



A BIODIVERSIDADE AMAZÔNICA COMO FERRAMENTA DIDÁTICA: EXTRATOS DE AÇAÍ, JAMBO E PAPOULA COMO INDICADORES ÁCIDO-BASE ALTERNATIVOS NO ENSINO DE QUÍMICA

Wallaf. S. Lisboa¹; Debora. C. Cardoso¹; Kauê. C. D. Santos¹; Luana. K. A. D. Nascimento¹; Maria. L. C. Lopes¹; Thiago. S. D. Souza¹; Valéria. P. P. D. Almeida¹; Liandra C. do R. Soares²; Victor. V. B. Diniz¹.

¹Universidade do Estado do Pará (UEPA)

²Universidade Federal do Pará (UFPA)

wallaf.lisboa@aluno.uepa.br

Palavras-Chave: Antocianinas, Experimentação, Contextualização.

Introdução

A falta de infraestrutura laboratorial e de reagentes químicos específicos é uma realidade marcante em muitas escolas públicas do Ensino Médio no Brasil, o que frequentemente limita o ensino de Química a abordagens puramente teóricas e abstratas. Segundo Silva (2025) a Química, enquanto ciência, contribui significativamente para o desenvolvimento do pensamento crítico, da autonomia e da capacidade de analisar, refletir e interpretar situações que envolvem transformações químicas presentes em diversos contextos da vida social, econômica, tecnológica e ambiental.

Diante desse cenário, a inserção de atividades experimentais baseadas nos preceitos da Química Verde surge como uma alternativa viável e metodologicamente rica, permitindo a construção do conhecimento científico a partir de materiais de baixo custo e toxicidade nula. Conforme destaca Melo e Souza (2022), pensar na inserção da Química Verde pela ótica da abordagem da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), alinhando as questões ambientais e seus impactos econômicos e sociais, fomenta o desenvolvimento crítico, formativo e ativo do cidadão no processo educativo, pode minimizar o ensino desinteressante, memorístico e apático.

Paralelamente, a contextualização regional desempenha um papel fundamental na aprendizagem significativa, pois conecta os conceitos químicos com a vivência sociocultural dos estudantes. Através deste conceito educacional pode-se buscar alternativas para tornar o ensino aprendizagem contextualizado com eficiência. Visto que, em vez de ensinar matérias isoladamente, a interdisciplinaridade promove conexões entre diferentes áreas de conhecimentos, permitindo que os alunos entendam como os conceitos teóricos se relacionam no cotidiano (BRUNO, 2024).



Na região amazônica, a rica biodiversidade local oferece uma vasta gama de matrizes vegetais ricas em antocianinas, cuja estrutura química sofre transformações reversíveis e exhibe colorações distintas em função do potencial hidrogeniônico do meio. As antocianinas pertencem ao grupo dos flavonoides e compõem o maior grupo de pigmentos solúveis em água do reino vegetal. São responsáveis pela maioria das cores azul, violeta e todas as tonalidades de vermelho (OLIVEIRA et al., 2026).

A pesquisa tem como objetivo relatar e avaliar a aplicação de uma aula demonstrativa sobre o conceito de acidez e basicidade, utilizando extratos brutos obtidos de frutos e flores abundantes na região de Belém-PA como o açaí, o jambo e a papoula, atuando como indicadores ácido-base alternativos.

Material e Métodos

A pesquisa foi desenvolvida em duas etapas: a preparação laboratorial dos indicadores e a execução da intervenção pedagógica.

Inicialmente, no laboratório da Universidade do Estado do Pará (UEPA), os extratos foram obtidos por maceração simples utilizando solução hidroalcoólica com etanol comercial 70% e água destilada. Para o controle analítico prévio, as matrizes foram testadas em soluções de HCl e NaOH com valores de pH conhecidos de 1 a 14, visando mapear os intervalos de viragem e as escalas de cores correspondentes.

