



PROPOSTA DE UMA ATIVIDADE EXPERIMENTAL PARA A DETERMINAÇÃO DO PH NO ENSINO FUNDAMENTAL

Rejane Maria da Silva

Rayane de Tasso Moreira Ribeiro

Resumo

O potencial hidrogeniônico (pH), é um índice que indica a acidez, neutralidade ou alcalinidade de um meio qualquer, essa escala do pH pode variar de zero até 14. Tendo em vista os custos elevados dos corantes artificiais e as dificuldades de sua aquisição comercial, esse estudo objetiva utilizar flores que ocorrem no entorno da Escola Nossa Senhora de Fátima, como indicadores de pH em aulas práticas de ciências do 9º ano. As coletas foram realizadas no espaço interno e externo ao prédio da Escola Nossa Senhora de Fátima. Foram analisadas seis espécies: *Tagetes patula* L., *Bidens gardneri* Baker, *Zínias elegantes* L., *Lantana camara* L., *Hibiscus Sabdariffa* L. e *Native sarsaparilla* L. Para determinação do pH foram usados tubos de ensaio, numerados de 1 a 5. Foram usados 5mL de cada substância com diluição de 50%, no tubo 1 usou-se hidróxido de amônio (NH₄OH), no tubo 2 bicarbonato de sódio (NaHCO₃), Água desmineralizada (H₂O) no tubo 3, Ácido acético (CH₃COOH) no tubo 4 e Ácido clorídrico (HCl) no tubo 5. As substâncias para realização dos experimentos. Foram introduzidas em cada tubo de ensaio sete gotas da tintura produzida a partir das pétalas das flores, com o auxílio da pipeta de Pauster. Foi feita agitação mecânica por 30 segundos e em seguida leitura dos resultados. Todas as plantas analisadas se mostraram reagentes diante de substâncias com pH ácido e básico. Em relação as colorações, *Zínias elegantes* L., mostrou-se a mais parecida com aquelas apresentadas pela Fenoftaleína, as demais espécies apresentaram cores diferenciadas. O extrato etanólico obtido das flores estudadas apresentam potencialidade para a demonstração do comportamento de indicadores de pH e para medidas de pH. Isto pode servir para facilitar a abordagem didática de outros conceitos relacionados, favorecendo a compreensão dos estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental nas aulas de ciências.

Introdução

O potencial hidrogeniônico (pH), é um índice que indica a acidez, neutralidade ou alcalinidade de um meio qualquer, essa escala do pH pode variar de zero até 14, sendo que quanto menor o índice do pH de uma substância, mais ácida será esta substância (Lopes et al. 1991).

Os indicadores de indicadores de pH são substâncias orgânicas fracamente ácidas (indicadores ácidos) ou fracamente básicas (indicadores básicos) que mudam de cor em função do pH do meio onde estão (Terci e Rossi, 2002), apresentam cores diversas de acordo com a acidez ou basicidade do meio em que se encontra, podendo ser um substituto os indicadores universais convencionais, que só podem ser adquiridos em lojas especializadas e com custos bem diferenciados do que



desenvolvemos nesta pesquisa. (GEPEQ, 1995). As cores apresentadas nos testes pelos indicadores de pH são resultados da ação das antocianinas, este pigmento pertence à classe dos flavonóides, e são responsáveis pelas cores: azul, violeta, vermelho e rosa de flores e frutos.

O uso de corantes naturais, apresenta algumas vantagens que estão relacionadas ao despertar do interesse dos estudantes para o conteúdo abordado, devido à coloração natural das espécies químicas contidas nos tecidos vegetais e suas mudanças de cor em função do pH (Cortes et al., 2007).

