

A IMPORTÂNCIA DAS AULAS PRÁTICAS NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA ABORDAGEM COM INDICADORES ÁCIDO-BASE

THE IMPORTANCE OF PRACTICAL CLASSES IN CHEMISTRY EDUCATION: AN APPROACH USING ACID-BASE INDICATORS

LA IMPORTANCIA DE LAS CLASES PRÁCTICAS EN LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA: UN ENFOQUE MEDIANTE INDICADORES ÁCIDO-BASE

Thayara Nunes Novaes do Carmo¹

Emerson Santos de Santana²

Mateus de Sousa Galvão³

Joélia Martins Barros⁴

RESUMO: Este artigo buscou relatar uma prática experimental sobre indicadores ácido-base desenvolvida com estudantes da 1ª série do Ensino Médio do Colégio Estadual de Tempo Integral Professora Elineuza da Silva Ferreira, localizado no município de Belo Campo, Bahia, como estratégia para aproximar os conceitos de ácidos, bases e indicadores de pH da realidade dos estudantes. Trata-se de um relato de experiência, de abordagem qualitativa, realizado em duas etapas: na primeira, utilizou-se o extrato de repolho roxo como indicador natural para analisar diferentes substâncias de uso cotidiano e de laboratório; na segunda, foi realizada a demonstração experimental “Sangue do Diabo”, utilizando a fenolftaleína como indicador. Durante as atividades, os estudantes formularam hipóteses, observaram as mudanças de coloração das soluções e discutiram os fenômenos químicos envolvidos. A análise dos relatórios produzidos ao final da prática evidenciou que a maioria dos estudantes identificou corretamente o comportamento dos indicadores ácido-base e compreendeu os conceitos relacionados às variações de pH. Conclui-se que a utilização de experimentos simples, acessíveis e contextualizados favorece a articulação entre teoria e prática, estimula a participação ativa dos estudantes e contribui para um processo de ensino e aprendizagem mais dinâmico e significativo.

1

Palavras-chave: Ensino de Química. Indicadores ácido-base. Experimentação.

¹Mestranda do Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI), Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - Campus Jequié Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

²Mestrando do Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI), Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - Campus Jequié. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

³Mestrando do Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI), Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - Campus Jequié. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

⁴Doutora em Ciências e docente do Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI), Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - Campus de Jequié. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

ABSTRACT: This article reports on an experimental activity involving acid-base indicators, conducted with first-year high school students at the Colégio Estadual de Tempo Integral Professora Elineuza da Silva Ferreira in Belo Campo, Bahia. The activity served as a strategy to relate concepts of acids, bases, and pH indicators to the students' everyday lives. This qualitative experience report details a two-stage process: the first stage involved using red cabbage extract as a natural indicator to analyze various household and laboratory substances; the second stage featured the "Devil's Blood" experimental demonstration, using phenolphthalein as an indicator. Throughout the activities, students formulated hypotheses, observed color changes in the solutions, and discussed the underlying chemical phenomena. Analysis of the reports produced at the end of the activity revealed that the majority of students correctly identified the behavior of the acid-base indicators and grasped concepts related to pH variations. The study concludes that the use of simple, accessible, and contextualized experiments fosters the integration of theory and practice, encourages active student participation, and contributes to a more dynamic and meaningful teaching-learning process.

Keywords: Chemistry education; Acid-base indicators. Experimentation.