A segunda etapa consistiu na realização de uma aula demonstrativa em uma escola pública localizada no centro de Belém-PA. A atividade foi conduzida com estudantes do Ensino Médio e estruturada em dois momentos pedagógicos: (I) contextualização teórica dialogada sobre os conceitos de ácidos e bases presentes no cotidiano, acompanhada da demonstração prática da viragem cromática, e (II) aplicação de um questionário de avaliação lúdico-cognitiva (pré e pós-teste) para mensurar o nível de recepção, engajamento e apropriação dos conceitos químicos pelos alunos.

Resultados e Discussão

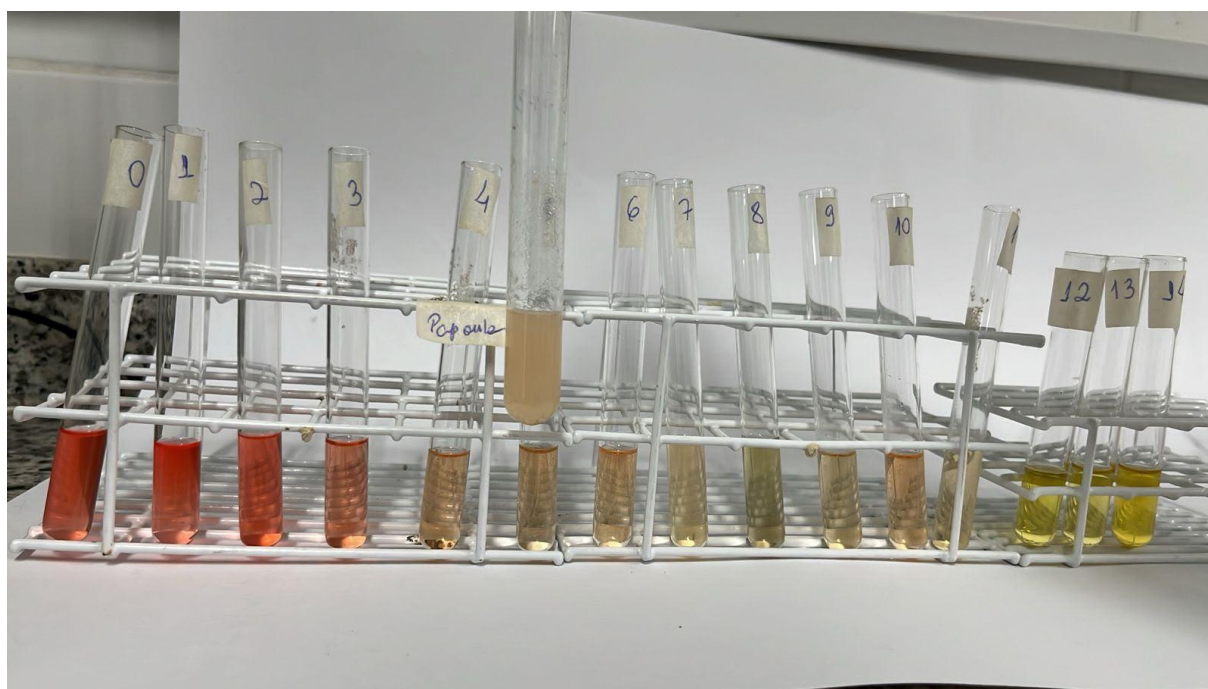
Os testes preliminares realizados em bancada evidenciaram elevada sensibilidade cromática dos extratos de açaí, jambo e papoula quando submetidos a diferentes condições de acidez e basicidade. As alterações de coloração observadas demonstraram a capacidade dos pigmentos naturais presentes nas matrizes vegetais, especialmente das antocianinas, de responder às variações de pH, indicando potencial para sua utilização como indicadores ácido-base alternativos. Segundo Feitosa (2020) os indicadores são substâncias com propriedade halôcromica, ou seja, tem uma variação de sua coloração quando em meio ácido ou básico, permitindo identificar o caráter da solução que a coloca.

