Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.15, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/fx99ag14

EXTRATO DAS FLORES DE FEIJÃO-BORBOLETA (*Clitoria ternatea* L.) COMO INDICADOR NATURAL DE ÁCIDOS E BASES: UMA PROPOSTA INVESTIGATIVA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

EXTRACT FROM BUTTERFLY PEA FLOWERS (*Clitoria ternatea* L.) AS A NATURAL INDICATOR OF ACIDS AND BASES: AN INVESTIGATIVE PROPOSAL FOR SCIENCE TEACHING

Tiago Maretti Gonçalves
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8971-0647
Universidade Federal de São Carlos, UFSCar - SP, Brasil
E-mail: tiagobio1@hotmail.com

Klenicy Kazumy de Lima Yamaguchi
ORCID: https://orcid.org/0000- 0001-7998-410X
Universidade Federal do Amazonas, UFAM - AM, Brasil
E-mail: klenicy@gmail.com

Recebido: 01/08/2025 – Aceito: 14/08/2025

Resumo

O ensino de funções inorgânicas (ácidos e bases), pode ser uma tarefa desafiadora, uma vez que é um tópico considerado complexo e com muitos informações a serem contextualizadas pelos alunos. Assim, com o objetivo de tornar o ensino mais facilitador e instigante, este artigo se insere como uma proposta didática, utilizando as inflorescências da espécie de Feijão-Borboleta ou Fada azul (*Clitoria ternatea* L.), como um extrato aquoso natural indicador ácido base em aulas de Química. Além de ser uma proposta experimental com potencial de aplicação em sala de aula, o trabalho também reforça a eficácia das flores de Feijão-Borboleta como mais uma alternativa viável de indicador natural de pH, com grande potencial em distinguir ácidos e bases. Utilizando materiais simples e acessíveis, foi construída uma escala de pH, utilizando produtos do cotidiano doméstico, onde foi testado o indicador natural das flores de Feijão-Borboleta. Como principal resultado dessa proposta didática, foi observado significativa variação na coloração do indicador natural em produtos ácidos testados, como o Ácido clorídrico (HCl, pH = 1), exibindo coloração vermelha intenso, caráter neutro (pH = 7) da água filtrada com coloração azul e o caráter básico como foi o caso do Hidróxido de Sódio (NaOH, pH = 14), com coloração amarela. O indicador natural supracitado, além de ser seguro e sem toxicidade, não causa irritação na pele e possui preço acessível, podendo ser facilmente encontrado em lojas de produtos naturais. Como conclusão, a proposta metodológica apresentada neste trabalho, possui caráter inovador ao propor o uso das inflorescências dessa espécie como indicador natural de pH, abrindo possibilidade para o uso alternativo em aulas experimentais de Química em tópicos de funções inorgânicas, tanto voltadas para o nível médio como superior, além de estimular o interesse dos alunos e facilitar a compreensão dos conceitos na temática proposta.

Palavras-chave: Ácido-base; Aula prática; Ensino e aprendizagem; Ensino de Química.

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.15, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/fx99ag14

Abstract

Teaching inorganic functions (acids and bases) can be a challenging task, since it is a complex topic with a large amount of information to be contextualized by students. Thus, with the aim of making teaching easier and more stimulating, this article is a didactic proposal, using the inflorescences of the species Butterfly Bean or Blue Fairy (*Clitoria ternatea* L.), as a natural aqueous extract as an acid-base indicator in Chemistry classes. In addition to being an experimental proposal with potential for application in the classroom, the work also reinforces the effectiveness of Butterfly Bean flowers as another viable alternative for a natural pH indicator, with great potential for distinguishing acids and bases. Using simple and accessible materials, a pH scale was constructed using everyday household products, where the natural indicator of Butterfly Bean flowers was tested. As the main result of this didactic proposal, a significant variation in the color of the natural indicator was observed in acidic products tested, such as hydrochloric acid (HCl, pH = 1), exhibiting an intense red coloration, neutral character (pH = 7) of filtered water with a blue coloration and the basic character, as was the case of sodium hydroxide (NaOH, pH = 14), with a yellow coloration. The aforementioned natural indicator, in addition to being safe and non-toxic, does not cause skin irritation and is affordable, and can be easily found in health food stores. In conclusion, the methodological proposal presented in this work has an innovative character by proposing the use of the inflorescences of this species as a natural pH indicator, opening the possibility for alternative use in experimental Chemistry classes on topics of inorganic functions, both aimed at middle and higher education levels, in addition to stimulating students' interest and facilitating the understanding of the concepts in the proposed theme.

Keywords: Acid-base; Practical class; Teaching and learning; Chemistry teaching; Alternative methodology.