RESUMEN: Este artículo presenta una actividad experimental con indicadores ácido-base, realizada con estudiantes de primer año de educación secundaria en el Colégio Estadual de Tempo Integral Professora Elineuza da Silva Ferreira, en Belo Campo, Bahía. La actividad sirvió como estrategia para vincular los conceptos de ácidos, bases e indicadores de pH con la vida cotidiana de los alumnos. Este informe de experiencia cualitativa detalla un proceso de dos etapas: la primera consistió en utilizar extracto de col morada como indicador natural para analizar diversas sustancias domésticas y de laboratorio; la segunda etapa incluyó la demostración experimental denominada "Sangre del Diablo", utilizando fenolftaleína como indicador. A lo largo de las actividades, los estudiantes formularon hipótesis, observaron cambios de color en las soluciones y debatieron sobre los fenómenos químicos subyacentes. El análisis de los informes elaborados al finalizar la actividad reveló que la mayoría de los estudiantes identificó correctamente el comportamiento de los indicadores ácido-base y comprendió los conceptos relacionados con las variaciones de pH. El estudio concluye que el uso de experimentos sencillos, accesibles y contextualizados fomenta la integración de teoría y práctica, estimula la participación activa de los estudiantes y contribuye a un proceso de enseñanza-aprendizaje más dinámico y significativo.

Palabras clave: Enseñanza de la química. Indicadores ácido-base. Experimentación.

INTRODUÇÃO

A Química, apesar de sua importância educacional, ainda é vista como uma ciência abstrata. O uso de fórmulas, nomenclaturas e reações, muitas vezes, associadas a memorização, cria um abismo entre o conhecimento escolar e o emprego do aprendizado na realidade dos estudantes. Quando os alunos não percebem a relevância do que aprendem na sala de aula é mais difícil despertar seu envolvimento e motivação. Assim, é necessário a criação de uma “ponte” para que essa aprendizagem se torne efetiva. No ensino de Química, o uso de práticas

pedagógicas, especialmente as experimentais, é um recurso que pode aproximar os conceitos científicos do cotidiano dos estudantes (Reichert, 2025).

Os conceitos de ácidos, bases e indicadores ácido-base destacam-se na Educação Básica, por sua ampla aplicação em diferentes contextos, como na alimentação, na saúde, na indústria, na agricultura e no meio ambiente. Entretanto, se esses conceitos forem trabalhados, exclusivamente por meio de aulas expositivas, podem tornar a aula desmotivadora, o que pode comprometer o processo de aprendizagem. Sendo assim, as aulas experimentais desempenham um importante papel na aprendizagem da Química, pois favorecem a articulação entre os conceitos teóricos aos fenômenos observáveis, contribuindo para a construção de conhecimentos científicos de forma mais significativa. Diferentemente de metodologias centradas exclusivamente na exposição oral, as atividades experimentais possibilitam que os estudantes desenvolvam habilidades como observação, formulação de hipóteses, análise de resultados e resolução de problemas, além de estimular o pensamento crítico e a investigação científica (Barbora *et al.*, 2022).

Indicadores ácido-base são substâncias que mudam de cor conforme o pH (potencial Hidrogeniônico) do meio, permitindo identificar se uma solução é ácida, neutra ou básica (Atkins *et al.*, 2018). Eles atuam como ferramentas importantes nas análises de soluções, tanto em laboratórios quanto em aplicações do cotidiano. Nesse contexto, destacam-se o extrato de repolho roxo e a fenolftaleína. O extrato de repolho roxo representa uma alternativa de baixo custo que contém antocianinas, pigmentos naturais, capazes de modificar sua coloração conforme a acidez ou alcalinidade do meio. Essa característica permite que os estudantes visualizem, de forma simples e concreta, as diferenças entre soluções ácidas, básicas e neutras, favorecendo a compreensão do conceito de pH. A fenolftaleína, por sua vez, constitui um dos indicadores artificiais mais empregados em atividades laboratoriais, apresentando coloração rosa intensa em meio básico e permanecendo incolor em meio ácido, o que possibilita a realização de demonstrações experimentais de grande impacto visual, como o experimento conhecido como "Sangue do Diabo".

Diante desse contexto, o presente estudo teve como objetivo relatar uma prática pedagógica desenvolvida com alunos da 1ª série do Colégio Estadual de Tempo Integral Professora Elineuza da Silva Ferreira, favorecendo a compreensão do uso de Indicadores ácido-base por meio da experimentação, utilizando um indicador natural (extrato de repolho roxo) e

um indicador artificial (fenolftaleína), buscando relacionar os conteúdos teóricos a situações presentes no cotidiano dos estudantes.

