

USO PROMISSOR DA *Rhaphiodon echinus* (Schauer), PARA O DESENVOLVIMENTO DE UM INDICADOR ÁCIDO-BASE.

Gabriel Monteiro da Silva¹
Hanndson Araújo Silva²
Messias de Oliveira Silva³
Fabrícia Santos Andrade⁴
Hanndson Araújo Silva⁵

INTRODUÇÃO

A espécie *Rhaphiodon echinus* (Schauer) pertence à família Lamiceae conhecida na caatinga brasileira como falsa menta, distribuída pelos estados da Paraíba, Pernambuco, Bahia, Ceará e Minas Gerais (Harley et al., 2016). Estudos já foram realizados a respeito de sua capacidade antioxidante, composição fenólica, atividade toxicológica e antifúngica (Duarte et al., 2016). Ao avaliar os extratos etanólicos da flor da *Rhaphiodon*, Costa et al., (2020) encontraram rutina, quercertina e quercitrina nos valores de (3,28, 0,52 e 1,54%) e (1,45, 0,32 e 1,04 %) para extratos aquosos de *Rhaphiodon*.

As antocianinas são corantes naturais moderadamente hidrossolúveis, estáveis em meio ácido, encontradas nos vacúolos de muitas plantas (Castaneda-Ovando et al., 2009). Elas são responsáveis pela cor vermelho a azul de muitas flores, frutos e legumes (Silva et al., 2017).

O uso de indicadores naturais ajudam a esclarecer melhor os conceitos aspectos de fenômenos macroscópicos, podendo ser utilizado em aplicações que extrapolam o uso singelo do conteúdo de acidez e basicidade, como as características físico-químicas, equilíbrio e reatividade das reações (Berton et al., 2020).

¹ Mestrando do Curso de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Campina Grande, silvagm839@gmail.com;

² Doutorando do Curso de Engenharia de Processos da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, hanndson@gmail.com;

³ Mestrando do Curso de Química e Biotecnologia da Universidade Federal de Alagoas – UFAL, messiaso29@gmail.com;

⁴ Mestranda do Curso de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, fabricia.santos.andrade@hotmail.com;

⁵ Doutorando do Curso de Engenharia de Processos da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, hanndson@gmail.com.

Uma alternativa para melhorar o desempenho das análises associada as imagens digitais é fazendo o uso de aplicativos gratuitos disponíveis em plataformas digitais que apresentam a capacidade de calibração uni e multivariadas em diferentes escalas de cores no próprio aplicativo ou por transferência de banco de dados para computador desktop para uso de software convencional (Cruz Fernández et al. 2017; Helfer et al., 2018). Esse aplicativos oferecem várias vantagens, incluindo ser simples, prático e barato, Colorimetro® (Cerutti et al., 2018).

Neste contexto, o objetivo deste trabalho é investigar o potencial do uso promissor das flores da *Rhaphiodon* como indicador ácido-base bem como avaliar o efeito do tempo de armazenamento dos etanólicos refrigerados.

MATERIAIS E MÉTODOS

Materiais e métodos

Os reagentes e solventes utilizados foram de grau analítico. As flores de *Rhaphiodon echinus Schauer* foram colhidas no início da manhã, obtidas na Campina Grande (7°13'16.1"S 35°58'02.0"W), Paraíba, Brasil no período de fevereiro a março de 2021.

Obtenção dos extratos da *Rhaphiodon echinus Schauer*

Os extratos etanólicos foram preparados de acordo com a metodologia descrita por (Rana et al., 2020), onde as flores frescas de *Rhaphiodon* foram lavadas com água corrente para remover partículas de poeira e outras impurezas, e então cerca de 100 g foram pesadas em balança analítica, maceradas com 100 mL de etanol durante 10 minutos e filtradas a vácuo. Os extratos obtidos foram armazenados em vidro âmbar em geladeira na temperatura de 4°C e analisados no intervalo de 0, 5 e 10 dias de armazenamento.

