



Pigmentos de flores como indicadores de pH

Introdução

A Química hoje é uma ciência de extrema importância, pois está presente no cotidiano das pessoas de diferentes formas (medicamentos, alimentos, utensílios domésticos, produtos de limpeza, cosméticos, material de construção civil etc.). No entanto, infelizmente, os alunos do ensino médio não se dão conta dessa importância, talvez porque a Química seja ensinada nas escolas de forma desconectada da realidade e sem atrativos para eles. Um dos principais motivos pode ser a metodologia tradicional de ensino, baseada em aulas puramente expositivas, nas quais o aluno se vê obrigado a memorizar fórmulas, regras de nomenclatura e classificação de compostos. Isso tudo faz diminuir o interesse/motivação dos alunos. Por que não ensinar Química partindo da realidade dos alunos, escolhendo temas geradores e que despertem o seu interesse pela Química?

Levando em conta o caráter interdisciplinar e experimental desejável na prática pedagógica, é possível estimular a aprendizagem a partir de modelos construtivistas (construção do conhecimento) (Salvador, 1994), empregando a obtenção de indicadores de acidez e alcalinidade por meio de extratos vegetais. Dentre as substâncias que colore as flores, frutos e folhas dos vegetais, destacam-se as porfirinas, carotenóides e flavonóides (Figura 1). Nas flores, as principais substâncias cromóforas são os flavonóides (exemplo: antocianinas). Esses compostos são subdivididos em grupos de substâncias com colorações diferenciadas:

1. As antocianinas – responsáveis pelas colorações azul, roxa, vermelha, vermelho-escura e escarlate da maioria das flores;

Luiz Cláudio de Santa Maria*
Ramon Rabello Moreira**

Resumo

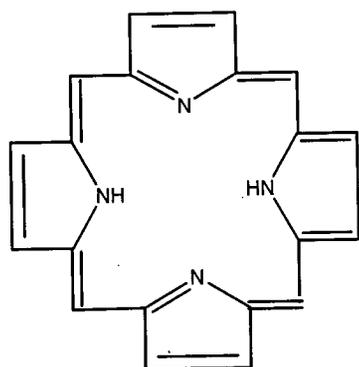
Este trabalho tem como proposta a dinamização de aulas de Química por meio da utilização de extratos de pétalas de algumas flores vermelhas largamente encontradas em todo Brasil. A partir destes extratos, produzem-se indicadores de pH que podem ser empregados em sala de aula, em virtude de seu baixo custo e facilidade de obtenção, para introduzir conceitos básicos de funções inorgânicas ácido-base e de equilíbrio a estudantes do ensino médio.

Palavras-chave: indicadores de pH; equilíbrio ácido-base; ensino de Química.

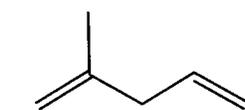
2. Os flavonóis – são chalconas e auronas que produzem coloração amarela, também produzida por carotenóides;
3. Glicóides de chalconas, auronas, flavonas e flavonóis – podem ser incolores aos olhos humanos, pois estas substâncias absorvem no ultra-violeta, porém podem ser percebidos por insetos (abelhas) e pássaros (beija-flor).

* Doutor em Ciência e Tecnologia de Polímeros pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Professor do Instituto de Química da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. E-mail: lcsm@uerj.br
** Licenciado em Química pelo Instituto de Química da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

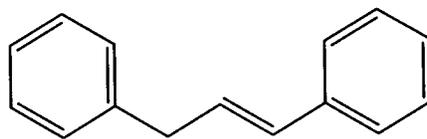
FIGURA 1 - PRINCIPAIS GRUPAMENTOS DE PIGMENTOS DE TECIDOS VEGETAIS



Grupamento básico das porfirinas



Grupamento básico dos carotenos



Grupamento básico dos flavonóides

As antocianinas (flavonóides) são os principais pigmentos que conferem cor azul ou vermelha aos vegetais. No entanto, em famílias como as nictagináceas, as cactáceas, as quenopodiáceas e outras afins, os pigmentos avermelhados não são antocianinas e nem flavonóides. Sua coloração se deve a um grupo de compostos aromáticos mais complexos conhecidos como betacianinas (Couto et al., 1998; Matos, 1999).

