

USO DIDÁTICO DA ESPÉCIE *Dioclea violácea* Mart. COMO INDICADORA DE pH

Dylan Medeiros do Nascimento¹, Patryck da Costa Dias¹, YankaDantas de Andrade¹, Elaine da Cunha Silva Paz², Paulo da Silva Paz Neto², Jacqueline Araújo Castro²

¹Discentes do Ensino Médio Integrado ao Agronegócio, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, Campus Gurupi – TO.

²Professor (a) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, campus Gurupi – TO. E-mail: jacqueline.castro@ifto.edu.br

Resumo: As antocianinas são os pigmentos responsáveis pela coloração de diversas flores vermelhas e arroxeadas, as cores dos extratos dessas flores variam em função da acidez ou basicidade do meio. O uso de extratos vegetais como indicadores naturais de pH se constitui uma alternativa acessível e de baixo custo para experimentação em sala de aula. Dentre as espécies ricas em antocianina, destaca-se *Dioclea violácea*, conhecida popularmente como olho de boi. O presente trabalho objetivou verificar a eficiência do extrato alcoólico das pétalas da espécie botânica *Dioclea violácea* como indicador de pH. Para preparação do extrato alcoólico e observação microscópica das células, foi feita a coleta de flores de *D. violácea* em vias públicas da cidade de Gurupi-TO. Testou-se a eficiência do extrato nas soluções de água sanitária (hipoclorito de sódio), bicarbonato de sódio e vinagre (ácido acético), todas a 10%. A análise por microscopia óptica revelou a presença de antocianina em células epidérmicas das pétalas de *D. violácea*. Com uso do pHmetro portátil determinou-se que o pH da solução de água sanitária (hipoclorito de sódio) foi de 11,8, decrescendo para 8,0 no bicarbonato de sódio e 2,8 para o vinagre (ácido acético). Estes materiais são de baixo custo e amplamente conhecidos, podendo ter seu uso facilmente difundido em escolas de ensino médio. O extrato alcoólico de *D. violácea* apresentou cor amarela na solução de hipoclorito de sódio, azul na solução de bicarbonato de sódio e rosa quando misturada com a solução de vinagre. O extrato alcoólico das pétalas de *D. violácea* mostrou-se eficaz como indicador de pH. Seu uso não demanda laboratórios bem equipados e o tempo necessário para realizar o experimento não é longo, podendo ser realizado em sala de aula.

Palavras-chave: antocianina, ensino de ciências, indicadores naturais

1. INTRODUÇÃO

Os indicadores visuais são substâncias capazes de mudar de cor dependendo das características físico-químicas da solução na qual estão contidas, em função de diversos fatores, tais como pH, potencial elétrico, complexação com íons metálicos e adsorção em sólidos. Podem ser classificados de acordo com o mecanismo de mudança de cor ou os tipos de titulação nos quais são aplicados (ROSS, 1989). Indicadores ácido-base são substâncias que, por suas propriedades físico-químicas, apresentam a capacidade de mudar de cor na presença de um ácido, (presença de íons H⁺ no meio) ou de uma base (presença de íons OH⁻ no meio), pois essas duas substâncias apresentam comportamentos químicos opostos uma à outra (CIDREIRA, 2011).

No século XX, Willstatter et al (1913) observaram que as antocianinas eram os pigmentos responsáveis pela coloração de diversas flores vermelhas e arroxeadas, e que a cor dos extratos dessas flores variava em função da acidez ou basicidade do meio.

A antocianina, quando em solução, encontram-se comumente na forma de uma mistura de diferentes estruturas químicas em equilíbrio: cátion *flavilium* (vermelho), base anidra quinoidal (azul), pseudo-base carbitol (incolor), e chalcona (incolor ou levemente amarela). Quando em pH abaixo de 2, as antocianinas apresentam-se basicamente na forma catiônica; com

o aumento do pH, ocorre uma rápida desprotonação para formar a base quinoidal. Em meio aquoso a hidratação do cátion *flavilium* leva ao equilíbrio entre a forma carbitol e chalcona. À temperatura ambiente, e em meio levemente acidificado, o equilíbrio entre as formas carbitol e chalcona é muito lento e leva horas para ser atingido. O aumento da temperatura desloca o equilíbrio na direção da formação da base chalcona (HEREDIA et al, 1998).