Teste colorimétrico

Para realizar o teste colorimétrico do pH, foram preparadas soluções de HCl e NaOH na concentrações de 0,1 mol.L⁻¹ e partir destas, foram realizados os cálculos da concentração de [H⁺] e [OH⁻] para obter soluções com pH variando de 1 à 14 de acordo com a metodologia descrita por (Da Silva et al., 2020). Cada solução foi medida com

um pHmetro digital previamente calibrado com soluções tampão 4.00, 7.00 e 10.00. Após a calibração foram obtidas as imagens conforme apresentado no tópico 2.6.

Titulação em sistemas ácido-base com extratos indicadores

Para determinar a titulação em sistemas ácido-base foi utilizada a metodologia descrita por (Da Silva et al., 2020). Com o uso de soluções de ácido forte (HCl 0,1 mol.L⁻¹), base forte (NaOH 0,1 mol.L⁻¹), ácido fraco (CH₃COOH 0,1 mol.L⁻¹), base fraca (NH₄Cl 0,1 mol.L⁻¹) para realizar as titulações potenciométricas.

Análise colorimétrica

Para obtenção dos valores de cor foi instalado no smartphone Motorola®, One Fusion o aplicativo Colorímetro (Lab Tools® versão 3.5.2) disponível na loja de aplicativo para smartphones de sistema operacional Android (PLAY STORE, 2021), as leituras foram realizadas em cubetas de polietileno brancas e o smartphone foi posicionado a 10 cm de altura da cubeta direcionados para que o centro indicado pelo aplicativo coincidissem com o centro equatorial dos extratos conforme descrito por (Cerutti et al., 2018).

Análise estatística

Os dados foram analisados utilizando a Análise de Variância (ANOVA) pelo programa computacional Assistat e a comparação entre as médias foi analisada utilizando o teste de *Tukey* utilizando nível de significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Estabilidade dos extratos da *Rhaphiodon* e análise dos parâmetros de cor

Para avaliar se o extrato seria um bom indicador ácido-base para ser utilizado em titulações foi necessário realizar a análise colorimétrica, submetendo os extratos a várias soluções com diferentes pH. A sequência colorimétrica do extrato etanólico no dia 0 é semelhante as cores encontradas por Da Silva et al., (2020) ao avaliarem extratos etanólicos de *Agapanto Violeta* nas faixas de pH de 1 a 14. Conforme Brouillard, (1982)

quando extratos de antocianinas são submetidas a soluções variando pH entre 1-14 podem resultar na produção de todas as cores do arco-íris.

A partir dessas observações visuais fica claro que um grande número de reações deve estar envolvido no aparecimento ou desaparecimento das cores, devido a predominância das espécies $[H^+]$, $[OH^-]$ e H_2O , devido à alta reatividade das antocianinas.

Avaliando o perfil de degradação a partir da cor dos extratos ao longo dos dias de armazenamento, pode-se perceber que a partir do dia 5 do armazenamento há uma mudança na coloração, onde não há uma distinção nítida entre a faixa de pH 3 a 11, ficando evidenciado o extrato a partir do dia 5 não é uma substância ideal para distinção de pH ácido-base. No entanto quando verificado a intensidade da cor no pH 1 e 14 percebe-se que a intensidade de cor aumentou bastante em relação ao dia 0. A partir dessa análise visual de degradação dos extratos fica evidenciado que o extrato no dia 0 é o melhor indicado para ser usado em titulações, partindo dessa resposta foram realizadas as titulações em diferentes sistemas ácido-base.