Nesse contexto, o extrato de papoula apresentou uma transição cromática nítida em função do pH, exibindo coloração vermelha em meio ácido ($\text{pH} < 4$) e evoluindo para uma

tonalidade verde-esmeralda em meio básico ($\text{pH} > 9$). Essa mudança de coloração evidencia a sensibilidade do extrato às variações de acidez e basicidade, indicando seu potencial como indicador ácido-base natural. O comportamento reversível dos extratos pode ser caracterizado como um sistema de equilíbrio químico, em que o indicador natural altera a coloração pela adição das soluções ácidas e básicas, retornando à coloração inicial se o meio for alterado (ALMEIDA; YAMAGUCHI, 2024)

O comportamento observado pode estar relacionado às alterações estruturais dos pigmentos presentes no extrato em diferentes condições de pH , resultando em modificações perceptíveis na coloração da solução. Esses resultados reforçam o potencial didático da papoula como recurso experimental para abordar conceitos de pH , acidez, basicidade e indicadores ácido-base, além de possibilitar a contextualização do ensino de Química a partir de materiais naturais, conforme a Figura 1 representada a seguir:

Figura 1: Alterações de coloração da papoula em diferentes condições de pH .

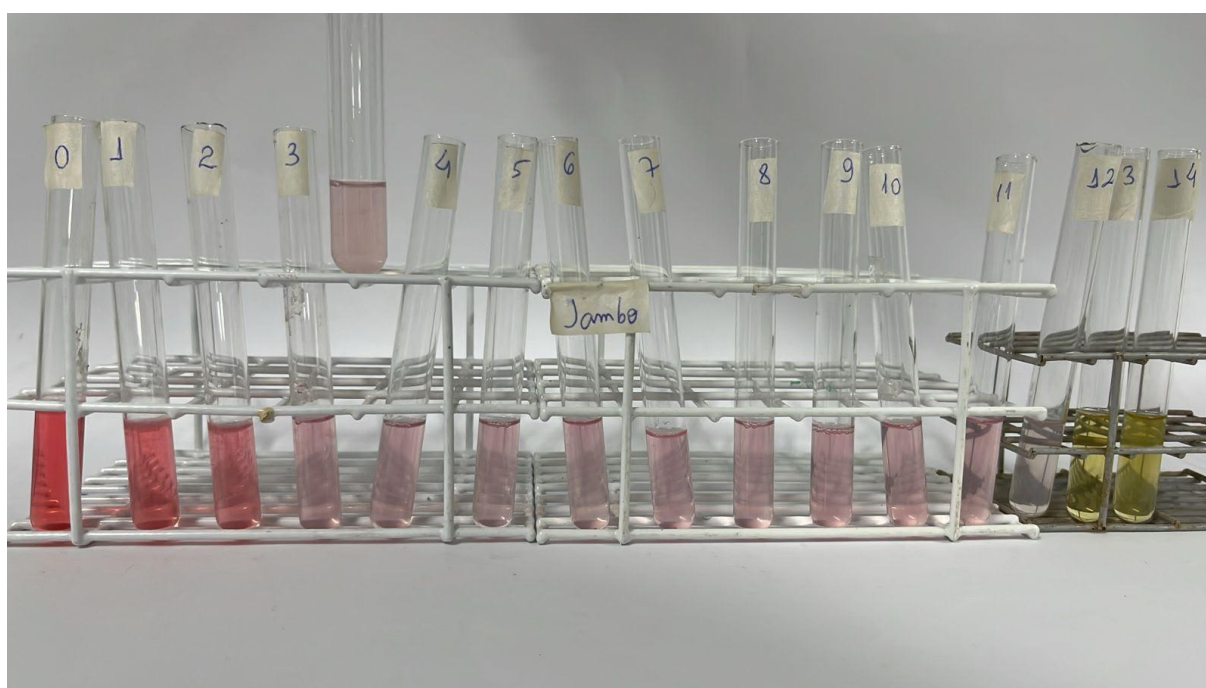


Fonte: Autores, 2026

O extrato de jambo apresentou variações cromáticas perceptíveis em diferentes condições de pH , exibindo tonalidade rosa intensa em meio ácido e assumindo coloração amarelo-esverdeada em ambiente alcalino. Padrão de coloração encontrado é muito semelhante com os estudos de Neto et al (2024), quando os extratos entraram em contato com extremos de acidez, observa-se uma mudança de coloração para rosa, enquanto em ambientes alcalinos, a coloração verde é evidenciada.