1. Introdução

A Química é comumente considerada pelos discentes como uma disciplina abstrata e de difícil contextualização, o que pode tornar seu aprendizado desafiador e seu ensino, uma tarefa árdua para os docentes (Firmino *et al.*, 2019). Entre os fatores que agravam esse cenário, destaca-se a escassez de recursos didáticos adequados e a ausência de formação específica para elaboração de materiais pedagógicos que facilitem a mediação do conhecimento.

Os motivos para isso são diversos e incluem a carência de infraestrutura básica nas escolas, com laboratórios equipados, falta de reagentes e, somado a esses entraves, nem sempre o docente dispõe de recursos didáticos adequados, uma carga horária disponível (tempo) para ministrar aulas práticas, ou de formação específica para sua elaboração (Marandino, Selles & Ferreira, 2009; Silva, Ferreira & Vieira, 2017).

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/fx99ag14

Neste preocupante cenário, dados do Censo Escolar de 2016 (INEP, 2017) ressaltam que, apenas 25,4% das escolas que oferecem anos finais do ensino fundamental possuem laboratórios de ciências. De outro lado, em escolas de ensino médio, pouco mais da metade, cerca de 51,3%, possuem laboratórios de ciências. Segundo Castro (2017), essa limitação estrutural impacta diretamente o ensino das ciências naturais, entre elas, a Química, comprometendo a oferta de práticas pedagógicas que estimulem o pensamento científico e interdisciplinar dos estudantes (Castro, 2017), além das outras ciências como a Física e a Biologia.

Diante desse contexto, o ensino investigativo e que utilize situações reais discentes tem se consolidado como uma abordagem pedagógica capaz de promover o protagonismo estudantil e o desenvolvimento de habilidades científicas, como observação, formulação de hipóteses, experimentação, análise e argumentação. Essa metodologia possibilita que o ensino passe de uma simples transmissão de conteúdos, para um momento de construção do conhecimento, contribuindo para despertar o interesse e o espírito científico dos estudantes (Ventura e Miranda Junior, 2024).

A resolução de problemas, investigação de fenômenos e experimentação prática vem sendo apontada com uma estratégia interessante que vem contribuindo não somente com a construção do conhecimento, mas com a formação integral dos discentes. Segundo Carvalho (2013), a investigação no ensino de Ciências favorece a aprendizagem ao permitir que os alunos atuem como cientistas em formação, críticos e indivíduos capazes de resolver problemas e ter tomada de decisão, mobilizando seus saberes prévios e conectando teoria e prática em contextos reais.

No ensino de Química, a abordagem investigativa se mostra particularmente eficaz para trabalhar conceitos que envolvem abstrações complexas. Ao propor situações-problema, busca-se favorecer a compreensão conceitual e estimular o interesse dos estudantes, valorizando a curiosidade e a criatividade (Lima *et al.,* 2022).

Nesse sentido, o uso de indicadores naturais de pH extraídos de plantas tem se mostrado uma proposta viável para a abordagem do conteúdo de ácidos e

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/fx99ag14

bases. Tais substâncias, extraídas de materiais vegetais como flores, frutas e folhas, apresentam compostos com propriedades cromáticas que dependendo do meio em que estão inseridos, ácido, neutro ou básico, apresentam variações colorimétricas. Além disso, o emprego de produtos do cotidiano como soluções a serem testadas permite a contextualização do conteúdo, despertando o interesse dos estudantes e favorecendo o aprendizado (Gonçalves e Yamaguchi, 2024).

Entre as possibilidades, tem-se a flor de Feijão-Borboleta (*Clitoria ternatea* L.) que é rica em antocianinas. Essa espécie, é nativa da Ásia tropical, sendo amplamente distribuída em regiões tropicais, incluindo o Brasil, onde é também é chamada de ervilha borboleta (Mukherjee *et al.*, 2008; Zingare *et al.,* 2013; Nascimento *et al.,* 2021). Ela pertence à família Fabaceae, sendo a mesma do Feijão Carioca, que é comumente consumido na alimentação humana no nosso país. *Clitoria ternatea* L. é uma planta que tem sido amplamente estudada por suas propriedades fitoterápicas. Diversos estudos apontam que seus extratos florais possuem atividades anti-inflamatória, antialérgica, antioxidante, antiviral e cardioprotetora, atribuídas principalmente à presença de compostos fenólicos e antocianinas, como as ternatinas (Mukherjee *et al.*, 2008; Rai *et al.,* 2022). A utilização do extrato aquoso dessa flor representa uma alternativa experimental acessível, sustentável e de fácil aplicação em ambientes escolares com infraestrutura limitada.

Neste sentido, o presente trabalho propõe a utilização do extrato aquoso das flores de *Clitoria ternatea* L. como indicador natural de pH, aplicando-o em uma sequência investigativa para o ensino de ácidos e bases no Ensino de Ciências. A proposta visa aliar conhecimento científico, prática experimental e contextualização sociocultural como elementos centrais para uma aprendizagem mais envolvente e eficaz.

