

INDICADORES ÁCIDOS BASES NATIVOS DO CERRADO: ANÁLISE DO EXTRATO DA FLOR ROXA DA SUCUPIRA

Daniilo Gonçalves da Silva¹, Daniel Gonçalves da Silva², Geovanna Martins Barbosa³, Sara Macedo Silva⁴, Cristiano Tenório dos Santos⁵

^{1,2,3,4}Discentes do curso Técnico em Administração Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal do Tocantins, Campus Gurupi - IFTO. e-mail: ¹<danilogonsi@gmail.com>; ²<danielgonsi01@gmail.com>; ³<gegemartins001@gmail.com>; ⁴<saramacedos.07@gmail.com>
⁵Professor EBTT do Instituto Federal do Tocantins. e-mail: <cristiano.santos@ifto.edu.br>

Resumo: Indicadores ácido-base ou indicadores de pH são substâncias orgânicas que têm a capacidade de alterar a cor do meio de acordo com o pH, ou seja, de acordo com suas formas protonadas e desprotonadas. Neste ensaio objetivou-se verificar através de diversos testes se o extrato da flor de sucupira, planta nativa do cerrado brasileiro, poderia ser um indicador ácido-base. A extração do pigmento da flor ocorreu através de dois métodos: o primeiro consistiu na maceração das flores e o segundo consistiu na imersão da flores em uma solução alcoólica, nos dois casos houve a retirada do líquido através de filtração. Assim, para verificar a eficiência dos extratos obtidos, fez-se necessário a observação de sua coloração em meios com diferentes pH's. Logo, preparou-se soluções com pH de 1 a 6 a partir da diluição de ácido clorídrico 0,5 M. Para fazer as as soluções com pH de 8 a 14, utilizou-se hidróxido de sódio 1 M diluído em água. Por fim, para o pH 7, utilizou-se uma solução-tampão presente no laboratório. Depois de adicionados às soluções preparadas, os extratos da flor, tanto por meio da maceração, quanto da solução alcoólica, mostraram-se indicadores ácido-base. Porém, o primeiro mostrou-se mais eficiente nos meios ácidos com pH 0,3, 1 e 2 e nos meios básicos a partir do pH 9, enquanto que a solução alcoólica da flor de sucupira também indicou os pHs ácidos de 0,3 a 2, contudo só indicou as bases a partir do pH 12.

Palavras-chave: Extratos Vegetais, Flor de Sucupira, Indicador ácido-base, pH.

1 INTRODUÇÃO

Diversas espécies de plantas, flores e frutas possuem substâncias coloridas em sua seiva que podem alterar a cor conforme o pH do meio em que estão inseridas, o que sugere que essas espécies podem atuar como indicadores ácido-base (CUCHINSKI; CAETANO; DRAGUNSKI; p.2, 2010). Justamente por esse fato, indicadores ácidos-bases naturais estão se tornando mais conhecidos e procurados, principalmente pelo seu uso didático.

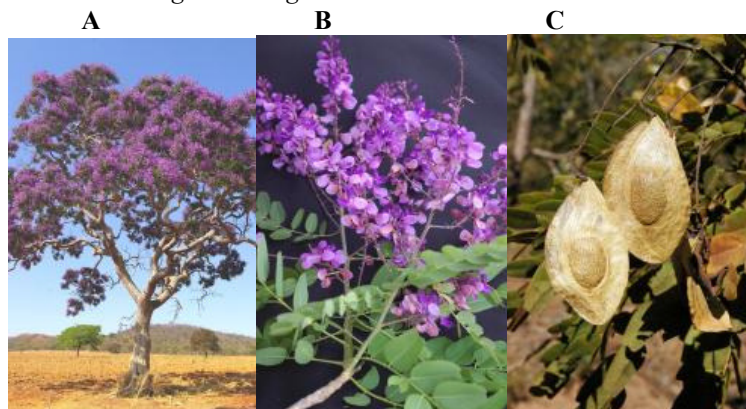
O uso de indicadores é uma prática antiga, esta teve início através dos estudos de Boyle, um filósofo natural, físico e químico irlandês. Nesse sentido, Boyle preparou um licor de violeta e observou que o extrato desta flor tornava-se vermelho em solução ácida e verde em solução básica. Dessa forma, os primeiros indicadores de pH foram obtidos (TERCI; ROSSI, 2002).

