

# II SEMINÁRIO ESTADUAL PIBID DO PARANÁ

## Anais do Evento



Foz do Iguaçu | 23 e 24 | Outubro 2014

ISSN: 2316-8285

## EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA: PROPOSTA DE ENSINO UTILIZANDO O AÇAFRÃO COMO INDICADOR ÁCIDO-BASE

Maria Gabriela VerdérioFressatti<sup>1</sup>  
Angélica Cristina RiveliniSilva<sup>2</sup>  
AlessandraMachado Baron<sup>3</sup>  
LilianTatianiDusmanTonin<sup>4</sup>

**Resumo:** O objetivo deste trabalho foi utilizar o açafrão como indicador ácido-base, tanto em solução como em papel indicador. Os resultados mostraram que as preparações dos indicadores se mantiveram estáveis. Em seguida, foi proposto um experimento problematizado para o ensino de química utilizando este indicador. O experimento proposto faz parte das atividades da aluna bolsista do programa PIBID e pode ser aplicado tanto em aulas em laboratório como em sala, pois utiliza materiais de fácil acesso, atóxicos e de baixo custo.

**Palavras-chave:** Indicador ácido-base, Problematização, Ensino de química.

### Introdução

Para Carvalho e Gil-Pérez (1995), as atividades experimentais, utilizando ou não o ambiente de laboratório escolar convencional, podem ser o ponto de partida para a apreensão de conceitos e sua relação com as ideias a serem discutidas em aula. Os estudantes, assim, estabelecem relações entre a teoria e a prática e, ao mesmo tempo, expressam ao professor suas dúvidas. Observa-se que há ausência quase total de experimentos no cotidiano escolar e que, quando realizados, limita-se a demonstrações que não envolvem a participação ativa do aluno, ou apenas os convidam a seguir um roteiro, sem levar em consideração o caráter investigativo e a possibilidade de relação entre o experimento e os conceitos.

Diante deste contexto, o objetivo deste trabalho foi reformular um experimento de química aplicado na forma ilustrativa de acordo com a experimentação problematizadora.

Em relação à experimentação problematizadora o professor tem o papel de despertar no aluno o espírito crítico e a curiosidade, tornando-o objeto ativo na construção de seu conhecimento. O professor tem o papel de mediador do conhecimento e o desafio de reorganizar os saberes iniciais dos estudantes de forma mais metódica e crítica (FREIRE, 2006).

<sup>1</sup>Aluna do Curso de Licenciatura em Química na Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Apucarana; Bolsista do Programa Institucional de Bolsa à Docência (PIBID). Email: m—gabriela@hotmail.com

<sup>2</sup>Professora do Curso de Licenciatura em Química na Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Apucarana. Email: alessmachado@hotmail.com

<sup>3 4</sup> Professora do Curso de Licenciatura em Química na Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Apucarana, Doutoranda em Ensino de Ciências e Coordenadora do Subprojeto Química Apucarana do Programa Institucional de Bolsa à Docência (PIBID). E-mail: 3arivelini@utfpr.edu.br, 4 liliandusman@utfpr.edu.br

Através da atividade experimental problematizadora os alunos devem ter a possibilidade de: realizar, registrar, discutir com os colegas, refletir, levantar hipóteses, avaliar as hipóteses e explicações, e discutir com o professor todas as etapas do experimento (FRANSCISCO Jr. et al, 2008).

### **Metodologia**

O trabalho foi dividido em dois objetivos específicos: 1) escolha do conteúdo do ensino de química (ácido-base); 2) Desenvolvimento da proposta experimental. Neste último, dividiu-se em três etapas: a) leitura de textos a respeito de experimentos envolvendo indicadores ácido-base; (TERCI e ROSSI, 2002; COSTA, 2011; LUCAS et al., 2011; MENEGAZZO e STADLER, 2012); b) seleção e teste dos experimentos; c) problematização do experimento proposto.