MÉTODOS

O presente trabalho caracteriza-se como um relato de experiência, de abordagem qualitativa, desenvolvido a partir de uma atividade experimental realizada com estudantes da 1ª série (turma A), do Colégio Estadual de Tempo Integral Professora Elineuza da Silva Ferreira (CETI ELINEUZA), localizado no município de Belo Campo, na Bahia, durante as aulas de Química no ano de 2025. A turma citada apresentava 37 alunos regularmente matriculados, sendo 20 do sexo feminino e 17 sexo masculino com idades entre 14 e 15 anos.

Em virtude da capacidade física do laboratório de Ciências, os alunos foram divididos em dois grupos (P1 e P2), permitindo a realização das atividades experimentais de forma segura e adequada. Enquanto um grupo participava da prática no laboratório, o outro permaneceu na sala de informática da unidade escolar, desenvolvendo uma atividade investigativa composta por questões norteadoras sobre o conceito, a importância e as aplicações dos indicadores ácido-base. No Ensino Médio, há apenas 2 aulas de Química na 1ª série, por esse motivo, foi necessário o período de duas semanas para que a aula experimental fosse realizada, garantindo que todos os estudantes participassem de todas as atividades propostas, alternando os ambientes entre os grupos. Cada grupo participou de duas aulas consecutivas (experimental e investigativa), com duração de 45 minutos cada.

A atividade foi planejada em consonância com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), contemplando, especialmente, as habilidades EM13CNT101 e EM13CNT104 da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. A proposta buscou promover a compreensão dos conceitos de Ácidos, Bases e Indicadores ácido-base por meio da experimentação, utilizando substâncias de uso cotidiano para contextualizar os conteúdos e estimular a observação, a formulação de hipóteses e a interpretação dos fenômenos químicos observados durante a aula prática (Brasil, 2018).

A atividade experimental foi organizada em dois momentos. Na primeira etapa, os estudantes investigaram o comportamento do extrato de repolho roxo como indicador natural de pH. O extrato foi previamente preparado a partir da trituração das folhas de repolho roxo em água, seguido de filtração, sendo posteriormente utilizado para analisar diferentes substâncias de uso cotidiano e de laboratório, como água de torneira, vinagre, suco de limão,

detergente, refrigerante, comprimido de vitamina C, sabão em pó, amônia, água sanitária e solução diluída de ácido sulfúrico, previamente preparada pela professora, com os itens do laboratório de ciências. Todas soluções com produtos químicos, foram previamente preparados pela professora a fim de otimizar a aula e evitar o contato dos alunos com ácidos e bases concentrados. Foram utilizados 10 béqueres pequenos, com aproximadamente 15 mL de suco de repolho roxo, para observar se ocorreria ou não variação de cores de acordo ao pH dos materiais que seriam analisados. Antes da realização dos testes, os estudantes foram incentivados a levantar hipóteses sobre o comportamento esperado de cada substância, classificando-as como ácidas, básicas ou neutras. Após a adição do indicador, registraram as alterações de coloração observadas, relacionando-as ao caráter químico das soluções.

Na segunda etapa, foi realizada a demonstração experimental denominada "Sangue do Diabo", utilizando a fenolftaleína. Durante a atividade, os estudantes acompanharam as mudanças de coloração da solução após a adição de hidróxido de amônio, observando posteriormente o desaparecimento gradual da coloração rosa quando a solução foi aplicada sobre um tecido branco e discutir a influência das variações de pH sobre o comportamento da fenolftaleína.

Ao longo de toda a atividade, os estudantes foram estimulados a observar os fenômenos, formular hipóteses, discutir os resultados obtidos e relacionar as mudanças de coloração aos conceitos químicos abordados, favorecendo uma abordagem investigativa e participativa do processo de ensino e aprendizagem. No final da atividade os alunos deveriam fazer um relatório sobre a prática observada e responder perguntas.