Silva e Manochio (2018) discorrem que os indicadores ácido-base ou indicadores de pH são substâncias orgânicas fracamente ácidas ou básicas, que têm a capacidade de alterar a cor do meio de acordo com o pH, ou seja, de acordo com suas formas protonadas e desprotonadas. Eles podem ser naturais, como o repolho e o feijão preto, ou sintéticos, como o papel de tornassol.

Sabendo disso, escolheu-se como um possível indicador natural a flor roxa de sucupira, uma vez que essa é facilmente encontrada em diversas regiões do Brasil. A sucupira é do gênero *Pterodon*, pertencente à família Fabaceae e a subfamília Faboideae. Atualmente tem-se quatro espécies nativas do Brasil: *Pterodon emarginatus* Vogel, *Pterodon abruptus* Benth, *Pterodon apparucui* Pedersoli e *Pterodon polygalaejlorus* Benth (CARVALHO, 2004), no entanto, o presente artigo se restringe somente à primeira das espécies mencionadas.

A *Pterodon emarginatus* Vogel (Leguminosae), tendo como nome popular Sucupira, é uma planta que tem sua ocorrência principalmente no cerrado brasileiro (Fig. 1 - A), geralmente nos estados de Minas Gerais, São Paulo, Goiás e Mato Grosso do Sul. A espécie floresce nos meses de setembro a outubro (Fig. 1 - B), e seu fruto, tipo legume (Fig. 1 - C), com apenas uma semente amadurece por volta de junho e julho, porém permanecem mais tempo na árvore (LORENZI, 2008).

Figura 1 - Ilustração *Pterodon emarginatus* Vogel.



A: Árvore; **B:** Flores e folhas; **C:** Fruto com semente.

Fonte: <http://www.arvoresdobiomacerrado.com.br/site/2017/09/23/pterodon-emarginatus-vogel/>

De acordo com Dutra (2009), a Sucupira é utilizada para o tratamento de reumatismo, dores de garganta, disfunções respiratórias (bronquites e amigalites), além de ter também atividades anti-inflamatória e analgésica. Ainda, o autor discorre que as sementes de *Pterodon emarginatus* possuem propriedades farmacológicas, com aplicação na medicina tradicional, através do seu preparo como cataplasma, obtido por maceração das sementes, usado para tratamento de dores reumáticas e queimaduras (DUTRA et al., p - 367, 2009)

É possível indicar o pH de alguma substância de diferentes formas, tanto com produtos artificiais, como o azul-de-bromotimol e violeta de metilo, quanto com produtos naturais, como o repolho roxo. Neste ensaio objetivou-se verificar se o extrato da flor de sucupira poderia ser um substituto viável dos indicadores ácidos-bases industriais que possuem preços relativamente altos. Para isso foram realizados diversos testes a fim de inferir se a flor apresentava as características necessárias de um indicador de meios com pH's diferentes. Essa flor foi escolhida porque pode ser facilmente encontrada no cerrado durante o período de floração da sucupira e não tem custo comercial.

O presente artigo é um dos resultados preliminares do grupo de pesquisa de química aplicada ao cotidiano do IFTO- Campus *Gurupi*, formado por alunos do ensino médio. O grupo estabeleceu como um de seus objetivos principais promover a união dos conhecimentos químicos teóricos que são estabelecidos em sala com o cotidiano, estabelecendo, assim, novos métodos e metodologias que auxiliem no processo de ensino-aprendizagem e ainda colaborem para o desenvolvimento da ciência.

2. METODOLOGIA DE TRABALHO

Foi realizada uma visita de campo na zona rural de Araguaçu-TO, em meados de setembro. Este local tem como vegetação predominante plantas do cerrado. A visita tinha como fim a procura de possíveis indicadores ácidos-bases nativos do bioma cerrado que seriam testados inicialmente na própria região e depois em laboratório.

Para a realização dos testes, procurou-se por alguma flor que tivesse uma coloração forte, visto que, geralmente, essas são bons indicadores ácido-base, como já citado anteriormente. Assim, encontrou-se a flor de Sucupira e decidiu-se realizar um teste com a mesma, para descobrir se seria um possível indicador ácido base.