Lima et al (1995) utilizaram o extrato de repolho roxo para demonstrar o efeito tampão de comprimidos efervescentes. Couto et al (1998) propuseram o uso de pigmentos extraídos de flores no ensino de Química. Nesta mesma linha, Gouveia-Matos (1999) realizou um estudo que trata da mudança das cores de extratos de flores e do repolho roxo. Soares e Cavalheiro (2001) destacaram a aplicação de extratos brutos de flores e casca de feijão preto em aulas experimentais de volumetria ácido-base. Terci e Rossi (2002) relataram as escalas de cores para diferentes pHs a partir dos extratos de amora, jabuticaba, jambolão e uva. Dias et al (2003) extraíram pigmentos vegetais e, posteriormente, testaram como indicadores de pH.

Tendo em vista os custos elevados dos corantes artificiais e as dificuldades de sua aquisição comercial, esse estudo objetiva utilizar flores que ocorrem no entorno da Escola Nossa Senhora de Fátima, como indicadores de pH em aulas práticas de ciências do 9º ano.

Metodologia

Local da pesquisa



As coletas foram realizadas no espaço interno e externo ao prédio da Escola Nossa Senhora de Fátima.

Figura 1. Coleta das flores usadas como indicador natural de pH: A. Espaço interno da Escola Nossa Senhora de Fátima; B. Espaço externo da Escola Nossa Senhora de Fátima.



As análises do pH das espécies coletadas foram feitas no laboratório de Ciências e Biologia da Escola Nossa Senhora de Fátima.



Figura 2. Análises das flores usadas como indicador natural de pH no laboratório de Ciências e Biologia da Escola Nossa Senhora de Fátima.

As espécies analisadas estão dispostas na Figura 3. Foram analisadas seis espécies de diferentes gêneros: *Tagetes patula* L., *Bidens gardneri* Baker, *Zínias elegantes* L., *Lantana camara* L., *Hibiscus Sabdariffa* L. e *Native sarsaparilla* L.



Figura 3. Flores usadas como indicador natural de pH:
A. *Tagetes patula* L.;
B. *Lantana camara* L.;
C. *Bidens gardneri* Baker;
D. *Zínias elegantes* L.;
E. *Native sarsaparilla* L.;
F. *Hibiscus Sabdariffa* L.



Análise das espécies

As espécies coletadas foram colocadas em placas de Petri, depois foi feita a separação dos verticilos florais, dos quais, apenas as pétalas foram utilizadas nesse estudo. A maceração das pétalas foi feita utilizando-se 2mL de etanol, com a finalidade de facilitar a extração dos princípios ativos das espécies. A maceração foi feita com o auxílio de pistilo e almofariz.

Para determinação do pH foram usados tubos de ensaio, numerados de 1 a 5, dispostos em ordem crescente, iniciando do pH mais básico ou alcalino, para o pH mais ácido, como mostra a figura 4, foram usados 5mL de hidróxido de amônio (NH_4OH) no tubo 1, bicarbonato de sódio (NaHCO_3) no tubo 2, Água desmineralizada (H_2O) no tubo 3, Ácido acético (CH_3COOH) no tubo 4 e Ácido clorídrico (HCl). As substâncias diluídas 50% para realização dos experimentos.

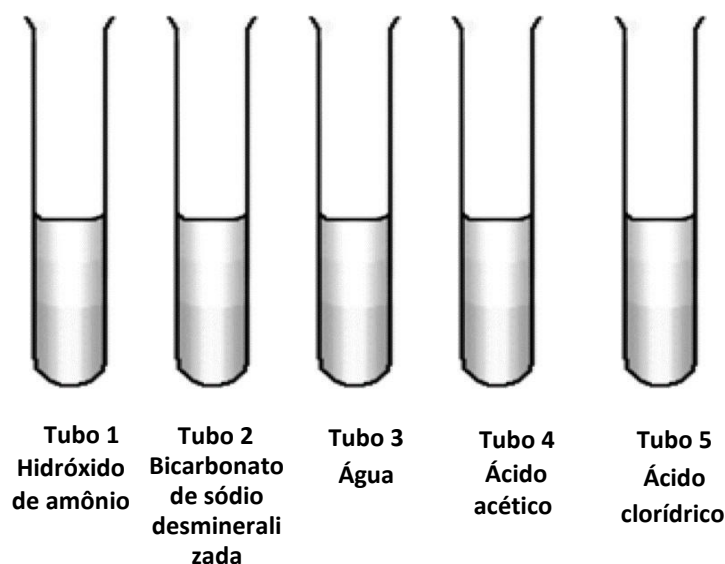


Figura 4. Substâncias utilizadas na determinação do pH de flores ocorrentes na Escola Nossa Senhora de Fátima.