Essa mudança evidencia a sensibilidade dos pigmentos presentes no extrato às variações de acidez e basicidade, indicando seu potencial como indicador ácido-base natural. Para Lourenço (2021) essa mudança de cor é causada pela protonação ou desprotonação de uma molécula da substância indicadora que fará com que ocorra uma mudança da energia entre as moléculas. A alteração de coloração está associada às mudanças estruturais dos compostos fenólicos, especialmente das antocianinas, em função do pH do meio, conforme ilustrada na Figura 2 a seguir:

Figura 2: Alterações de coloração dos extratos de jambo em diferentes condições de pH.



Fonte: Autores, 2026

O extrato de açaí apresentou mudança de coloração em função da variação do pH, passando de uma tonalidade vermelho-púrpura variando em pH bem ácido até tons róseos e translúcidos. Esse padrão de coloração foi visivelmente semelhante encontrado no estudo de Sufredini (2019), em que as cápsulas apresentaram coloração rósea devido à atuação dos agentes encapsulantes que possuem coloração amarelada e mascararam desta forma a cor do extrato puro que apresenta coloração roxa.

Durante o preparo, observou-se a necessidade de uma etapa de filtração mais rigorosa, em razão da presença natural de lipídios no fruto, que pode interferir na homogeneidade e na visualização da resposta cromática do extrato. A alteração de coloração observada evidencia a sensibilidade dos pigmentos presentes no açaí às condições do meio, indicando potencial para sua utilização como indicador ácido-base alternativo, conforme ilustrado na Figura 3 a seguir:



Figura 3: Alterações de coloração dos extratos de açaí em diferentes condições de pH.



Fonte: Autores, 2026

Durante a aula demonstrativa na escola pública, a utilização de insumos do cotidiano associados a frutos e flores amplamente conhecidos pela realidade local provocou um forte apelo visual e gerou imediata identificação cultural nos alunos. Campos (2026) destaca a utilização do açaí como indicador natural de pH e a contextualização a partir da cultura alimentar paraense mostraram-se estratégias potentes para aproximar os conceitos químicos do cotidiano das estudantes, favorecendo o engajamento, a participação e a construção gradual de significados científicos.

A aplicação do questionário em uma turma composta por 36 estudantes, organizados em grupos para a discussão e elaboração das respostas, na qual as questões buscaram compreender a percepção dos estudantes sobre a importância dos frutos amazônicos como recursos para a compreensão de conteúdos de Química, especialmente aqueles relacionados aos indicadores ácido-base e à variação de pH.

As respostas evidenciaram uma percepção positiva quanto à utilização de materiais presentes no cotidiano e na biodiversidade amazônica como ferramentas didáticas, destacando que a associação entre os frutos e os conceitos químicos tornou o conteúdo mais próximo da realidade dos estudantes. A atividade também favoreceu a interação e a discussão entre os grupos, indicando que a contextualização da Química por meio de recursos regionais pode contribuir para despertar o interesse dos estudantes e facilitar a compreensão dos conceitos trabalhados. Desta forma, houve salto qualitativo significativo no aprendizado em que a percepção correlacionava com a compreensão dos estudos sob o caráter ácido-base de produtos domésticos com a variação de pH.



Conclusões

Os resultados obtidos demonstraram o potencial dos extratos de açaí, jambo e papoula como indicadores ácido-base naturais e como recursos didáticos para o ensino de Química. Os testes preliminares evidenciaram mudanças cromáticas perceptíveis em diferentes condições de pH, confirmando a sensibilidade dos pigmentos presentes nos vegetais, especialmente das antocianinas, às variações de acidez e basicidade.

