

USO DE INDICADOR NATURAL DE pH COMO ALTERNATIVA PARA O ENSINO DE QUÍMICA NA COMUNIDADE INDÍGENA DO TROVÃO, NA REGIÃO NO ALTO RIO NEGRO

Jucimara Dias Vasques¹, Cleoni Virginio da Silveira², Pâmela Rossi dos Reis³

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - *campus* São Gabriel da Cachoeira
(diasjucimara_18@hotmail.com)

²Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas *campus* - São Gabriel da Cachoeira
(cleoni.virginio@ifam.edu.br)

³Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas *campus* - São Gabriel da Cachoeira
(pamelarossi_1@yahoo.com.br)

RESUMO

Selecionou-se, neste estudo, o si' tiá (na língua materna Tukano), nome popular, pacová-de-macaco, planta pertencente à família *Zingiberaceae*, na comunidade de Trovão no baixo Rio Waupés. O objetivo principal do levantamento é identificar as propriedades indicadoras ácido-base de extratos vegetais, visando ao aproveitamento didático desses tipos de indicadores naturais como método alternativo de baixo custo. Este novo indicador pode ser utilizado para o ensino de ácido-base e pH no ensino médio, facilitando a compreensão dos estudantes sobre esses temas abordados na área das ciências naturais. As experiências feitas com as frutinhas de si'tiá, em meio ácido, muda a coloração do meio para laranja, em básico para verde, e em neutro para violeta.

Palavras-chave: indicadores ácidos base, indicador natural, ciências naturais.

ABSTRACT

In this study, the si'tia (name in the mother tongue Tukano), popular name, pacová-de-macaco, a plant belonging to the *Zingiberaceae* family, was selected from the

1 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM campus São Gabriel da Cachoeira.
E-mail diasjucimara_18@hotmail.com

2 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM campus São Gabriel da Cachoeira.
E-mail cleoni.virginio@ifam.edu.br

3 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM campus São Gabriel da Cachoeira.
E-mail pamelarossi_1@yahoo.com.br

Trovão community on the lower Waupés River. The main objective of the survey was to identify the acid-base indicator properties of plant extracts, aiming at the didactic use of these types of natural indicators as an alternative method of low cost. It is possible to use this new indicator for the teaching of acid-base and pH in high school, facilitating students understanding of these topics in the natural sciences. Experiments with the si'tiá berries in an acid medium change the color from medium to orange, from basic to green, and from neutral to violet.

Keyword: base acid indicators, natural indicator, natural sciences.

Submetido em: 30/10/2017

Aceito em: 05/03/2018

INTRODUÇÃO

A grande diversidade de espécies vegetais disponíveis na região amazônica, contendo compostos corados, tais como antocianinas, flavonoides, taninos, entre outros, capazes de apresentar transição reversível de coloração, em função do pH do meio, bem como os indicadores ácido-base usuais, justifica plenamente o interesse demonstrado por estudos dessa natureza (PINHEIRO, 1999).

Existem na literatura vários trabalhos que buscam direcionar, de forma clara e precisa o aproveitamento de corantes naturais de vegetais no ensino de Físico-Química. Como exemplos, citam-se Calafatti et al. (1998), Cavalheiro et al.(1996), Förster (1978), Mebane & Rybolt (1985), Meditsch & Barros (1978), entre outros que estudaram pigmentos naturais como indicadores ácido-base. Estudos espectrofotométricos e potenciométricos foram utilizados para avaliar o desempenho do indicador.

Selecionou-se, neste estudo, o si' tiá (nome na língua materna Tukano), nome popular, pacová-de-macaco, planta pertencente à família *Zingiberaceae*, espécie *Renalmia exaltata* L. f. (ROESLER et al, 2007), do tipo palmeira, planta de pequeno porte, que se caracteriza por apresentar ramos com escassas folhagens e cachos de frutas com cloração verde-clara quando não maduras e pretas quando maduras, semelhantes ao fruto do açai. Encontrada em terrenos de várzeas (Figura 1). O fruto desse vegetal, si' tiá, fornece matéria corante da cor violeta escura, que também poderia ser aproveitada na pintura de artesanatos regionais e, nas pinturas corporais nas festas tradicionais de dabucurí e capiwaiaí.



Figura 1: Planta e fruta pacová de macaco, espécie *Renealmia exaltata* L. f.
Fonte: Vasques, 2017.