A fenoftaleína foi usada como controle para indicação de pH (sintética), que já é amplamente estudada e reconhecida como indicadores de pH, com a finalidade de facilitar o processo de comparação com as substâncias analisadas.



O extrato etanólico das espécies foram analisadas conforme o esquema a baixo:

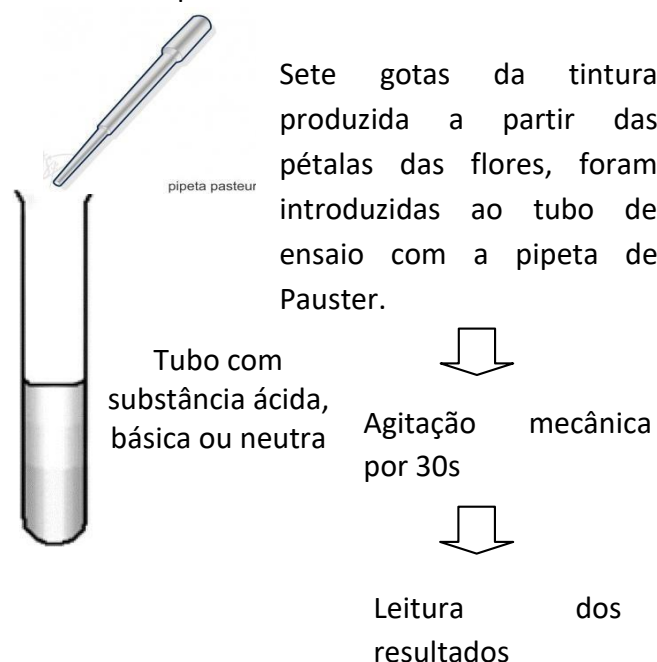


Figura 5. Esquema da identificação das substâncias que podem ser indicadoras de pH.

Resultados E Discussão

A figura 7 mostra os resultados dos extratos etanólicos das pétalas das espécies analisadas, a fenoftaleína foi usada como controle para todos os tratamentos. Todas as plantas analisadas se mostraram reagentes diante de substâncias com pH ácido e básico, revelando cores distintas de acordo com o pH das substâncias, essas cores, de acordo com Terci e Rossi (2001), podem ser facilmente identificadas por observação visual, definindo-se escalas de pH em função da cor da solução resultante.

Em relação as colorações, *Zínias elegantes* L., mostrou-se a mais parecida com aquelas apresentada pela Fenoftaleína, as demais espécies apresentaram cores diferenciadas (Tabela 1).