Como instrumento de avaliação, ao final da aula prática foi solicitado aos estudantes a elaboração de um relatório contendo o registro das observações experimentais e a resolução de questões investigativas relacionadas aos conteúdos abordados. O relatório contemplou a construção de uma tabela com as alterações de coloração observadas, a classificação das substâncias quanto ao seu caráter ácido, básico ou neutro e na identificação e interpretação do indicador de pH presente no experimento "Sangue do Diabo", constituindo um importante recurso para avaliar a compreensão dos conceitos trabalhados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

COMPORTAMENTO DO EXTRATO DE REPOLHO ROXO COMO INDICADOR ÁCIDO-BASE

A primeira etapa da aula experimental consistiu na utilização do extrato de repolho roxo como indicador natural para identificar o caráter ácido, básico ou neutro de diferentes substâncias. As amostras foram distribuídas em recipientes individuais, permitindo aos estudantes observar as variações de coloração decorrentes das diferenças de pH. Antes da realização dos testes, os estudantes foram incentivados a formular hipóteses sobre o comportamento de cada amostra, considerando seus conhecimentos prévios dos materiais analisados. Como sugerido por Rezende *et al.* (2023), como forma de promover o protagonismo estudantil, os próprios alunos que fizeram as medições do suco de repolho roxo em cada béquer e acrescentaram os materiais para análise das amostras.

Com a adição de cada material em seus respectivos béqueres, os alunos observaram as colorações resultantes. As soluções ácidas apresentaram tonalidades avermelhadas ou rosadas, enquanto as soluções básicas adquiriram colorações esverdeadas ou amareladas. As substâncias próximas ao pH neutro mantiveram a coloração roxa. O laboratório da unidade escolar não possuía o medidor de pH e, por esse motivo, não houve a verificação numérica do pH das amostras, ficando a classificação apenas nas colorações apresentadas. Foram testadas as seguintes substâncias durante o experimento: solução diluída de ácido sulfúrico, água sanitária, água de torneira, amônia, vinagre, refrigerante, detergente, vitamina C, sabão em pó e limão (figura 1).

6

Figura 1: Amostras com o uso do indicador extrato de repolho roxo, realizadas pelos alunos da 1ª série do CETI ELINEUZA, Belo Campo -Ba.



Fonte: CARMO *et al.*, 2026.

A partir das substâncias usadas, os alunos conseguiram identificar e comparar o comportamento do indicador natural (repolho roxo) em diferentes amostras, possibilitando sua classificação em soluções ácidas, básicas e neutras a partir das mudanças de coloração produzidas pelo indicador natural (tabela 1).

Tabela 1: Cores observadas antes e depois do experimento com o uso do extrato de repolho roxo e suas respectivas classificações, observadas pelos alunos da 1ª série do CETI ELINEUZA, Belo Campo - Ba.

Substâncias	Antes	Depois	Classificação
Água de torneira	Roxo	Roxo	Neutro
Vinagre	Roxo	Vermelho	Ácido
Sabão em pó	Roxo	Verde	Base
Suco de limão	Roxo	Vermelho	Ácido
Detergente	Roxo	Roxo	Neutro
Refrigerante (sprite ou soda)	Roxo	Rosa	Ácido
Comprimido de vitamina C	Roxo	Vermelho	Ácido
Amônia	Roxo	Verde	Base
Água sanitária	Roxo	Amarelo	Base
H ₂ SO ₄ diluído	Roxo	Vermelho	Ácido

Fonte: CARMO *et al.*, 2026.

Os resultados demonstraram que o extrato de repolho roxo constituiu um recurso didático eficiente para a diferenciação entre soluções ácidas, básicas e neutras, favorecendo a identificação do caráter químico das substâncias analisadas (Rezende *et al.*, 2023). Por esse motivo, é o indicador de pH natural, mais usado no ambiente escolar. A utilização de substâncias presentes no cotidiano dos alunos, como sugerido por Reichert (2025), contribuiu para contextualizar o conteúdo, tornando a atividade mais dinâmica e favorecendo a participação ativa dos estudantes durante a investigação experimental, contribuindo com o protagonismo estudantil.