Indicadores ácido-base são substâncias usadas comumente em um laboratório didático, que, apresentam a capacidade de mudar de cor na presença de um ácido (grupo H^+), ou de uma base grupo (grupo OH^-). O grupo de indicadores tem uma gama de aplicações no contexto da química, que vão desde esclarecer o significado da identificação do pH, ao seu uso no ensino da físico-química.

O pH cujo significado é Potencial Hidrogeniônico, é um índice que indica acidez, neutralidade ou alcalinidade de um meio qualquer. O pH é uma característica das substâncias determinado pela concentração de íons de hidrogênio (H^+). Quanto menor o pH de uma substância, maior a concentração de íons H^+ e menor a concentração de íons OH^- . Os valores de pH variam de 0 a 14 e podem ser medidos por meio de um aparelho chamado pHmetro, mas podemos medir o pH (com menos precisão) com o uso de indicadores (TERCI e ROSSI, 2002). Esses indicadores, são substâncias naturais ou sintéticas que possuem a capacidade de mudar de cor na presença de íons H^+ e OH^- livres em uma solução, e justamente por esta propriedade são usados para indicar o pH, ou seja, como o próprio nome já diz, os indicadores indicam se uma solução é ácida ou básica (CIDREIRA, 2011).

A utilização de indicador natural tem suma importância para o estudo didático na área de físico-química, pois substitui os indicadores artificiais que, na maioria das vezes, os alunos não têm acesso. E o educador ainda pode usá-los como uma alternativa para ajudar no processo ensino-aprendizagem no qual pode relacionar o conteúdo de ácido e base com o cotidiano dos alunos. Portanto, a utilização de indicadores naturais é uma proposta eficiente para este tipo de experiência e estudo-didático, pois os materiais de estudo encontrados na própria natureza são de fácil acesso. Ao contrário de indicadores artificiais que, muitas vezes, por falta de recursos não são acessíveis às várias camadas sociais estudantis, principalmente nas instituições de ensino na zona rural. Por isso, a importância dos indicadores naturais é uma alternativa propícia neste estudo. (BATISTA, *et al.*, 2006).

O objetivo principal do presente estudo é identificar as propriedades indicadoras ácido-base de extrato vegetal, visando ao aproveitamento didático desses tipos de indicadores naturais como método alternativo e aos indicadores comerciais, uma vez que este indicador é de fácil obtenção e de baixo custo, pois é extraído de um vegetal facilmente encontrado na região Amazônica do Município de São Gabriel da Cachoeira/AM, propiciando sua utilização em qualquer escola.

MÉTODOS

Como já estabelecido por Dias (2003), a via alcoólica de extração de pigmentos é a mais eficiente, pois, quando os extratos/indicadores estão em contato com as substâncias oferecem maior distinção na variação das cores, logo, adotou-se esta metodologia para o preparo dos extratos.

- Preparo da solução Fenolftaleína

No preparo do indicador comercial, foram utilizados: béquer, balança analítica, espátula, balão volumétrico de 100 mL, fenolftaleína, álcool e pHmetro.

Pesou-se cerca de 1g de fenolftaleína P.A. e dissolveu-se em 100 mL de álcool etílico (C_2H_5OH) a 95%, conservou sob refrigeração. O intervalo de viragem: pH 8,2 a 9,8 passando de incolor a vermelho.

Na extração do indicador natural, foram utilizados os seguintes materiais: almofariz com pistilo, suporte universal, argola, funil, papel de filtro, béquer, bastão de vidro, espátula, balança, álcool, água, frutas sí'tiá (Figura 2).



Figura 2: Materiais utilizados para sintetizar o extrato: almofariz com pestilo, funil, béquer, argola, papel de filtro, bastão de vidro e espátula.

Fonte: Vasques, 2017.

- Extrato Alcoólico

Para a extração dos pigmentos realizado no laboratório utilizou-se do almofariz com pistilo para macerar as frutas de sí'tiá em álcool etílico, para uma obtenção mais eficiente a extração foi realizada via alcoólica, pois fornece uma maior distinção da variação de cores do meio, quando acrescidos os indicadores. Esta se constituiu da maceração da fruta (sí'tiá) em álcool etílico comercial. O volume do solvente atribuído para produção de cada extrato foi quantificado em proporção à massa das frutas, sendo que a medição utilizada foi de 25 gramas de frutas para 100 mL em volume de álcool. Após a maceração, separou-se a parte sólida do extrato em si, em um sistema de filtração. Após a filtração, obteve-se o extrato e verificou-se o seu pH.