2. Metodologia

A presente proposta configura-se como uma proposta didática de caráter experimental, com enfoque qualitativo na análise dos resultados, conforme os referenciais de Lüdke e André (2013) e Estrela (2018). A elaboração da Sequência

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.15, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/fx99ag14

de Ensino Investigativa (SEI) é voltada para ser aplicada nas disciplinas de Ciências e/ou Química e/ou Biologia, com o objetivo de proporcionar aos estudantes uma experiência prática e contextualizada sobre conceitos relacionados à acidez e basicidade, utilizando indicadores naturais de pH.

A atividade é planejada para turmas do Ensino Médio, no entanto, pode ser adaptada em cursos técnicos e do Ensino Superior. A SEI é estruturada com base nos princípios do ensino investigativo, iniciando com uma problematização orientadora, seguida da formulação de hipóteses, experimentação, registro dos dados, discussão dos resultados e sistematização dos conceitos envolvidos, conforme o quadro 1.

Quadro 1 – Etapas da SEI de ácidos e bases.

Etapas	Duração	Atividade	Objetivo
1. Problematização	10 minutos	Como detectar se as substâncias são ácidas ou básicas?	levantar hipóteses, estimular a curiosidade e contextualizar o tema
2. Levantamento de hipóteses	20 minutos	Discussão em grupo e levantamento das hipóteses sobre como identificar se os produtos do cotidiano levados pelo professor são ácidos ou básicos	Desenvolver o pensamento crítico, o trabalho em equipe e as habilidades científica dos discentes
3. Experimentação	60 minutos	Preparação do extrato de *Clitoria ternatea* e aplicação em diferentes soluções. Determinação do pH utilizando um fita de indicador de pH	Realizar investigação prática
4. Análise e discussão	20 minutos	Comparação dos resultados obtidos na experimentação com as hipóteses que foram levantadas em grupo	Relacionar observações com conceitos químicos, interpretar os dados obtidos e comparar com as hipóteses
5. Sistematização	20 minutos	Registro dos resultados, construção de uma tabela de cores e pH, e elaboração de um relatório e do questionário	Consolidar os conhecimentos adquiridos

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/fx99ag14

Fonte: Os autores, 2025.

Na etapa 1 (Problematização), a atividade se inicia com a apresentação da seguinte pergunta norteadora aos alunos: "Como detectar se substâncias do cotidiano são ácidas ou básicas?". Para tanto, o professor pode-se levar 4 amostras: vinagre, suco de limão, solução de bicarbonato e detergente. Esse item busca estimular a curiosidade, despertar o interesse dos discentes e contextualizar o tema de ácidos e bases.

Na etapa 2 (levantamento das hipóteses), os alunos são organizados em grupos para discutir e levantar hipóteses sobre como identificar se os produtos levados pelo professor são ácidos ou básicos. É importante ressaltar que nem sempre é possível ingerir as matérias primas testadas, o que é uma tendência natural dos discentes. Nesse momento é deve-se estimular o desenvolvimento do pensamento crítico e o trabalho em equipe, mobilizando os conhecimentos prévios.

A etapa 3 (experimentação) consiste na extração do indicador natural a partir das flores de *Clitoria ternatea* L.

Preparação do Extrato Indicador Natural

Para a obtenção do extrato aquoso com propriedades indicadoras de pH, são utilizadas inflorescências secas da espécie *Clitoria ternatea* L., popularmente conhecida como "Feijão-Borboleta". As flores podem adquiridas em lojas especializadas em produtos naturais, sendo comercializadas comumente sob o nome de "chá das fadas", devido à intensa coloração azul de suas flores, possuindo antocianinas, polifenóis e compostos fenólicos (Oliveira *et al.*, 2024). (Figura 1).

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.15, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/fx99ag14

Figura 1. a) Flor no jardim de Feijão-Borboleta (*Clitoria ternatea* L.) e b) inflorescências secas utilizadas como matéria-prima para obtenção do extrato aquoso com potencial indicador de pH.



Fonte: a) Modificado de Wikimedia Commons (2025); b) Autores (2025).

O extrato aquoso natural das flores de Feijão-Borboleta, pode ser confeccionado baseando-se no trabalho de Gonçalves e Yamaguchi (2024; 2025) por meio da fervura em fogo alto (5 à 10 minutos) utilizando um total de 10 a 20 pétalas em 400 mL de água filtrada. Após ebulição, o extrato deve ser filtrado utilizando-se coador comum ou papel filtro e acondicionado em um frasco de vidro, devidamente identificado e disponibilizado para a aula experimental com os produtos do cotidiano.