Objetivos

A aula expositiva, sob o ponto de vista das novas tendências pedagógicas na educação brasileira, se contrapõe a uma variedade de técnicas modernas de ensino. Assim sendo, é válido questionar se essa atividade ainda poderia ser considerada uma técnica de ensino capaz de estimular a aprendizagem. É razoável se admitir que, a despeito de tantas falhas já apontadas, a aula expositiva nunca tenha sido deixada de lado na prática pedagógica em nossas escolas, podendo ser ainda empregada com a introdução de recursos que a dinamizem. A utilização de temas do cotidiano para incentivar o ensino de Química tem se mostrado eficaz, pois tanto alunos quanto professores tornam-se receptivos, aumentando o rendimento das aulas, o que facilita o processo de aprendizagem (Peruzzo, Canto, 1993).

O emprego de flores de fácil reconhecimento (*Impatiens walleriana* – beijo turco, *Perlagonium hortorum* – gerânio e *Bougainvillea glabra* – primavera) para a obtenção de extratos que funcionam com indicadores de pH tornará claro o ca-

ráter interdisciplinar entre Química e Biologia. O desenvolvimento desse tema aborda desde procedimentos de extração até a mudança de cor, envolvendo conceitos químicos, de produtos naturais, além da classificação botânica de espécies.

Metodologia

A experimentação é uma forma de motivação, elemento essencial para o bom andamento da aprendizagem escolar. Cabe ressaltar que o ensino da ciência não deve basear-se somente em práticas ou atividades experimentais, mas também na reflexão sobre elas, visto que são uma condição necessária, mas não suficiente para uma verdadeira assimilação do conhecimento. Normalmente, o ensino de Química se restringe a uma metodologia extremamente verbalista (Chassot, 1993).

Levando em conta o caráter interdisciplinar e experimental desejável da prática pedagógica, para assim fixar o conhecimento adquirido de forma contextualizada (Carretero, 1997), tem-se, como exemplo de atividade estimulante à construção do conhecimento, a obtenção de indicadores de acidez e basicidade por meio de extratos vegetais. Dentro do conteúdo programático ou plano de curso da disciplina de Química, podem ser separados dois tempos de aula durante a semana para a realização deste experimento, os quais podem ser realizados após o estudo teórico das funções ácido e base.

O experimento em questão leva em conta a existência, nas pétalas de flores vermelhas, de substâncias com capacidade de mudarem de co-

loração conforme o grau de acidez do meio em que se encontram. Este experimento se divide em dois momentos, a saber:

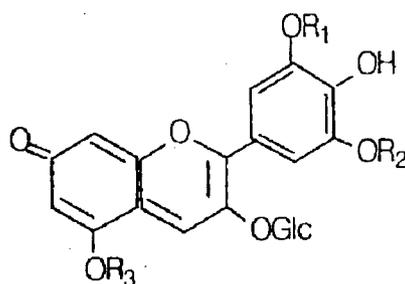
- 1) Atividade de campo – obtenção de pétalas das espécies utilizadas e seu acondicionamento em álcool (processo de extração);
- 2) Atividade em sala – retirada do excesso de solvente extrator (álcool) e sua aplicação para verificação de acidez e basicidade.

Preparo dos extratos

Para o trabalho de campo, devem ser utilizadas espécies de flores conhecidas pelos

educandos. Neste primeiro momento, é proposta a utilização de espécies facilmente encontradas em todo o território brasileiro, como: *Impatiens walleriana* – beijo turco, *Perlagonium hortorum* – gerânio e *Bougainvillea glabra* – primavera. A capacidade de mudança de coloração do extrato vegetal obtido, conforme a acidez do meio, deve-se ao tipo de pigmento responsável pela coloração da maioria das flores vermelhas, as antocianinas (Figura 2), que se combinam e rearranjam conforme o pH do meio (Figura 3). As antocianinas são vermelhas quando em solução ácida e verde quando em solução alcalina.