Para verificação da lei de Lambert-Beer foi preparada uma solução-estoque contendo 25 g de sí'tiá trituradas, imersa em 100 mL de etanol. O tempo de extração estabelecido foi de 24 horas, a temperatura, ambiente.

- Extrato aquosa

Macerou-se 25 g da fruta e adicionou-se 100 mL de água. Filtrou-se para conservar e adicionou-se 1/8 de álcool etílico, comprovando assim, o caráter ácido básico. Obtendo-se um extrato aquoso de coloração vermelha alaranjada (Figura 3), conservado em refrigerador, acondicionado em frasco âmbar.

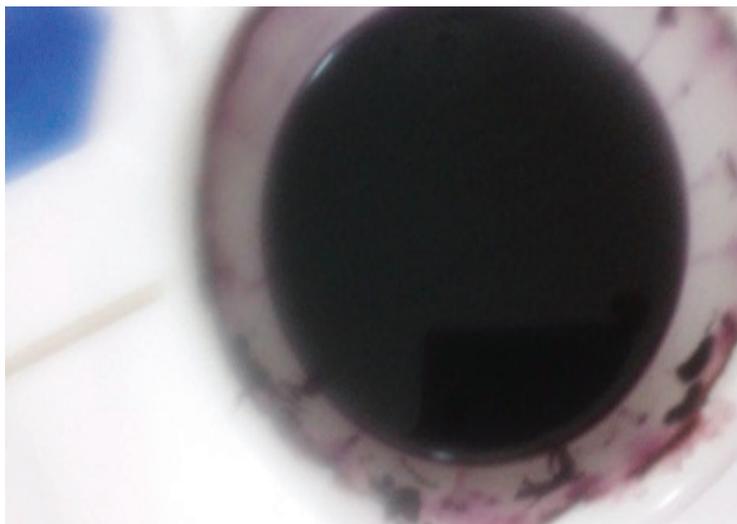


Figura 3: Extrato aquoso. Almofariz com pestilo, 25g de sí'tiá e 100 ml de álcool etílico
Fonte: Vasques, 2017.

O preparo dos extratos, atestaram a aplicabilidade de indicador ácido-base, utilizando-se soluções ácidas e básicas preparadas a partir da diluição de substâncias usadas comumente na limpeza doméstica e na culinária, foram elas: hidróxido de sódio (NaOH - base), água sanitária (base), sabão em pó (base), ácido ascórbico (ácido), ácido clorídrico (HCl- ácido). Estas soluções foram preparadas e 100 mL de cada depositadas em béqueres, verificando a eficiência do indicador ácido-base na mudança de coloração ocorrida no meio, em comparação com o indicador comercial fenolftaleína.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao adicionar fenolftaleína, as soluções ácidas se mantinham com a cor original, enquanto as soluções básicas sofreram alterações, tendo em vista que o indicador é incolor. A solução de sabão em pó mudou para violeta, sabão em pó com NaOH mudou para rosa e a de água sanitária alterou para amarelo (Figura 4).



Figura 4: Soluções em presença de Fenolftaleína. Obedecendo a sequência da esquerda para direita: 1º béquer-ácido ascórbico; 2ºbéquer-ácido clorídrico-HCl; 3ºbéquer-sabão em pó-NaOH; 4ºbéquer-sabão em pó; 5ºbéquer-água sanitária.

Fonte: Vasques, 2017.

Com o indicador natural de pacová de macaco, observou-se que as soluções ácidas alteraram suas colorações para laranja. As soluções básicas tiveram variadas alterações como pode ser percebido na figura 6. Onde a solução de água sanitária ficou branca, o sabão em pó, violeta e a solução de sabão em pó com NaOH, âmbar.



Figura 5: Soluções em presença do indicador natural. Obedecendo a sequência da esquerda para direita: 1ºbéquer-ácido ascórbico, 2ºbéquer-ácido clorídrico-HCl; 3ºbéquer-sabão em pó-NaOH; 4ºbéquer-sabão em pó; 5ºbéquer- água sanitária.

Fonte: Vasques, 2017.