O comportamento observado durante a prática está relacionado à presença de antocianinas no extrato de repolho roxo, pigmentos naturais que apresentam diferentes colorações em função das variações do pH do meio (Lopes, 2007; Barbosa *et al.*, 2022). As antocianinas podem apresentar diferentes formas estruturais, as quais podem assumir diferentes colorações, sendo as variações de pH o fator que mais influência nessas variações cromáticas (Barbosa *et al.*, 2002). Essa característica faz com que o extrato seja amplamente utilizado em atividades experimentais no ambiente escolar, por apresentar baixo custo, fácil obtenção e uma escala de cores semelhante à observada com indicadores universais, possibilitando a visualização das transformações químicas de forma simples e acessível.

Entre as amostras avaliadas, a água sanitária foi uma das que mais chamaram a atenção dos estudantes, pois inicialmente apresentou uma tonalidade amarela e, após alguns minutos, a solução tornou-se incolor. De acordo com os autores citados por Lopes (2007) a ação antioxidante do hipoclorito quebra as moléculas das antocianinas, destruindo o pigmento, ou seja, sem pigmento, o líquido fica transparente. Esses resultados evidenciaram a sensibilidade das antocianinas presentes no repolho roxo às variações de pH, permitindo aos estudantes visualizar, de forma concreta, um conceito frequentemente abordado apenas de maneira teórica nas aulas de Química.

APLICAÇÃO DA FENOLFTALEÍNA NA DEMONSTRAÇÃO EXPERIMENTAL "SANGUE DO DIABO".

No segundo momento da aula prática, através do experimento “sangue do diabo” foi testado a ação de outro indicador de meio ácido e básico, a fenolftaleína. Inicialmente, foi discutido que, diferentemente do extrato de repolho roxo, a fenolftaleína apresenta uma faixa de viragem mais específica, permanecendo incolor em meio ácido e adquirindo coloração rosa em meio básico. Em seguida, preparou-se uma solução contendo fenolftaleína, álcool etílico e água destilada. O meio, na presença do indicador, permaneceu incolor indicando se tratar de uma solução ácida. Após a adição de hidróxido de amônio, observou-se a mudança imediata da solução para a coloração rosa, evidenciando o comportamento característico do indicador em meio básico (figura 2).

8

Figura 2: Amostras com o uso do indicador fenolftaleína: incolor (meio ácido) e rosa (meio básico) observadas pelos alunos da 1ª série do CETI ELINEUZA, Belo Campo – Ba.



Fonte: CARMO *et al.*, 2026.

Ao jogar um pouco da solução em um tecido branco, foi produzido uma mancha de coloração rosa que desapareceu espontaneamente após alguns minutos. Esse fenômeno despertou grande curiosidade entre os estudantes e permitiu discutir que a perda gradual da coloração ocorre devido à diminuição do pH da solução, causada principalmente pela volatilização da amônia para o ambiente (Faraco *et al.*, 2022). Com a redução da alcalinidade, a fenolftaleína retorna à sua forma molecular incolor, evidenciando que as mudanças observadas estão diretamente relacionadas às variações do pH do meio (figura 3).

Figura 3: A ação do indicador fenolftaleína na experiência “Sangue do Diabo”, realizada pelos alunos da 1ª série do CETI ELINEUZA, Belo Campo – Ba.



Fonte: CARMO *et al.*, 2026.