FIGURA 2 – ESTRUTURA GERAL DAS ANTOCIANINAS (R_1 e $R_2 = H$ OU CH_3 ; $R_3 = H$ OU GLC , ONDE GLC É UMA UNIDADE DE GLICÍDEO ESTERIFICADO)

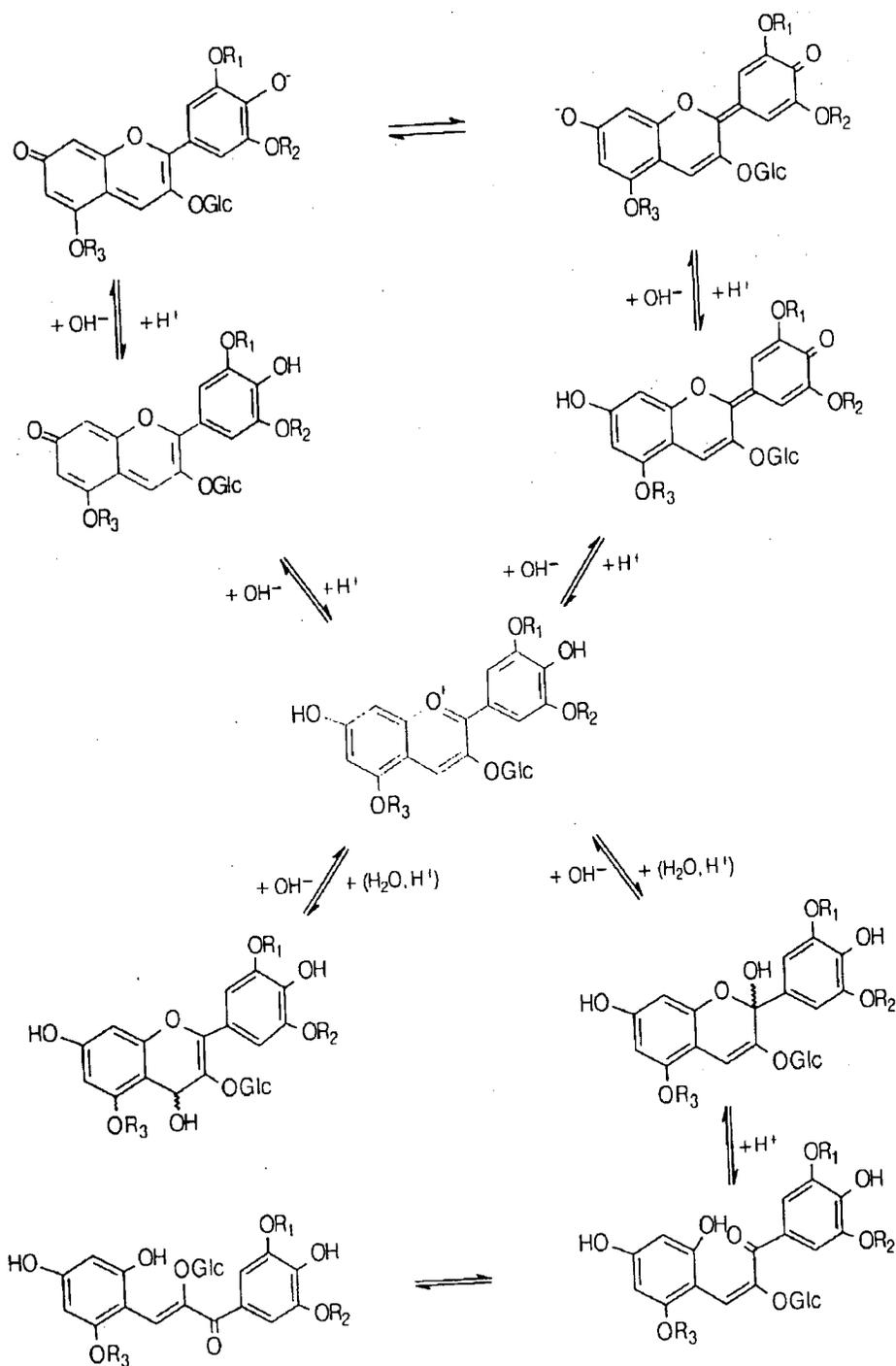


Para o preparo dos extratos são utilizados aproximadamente 200g de pétalas de flores recém-colhidas que são deixadas imersas em álcool (200ml, álcool comercial). O tempo de contato entre as pétalas e o álcool deve ser de no mínimo 72 horas e o recipiente deve ser revestido com folha de alumínio e à temperatura ambiente. As antocianinas são fotossensíveis e, por isso, deve-se proteger o frasco da luz. Após o tempo de extração, o excesso de álcool deve ser removido por evaporação. Isso se faz necessário pois as antocianinas são sensíveis ao calor (degradação térmica). Proceda-se então uma filtração simples (funil de plástico e papel de filtro de café). O filtrado deve ser recolhido em um recipiente de boca larga e o excesso de álcool pode ser evaporado com o auxílio de um secador de cabelo ligado em sua fase fria ou no máximo morna. O extrato obtido dessa forma (volume aproximado de 20 ml) deve ser guardado em frasco escuro (devidamente limpo e seco. Por exemplo: um frasco de descongestionante nasal) re-

vestido com folha de alumínio e guardado em geladeira ou congelador.