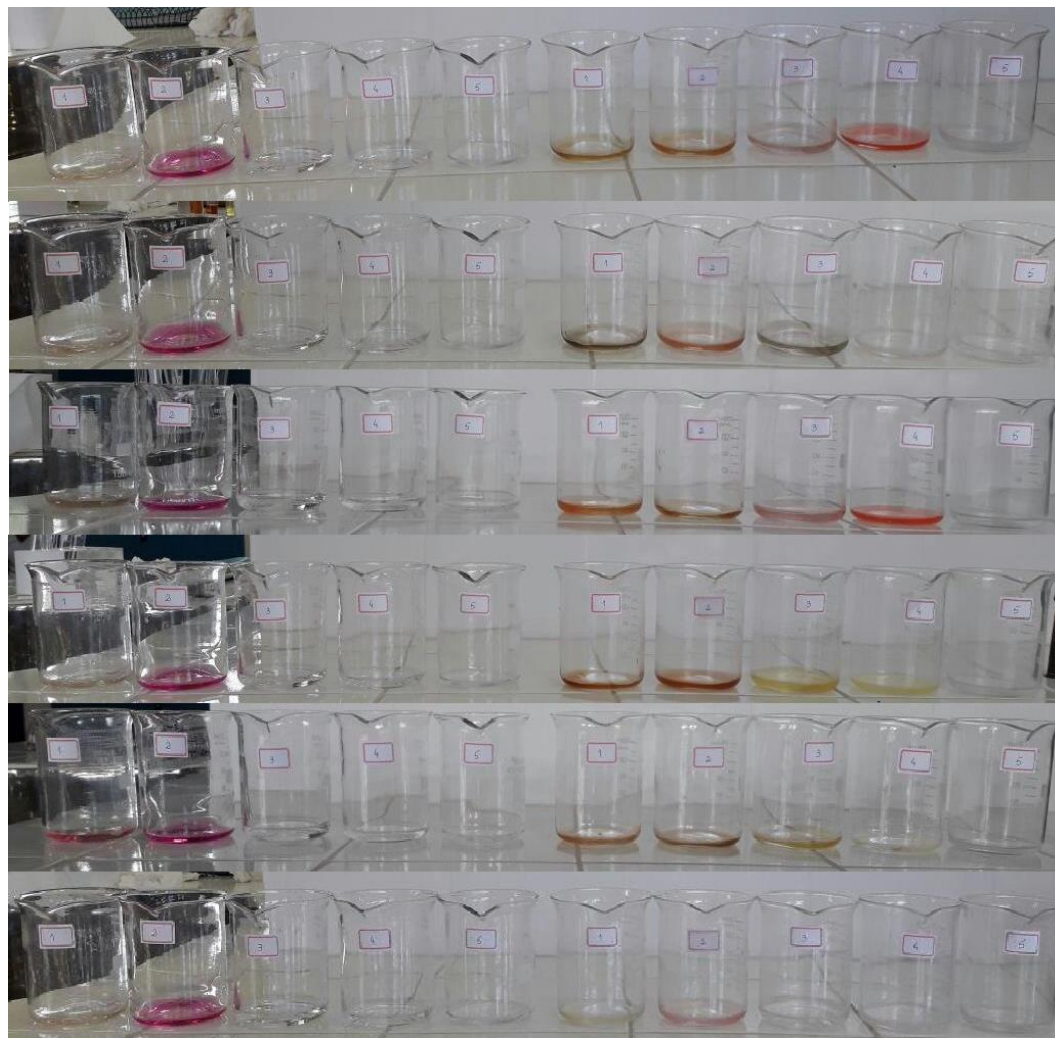


Figura 6. Experimento com indicadores de pH, controle (Fenolftaleína) e extrato das pétalas etanólico de: A. *Hibiscus Sabdariffa* L.; B. *Lantana camara* L.; C. *Native sarsaparilla* L.; D. *Bidens gardneri* Baker; E. *Tagetes patula* L. e F. *Zínias elegantes* L.

As diferenças de cores entre os extratos das flores analisadas nesse estudo, para um mesmo valor de pH, podem ser atribuídas a associação entre os corantes, que é influenciado pela quantidade e pelos tipos de antocianinas presentes nos tecidos vegetais (HOSHIRO et al., 1971). Além disso, as antocianinas são substâncias presentes nos vegetais de pigmentos fortes (azuis, roxos, vermelhos) que podem ser aceptoras ou doadoras de prótons H^+ , mudando de cor quando em contato com outras substâncias (Terci; Rossi, 2002).

Algumas espécies analisadas nesse estudo, vem sendo investigadas por outros pesquisadores, como indicadores de pH, entre elas destaca-se *B. gardneri*, que de acordo com Guimarães et al. (2012) possui em seus tecidos a aglicona tricetidínina, apresentando mudança brusca de pH de acordo com à mudança de coloração.



Com os resultados obtidos neste estudo, pode-se discutir a importância de explorar os recursos naturais existentes na escola com a finalidade de realizar experimentos em aulas experimentais e fornecer informações inovadoras relacionadas as propriedades de espécies de plantas nativas do estado de Pernambuco.