O uso de extratos vegetais como indicadores naturais de pH se constitui uma alternativa acessível e de baixo custo para experimentação em sala de aula. Além disso, as perspectivas de trabalho pedagógico que podem ser desenvolvidas com a utilização destes extratos em atividades didáticas representam uma importante ferramenta para fortalecer a articulação da teoria com a prática (TERCI et al, 2002). Os Parâmetros Curriculares Nacionais valorizam a contextualização e interdisciplinaridade como eixos centrais organizadores das dinâmicas interativas no Ensino de Ciências, na abordagem de situações reais trazidas do cotidiano ou criadas na sala de aula por meio da experimentação.

Dentre as espécies ricas em antocianina, destaca-se *Dioclea violácea* Mart., conhecida popularmente como olho de boi. Trata-se de uma planta da família Fabaceae, tipo liana, caracterizada pelas folhas trifolioladas e flores com corola de cor roxa. Esta espécie distribui-se na Argentina, Paraguai e Brasil, onde podese encontrada nas Regiões Norte, Sudeste e Sul (BURKART, 1970; MENDONÇA-FILHO, 1996). O gênero *Dioclea* é nativo do Brasil (SOUZA E LORENZI, 2012) e vegeta naturalmente no Cerrado Tocantinense.

O presente trabalho objetivou verificar a eficiência do extrato alcoólico das pétalas da espécie *Dioclea violacea* como indicador natural de pH.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Para preparação do extrato alcoólico e observação microscópica das células, foi feita a coleta de flores de *D. violácea* em vias públicas da cidade de Gurupi-TO.

O corte histológico foi obtido com auxílio de uma pinça e lâmina de barbear, de forma a conseguir cortes finos, que podem ser atravessados pela luz do microscópio e visualizados em seus detalhes.

Na obtenção do extrato alcoólico utilizou-se 50g de pétalas maceradas na presença de 100 ml de álcool comercial (etílico). A solução resultante foi filtrada e acondicionada em um recipiente vítreo escuro.

Testou-se a eficiência do extrato nas soluções de água sanitária (hipoclorito de sódio), bicarbonato de sódio e vinagre (ácido acético), todas a 10%. O pH destas soluções, bem como do extrato alcoólico foi aferido por meio de pHmetro portátil.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise por microscopia óptica revelou a presença de antocianina em células epidérmicas das pétalas de *D. violacea*. Já é conhecido o fato de que tecidos vegetais de coloração arroxeada são ricos no pigmento flavonoide antocianina, no entanto, o uso da observação de cortes histológicos permite ao estudante sair do universo macroscópico para o microscópico, de forma a perceber que a estrutura biológica visualizada a olho nu é um agregado de unidades diminutas (Figura 1). O uso do microscópio constitui-se então uma ferramenta motivacional para os estudantes no momento da experimentação.

Com uso do pHmetro portátil determinou-se que o pH da solução de água sanitária (hipoclorito de sódio) foi de 11,8, decrescendo para 8,0 no bicarbonato de sódio e 2,8 para o vinagre (ácido acético). Estes materiais são de baixo custo e amplamente conhecidos, podendo ter seu uso facilmente difundido em escolas de ensino médio. O uso do pHmetro para quantificar a acidez das soluções pode ser dispensado em escolas que não dispõem deste equipamento, pois sabe-se que vinagre é ácido, enquanto bicarbonato e hipoclorito de sódio são alcalinos.