O procedimento acima descrito foi aplicado para as três variedades vegetais propostas. Foram obtidos os indicadores de pH com sucesso somente para as espécies *Impatiens walleriana* e *Perlagonium hortorum*. O procedimento de extração proposto não foi bem sucedido para a espécie *Bougainvillea glabra*. Para este caso, verifica-se que o extrato alcoólico das pétalas torna-se verde (ao invés de vermelho, como no caso das outras duas espécies) e com um odor muito irritante. Verifica-se também que as pétalas continuam vermelhas. Isso mostra que, no caso da *Bougainvillea glabra*, o pigmento vermelho de suas pétalas é de composição química diferente. Na verdade, o pigmento que confere a cor vermelha da primavera não pertence ao grupo das antocianinas, e sim ao das betacianinas, que têm estrutura aromática complexa e, portanto, têm solubilidade diferente em álcool, sendo insolúveis neste solvente.

FIGURA 3 – ESTRUTURAS DA ANTOCIANINA EM FUNÇÃO DA CONDIÇÃO DE ACIDEZ-BASICIDADE DO MEIO (R_1 E $R_2 = H$ OU CH_3 ; $R_3 = H$ OU GLC , ONDE GLC É UMA UNIDADE DE GLICÍDEO ESTERIFICADO)

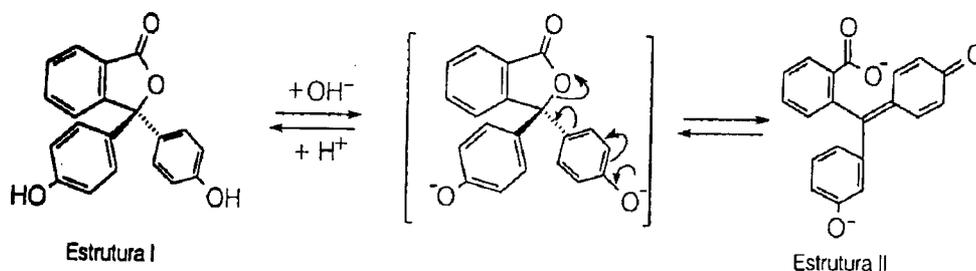


Aplicação dos extratos como indicadores de pH

Um exemplo das aplicações possíveis para os indicadores obtidos seria sua utilização no estudo das funções inorgânicas ácido-base. Podem-se comparar os resultados obtidos com o emprego

de um indicador conhecido, como por exemplo a fenolftaleína (Figura 4). Esse indicador está presente na composição do laxante *Lactopurga*, que pode ser comprado em qualquer farmácia. Prepara-se uma solução alcoólica de fenolftaleína (1 comprimido macerado em 10ml de álcool, após a dissolução, procede-se uma filtração).