As pétalas foram maceradas em uma vasilha juntamente com um pouco de água e percebeu-se que o extrato apresentava uma coloração roxa forte.

Assim, resolveu-se testar se o extrato obtido poderia ser um indicador ácido-base. Para isso usou-se matérias do cotidiano, a água sanitária que têm básico, pH 13, e o vinagre que tem caráter ácido, pH 3. Nesse teste, verificou-se uma mudança visual ao adicionar o vinagre e água sanitária ao extrato da flor de Sucupira, o que poderia ser um indício que essa planta fosse um indicador ácido-base.

Diante disso, decidiu-se fazer testes em laboratório para comprovar a hipótese obtida. Na realização dos testes em laboratório, foram aplicadas 2 métodos para extração do pigmento floral da planta, sendo esses a extração por maceração e a extração por solvente.

No primeiro método, separou-se as pétalas da flor do caule manualmente, para que as impurezas fossem retiradas. Em seguida, as pétalas foram levadas ao pistilo e, após a adição de uma pequena quantidade de água destilada, foram maceradas com auxílio do almofariz, até que a água adicionada adquiriu-se a coloração das pétalas (Fig. 2). Em seguida, esse sistema foi filtrado, tendo como resultado final um extrato de coloração roxa. Esse processo foi repetido 5 vezes até que obtivesse-se cerca de 50 ml de extrato.

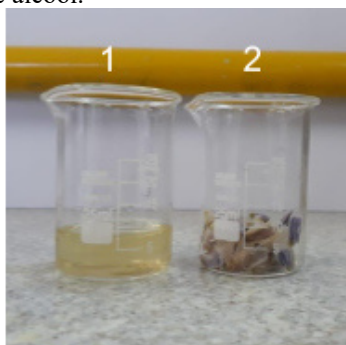
Figura 2 - Obtenção do extrato da flor de Sucupira com o pistilo



A: Pétalas de Sucupira, maceradas para a formação do extrato. **B:** Extrato das pétalas de Sucupira filtrado
Fonte: Arquivo da pesquisa

No segundo método, as flores, em conjunto com o caule, foram colocadas em um béquer, neste foi adicionado álcool 99%, até que todo o conteúdo do béquer ficasse submerso. Assim, a flor ficou de molho nessa solução durante um período equivalente a 4 horas para que houvesse a extração do seu pigmento, momento equivalente a descoloração das pétalas da flor usada. Após esse tempo a mistura passou por um processo de filtração simples com auxílio de papel filtro, obtendo um extrato de cor amarela.

Figura 3: Obtenção do extrato da flor de Sucupira com o álcool 99%. 1: álcool após a extração do pigmento da flor de Sucupira. 2: flores na solução de álcool.



Fonte: Dados da pesquisa

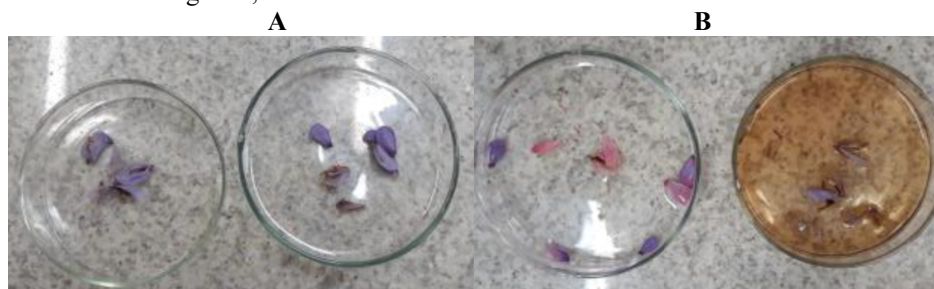
Para verificar a eficiência dos extratos obtidos, fez-se necessário a observação de sua coloração em meios com diferentes pH's. Assim, preparou-se soluções com pH de 1 a 6 a partir da diluição seriada de ácido clorídrico 0,5 M. Para fazer as as soluções com pH de 8 a 14, utilizou-se hidróxido de sódio diluído 1 M em água. Por fim, para o pH 7, utilizou-se uma solução-tampão presente no laboratório.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Inicialmente, no laboratório, para testar se a flor era realmente um indicador ácido básico colocou-se a flor em duas placas de petri (Fig. 4-A). Posteriormente, adicionou-se uma solução contendo ácido clorídrico de pH 0.3 em um das placas e uma solução contendo hidróxido de sódio 1 M noutra.