Procedimento Experimental e Materiais Utilizados

A atividade experimental tem como objetivo principal a identificação qualitativa do pH de diferentes substâncias domésticas, utilizando o extrato de *Clitoria ternatea* L. como indicador ácido-base. Para a realização da prática, são empregados os seguintes materiais:

- Tubos de ensaio transparentes ou copos plásticos transparentes;
- 1 colher de chá;
- 1 frasco maior para acondicionar o estrato aquoso indicador de pH.
- Ácido clorídrico (HCl) (encontrado facilmente em lojas de produtos de

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/fx99ag14

limpeza);

- 1 limão siciliano;
- Vinagre de álcool (CH_3COOH);
- 1 tomate maduro;
- 1 refrigerante de Soda Limão;
- Água filtrada;
- Bicarbonato de sódio ($NaHCO_3$) (facilmente adquirido em farmácias);
- Pastilha antiácido (facilmente adquirida em farmácias);
- Hipoclorito de sódio (NaClO);
- Amônia (NH_4OH) (facilmente adquirido em farmácias);
- Hidróxido de Sódio (NaOH) (facilmente encontrado em lojas de produtos químicos).
- Pipetas Pasteur, conta-gotas ou seringas graduadas;
- 1 copo graduado de 500 mL.

Baseando-se no protocolo de Gonçalves e Yamaguchi (2024; 2025), cada produto caseiro deve ser testado seguindo a montagem do Quadro 2. No caso de materiais sólidos, como bicarbonato de sódio e a pastilha antiácido, utiliza-se aproximadamente uma colher de chá e metade da pastilha, respectivamente. Para os alimentos frescos (limão siciliano e tomate maduro), suas polpas são previamente maceradas e o suco obtido utilizado na análise.

Ao manusear o ácido clorídrico (HCl), e o hidróxido de sódio (NaOH), é aconselhável que os alunos utilizem luvas, jaleco e óculos de proteção, pois se tratando de um ácido e uma base fortes poderá causar acidentes. A amônia (NH_4OH), em contato com a atmosfera se volatiliza, podendo desprender um aroma forte característico, assim, a máscara deverá ser utilizada como equipamento de proteção individual de cada aluno na montagem e execução do experimento proposto. Como sugestão de adaptação a esses produtos, os mesmos podem ser substituídos, dando preferência para outros menos tóxicos e corrosivos, como é o caso do suco de limão siciliano e o hipoclorito de sódio (NaClO).

Após, utiliza-se também a fita de indicador universal de pH para fins comparativos e validação dos resultados observados. Os alunos registram as cores

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.15, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/fx99ag14

obtidas e comparam visualmente com a escala padrão.

Quadro 2. Montagem dos tratamentos a serem testados e sua faixa de pH conhecidas.

Produtos caseiros a serem testados (Tratamentos)	**Indicador ácido-base natural**	**pH estimado**
2 mL de Ácido Clorídrico (HCl)*	2 mL do extrato aquoso das flores de Feijão-Borboleta em cada tratamento.	1
2 mL de do suco da polpa do Limão siciliano		2
2 mL de Vinagre de álcool (CH_3COOH)		3
2 mL do suco da polpa do Tomate maduro		4
2 mL de Refrigerante de Soda Limão		5 - 6
2 ml de água filtrada		7
Bicarbonato de Sódio ($NaHCO_3$)		8
Metade da Pastilha antiácido		9
2 mL de Hipoclorito de Sódio (NaClO)		9 - 10
2 mL de Amônia (NH_4OH)*		11
2 mL de Hidróxido de Sódio (NaOH)*		14

Fonte: Autores (2025). *Estes produtos podem ser substituídos por outros, que sejam menos tóxicos e corrosivos.

Após a experimentação, na etapa 4 (análise e discussão), os grupos devem comparar os resultados observados com as hipóteses formuladas na etapa inicial. Essa discussão deve ser mediada pelo professor, com o intuito de promover a análise crítica, a interpretação dos dados e a conexão com os conceitos químicos

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/fx99ag14

relacionados ao conteúdo de ácido, base, indicador e pH.

Por fim, na sistematização, etapa 5, propõe-se a consolidação dos conhecimentos, em que os alunos registram os resultados em uma tabela que relaciona as soluções testadas, a coloração observada com o extrato de *Clitoria ternatea* e o pH indicado pela fita universal.

Sugere-se que os alunos sejam organizados em grupos de 4 a 5 integrantes, e convidados a compartilhar os resultados observados. Propõe-se, então, uma roda de conversa para que os alunos reflitam sobre o aprendizado, discutindo os conceitos envolvidos e esclarecendo-se possíveis dúvidas. Esta etapa visa fomentar o pensamento crítico, a socialização dos saberes e o fortalecimento da argumentação científica.

