

EFICIÊNCIA DA SOLUÇÃO DE EXTRATO DO REPOLHO ROXO (*Brassica oleracea*) - ERX, COMO INDICADOR DE pH PARA AULA PRÁTICA

Glacy Geysa da Silva¹
Alisson Plácido da Silva²
Rómulo Marino LLamoca-Zárate³

RESUMO

Certos vegetais possuem flavonoides que mudam de cor em função da concentração de H⁺ do meio, dentre essas substâncias estão as antocianinas que podem ser usadas como indicadores naturais de ácido-base. O extrato do repolho roxo, rico em antocianinas, pode ser usado como alternativa de menor custo em relação aos indicadores tradicionais de pH. O presente trabalho teve como objetivo verificar a eficácia do extrato de repolho roxo, como indicador de pH nas aulas práticas, de pH e Tampões, na disciplina de Bioquímica Geral. Após a extração do extrato aquoso de repolho roxo, a solução foi diluída em etanol (96%), sendo denominada solução ERX. Em seguida, a solução foi acrescida a sete diferentes amostras: vinagre (A), refrigerante (B), detergente neutro (C), soro fisiológico (D), água da torneira (E), água sanitária (F) e soda cáustica (G). Estas amostras foram avaliadas seguindo os parâmetros de mudanças de cor e pH, estas avaliações foram realizadas a cada sete dias, durante cinco meses. As amostras A, B e C apresentaram um pH ácido com mudança de cor para rosa escuro, rosa claro e roxo, respectivamente; a amostra D apresentou um pH neutro com mudança de cor para lilás; as amostras E, F e G apresentaram pH básico com mudanças de cor para azul, verde e amarelo, respectivamente. Os resultados demonstraram que o extrato de repolho roxo é considerado um indicador ácido-base natural, seguro e durável, quando diluído em etanol, podendo ser utilizado em aulas práticas de pH e tampões em substituição a indicadores sintéticos que são utilizados tradicionalmente.

Palavras-chave: antocianinas; repolho roxo; ácido; base.

¹ Graduanda do Curso de Ciências Biológicas (Licenciatura) da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, glacy.geysa@academico.ufpb.br;

² Graduando do Curso de Ciências Biológicas (Bacharelado) da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, placidoalisson@gmail.com;

³ Professor Orientador, Departamento de Biologia Molecular (DBM), CCEN, Universidade Federal da Paraíba - UFPB, llamazaro@hotmail.com.

INTRODUÇÃO

Por apresentar alteração de cor conforme a basicidade ou a acidez do meio em que se encontra, o extrato de repolho roxo vem sendo cada vez mais utilizado como indicador ácido-base. Esses indicadores são substâncias orgânicas fracamente ácidas ou fracamente básicas, que apresentam cores diferentes para as suas formas protonadas e desprotonadas, mudando de cor em função do pH do meio (Marques *et al.*, 2011; Cunha; Lima, 2022).

O repolho roxo, assim como outros vegetais, possui substâncias naturais em sua composição com tais características. Esse grupo de substâncias são as antocianinas. Estas pertencem à classe dos flavonoides e são os principais cromóforos encontrados em vegetais vermelhos, azuis e púrpuras, estando presentes na seiva das plantas, sendo então as responsáveis pela coloração roxa do repolho (Couto *et al.*, 1998; Marques *et al.*, 2011).

Existe um grande interesse no estudo das antocianinas em diversas áreas do conhecimento. No ensino de Química, entre os anos de 2004 e 2018, foram realizados trabalhos utilizando-se extratos naturais como indicadores de pH (ácido-base) e/ou construção aproximada de escala de pH (Cunha; Lima, 2022).

Pagno *et al.* (2020), determinaram a eficiência de extrato do repolho roxo como indicador de pH em solos ácidos (pH 4,5), neutros (pH 7,0) e alcalinos (pH 9,6) com colorações rosa, lilás e esverdeada, respectivamente. Corroborando estes resultados com a escala de pH confeccionada com os seguintes produtos: vinagre (pH ácido); água e leite (pH neutro); bicarbonato de sódio e hipoclorito de sódio (pH básico).

Já Arruda *et al.* (2019) demonstraram a eficiência e estabilidade do extrato do repolho roxo como indicador de pH quando comparado ao extrato da uva Isabel.

Estes conhecimentos podem ser explorados de maneira didática no ensino de Bioquímica, desde a obtenção e manutenção dos mesmos até a caracterização visual das diferentes formas coloridas que aparecem em função das mudanças de pH do meio (Terci; Rossi, 2002; Março *et al.*, 2008).

Dessa forma, o extrato de repolho roxo pode constituir-se como um bom indicador ácido-base por ser de fácil obtenção, envolver o uso de poucos reagentes e materiais e por ser uma alternativa aos papéis indicadores universais, que são caros e só podem ser adquiridos em lojas especializadas, configurando-se na prática como uma opção de baixo custo (Gepec, 1995).

Este trabalho tem por objetivo verificar a eficácia do extrato de repolho roxo como identificar as variações de pH de diferentes amostras utilizadas no cotidiano, a fim de estimular

a sua utilização como indicador ácido-base nos estudos práticos das aulas de pH e tampões da disciplina Bioquímica Geral.

METODOLOGIA

O presente trabalho foi desenvolvido no laboratório de Biologia Molecular em Plantas do Departamento de Biologia Molecular (DBM) – CCEN, Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Campus I, localizado em João Pessoa/PB.

