, n. 3, 2023.

GIORDAN, Marcelo. O papel da experimentação no ensino de Ciências. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências,* v. 1, n. 1, p. 1-20, 2001.

GONÇALVES, Raquel Pereira Neves; GOI, Mara Elisângela Jappe. Metodologia de Experimentação como Estratégia Potencializadora para o Ensino de Química. *Revista Comunicações*, v. 27, n. 21, p. 219-247, 2020.

GUIMARÃES, Cleidson Carneiro. Experimentação no ensino de Química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. *Química Nova na Escola*, v. 31, n. 3, p. 198-202, ago. 2009.

MORTIMER, Eduardo Fleury; SCOTT, Philip. Atividade discursiva nas salas de aula de Ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 7, n. 3, p. 283-306, 2002.

OLIVEIRA, José R.; CASSAB, Maria de L.; SELLES, Sandra. A produção acadêmica brasileira sobre a experimentação no ensino de Ciências e Biologia. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências,* v. 12, n. 1, p. 49-72, 2012.

OLIVEIRA, Noé; SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa. As atividades de experimentação investigativa em ciência na sala de aula de escolas de ensino médio e suas interações com o lúdico. Anais ENEQ, v. 15, 2010. Brasília, 2010.

SILVA, Dayse Pereira (2011). Questões propostas no planejamento de atividades experimentais de natureza investigativa no ensino de química: reflexões de um grupo de professores. 2011, Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências – área Ensino de Química) – Instituto de Física, Universidade de São Paulo, São Paulo. Disponível em: http://www. https://teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81132/tde-01062012- 135651/publico/Dayse_Pereira_da_Silva.pdf. Acesso em 27 set. 2025.

TAMIR, Pinchas. The relationship between achievement in biology and cognitive preference styles in high school students. *British Journal of Educational Psychology,* v. 46, n. 1, p. 57-67, 1976.

VALADARES, Eduardo de Campos. Propostas de experimentos de baixo custo centradas no aluno e na comunidade. *Química nova na escola*, v. 13, p. 38-40, 2001.

ZULIANI, Silvia Regina Quijadas Aro; ÂNGELO, Antônio Carlos Dias. A utilização de metodologias alternativas: o método investigativo e a aprendizagem de química. *Educação em Ciências da pesquisa à prática docente*, 2001.