Para complementar a atividade e enriquecer o processo avaliativo, é sugerido aos discentes, um banco de questões (Figura 2), o qual pode ser utilizado como instrumento diagnóstico e reflexivo por parte do professor. Essa etapa permite consolidar os conceitos de ácidos e bases, a funcionalidade dos indicadores naturais e o papel da experimentação no ensino de Química. As respostas as questões propostas estão apresentadas na Figura 3, com o objetivo de facilitar a correção pelo professor responsável em ministrar a atividade.

A proposta educacional adotada neste trabalho está fundamentada em metodologias ativas de aprendizagem (Gonçalves & Yamaguchi, 2024), nas quais os estudantes assumem um papel protagonista na construção do conhecimento. Nessa abordagem, os próprios alunos realizam os experimentos de forma autônoma e colaborativa, enquanto o professor atua como mediador do processo, promovendo a problematização, orientando as investigações e estimulando o pensamento crítico. (Artano et al., 2024; Rodrigues & Santos, 2024).

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.15, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/fx99ag14

Figura 2. Questões sugeridas para potencializar a aprendizagem da atividade experimental. Imprimir e distribuir.

Nome: _____ Turma: _____ Série: _____
1) Por que as flores da espécie de Feijão-Borboleta (*Clitoria ternatea* L.) utilizadas em sala de aula na atividade experimental, podem ser usadas como indicador natural de ácidos e bases? (Dica: pense na mudança da cor do extrato quando em contato com substâncias de diferentes pHs.)
2) Ao utilizar o extrato aquoso da flor de Feijão-Borboleta em diferentes soluções, qual cor é esperada quando o extrato entra em contato com:
a) Uma solução ácida como o HCl? b) Água filtrada (neutra)? c) Uma solução básica como NaOH? Explique brevemente o que isso indica.
3) Considere que você possui o extrato aquoso da flor de Feijão-Borboleta e deseje montar uma escala de pH com itens domésticos como vinagre, leite, bicarbonato e sabão. Descreva o procedimento experimental que você realizaria e preveja as cores esperadas para cada substância testada, relacionando essas cores com o caráter ácido, básico ou neutro da substância testada.
4) O extrato aquoso da flor de Feijão-Borboleta é um indicador natural seguro e econômico. Analise criticamente as vantagens e limitações do uso de indicadores naturais em comparação aos indicadores sintéticos tradicionais (como fenolftaleína e azul de bromotimol), considerando aspectos como riscos a saúde, durabilidade, reprodutibilidade e impactos ambientais.

Fonte: Autores (2025), com consulta ao OpenAI /ChatGPT (2025).

Figura 3. Chave de correção das questões propostas. Uso do professor.

1) As flores da *Clitoria ternatea* possuem pigmentos naturais (antocianinas) que alteram sua coloração conforme ocorre variação no pH da solução. Por isso, ao entrarem em contato com ácidos, bases ou substâncias neutras, esses pigmentos reagem e produzem cores diferentes, funcionando como um indicador ácido-base.

2) a) Em solução ácida (ex.: HCl), o extrato fica vermelho intenso.
b) Em solução neutra (ex.: água filtrada), o extrato fica azul.
c) Em solução básica (ex.: NaOH), o extrato fica amarelo.
Comentário: A mudança da coloração ocorre porque o pigmento presente nas flores altera sua estrutura química conforme o pH, resultando em cores características para cada faixa.

3) Procedimento experimental: Preparar o extrato da flor de Feijão-Borboleta, como explicado pelo protocolo da atividade experimental, vivenciada em classe. Separar copinhos numerados com: vinagre (ácido), leite (quase neutro), bicarbonato de sódio (levemente básico) e sabão em pó diluído em água (básico). Acrescentar o extrato em cada copinho e observar a cor. Cores esperadas:
Vinagre (ácido): extrato ficará avermelhado.
Leite (neutro a levemente ácido): extrato próximo ao tom azul-violáceo.
Bicarbonato (levemente básico): tom azul esverdeado.
Sabão em pó (básico): tom amarelado.
Comentário:
Cada substância altera o pH da solução, mudando a estrutura da antocianina e, assim, a cor visível.

4) Vantagens: Indicadores naturais são facilmente obtidos, baratos, seguros, não tóxicos e ambientalmente amigáveis, não poluindo o meio ambiente. Facilitam o uso em salas de aula sem estrutura laboratorial complexa e apresentam baixo custo. Limitações: Podem ter faixa de viragem menos precisa que indicadores sintéticos. A intensidade da cor pode variar entre lotes e com o tempo, prejudicando a reprodutibilidade. Menor durabilidade quando armazenados.
Comparação e comentários: Indicadores sintéticos (ex.: fenolftaleína) têm faixa de transição bem definida, são reprodutíveis e duram mais, mas podem ter custo mais alto e impactos ambientais. Outro ponto a ser considerado é que os indicadores sintéticos podem causar danos a saúde, e quando em contato com a mucosa, pode ocasionar sérios riscos a saúde como queimaduras e pode ser mutagênico. Já os naturais são sustentáveis e didáticos, mas menos padronizados, e não oferecem riscos iminentes a saúde.