Para a preparação da solução indicadora de pH foram utilizados 500 ml de água destilada, fervida por 15 minutos. Depois foram adicionados 100 g de folhas, previamente retiradas a nervura central, de repolho roxo cortadas, deixando em infusão por 10 minutos e em seguida filtrado. Após o material atingir temperatura ambiente, foram adicionados 75 ml de álcool etílico a 96%. A esta solução foi denominada de Extrato de Repolho Roxo (ERX) e foi armazenada a 4°C.

As amostras testadas para variação de pH, pela mudança de cor e pela mensuração de pH (pHmetro TECNAL, Tec-3MP) foram: A- vinagre, B- refrigerante, C- detergente neutro, D- soro fisiológico, E- água, F- água sanitária, G- soda cáustica. As avaliações foram realizadas a cada semana durante cinco meses, em sete tubos de ensaio foram adicionados 2 ml de cada amostra, respectivamente e depois foi acrescentado 1ml da solução ERX.

Após realização do teste das amostras para variação de pH com o ERX foi validada a prática de pH e tampões, para isto foi elaborada previamente um roteiro e em seguida realizada a aula prática.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A solução do ERX apresentou-se como um eficiente indicador natural de pH. Neste trabalho, a solução do ERX apresentou variadas mudanças de coloração, desde o rosa escuro (pH ácido) até o amarelo (pH básico), passando pelas cores rosa claro, roxo, lilás, azul e verde, ao ser adicionado às amostras em estudo.

Os resultados comprovaram que as amostras A, B e C apresentaram um pH ácido. com pH de 2,17 na amostra A, apresentando mudança de cor para rosa escuro; pH de 2,77 para a amostra B, com mudança de cor para rosa claro e pH de 5,65 na amostra C, com mudança de cor para roxo.

A amostra D apresentou um pH neutro de 7,09 e mudança de coloração para lilás.

Já as amostras E, F e G apresentaram pH básico, a amostra E um pH de 8,22, apresentando uma mudança de cor para azul; amostra F um pH de 10,18, apresentando mudança de cor para verde, e a amostra G, um pH de 12,00 apresentando mudança de coloração para amarelo.

Os valores do pH das amostras testadas mantiveram-se constantes e as cores das amostras quando em contato com a solução indicadora de pH não se alteraram no decorrer dos cinco meses de realização do estudo, o que nos garante a eficiência do extrato de repolho roxo como indicador de pH. Estes resultados foram semelhantes aos referenciados por Arruda *et al.* (2019) e Pagno *et al.* (2020).

Na prática de pH todas as amostras usadas fazem parte do cotidiano dos alunos, facilitando o entendimento teórico-prático. Os alunos no decorrer da prática foram estimulados a responder por que as mudanças de cor aconteciam nos diferentes pH das amostras, previamente verificados no pHmetro, sendo estas provocadas pela variação da quantidade de H^+ em cada solução de amostra.

Já na prática de tampões, estes com pH de 2, 7 e 10 (tampão ácido, neutro e básico), os alunos puderam verificar a resistência de variação de pH quando acrescido ácido ou base. Isto foi notado pela resistência de mudança de cor da solução-tampão acrescido do indicador ERX, e foi verificado também com leituras no PHmetro.

Podemos mencionar que estas atividades melhoram o entendimento e compreensão sobre este assunto e ampliam o conhecimento de temas correlatos no desenvolvimento do processo ensino-aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É possível concluir, a partir dos resultados expostos, que o indicador de pH extrato de repolho roxo apresentou alta eficiência quanto à repetitividade dos resultados, baixo custo e durabilidade, podendo ser utilizado nas práticas de pH e tampões.

REFERÊNCIAS

- ARRUDA, M. R. E.; BARBOSA, E. K. S.; SILVA, C. F.; VINHAS, G. M. Avaliação de extratos de antocianinas como indicadores de pH obtidos por diferentes métodos. **Brazilian Journal of Food Research**. Campo Mourão, v. 10, n. 3, p. 87-100, jul./set. 2019.
- COUTO, A. B.; RAMOS, L. A.; CAVALHEIRO, E. T. G. Aplicação de pigmentos de flores no ensino de Química. **Química Nova**. São Carlos, v. 21, n. 2, p. 221-227, out. 1998.



CUNHA, M. B.; LIMA, F. O. A Saga do Repolho Roxo no Ensino De Química. **Química Nova na Escola**. São Paulo, v. 44, n. 3, ago. 2022.

GEPEC- Grupo de Pesquisa em Educação Química. Extrato de repolho roxo como indicador universal de pH. **Química Nova na Escola**. São Paulo, n. 1, p. 32-33, maio 1995.

MARÇO, P. H.; POPPI, R. R; SCARMINIO, I. S. Procedimentos analíticos para identificação de antocianinas presentes em extratos naturais. **Química Nova**. São Paulo, v. 31, n. 5, p. 1218-1223, abr. 2008.

MARQUES, J. A.; BIAZOTO, K.; BIASI, L. H.; DOMINGUINI, L. Estudo do comportamento de antocianinas como indicadores naturais. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA, EXTENSÃO E INOVAÇÃO DO IF-SC. 1., 2011, Criciúma. **Anais Eletrônicos [...]** Santa Catarina: Revista Técnico-Científica do IF-SC, 2011. p. 42-44.

PAGNO, V.; PAGNO, F.; SOUZA, A. R. C.; OLIVEIRA, D. R. M. Dinâmica dos solos brasileiros e técnica alternativa para medição do pH do solo, utilizando extrato de repolho roxo. **Verde Grande - Geografia e Interdisciplinaridade**. Monte Carlos, v. 2, n. 2, p. 135-142, out. 2020.

TERCI, D. B. L.; ROSSI, A. V. Indicadores naturais de pH: usar papel ou solução? **Química Nova**. São Paulo, v. 25, n. 4, p. 684-688, dez. 2002.