A fim de melhor tabular as alterações de colorações entre o indicador de pacová de macaco e o indicador industrializado Fenolftaleína foi proposta a tabela a seguir:

Solução	Ácido/ Base	Coloração inicial	Coloração com o indicador Fenolftaleína	Coloração com o indicador Si 'tia (pacová de macaco)
HCl	Ácido	Transparente	Branco	Laranja
Sabão em pó-NaOH	Base	Branco	Rosa	Âmbar
Sabão em pó	Neutro	Rosa	Roxo	Roxo
Água sanitária	Base	Amarela	Amarela	Branca
Ácido Ascórbico	Ácido	Branco	Branco	Laranja

Os extratos preparados a partir da espécie *Renealmia exaltata* L. f. (si'tiá) estudadas mostraram ser bons recursos didáticos no ensino de Química, por serem indicadores ácido-base naturais eficazes de fácil e acessível obtenção. De início, os resultados obtidos nos testes, realizados com soluções preparadas com componentes alternativos, conferiram um padrão de cores distintas e de fácil diferenciação para determinação da característica ácida, básica ou neutra, de uma determinada solução. Dessa forma, os extratos obtidos a partir desta espécie podem ser usados como forma de determinar a condição ácida, básica ou neutra de soluções como um novo e alternativo recurso didático no ensino de Química para os estudantes do ensino médio.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O extrato preparado a partir da espécie estudada, si'tiá, apresenta grande potencial para ser utilizado como recurso didático no ensino da química. Os estudos demonstraram que a espécie pode ser um indicador ácido-base natural eficaz, de acessível obtenção e de baixo custo. Este estudo conferiu um padrão de cores distintas e de fácil diferenciação para determinação da característica ácida, básica ou neutra de uma determinada solução, obedecendo todos os parâmetros da lei de Lamber-Beer. Podemos caracterizar, portanto, a eficácia da planta si'tiá como indicador natural.

REFERÊNCIAS

BATISTA FILHO, Á.; GOMES, E.; KALHIL J.; CARVALHO L.; CAVALHEIRO, J. Transposição Didática no Ensino de Ciências: facetas de uma escola do campo de PARINTINS/AM. **Revista Areté**, v. 5, n.8, p.71-82,2017.

CALAFATTI, S. A.; SOUZA, J. A.; CAPELATO, M. D. **Pigmentos naturais como indicadores ácido-base: um experimento interdisciplinar**. In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 40, 1988, São Paulo. *Resumos...* São Paulo: SBPC, 1998, p.584.

CAVALHEIRO, E. T. G.; COUTO, A. B. **Utilização de extratos brutos de flôres de *Rhododendron simsii*, *Tibouchina granulosa* e *Bauhinia variegata* como indicadores ácido-base**. In: Congresso Brasileiro de Química, 36, 1996, São Paulo. *Resumos...* São Paulo: SBQ, 1996, IC-86.

CIDREIRA, J. S. **Química Geral Experimental I: Curso Técnico em Análises Químicas**, Apostila. Acidez e Basicidade. Zé Doca, 2011. 48 – 49p

DIAS, M. V.; GUIMARÃES, P. I. C.; MERÇON, F. **Corantes Naturais: Extração e emprego como indicadores de pH.** Química Nova na Escola. Niterói, n. 17, p.27-31, 2003. Disponível em: < <http://www.qnesc.sbq.org.br/online/qnesc17/a07.pdf>>. Acesso em: 11 de maio de 2012.

FORSTER, M. **Plant pigments as acid-base indicators-an exercise for the Junior High School.** *J. Chem. Educ (New York)*, v.55, n.2, p.107, 1978.

MEBANE, R. C., RYBOLT, T. R. **Edible acid-base indicators.** *J. Chem. Educ (New York)*, v.62, n.4, p.285, 1985.

MEDITSCH, J. O., BARROS, E. C. **Corantes do hibisco como indicador ácido-base.** *An. Assoc. Bras. Quím.* v.29, 1978.

PINHEIRO, M. H. T. **Eclética Química**, v. 24. 1999, SP

ROESLER, R.; MALTA, L.; G.; CARRASCO, L. C.; HOLANDA, R. B.; SOUSA, C. A. S.; PASTORE, G. M. Atividade antioxidante de frutas do cerrado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 1, p. 53-60, 2007.

SANTOS, L. G. V. VII CONNEPI. Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação. Palmas/Tocantins. 2012.

TERCI, D. B. L; ROSSI, A. V. Indicador Natural de pH: Usar Papel ou soluções? *Química Nova*. Vol.25, n. 4, p. 684-688, 2002