O extrato de papoula apresentou coloração vermelha em meio ácido e verde-esmeralda em meio básico, enquanto o jambo apresentou tonalidades rosa intensa e amarelo-esverdeada, respectivamente. O açaí, por sua vez, apresentou transição do vermelho-púrpura para tons castanho-esverdeados em condições de pH elevado, embora tenha exigido maior rigor na etapa de filtração.

A aplicação da proposta em uma turma de 36 estudantes, organizados em grupos, possibilitou relacionar os conceitos de pH e indicadores ácido-base à biodiversidade amazônica e ao cotidiano dos alunos. As respostas ao questionário aplicado após a apresentação evidenciaram uma percepção positiva quanto à importância dos frutos amazônicos para a compreensão de conteúdos químicos, destacando o caráter contextualizado e visual da atividade. A interação entre os grupos também favoreceu a participação, a troca de conhecimentos e a construção de significados científicos. Dessa forma, a utilização de recursos naturais regionais mostrou-se uma estratégia didática de baixo custo, capaz de aproximar os estudantes da Química e valorizar a biodiversidade amazônica, contribuindo para uma aprendizagem mais contextualizada, participativa e significativa.

Referências

- ALMEIDA, Célio, Santos; YAMAGUCHI, Klenicy Kazumy de Lima. Indicadores naturais amazônicos de ácido-base: metodologias e possibilidades. *Scientia Naturalis*, v. 6, n. 1, 2024. Disponível em : <https://teste-periodicos.ufac.br/index.php/SciNat/article/view/6991>
- BRUNO, Jailson Alexandre. Práticas pedagógicas no processo de ensino-aprendizagem de química em uma escola indígena no município de Tabatinga-AM. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências: Biologia e Química) – Universidade do Estado do Amazonas, Tabatinga, 2024.
- CAMPOS, Ana Gabrielli de Almeida. **O ensino de ácidos e bases na socioeducação feminina**: um relato de experiência com práticas experimentais contextualizadas. 2026. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) – Faculdade de Química, Campus Universitário de Ananindeua, Universidade Federal do Pará, Ananindeua, 2026.
- FEITOSA, Wagner de Oliveira. *Integrando saberes teóricos e práticos no contexto alimentar: uma oficina didática abordando conteúdos de ácidos e bases no ensino médio*. 2020. Dissertação (Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional) – Instituto de Química, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2020.
- LOURENÇO, Larissa Ribeiro. **Extração e caracterização óptica de corantes naturais fluorescentes como indicadores de pH em leite**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Biomédica) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2021.
- MELO, Ederson Costa de; SOUZA, Katiuscia dos Santos de. Química Verde no Ensino de Química: uma revisão entre 2011 e 2021 a partir de periódicos científicos. *Research, Society and Development*, v. 11, n. 9, e43711931981, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i9.31981.
- NETO, Lazaro de Lima Pantoja; PINHEIRO, Heloiza Verena Alves; SOUZA, Ewerton Carvalho de; SILVA, Antonio dos Santos. Desenvolvimento de um indicador ácido-base natural a partir do extrato da flor do jambeiro



vermelho (*Syzygium malaccense* L.). **Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro**, v. 06, 2024. ISSN 2178-6925.

OLIVEIRA, Karlla Karinne Gomes de et al. Antocianinas do resíduo agroindustrial de uva Isabel (*Vitis labrusca* L.): uma revisão sobre identificação, quantificação e potencial antioxidante. *Revista Aracê*, São José dos Pinhais, v. 8, n. 3, p. 1-19, 2026. DOI: <https://doi.org/10.56238/arev8n3-101>

SILVA, Maria de Jesus dos Santos. Dificuldades de aprendizagem no ensino de Química no Ensino Médio. 2025. 41 f. Monografia (Licenciatura em Ciências Naturais/Química) – Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências de São Bernardo, São Bernardo, 2025.

SUFREDINI, Stephani. **Encapsulação de extrato de açaí (*Euterpe oleraceae* Martius) a base de alginato pelo método de gelificação iônica para indicador de qualidade de alimentos**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Química) – Departamento Acadêmico de Engenharia Química, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, 2019.