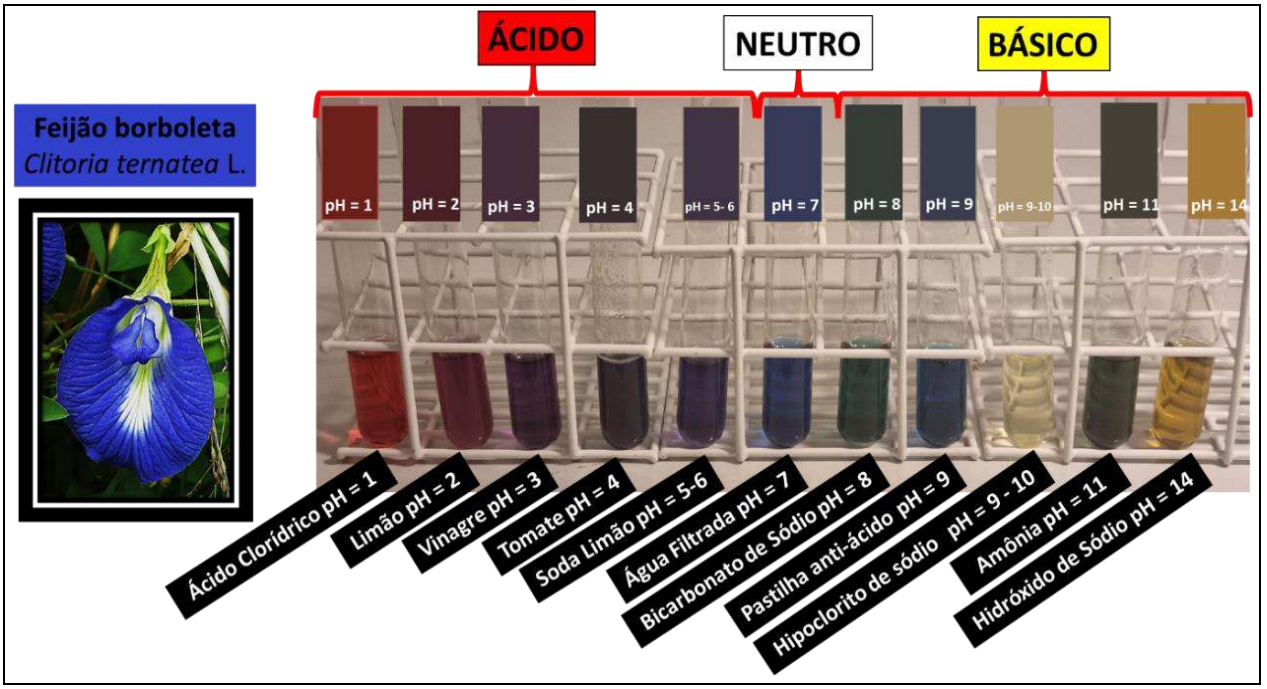
Fonte: Autores (2025), com consulta ao OpenAI /ChatGPT (2025).

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.15, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/fx99ag14

3. Resultados e Discussão

A proposta didática baseada na utilização do extrato de *Clitoria ternatea* como indicador natural de pH demonstra-se uma alternativa viável, levando em consideração que é um produto acessível e que apresenta facilidade de visualização em meio ácido e básico. O extrato exibe mudanças de coloração distintas em diferentes faixas de pH, permitindo uma fácil identificação das propriedades ácidas e básicas das soluções domésticas testadas, sendo portanto, um ótimo indicador alternativo recomendado para fins pedagógicos em aulas práticas de Química. Como pode ser observado na Figura 4, os produtos ácidos domésticos testados, exibiram coloração vermelho intenso (Ácido clorídrico, pH = 1), e tons de roxo (pH dos produtos testados partindo de 2 a 6). Em meio neutro, sua coloração normal foi o azul intenso, e no meio básico, o extrato aquoso mudou de coloração para a cor verde (Bicarbonato de Sódio, pH = 8), tom azulado (Pastilha anti-ácido, pH = 8), transparente (Hipoclorito de Sódio, pH = 9-10), verde escuro (Amônia, pH = 11) e a cor amarela (Hidróxido de Sódio, pH = 14).

Figura 4. Extrato aquoso das flores de Feijão-Borboleta (*Clitoria ternatea* L.) testado em produtos domésticos do cotidiano como indicador ácido-base.