Titulações ácido-base utilizando como indicador os extratos da *Rhaphiodon*

Os testes estatísticos mostram que as titulações de HCl X NaOH, NaOH X HCl, NaOH X HAc e HCl X NH_4OH , utilizando dos extratos etanólicos da *Rhaphiodon* no dia 0 de armazenamento conduzem a resultados que podem ser considerados iguais, a um nível de significância de 5%, aos quando o indicador é a fenolftaleína. No entanto a utilização do extrato para a titulação de HCl com NH_4OH leva a resultados menos precisos e diferentes daqueles obtidos quando o indicador é fenolftaleína.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O extrato etanólico obtido no dia 0 de armazenamento mostra grande variação na cor em função do pH do meio, isso possibilita o seu uso para determinar o pH de substâncias. A utilização do mesmo extrato para titulações ácido-base leva a resultados iguais aos obtidos quando a fenolftaleína é utilizada como indicador nas titulações ácido-base, exceto para titulações de ácido forte e base fraca.

Palavras-chave: *Rhaphiodon echinus* (Schauer); Antocianinas; Imagens digitais; Titulação.

AGRADECIMENTOS Ao Núcleo de Pesquisa e Extensão em Alimentos da Universidade Estadual da Paraíba. Ao Gm.Lab

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERTON, S. B.R. *et al.* Sequência didática para a promoção de estudo prático e multidisciplinar com materiais acessíveis. **Química Nova**. v. 43 p. 5. 2020.

BROUILLARD, R.; Chapter 1 - **Chemical Structure of Anthocyanins** A2 - Markakis, Pericles, Academic Press: Cambridge, Massachusetts, 1982

CASTANEDA, O. A *et al.* Chemical studies of anthocyanins: A review, **Food Chemistry**, v. 113, p. 859-871, DOI: 10.1016/j.foodchem.2008.09.001. 2009

CERUTTI, P. H *et al.* Uso de smartphones como ferramenta de baixo custo na avaliação de cor em frutos. **Revista da 15ª Jornada de Pós-graduação e Congrega Urcamp**, v. 15, 2018.

COSTA, A. R *et al.* *Rhaphiodon echinus* (Nees & Mart.) Schauer: Chemical, toxicological activity and increased antibiotic activity of antifungal drug activity and antibacterial, **Microbial Pathogenesis**, v. 107, p. 280-286, 2017. DOI:10.1016/j.micpath.2017.04.001

CRUZ-FERNÁNDEZ, M *et al.* Smartphone determination of fat in cured meat products. **Microchemical Journal**, 132:8–14. DOI: 10.1016/j.microc.2016.12.020. 2017.

DA SILVA, J. M *et al.* Extratos de *lilium sp.*, *agapanthus sp.* e *hydrangea sp.*: comportamento como indicadores naturais em diferentes faixas de pH **Química Nova**, v. 43, p. 231-238, DOI: 10.21577/0100-4042.20170459. 2020

DUARTE, A. E *et al.* Polyphenolic composition and evaluation of antioxidant activity, osmotic fragility and cytotoxic effects of *Rhaphiodon echinus*, **Molecules. Basel. Online**) v. 21 p. 2-15. 2016. DOI: 10.3390/molecules21010002.

HARLEY, R *et al.* **Lamiaceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jard. Botânico do Rio de Janeiro. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB8295>. (Accessed on: 21 March 2021).

HELPER, G. A *et al.* A New Tool for Interpretation of Thermal Stability of Raw Milk by Means of the Alizarol Test Using a PLS Model on a Mobile Device. **Food Analytical Methods**, v. 11, n. 7, p. 2022–2028. DOI: 10.1007/s12161-018-1190-5. 2018.

PLAY STORE. Google Android Play Store. Disponível em:
<<https://play.google.com/store>>. Acesso em: 23 Abril de 2021.

RANA, P *et al.* Butterfly pea (*Clitoria ternatea*) extract as a green analytical tool for selective colorimetric detection of bisulphate (HSO_4^-) ion in aqueous médium. **Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy**, v. 237, p. 118376, <https://doi.org/10.1016/j.saa.2020.118376>. 2020

SILVA, S *et al.* Anthocyanin extraction from plant tissues: A review. **Critical Review Food Scienc Nutrition**. v. 57, p.3072-3083. DOI: 10.1080/10408398.2015.1087963. 2017