

# Produtos Naturais no Ensino de Química: Experimentação para o Isolamento dos Pigmentos do Extrato de Páprica

Leticia B. da Silva, Irene M. Alles, Ademir F. Morel e Ionara Irion Dalcol

Este artigo apresenta a separação por cromatografia em coluna dos pigmentos da páprica utilizando-se diferentes fases estacionárias. O desenvolvimento deste experimento no laboratório de Química é simples e envolve técnicas básicas e importantes conceitos de Química Orgânica: estrutura química dos compostos orgânicos, princípios de solubilidade, polaridade, extração e reações orgânicas.

► cromatografia, pigmentos naturais, experimentação no ensino de Química ◀

Recebido em 6/6/05; aceito em 14/3/06

O uso de produtos naturais no ensino da Química vem se destacando nos últimos anos. A cromatografia com pigmentos naturais proporciona uma abordagem didática e interessante para o aluno do Ensino Médio, pois permite o acompanhamento de uma separação pela simples observação das cores dos pigmentos e possibilita uma correlação direta entre a Química e o cotidiano (Degani *et al.*, 1998; Oliveira *et al.*, 1998; Costa *et al.*, 2005).

A páprica é um condimento de cor vermelha-intensa preparado a partir do pimentão vermelho (*Capsicum annuum*) seco e moído, sendo utilizado tanto na culinária como na agroindústria. Os principais pigmentos isolados da páprica são o  $\beta$ -caroteno e a capsantina (Mínquez-Mosquera e Hornero-Méndez, 1993; Ikan, 1991). Este trabalho utiliza esse condimento para apresentar uma metodologia didática e econômica de separação de pigmentos por cromatografia. A separação dos pigmentos da páprica pode ser realizada em colunas cromatográficas com fases estacionárias diferentes como a sílica gel, o giz, o talco e o açúcar refinado. O experimento permite a abordagem em sala de aula de vários tópicos e conceitos correlacionados: estrutura dos compostos, reações químicas, polaridade, interações moleculares e solubilidade.

O desenvolvimento da técnica em laboratório é simples e envolve também conceitos de extração, separação e purificação de misturas.

## Material e reagentes

- Béquero (100 mL)
- Funil e papel filtro
- Provetas (50 mL)
- Chapa de aquecimento
- Solução de KOH 30% em álcool etílico
- Páprica
- Açúcar refinado ou sílica gel
- Éter de petróleo
- Acetona
- Coluna de vidro
- Tubos de ensaio
- Conta-gotas
- Reagente de Jones: 5 g de  $\text{CrO}_3$  em 5 mL de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  concentrado. Adicionar com cuidado esta solução a 15 mL de água.

## Procedimentos

### Extrato de páprica

Extraia o pó de páprica (1,5 g) com 15 mL de éter de petróleo, deixe 5 min a 40 °C e 1,5 hora a temperatura ambiente e filtre. Adicione ao sobrenadante 1,5 mL de KOH 30% em álcool etílico, deixando a mistura em repouso por mais 1,5 h. Concentre a solução a 1 mL em chapa de aquecimento a 40-50 °C por aproximada-

mente 5 min.

### Separação em coluna cromatográfica

Utilize coluna cromatográfica de vidro com uma das seguintes fases estacionárias: açúcar refinado (40 g), talco (20 g), sílica gel (23 g) ou pó de giz (20 g), empacotando-a com éter de petróleo. Adicione à coluna o total de extrato obtido, conforme descrito acima. Elua com éter de petróleo (separação da banda amarela de  $\beta$ -caroteno), seguido de mistura 1:1 de éter de petróleo-acetona e finalmente acetona (separação da banda vermelha da capsantina). Recolha frações de 10 mL cada.

### Teste de identificação de grupos funcionais

Em 1 mL de cada fração obtida da coluna, adicione 5 gotas do reagente de Jones. As amostras de capsantina podem ser identificadas pelo aparecimento de um precipitado verde de  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ .

### Resultados e discussão

Os pigmentos carotenóides estão subdivididos em classes de acordo com suas estruturas: os carotenóides hidrocarbonetos e as xantofilas, estas últimas caracterizadas pela presença de oxigênio em sua estrutura. O  $\beta$ -caroteno (**1**) pertence à classe dos carotenóides hidrocarbonetos, enquanto

a capsantina (**2**), principal pigmento do pimentão vermelho, pertence às xantofilas.

Neste trabalho propõe-se a obtenção do extrato de páprica utilizando uma adaptação da metodologia de Ikan (1991). A eficiência da extração dos pigmentos do pó de páprica com éter de petróleo pode ser verificada através da mudança de coloração (Figura 1).

Os carotenóides hidroxilados como a capsantina ocorrem na natureza na forma de ésteres. Assim, para se obter a capsantina livre, o extrato pode ser saponificado com hidróxido de potássio etanólico 30% antes de ser aplicado em coluna usando diferentes fases estacionárias. As colunas de talco e de giz não são eficientes na separação dos pigmentos. A coluna com açúcar refinado (Figura 2a) mostra um bom resultado na separação do  $\beta$ -caroteno (**1**) e capsantina (**2**). A coluna padrão preparada com sílica gel (Figura 2b) separa os pigmentos principais da páprica e também outras xantinas presentes em menor proporção (exemplo: capsorubina). Nessas colunas utiliza-se éter de petróleo para a remoção do  $\beta$ -caroteno (banda amarela), passando-se então a éter de petróleo-acetona (1:1) e acetona para a remoção da capsantina (banda vermelha).

Os testes de identificação de grupos funcionais podem auxiliar a identificação das frações correspondentes à capsantina, pois sua estrutura apresenta uma hidroxila secundária e uma carbonila cetônica. Um teste adequado para identificação é o teste de Jones, que permite a identificação de álcoois secundários através da oxidação com ácido crômico (Pavia et

al., 1999).

### Considerações finais

Foi apresentada uma alternativa didática para experimentação química em escolas de Ensino Médio e cursos de graduação em Química, a qual associa a cromatografia aos pigmentos naturais. O experimento apresentado permite a separação dos pigmentos do extrato de páprica em coluna cromatográfica utilizando-se sílica gel ou açúcar refinado como fase estacionária e a identificação do pigmento capsantina mediante teste de Jones.

**Letícia B. da Silva** é licenciada em Química pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). **Irene M. Alles** é mestranda do Programa de Pós-Graduação em Química da UFSM. **Ademir F. Morel** e **Ionara I. Dalcol** (dalcol@base.ufsm.br), doutores em Química, são docentes do Departamento de Química da UFSM.

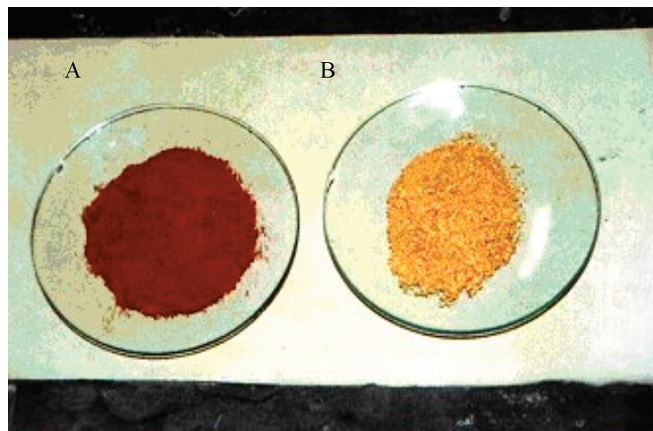


Figura 1: Páprica antes (A) e após (B) extração com éter de petróleo.