FIGURA 4 – ESTRUTURAS DA FENOLFTALEÍNA DE ACORDO COM O pH DO MEIO



Os indicadores obtidos com o extrato de vegetais mudam de cor de acordo com o pH do meio (vermelho em meio ácido e verde em meio básico). A fenolftaleína na presença de substâncias ácidas é incolor e na presença de substâncias básicas é vermelha. Assim é possível caracterizar diferentes tipos de substâncias quanto ao seu caráter ácido e básico. Algumas substâncias manipuladas no dia-a-dia apresentam características de acidez e basicidade como as mostradas no quadro 1. Essas características podem ser facilmente verificadas pelos alunos por meio de solução aquosa e algumas gotas dos indicadores (extrato diluí-

do em mistura 1:1 de água/álcool – 1 ml do extrato em 10 ml da mistura água/álcool). As amostras são colocadas em tubos de ensaio identificados (pode-se diferenciá-los por meio de números ou letras). Após a adição do indicador, as soluções são separadas em cinco grupos: as de coloração vermelho-escura; as vermelho-claras e as verdes, todas utilizadas a partir de extratos vegetais; e as incolores e as vermelhas para a fenolftaleína. Logo em seguida, são revelados os seus respectivos nomes, facilitando, dessa forma, a identificação e a fixação pelo aluno do caráter de acidez ou basicidade das substâncias estudadas.

QUADRO 1 – SUBSTÂNCIAS PROBLEMAS PARA O ESTUDO DE ACIDEZ E BASICIDADE

Soluções ácidas <i>Coloração vermelho-escura com extrato vegetal e incolor com fenolftaleína</i>	Soluções neutras <i>Coloração vermelho-clara com extrato vegetal e incolor com fenolftaleína</i>	Soluções básicas <i>Coloração verde com extrato vegetal e vermelha com fenolftaleína</i>
Água de bateria de carro	Solução aquosa de sal de cozinha	Soda cáustica – vendida em supermercado
Vinagre	Solução aquosa de açúcar	Cal hidratada - vendida em lojas de ferragem
Ácido muriático – vendido em lojas de ferragem	Álcool comercial	Leite de magnésia – vendido em farmácia

Obs.: algumas substâncias (álcool, ácidos: água de bateria, ácido muriático; e bases: soda) devem ser manipuladas com o máximo cuidado, pois são corrosivas (ácidos e bases) ou inflamáveis (álcool) e podem causar ferimentos sérios.

Referências bibliográficas

- CARRETERO, M. *Construtivismo e educação*. Porto Alegre: Ed. Artes Médicas Sul Ltda., 1997. 98 p.
- CHASSOT, A. I. *Catalisando transformações na educação*. Ijuí: Unijuí, 1993.
- COUTO, A. B.; RAMOS, L. A.; CAVALHEIRO, E. T. G. Aplicação do pigmento de flores no ensino de química. *Química Nova*, v. 21, n. 2, p. 221-227, 1998.
- MATOS, J. A. M. G. Mudança nas cores dos extratos das flores e do repolho roxo. *Química Nova na Escola*, n. 10, p. 6-10, 1999.
- PERUZZO, T. M. e CANTO, E. L. *Química na abordagem do cotidiano*. São Paulo: Moderna, 1993.
- SALVADOR, C. C. *Aprendizagem escolar e construção do conhecimento*. Porto Alegre: Ed. Artes Médicas Sul Ltda., 1994. 154 p.

Abstract

This work deals with a way to dynamize the classes of Chemistry by use of different kinds of alcoholic concentrated based on red flowers easily found in Brazil. From these alcoholic concentrated, it is possible to obtain pH indicators with low price. By using these indicators, the teachers could introduce the basic concepts about acid-base inorganic functions and equilibrium to the students of intermediate level.

Keywords: pH indicator; acid-base equilibrium; Chemistry education.

Data de entrega: 24/05/02
Data de aprovação: 23/08/02