Com o passar do tempo percebeu-se que a flor dentro da placa com ácido clorídrico adquiriu uma coloração rosa, e a flor dentro da placa com hidróxido de sódio perdeu a sua coloração ficando esbranquiçada e a solução residual adquiriu coloração escura (Fig. 4-B). Logo, identificou-se que a flor era um indicador natural ácido-base.

Figura 4 - **A:** Pétalas de Sucupira em uma placa de Petri; **B:** Pétalas de Sucupira em uma placa de Petri, a primeira contendo HCl e a segunda, NaOH.



Fonte: Dados da pesquisa.

Diante do resultado observado no primeiro experimento, fez-se um segundo teste: usou-se o álcool 99%, a fim de se extrair o pigmento da flor. Depois preparou-se dois tubos de ensaios, um com hidróxido de sódio e outro com ácido clorídrico (Fig. 5). Ao adicionar o extrato da flor obtido com o álcool aos tubos, verificou-se a mudança imediata da solução de ácido clorídrico incolor para rosa e da solução de hidróxido de sódio incolor para castanho, dessa forma foi possível perceber que as cores que expressariam os meios ácidos e básicos seriam elas rosa e castanho, respectivamente.

Figura 5 - Tubos de ensaio A e B contendo soluções e extrato alcoólico. Tubo de ensaio **A** contendo solução de ácido clorídrico. Tubo de ensaio **B** contendo solução de hidróxido de sódio.



Fonte: Dados de pesquisa

Nesse contexto, observou-se um contraste de cores nos pH's ácido e básico no experimento 2, a fim de verificar as mudanças nas colorações testou-se em pH's diferentes. Logo, partiu-se para verificar qual seria o comportamento desse indicador em diversos pH's. Para esse teste, usou-se tanto o extrato obtido por meio maceração da flor quanto o extrato obtido através da retirada de pigmento da flor pelo álcool 99%. Os resultados obtidos serão apresentados a seguir.

Figura 6: Coloração ao utilizar extrato da pétala macerada



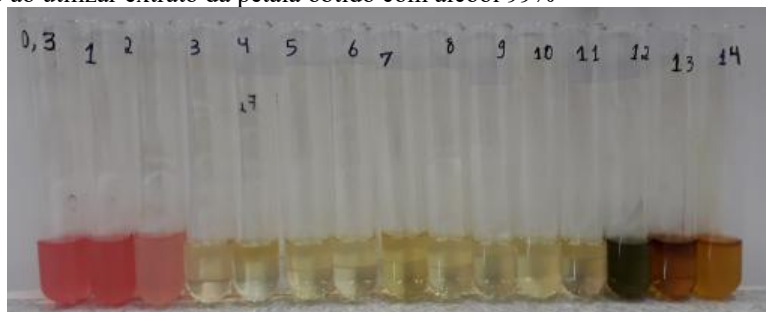
Fonte: Dados de pesquisa

Tabela 1: Cores em pH de 0,3 a 14 com extrato da flor macerada

pH	0,3-2	3-6	7	8	9	10	11	12	13	14
coloração	rosa escuro *	lilás *	bege	lilás	roxo claro	roxo	cinza	verde escuro	marrom	castanho claro
indicador	ácido	ácido	neutro	base	base	base	base	base	base	base

*Cores iguais ou muito parecidas. Fonte: Dados de pesquisa.

Figura 7: Coloração ao utilizar extrato da pétala obtido com álcool 99%



Fonte: Dados de pesquisa

Tabela 2: Cores em pH de 0,3 a 14 com extrato da pétala obtido com o álcool 99%

pH	0,3	1	2	3-11	12	13	14
coloração	rosa escuro	rosa	rosa claro	amarelo claro	verde escuro	marrom	amarelo queimado
indicador	ácido	ácido	ácido	*	base	base	base

*Não indica com precisão, cores iguais ou muito parecidas. Fonte: produzido pelos autores

A partir da tabela, contendo uma análise da coloração do extrato da flor de sucupira macerada é possível perceber que essa solução indicou os meios com pH 0,3, 1 e 2 com a coloração rosa. Quanto aos pHs de 3 - 6 e 8 verificou-se que não houve uma mudança de coloração do extrato aquoso.