O açafrão foi o indicador selecionado, pois é um material de fácil acesso e baixo custo. Estudou-se a utilização do indicador em solução e adsorvido em papel. Para preparar a solução, utilizou-se três gramas do açafrão em duzentos mililitros de álcool etílico. A solução foi estocada em armário e utilizada sempre que necessário.

Para o preparo do indicador em papel, filtros de papéis coadores de café foram imersos em na solução preparada anteriormente para que o pigmento adsorvesse sobre o material. Após trinta minutos, os coadores foram retirados e postos para secar a temperatura ambiente por vinte e quatro horas. Após, os papéis foram cortados na forma de tiras, armazenados em armário e utilizados sempre que necessário.

Para testar a eficiência dos indicadores em solução e em papel, preparou-se soluções ácidas e básicas nos seguintes pH: 2; 3; 5; 7; 9; 11; 13. As soluções foram preparadas com o auxílio de um pHmetro de bancada, o ácido clorídrico, para as ácidas e hidróxido de sódio, para as básicas. Para testar o indicador em solução, adicionou-se dois mililitros das soluções com pHs distintos e aproximadamente três gotas do indicador. Já para testar o indicador adsorvido em papel, um bastão de vidro foi utilizado para molhar o papel contendo o indicador.

Os resultados foram observados e registrados através de fotografias durante dois meses. Os testes foram repetidos a cada quinze dias aproximadamente.

### **Resultados**

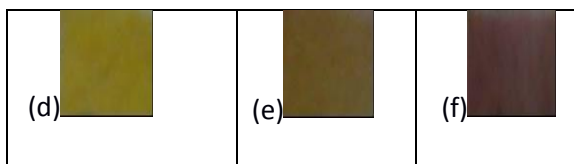
Em relação à escala de pH selecionada, não se observa mudança de cor do indicador em soluções ácidas, ou seja ele continua amarelo. O indicador passa de amarelo para laranja em pH próximo a 11 e de amarelo para vermelho em pH acima de 12.

De acordo com a estrutura da curcumina (I, princípio ativo do açafrão), três prótons podem ser removidos com a adição de íons hidroxila. A adição de um equivalente de íons OH<sup>-</sup> provoca a mudança de cor da curcumina de amarelo para laranja (II) devido à abstração do próton da hidroxila ligada ao carbono β à carbonila (pH próximo de 11). Com a abstração deste próton forma-se um íon enolato (de cor laranja), relativamente estável, devido à ressonância das ligações π da estrutura. A adição de mais dois equivalentes de íons OH<sup>-</sup> provocam a abstração dos dois prótons fenólicos originando a estrutura III altamente conjugada e de coloração vermelha. Conseqüentemente, para aplicações em experimentos, aconselha-se o uso de apenas uma solução ácida e uma fortemente básica (pH acima de 12).



**Figura 1** – Representação das preparações do indicador ácido-base contendo açafrão em solução. O indicador foi adicionado as soluções de pH 3, 11 e 13.

Os resultados mostraram que tanto no indicador preparado em solução como em papel (Figuras 1 e 2), há a alteração de cor do indicador (amarelo para laranja) em pH básico (11) e de amarelo para vermelho em pH acima de 12. Além disso, o tempo de estocagem (2 meses) não alterou a propriedade requerida (mudança de cor) dos indicadores. Portanto, as duas preparações são adequadas para o uso em laboratórios de química.



**Figura 2** – Representação das preparações do indicador ácido-base em papel (d, e, f).



**Figura 3** – Problematização do experimento com indicadores ácidos-bases, sendo: (a) folha de papel pintada com solução de açafrão em álcool etílico; (b) presença de sabão (íons hidróxido) em pedra sobre uma das mãos; (c) resultado da sobreposição da mão, contendo sabão, sobre o papel com o indicador de açafrão; (d) presença de

solução ácida (vinagre) sobre uma das mãos; (e) resultado da sobreposição da mão, contendo solução ácida, sobre o papel com o indicador de açafrão.