Fonte: Autores (2025).

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/fx99ag14

Dessa forma torna-se uma alternativa para para o ensino de conceitos de ácidos e bases, especialmente em contextos escolares com limitações estruturais. Cita-se ainda que a abordagem investigativa permite a construção do conhecimento de forma colaborativa, tanto relacionada ao aluno de forma individual, quanto de forma coletiva, em trabalhos de equipe. Essa participação ativa favorece o desenvolvimento de competências científicas, como a capacidade de observar, levantar hipóteses, testar ideias, interpretar dados e comunicar conclusões.

O uso de um indicador natural como ferramenta experimental vem sendo reportada de forma exitosa na literatura. Caraballo *et al*., (2020) propuseram um experimento simples e econômico com o objetivo de ensinar o conceito de equilíbrios ácido–base que pode ser reproduzido em casa, utilizando o Açafrão-da-Terra, também conhecido como Cúrcuma (*Curcuma longa* L.) como indicador natural. Os autores evidenciaram que o extrato muda sua coloração em diferentes faixas de pH e que essas cores podem ser analisadas quantitativamente com um aplicativo que mede os componentes RGB (vermelho, verde e azul) em fotos digitais. Em meio ácido, o extrato analisado apresentou coloração amarela, já em caráter básico, ocorreu mudança de coloração para tons alaranjados a avermelhados. Dessa forma, o trabalho combina química básica com ferramentas digitais simples, permitindo que os estudantes compreendam o comportamento ácido–base e pratiquem análise colorimétrica sem a necessidade de equipamentos sofisticados, além de ser usado e adaptado para o ensino de estudantes de diferentes idades e contextos socioeconômicos.

Já os autores, Gonçalves e Yamaguchi (2024), utilizaram de maneira inovadora, as inflorescências de Bela Emília (*Plumbago auriculata*), para a confecção e implementação de um extrato aquoso natural indicador de pH, em uma proposta educativa sobre funções inorgânicas tendo como público alvo os alunos do ensino médio. Os autores verificaram que o extrato aquoso das flores de Bela Emília, possuíram excelentes resultados na identificação do caráter ácido e básico, sendo, portanto, recomendados como um indicador natural de pH alternativo. Em meio ácido, o extrato apresentou coloração alaranjada, em meio neutro, cor

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/fx99ag14

translúcida (cor natural do indicador) e em meio alcalino, verificou-se o aparecimento da cor amarela.

Essas estratégias didáticas oportunizam discussões importantes sobre práticas sustentáveis, formação integral, interdisciplinaridade e uso de recursos naturais, utilizando matérias primas que fazem parte da biodiversidade brasileira e que pode ser integrada ao ensino como recurso pedagógico.

Por fim, a proposta também se mostra adequada para universitários, uma vez que possibilita aos graduandos vivenciarem metodologias ativas, refletirem sobre a prática pedagógica e a incorporação estratégias que podem ser utilizadas em contextos diversos. A experimentação investigativa oportuniza a formação crítica e conectada com a realidade escolar e social dos discentes.

4. Conclusão

De maneira alternativa e inovadora, este trabalho apresenta uma Sequência de Ensino Investigativa como possibilidade de ensinar o tópico de funções inorgânicas (ácidos e bases), aos alunos do Ensino Básico, utilizando de maneira sustentável, o extrato aquoso das flores de Feijão-Borboleta (*Clitoria ternatea* L.), em produtos do cotidiano. Utilizando materiais alternativos e de fácil acesso, a presente proposta educacional, pode ser facilmente adaptada em diversos contextos socioeconômicos e regionais, podendo ser reproduzida nas escolas, sem mesmo a necessidade de um laboratório físico de química com equipamentos e vidrarias específicas.

A proposta educacional apresentada neste trabalho, permite instigar, facilitar e tornar o assunto de funções inorgânicas (ácidos e bases) de forma mais presente no cotidiano dos alunos, transpondo na prática o que foi vivenciado na teoria.

Agradecimentos

Ao OpenAI/ChatGPT e ao Consesus.app por auxiliar na escrita de partes do manuscrito, principalmente na parte da lista de exercícios proposta. E a todos os professores que ensinam seus alunos com carinho, amor e dedicação, mesmo

diante da remuneração frequentemente insuficiente e das condições estruturais precárias que caracterizam muitos ambientes educacionais.

Referências

ARTANO, K.; BELOKI, N.; YARRITU, I.; ZARRAZQUIN, I.; MONDRAGÓN, N. Active methodologies in Higher Education: reasons to use them (or not) from the voices of faculty teaching staff. *Higher Education*, v. 88, p. 919-937, 2024.