No que se refere à indicação de meios básicos, o extrato utilizado mostrou-se extremamente eficiente pois indicou as seguintes colorações de acordo o nível de basicidade dos meios: pH 9, roxo claro, pH 10, roxo, pH 11, Cinza, pH 12, verde-escuro, pH 13, marrom, e por fim, pH 14 com coloração castanho claro. Ainda, em meio neutro o extrato indicou uma coloração bege.

Ao lidar com a solução alcoólica (tabela 2) a situação mostrou-se semelhante na indicação dos meios ácidos com pH 0,3, 1 e 2, uma vez que também se apresentou colorações de tons de rosa, porém em uma tonalidade mais clara. Quanto aos meios com pH's de 3 a 11 a solução alcoólica não apresentou cores distintas, sendo todas praticamente o mesmo tom de amarelo, expondo resultados que diferem bastante da tabela 1.

Ainda, para os meios básicos, só houve indicação dos pHs 12, 13 e 14, mostrando, respectivamente, as cores, verde, marrom e amarelo queimado. Assim, verificou-se que o extrato da flor macerada é mais eficiente no que se refere à indicação de compostos ácidos e básicos pois apresentam mais variações de cor em meios com diferentes pH's.

De acordo com Silva (2018), o extrato do repolho roxo apresenta grande variedade de coloração quando exposto a diferentes pHs. No entanto, a pesquisa realizada por esse autor levou em consideração somente mudanças em pH's ímpares do 1 ao 13, enquanto que a nossa foi feita com pH's de 1 a 14. Observar-se que as variações de cores observadas em nossas experiências não foram tão extensas, mas o extrato da flor de Sucupira apresenta boa indicação para pH's muito ácidos e para pHs básicos, apresentando faixa de viragem bem definida nessa porção.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nesses experimentos, foi possível acrescentar mais uma opção viável para utilizar como indicador ácido-base, a flor da Sucupira, como é popularmente conhecida, visto que a mesma é facilmente encontrada em algumas regiões do país e com isso torna-se mais acessível, diferentemente dos indicadores artificiais que possuem preço relativamente alto. Dessa forma, por ser um indicador de fácil acesso, é possível utilizá-lo como base para pesquisas ou experimentos em aulas práticas.

O extrato da flor tanto por maceração, como também através da solução alcoólica, serviu como indicador ácido-base. Porém o primeiro mostrou-se mais eficiente nos meios ácidos com pH 0,3, 1 e 2 pH e nos meios básicos a partir do pH 9, enquanto que a solução alcoólica da flor de sucupira também indicou os pHs ácidos de 0,3 a 2, contudo só expressou as bases a partir do pH 12.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, J.C.T. Sucupira, *Pterodon emarginatus* Vog. In: CARVALHO, J.C.T. Fitoterápicos anti-inflamatórios – aspectos químicos, farmacológicos e aplicações terapêuticas. Ribeirão Preto: Tecmedd, 2004. p.383

CUCHINSKI, Ariela Suzan Cuchinski; CAETANO, Josiane; DRAGUNSKI, Douglas C.. Extração do corante da beterraba (*Beta Vulgaris*) para utilização como indicador ácido-base. Eclética Química, volume 35, número 4, 2010.

DUTRA RC, PITTELLA F, FERREIRA AS, LARCHER P, FARIAS RE & BARBOSA NR. Efeito Cicatrizante das Sementes de *Pterodon emarginatus* Vogel em Modelos de Úlceras Dérmicas Experimentais em Coelhos. Latin American Journal of Pharmacy. 2009 - 28

LORENZI, H. Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 5.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, v.1, 2008. 368p.

SILVA, A.C. e MANOCHIO, V.C.. Indicadores ácido-base naturais a partir das plantas do jardim. Uma proposta pedagógica para o ensino de Química. Congresso Brasileiro de Química (CBQ), 58^o edição, 2018.

TERCI, Daniela Brotto Lopes; ROSSI, Adriana Vitorino. Indicador natural de pH: usando papel ou solução?. Química Nova, v. 25, n. 4, p. 684-688, 2002.