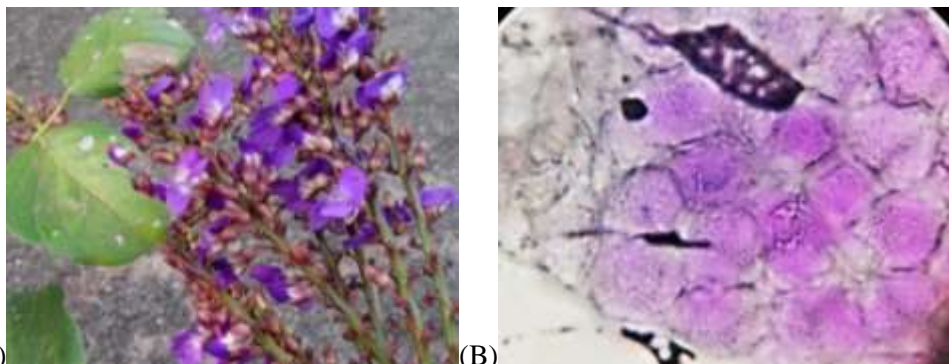


Figura 1. Flores de *Dioclea violacea*, cujas pétalas foram empregadas no preparo do extrato alcoólico (A) e corte histológico revelando a presença de antocianina em células epidérmicas de *D. violacea*.

O extrato alcoólico foi eficiente na indicação de pH, apresentando cor amarela na solução de hipoclorito de sódio, azul na solução de bicarbonato de sódio e rosa quando misturada com a solução de vinagre (Figura 2). A figura 02 mostra as colorações obtidas em diferentes valores de pH, o nítido contraste entre as colorações permite a distinção de acidez ou alcalinidade no meio tomado para análise. Essa mudança na coloração apresenta um efeito visual muito chamativo, podendo despertar grande interesse dos alunos, tornando-se assim uma excelente ferramenta motivacional, induzindo a curiosidade dos estudantes.

As antocianinas compõem o maior grupo de pigmentos solúveis em água do reino vegetal (BRIDLE & TIMBERLAKE, 1997) e suas mudanças estruturais são responsáveis pela mudança de coloração observada quando se altera o pH (CAVALEIRO et al, 1998). Por esta característica, vários autores têm estudado as propriedades indicadoras de pH desta classe de pigmentos flavonoides, por exemplo, Gouveia-Matos (1999) utilizou extratos de flores e do repolho roxo para estudar a mudança de cor em função do pH.

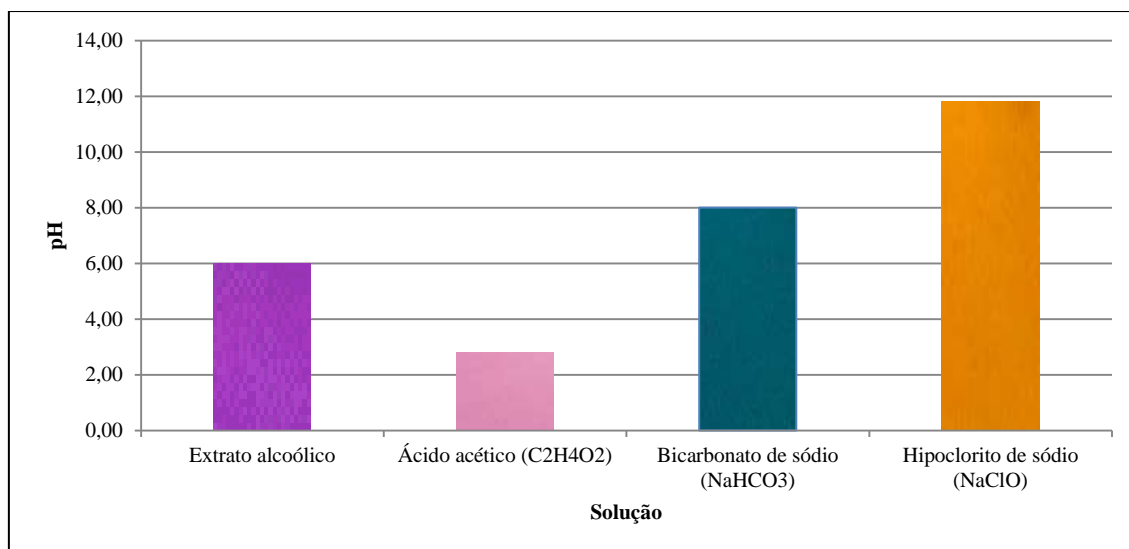


Figura 2. Escala de cores obtida com uso de extrato alcoólico de *D. violacea* em soluções com diferentes valores de pH.