As cores apresentadas nos meios, usando a fenolftaleína foi um momento de discussão e reflexão sobre a importância dos indicadores de pH. Um aluno ao ver a cor rosa na solução de hidróxido de amônio já foi falando “é ácido!”, sendo que a fenolftaleína apresenta essa tonalidade para indicar que o meio é básico. Esse episódio evidenciou uma concepção equivocada, sobre o funcionamento dos indicadores ácido-base e permitiu enfatizar que a interpretação das cores visíveis nas soluções dependem do indicador utilizado. Como abordado por Reichert (2025) o erro faz parte do processo, ele deve ser fonte de novos questionamentos para a construção de uma ideia mais adequada com o auxílio da orientação do professor.

Sendo assim, a partir dessa observação, foi possível reforçar que a fenolftaleína apresenta coloração rosa exclusivamente em meio básico e foi possível promover uma discussão coletiva sobre os diferentes intervalos de viragem tanto da fenolftaleína quanto do extrato de repolho roxo, favorecendo a reconstrução desse conceito. Diante disso, faz-se necessário que o professor

apresente/demonstre aos alunos, as possíveis cores que o meio ácido e o meio básico podem apresentar, a depender do tipo de indicador utilizado.

Além do impacto visual, o experimento favoreceu discussões sobre o funcionamento dos indicadores ácido-base e a importância de interpretar as mudanças de coloração considerando as características específicas de cada indicador. Dessa forma, a atividade possibilitou que os estudantes relacionassem os conceitos teóricos às evidências experimentais, ampliando sua compreensão acerca do comportamento químico das substâncias em diferentes condições de pH. O uso de aulas lúdicas, visuais e investigativas favorecem a concentração e, conseqüentemente, um melhor aprendizado pelos alunos. No ensino de Química, essa perspectiva é reforçada por Pavão (2008), que destaca que a experimentação não deve ser compreendida apenas como uma demonstração de conteúdos, mas como uma estratégia pedagógica capaz de promover a investigação, a argumentação e a compreensão dos fenômenos químicos.

Além de favorecer a aprendizagem conceitual, as aulas práticas contribuem para o aumento da motivação e do interesse dos estudantes pela Química, tornando os conteúdos mais próximos de situações do cotidiano e de questões científicas, por exemplo (Schnetzler, 2010). Nesse contexto, a experimentação permite que os alunos estabeleçam relações entre os conhecimentos escolares e problemas reais, fortalecendo sua formação como cidadãos críticos e participativos (Reichert, 2025). Schnetzler (2010) ressalta que a experimentação, quando planejada com objetivos pedagógicos claros, constitui um importante recurso para desenvolver competências científicas e promover uma compreensão mais consistente dos conceitos químicos.

Ao final da atividade proposta, os estudantes elaboraram um relatório contendo o registro das observações realizadas durante os experimentos e as respostas às questões investigativas. A análise dos relatórios evidenciou que a maioria dos estudantes conseguiu identificar corretamente as substâncias ácidas, básicas e neutras a partir do uso dos indicadores. Esses resultados indicam que a atividade experimental contribuiu para a compreensão dos conteúdos trabalhados, evidenciando o potencial da experimentação como estratégia didática para o ensino de Química.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As evidências obtidas ao longo deste estudo permitem concluir que as aulas práticas constituem um elemento essencial para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem da Química, uma vez que favorecem a articulação entre teoria e prática, promovem a aprendizagem significativa do conhecimento e estimulam o desenvolvimento de habilidades investigativas e do pensamento crítico.

O uso dos indicadores ácido-base (extrato de repolho roxo e fenolftaleína) foi importantíssimo no processo de ensino aprendizagem em Química. A participação ativa dos alunos durante o experimento foi um ponto de extrema relevância durante o desenvolvimento da aula prática. Os experimentos permitiram aos alunos observarem as mudanças de coloração provocadas pela variação de pH, facilitando a compreensão dos conceitos teóricos sobre ácidos e bases, tornando o conteúdo mais atrativo e próximo de sua realidade.

Diante disso, conclui-se que a utilização de experimentos simples e acessíveis, como os que envolvem indicadores ácido-base é uma excelente estratégia pedagógica para promover uma aprendizagem significativa, estimulando o raciocínio crítico e investigativo, além de intensificar a importância da Química no cotidiano.