Em relação à problematização, serão relatados os resultados relativos ao experimento proposto. As folhas tipo A4 foram pintadas com auxílio de um pincel usando a solução de açafrão. Os resultados mostraram que não houve dificuldade em executar o experimento e que foi possível observar a mudança de cor do indicador em presença de sabão já que este contém íons hidróxido. A sequência do experimento pode ser visualizada na Figura 3.

### **Proposta problematizada**

Baseado nos resultados, a problematização do experimento foi proposta. Os alunos receberiam textos contendo informações sobre o uso do açafrão. Na sequência, as seguintes perguntas poderiam ser feitas na forma oral ou através de questionário: Algum familiar já utilizou o açafrão no preparo dos alimentos?; Já observou a cor deste condimento?; Vocês já observaram a mudança de cor deste pigmento após o contato com algum líquido de uso comum? e Se sim, explique o que foi observado.

Após este questionamento inicial, pode ser proposto para a turma que eles preparem a solução de açafrão em álcool e façam a adsorção do indicador sobre folhas de papel (A4). Após secagem, pode ser proposto aos alunos que eles molhem a palma de uma das mãos com uma solução preparada a partir de limão ou vinagre e pressione a palma da mão sobre a folha de papel. O mesmo procedimento pode ser aplicado, em outra folha, utilizando uma solução de sabão. Os resultados devem ser registrados em uma tabela.

Na sequência, outros questionamentos podem ser realizados: Por que você acha que houve mudança de cor quando se utilizou uma das soluções? Você saberia dizer qual substância química foi responsável por esta mudança?; Já ouviu falar em soluções ácidas e básicas? Você se lembra de alguma propaganda na TV ou em pesquisas na internet ter usado o termo pH? Sabe o que significa.

Assim, o professor pode mediar uma discussão a respeito do conteúdo ácido-base, indicadores e pH para que conceitos sejam esclarecidos, reformulados ou até apresentados. Nesta etapa, a organização das ideias a respeito do assunto pode ser aplicada.

Finalmente, o professor pode auxiliar os alunos, através dos resultados observados, nas explicações científicas.

### **Conclusão**

1061

De acordo com os resultados obtidos, pode-se concluir que tanto a solução de açafrão quanto o açafrão adsorvido em papel apresentam potencialidade para indicadores de pH. A possibilidade da utilização do indicador em papel facilita a aplicação de aulas experimentais em ambientes com pouca estrutura física.

O tempo requerido para preparar a atividade não é longo, estimulando a preparação por parte dos professores. A sequência para a problematização pode ser alterada conforme a necessidade da turma.

## Referência

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. Formação de professores de ciências. São Paulo: Editora Cortez, 1995.

COSTA, K. P. O uso do açafrão da terra como indicador ácido-base no ensino médio, 2011. 41 p. Trabalho de Conclusão de curso, Instituto de Química, Universidade de Brasília.

FRANCISCO Jr. W.E.; FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D.R. Experimentação Problematizadora: Fundamentos Teóricos e Práticos para a Aplicação em Sala de Aula de Ciências. Quím. Nova na Escola. n. 30, p. 34-41, 2008.

FREIRE, P. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. 33ª Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2006.

LUCAS, M.; CHIARELLO, L. M.; SILVA, A. R.; BARCELLOS, I. O. Indicador natural como material instrucional para o ensino de química, Experiências em Ensino de Ciências, v.8, n. 1, p. 61-71, 2011.

MENEGAZZO, R. C. S.; STADLER, R. C. L. Indicadores de ácidos e bases: desenvolvendo experiências com materiais alternativos. In: III Simpósio nacional de ensino de ciências e tecnologia, III., Ponta Grossa. 2012. On-line.

TERCI, D. B. L.; ROSSI, A. V. Indicadores naturais de pH: usar papel ou solução? Quím. Nova. v. 25, n. 4, p. 684-688, 2002.