Tabela 1. Cores apresentadas pelos indicadores naturais em função do pH

Compostos ácidos e básicos		<i>Tagetes patula</i> L.	<i>Lantana camara</i> L.	<i>Native sarsaparilla</i> L.	<i>Bidens gardneri</i> Baker	<i>Tagetes patula</i> L.	<i>Zínias elegantes</i> L.
Hidróxido amônio	de	Marrom claro	Marrom escuro	Marrom claro	Marrom	Marrom	Amarelo
Bicarbonato sódio	de	Marrom claro	Vermelho claro	Marrom claro	Marrom	Marrom	Rosa
Água desmineralizada		Lilás	Marrom claro	Rosa	Amarelo	Amarelo	Branco Transparente
Ácido acético		Vermelho	Branco Transparente	Vermelho	Amarelo	Amarelo claro	Branco Transparente
Ácido clorídrico		Branco	Branco	Branco	Branco	Branco	Branco
		Transparente	Transparente	Transparente	Transparente	Transparente	Transparente
		e	e	e	e	e	e

Considerações Finais

De acordo com os resultados obtidos, pode-se concluir que o extrato etanólico obtido das flores das seis espécies vegetais estudadas apresentam potencialidade para a demonstração do comportamento de indicadores de pH e para medidas de pH. Isto pode servir para facilitar a abordagem didática de outros conceitos relacionados.

A simplicidade da parte experimental, que não demanda a utilização de laboratórios bem equipados torna a proposta viável para escolas sem laboratório.

O tempo necessário para preparar a atividade é curto, o que deve estimular sua aplicação sem comprometimento da carga horária de trabalho do professor que, geralmente, é bastante intensa.

As atividades experimentais realizadas neste trabalho podem ser empregadas didaticamente para favorecer a articulação entre teoria e prática no ensino fundamental, valorizando a pesquisa



individual e coletiva.

A interdisciplinaridade do experimento consiste desde os procedimentos da química analítica, orgânica e físico-química, até conceitos de biologia (classificação botânica) e geografia (tipo de clima e solo para o cultivo destas espécies), relacionando uma grande quantidade de informações relevantes aos alunos de um modo interessante, atraente e contextualizado.

Referências

Cortes, M. S.; Ramos, L. A. & Cavalheiro, E. T. G. (2007). Titulações espectrofotométricas de sistemas ácido-base utilizando extrato de flores contendo antocianinas. *Química Nova*, 30(4), 1014-1019.

Couto, A. B.; Ramos, L. A. & Cavalheiro, E. T. G. (1998). Aplicação de pigmentos de flores no ensino de química. *Química Nova*, 21(2), 221- 227.

Dias, M. V.; Guimarães, P. I. C. & Merçon, F. (2003). Corantes Naturais: Extração e emprego como indicadores de pH. *Química Nova na Escola*, 17, 27-31.

GEPEQ (1995) Estudando o equilíbrio ácido-base. *Química Nova na Escola*, 1, 32-33. Gouveia-Matos, J. A. M. (1999). Mudança nas cores dos extratos de flores e do repolho roxo, *Química Nova na Escola*, 10, 6-10.

Guimarães, W.; Alves, M. I. R. e Filho, N. R. A. 2012. Antocianinas em extratos vegetais: aplicação em titulação ácido-base e identificação via cromatografia líquida/espectrometria de massas. *Quim. Nova*, Vol. 35, No. 8, 1673-1679.

Hoshiro, T.; Matsumoto, U.; Goto, T.; The Flavonoids. *Phytochemistry* 1981, 20, 1971. Lopes, A. R. C. (1997). Conhecimento escolar em química: processo de mediação didática da ciência. *Química Nova*, 20(5), 563-568.

Terci, D. B. L. & Rossi, A. V. (2002). Indicadores Naturais de pH: Usar papel ou solução? *Química Nova*, 25(4), 684-688.