REFERÊNCIAS

ATKINS, P.; JONES, L.; LAVERMAN, L. **Princípios de Química: Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente**. 7. ed. Porto Alegre: Bookman, 2018.

BARBOSA, S. M.; LIBERATO, M. C. T. C.; LOPES, M. B.; PEDROSA, M. C.; SOUZA, J. V. A.; TEIXEIRA, L. D. S. Uso de indicadores naturais ácido-base como facilitadores do ensino de química. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.8, n.3 p. 17694- 17711, mar., 2022.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. 2018. Disponível em: https://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf. Acesso em: junho, 2025.

BRUNING, V.; DE SÁ, M. B. Z. Uma Abordagem sobre Ácidos e Bases no Cotidiano: Trabalhando com Atividades Experimentais Investigativas na Educação Básica. **Cadernos PDE**, v. 1, p. 1-17, 2013.

CARVALHO, A. M. P. de. **Experimentação no ensino de ciências: fundamentos e práticas**. São Paulo: Cortez, 2006.

FARACO, M. N.S.; MARQUES, C. R. M.; CAMPOS, D. P.; CIZESKI, L. D.; SILVA, H. G.; MELO, A. R. Projeto incentiva e desmistifica o aprendizado da química. **Revista Vincci – Periódico Científico da UniSATC**, v.7, n. 1, p. 47-65, jan./ jul. 2022.

GOUVEIA, J.V.V.S.; OLIVEIRA, A. A.; SANTOS, P. C.; BELISARIO, C.M. Correlacionando a teoria com a prática usando experimentação no ensino de química (2018). Disponível em: <https://periodicos.ifgoiano.edu.br/ciclo/article/view/739/571> Acesso em: junho, 2025.

JESUS, W. O. **Sequência didática mediada por metodologia ativa: uma alternativa no processo ensino-aprendizagem em Química para Educação Básica**. (Dissertação de mestrado). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Urutaí. Programa de Pós-Graduação em Ensino para a Educação Básica, 2021.

LEITE, L. R; LIMA, J. O. G. O aprendizado da Química na concepção de professores e alunos do ensino médio: um estudo de caso. **Rev. bras. Estud. pedagog.** (online), Brasília, v. 96, n. 243, p. 380-398, maio/ago. 2015.

LIMA, V. A., MARCONDES, M. E. R. Saindo também se aprende – o protagonismo como um processo de ensino-aprendizagem de química. **Química Nova na Escola**, v. 33, n. 2, p. 100-104, 2011.

LOPES, T. J; XAVIER, M.F; QUADRI, M. G. N; QUADRI, M. B. Antocianinas: Uma breve revisão das características estruturais e da estabilidade. **R. Bras. Agrociência**, Pelotas, v.13, n.3, p. 291-297, jul-set, 2007.

PAVÃO, A. C. **Ensinar Ciências fazendo Ciência**. São Paulo: EDUSP, 2008.

QUÍMICA DO COTIDIANO. 2019. Disponível em: https://www2.uepg.br/pet-quimica/wp-content/uploads/sites/42/2020/02/Apostila_2019-A-qu%C3%ADmica-do-cotidiano.pdf Acesso em: junho, 2025.

REICHERT, A. L. V. **Indicadores ácido-base e titulação: uma proposta experimental investigativa para o ensino de Química**. 2025. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco.

REZENDE, A. A. N; SIQUEIRA, C. C.; RIBEIRO, D. V.; MUNIZ, L. A.; OPENHEIMER, M.; ROZENTALSKI, E. F. Uma proposta investigativa para a identificação de ácidos e bases no cotidiano. **Química Nova Escola**. – São Paulo - SP, BR Vol. XX, Nº YY, p. 1-5, 2023.

SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química: compromisso com a cidadania**. Ijuí: Unijuí, 2010.