A interdisciplinaridade está contida neste caso desde os procedimentos de coleta da planta e preparo do extrato até a explicação da mudança de cor, envolvendo conceitos da química orgânica, das propriedades de produtos naturais e uso da flora do cerrado, oferecendo grande quantidade de informações a alunos em diferentes estágios de aprendizado.

O diálogo entre as disciplinas Biologia e Química, proporcionado por este experimento, é coerente com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) para o ensino médio, cuja orientação é de que os assuntos devem ser propostos e tratados de uma maneira global, articulando-se as competências e habilidades que serão desenvolvidas em cada disciplina e também nos conjuntos das disciplinas, em cada área e no conjunto das áreas.

A utilização deste tipo de material no ensino de ciências atende mais uma vez às recomendações dos (PCN's) por adotar o uso de recursos presentes no cotidiano dos discentes na construção da aprendizagem, criando situações interessantes e significativas, fornecendo informações que permitam a reelaboração e a ampliação dos conhecimentos prévios, propondo articulações entre os conceitos construídos, para organizá-los em um corpo de conhecimentos sistematizados favorecendo o processo ensino-aprendizagem (BRASIL, 1996). No experimento com *D. violacea*, não apenas a planta, mas também a água sanitária, vinagre e bicarbonato são recursos bem conhecidos pelos estudantes e que podem ganhar um novo olhar a partir da experimentação.

6. CONCLUSÕES

O extrato alcoólico das pétalas de *D. violacea* mostrou-se eficaz como indicador de pH. Seu uso não demanda laboratórios bem equipados e o tempo necessário para realizar o experimento não é longo, podendo ser realizado em sala de aula.

O indicador natural empregado neste trabalho pode ser testado em experimentos de titulação ácido base e análise espectrofotométrica, de forma a expandir o uso de uma espécie, facilmente encontrada e reconhecida pelos estudantes. Adicionalmente, é possível adequá-lo para estudo da reversibilidade do equilíbrio químico em cursos de nível superior.

REFERÊNCIAS

- BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria do Ensino Fundamental – SEF. Parâmetros Curriculares Nacionais, Ciências Naturais, 1996.
- BRIDLE, P.; TIMBERLAKE, C.F. **Anthocyanins natural food colours – selected aspects.** Food Chemistry, v.58, n.1-2, p.103-109, 1997.
- BURKART, A. **Leguminosas-faseólas argentinas de los géneros Mucuna, Dioclea, Camposema.** Darwiniana, Buenos Aires, v. 16, n. 1/2, p. 175-218, 1970.
- CAVALEIRO, E.T.G.; COUTO, A.B. e RAMOS, L.A. **Aplicação de pigmentos de flores no ensino de química.** Química Nova, v. 21, p. 221, 1998.
- CIDREIRA, J. S. **Química Geral Experimental I: Curso Técnico em Análises Químicas, Apostila. Acidez e Basicidade.** Zé Doca, 2011. 48 – 49p.
- GOUVEIA-MATOS, J.A.M. **Mudanças nas cores dos extratos de flores e do repolho roxo.** Química Nova na Escola, n. 10, p. 6-10, 1999.
- HEREDIA, F.J.; FRANCIA-ARICHA, E.M.; RIVAS-GONZALO, J.C., et al. **Chromatic characterization of anthocyanins from red grapes-LPH effect,** Food Chemistry, v.63, n.4, p.491-498, 1998.
- MENDONÇA-FILHO, C. V. **Braúna, angico, jacarandá e outras leguminosas de Mata Atlântica: Estação Biológica de Caratinga, Minas Gerais.** Belo Horizonte: Fundação Botânica Margaret Mee, Fundação Biodiversitas, 1996. 100 p.
- ROSS, E. **Em Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry;** Elvers, B.; Hawkins, S.; Ravenscroft, M.; Schulz, G., eds.; VCR: New York, 1989, p. 127.
- SOUZA, H. M.; LORENZI, H. **Botânica Sistemática.** 3. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2012.



TERCI, D. B. L. & Rossi, A. V. **Indicadores naturais de pH: usar papel ou solução?** Química Nova, vol. 2, n. 04. 2002. p. 684-688.

WILLSTÄTTER, R.; EVERST, A. E.; LIEBIGS, J., **Ann. Chem.** 1913, 401, 189.