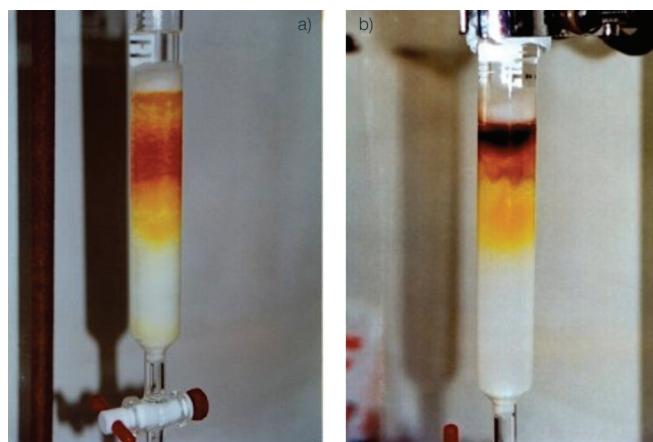
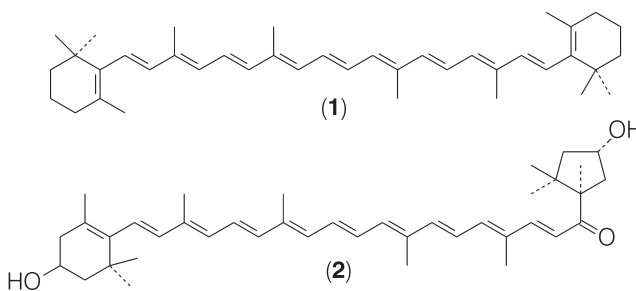


Figura 2: Separação do extrato de páprica em coluna cromatográfica com fase estacionária de a) açúcar refinado e b) sílica gel. Fase móvel: éter de petróleo/acetona.



### Referências bibliográficas

- COSTA, C.L.S. e CHAVES, M.H. Extração de pigmentos das sementes de *Bixa orellana* L.: Uma alternativa para as disciplinas experimentais de Química Orgânica. *Química Nova*, v. 28, p. 149-153, 2005.
- DEGANI, A.L.G.; CASS, Q. B. e VIEIRA, P. C. Cromatografia: Um breve ensaio. *Química Nova na Escola*, n. 7, p. 21-25, 1998.
- IKAN, R. *Natural products: A laboratory guide*. 2ª ed. Nova Iorque: Academic Press, 1991.

MÍNQUEZ-MOSQUERA, M.I. e HORNERO-MÉNDEZ, D. Separation and quantification of the carotenoid pigments in red peppers (*Capsicum annuum* L.), paprika and oleoresin by reversed phase HPLC. *J. Agric. Food Chem.* v. 41, p. 1616-1620, 1993.

OLIVEIRA, A.R.M.; SIMONELLI, F. e MARQUES, F.A. Cromatografando com giz e espinafre: Um experimento de fácil reprodução nas escolas de Ensino Médio. *Química Nova na Escola*, n. 7, p. 37-39, 1998.

PAVIA, D.L.; LAMPMAN, G. M.; KRIZ, G.S. e ENGEL, R.G. *Organic laboratory techniques*. 3ª ed. Nova Iorque: Saunders College Publishing, 1999.

### Para saber mais

CELEGHINI, R.M.S. e FERREIRA, L.H. Preparação de uma coluna cromatográfica com areia e mármore e seu uso na separação de pigmentos. *Química Nova na Escola*, n. 7, p. 39-41, 1998.

**Abstract:** *Natural Products and Chemistry Teaching: An Experiment to Isolate the Pigments of Paprika Extract* - This paper presents the separation of the pigments of paprika extract by column chromatography using different stationary phases. The experimental procedure is very simple to apply in the chemistry laboratory, and involves basic techniques and important concepts of organic chemistry: structure of organic molecules, solubility principles, polarity, extraction and organic reactions.

**Keywords:** chromatography, natural pigments, experimentation in chemistry teaching