CARABALLO, R. M. et al. Turmeric and RGB analysis: a low-cost experiment for teaching acid–base equilibria at home. *Journal of Chemical Education*, v. 98, p. 958-965, 2021.

CASTRO, F. Escassez de laboratórios de ciências nas escolas brasileiras limita interesse dos alunos pela física. 2017. Disponível em: https://revistaeducacao.com.br/2017/05/08/escassez-de-laboratorios-de-ciencias-nas-escolas-brasileiras-limita-interesse-dos-alunos-pela-fisica?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 25 jul. 2025.

CONSENSUS. *Consensus* (Version 1.0) [Mobile application]. Disponível em: https://consensus.app. Acesso em: 25 jun. 2025.

ESTRELA, C. *Metodologia científica: ciência, ensino, pesquisa*. Porto Alegre: Artes Médicas, 2018.

FIRMINO, E. da S. et al. Acid-base indicators produced with low cost materials for use in Chemistry Teaching. *Research, Society and Development*, v. 8, n. 8, e45881257, 2019. DOI: https://doi.org/10.33448/rsd-v8i8.1257.

GONÇALVES, T. M.; YAMAGUCHI, K. K. de L. O extrato aquoso de flores de Bela Emília (*Plumbago auriculata*) como indicador natural de pH no ensino investigativo de Química. *Revista JRG de Estudos Acadêmicos*, v. 7, n. 14, e141010, 2024. DOI: https://doi.org/10.55892/jrg.v7i14.1010.

GONÇALVES, T. M.; YAMAGUCHI, K. K. de L. Flowers and leafs as natural acid-base indicators: a sustainable alternative approach for teaching Chemistry and Biology. *Research, Society and Development*, v. 14, n. 4, e2614448589, 2025. DOI: https://doi.org/10.33448/rsd-v14i4.48589.

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. *Censo Escolar da Educação Básica 2017*. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: www.inep.gov.br/. Acesso em: 25 jul. 2025.

LIMA, A. M. G.; DOS SANTOS SILVA, S. .; DOS SANTOS GUIDOTTI, C.; LEONARDO MARTINS, M. . O Ensino por Investigação e as Sequências de Ensino Investigativo no Ensino de Química: Uma Revisão de Literatura. *Anais dos Encontros de Debates sobre o Ensino de* Química - ISSN 2318-8316, [S. l.], n. 41,

2022. Disponível em: https://edeq.com.br/submissao2/index.php/edeq/article/view/140. Acesso em: 25 jul. 2025.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. *Pesquisas em educação: uma abordagem qualitativa*. São Paulo: EPU, 2013.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. *Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos*. São Paulo: Cortez, 2009.

MUKHERJEE, P. K. *et al*. A medicina ayurvédica *Clitoria ternatea* – do uso tradicional à avaliação científica. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 120, n. 3, p. 291-301, 2008. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18926895/. Acesso em: 25 jul. 2025.

OLIVEIRA, V. A. F. et al. *Clitoria ternatea*: compostos bioativos e seu potencial para elaboração de bebidas funcionais. *Observatório de la Economía Latinoamericana*, v. 22, n. 7, e5997, 2024. DOI: https://doi.org/10.55905/oelv22n7-272.

OPENAI. *ChatGPT* (Version 4.0) [Computer software]. 2022–2025. Disponível em: https://chat.openai.com. Acesso em: 25 jun. 2025.

RAI, A. et al. Phytochemical and therapeutic potential of *Clitoria ternatea* L.: a review of traditional uses, phytochemistry, pharmacology and toxicology. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 287, 114939, 2022. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jep.2021.114939.

RODRIGUES, R.; DE LIMA DOS SANTOS, N. Metodologias ativas: metodologias ativas como ferramenta pedagógica. *Revista Gênero e Interdisciplinaridade*, v. 5, n. 1, p. 395-412, 2024.

SILVA, A. F. da; FERREIRA, J. H.; VIERA, C. A. O ensino de ciências no ensino fundamental e médio: reflexões e perspectivas sobre a educação transformadora. *Revista Exitus*, v. 7, n. 2, p. 283, 2017. DOI: https://doi.org/10.24065/2237-9460.2017v7n2id314.

VENTURA, J. H. M; JUNIOR, P. M. Potencialidades de uma sequência de ensino investigativo no ensino de química na promoção da alfabetização científica. *Experiências em Ensino de Ciências*, v. 19, n. 2, p. 192-207, 2024.

ZINGARE, M. L. et al. *Clitoria ternatea* (Aparajita): a review of the antioxidant, antidiabetic and hepatoprotective potentials. *International Journal of Pharmacy and Biological Sciences*, v. 3, n. 1, p. 203–213, 2013. Disponível em: https://www.ijpbs.com/ijpbsadmin/upload/ijpbs_510e88f33323f.pdf. Acesso em: 25 jul. 2025.