

# USO DA CROMATOGRAFIA EM PAPEL PARA REVELAR AS MISTURAS DE CORES DAS CANETINHAS TIPO HIDROCOR EM DIFERENTES FASES ESTACIONÁRIAS

Lucélia Hoehne<sup>1</sup>, Rosecler Ribeiro<sup>2</sup>

**Resumo:** A cromatografia em papel é um método de separação usado para verificar a composição de algumas amostras orgânicas usando uma fase móvel, como um reagente orgânico e uma fase estacionária, como papel. Como este método é de fácil manuseio e resposta rápida, pode ser usado com estudantes em experimentos em feiras de ciência. Dessa forma, este artigo tem o intuito de aplicar a cromatografia em papel para verificar a composição de cores das canetinhas tipo hidrocor usando diferentes fases estacionárias. Para isso, será necessário o uso de um frasco incolor de vidro, papel filtro, papel ofício, sulfite 60, álcool etílico e canetinhas do tipo hidrocor. Essa atividade tem a pretensão de auxiliar professores e estudantes na aplicação de práticas em ciências exatas.

**Palavras-chave:** Cromatografia em papel. Feira de ciências. Separação de cores.

## 1 INTRODUÇÃO

Vários experimentos são realizados, em feiras de ciências, por alunos de Ensino Fundamental e Médio. Porém, às vezes, certas práticas necessitam de reagentes específicos, dificultando o seu desenvolvimento em certas escolas que não possuem um laboratório e reagentes específicos. Ainda, alguns professores não se sentem aptos a desenvolver certos experimentos, minimizando o uso de práticas nas aulas de ciências exatas. No intuito de auxiliar professores e alunos a desenvolver experimentos rápidos e seguros, usando material de baixo custo relativo e que podem ser aplicados com diferentes estudantes, este artigo apresenta o uso da cromatografia em papel para revelar as cores das canetinhas do tipo hidrocor em diferentes tipos de fase estacionária, uma vez que se sabe que as cores das canetinhas são feitas a partir da mistura de outras cores. Dessa forma, primeiramente será evidenciada a fundamentação teórica sobre cromatografia em papel e a seguir serão apresentadas as etapas de preparo da amostra e posterior revelação das cores.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Cromatografia

A cromatografia é um dos métodos de separação físico-químico mais utilizados por analistas na separação de misturas organoquímicos. Essa técnica é responsável pelo desenvolvimento das pesquisas realizadas nas mais diversas áreas, como por exemplo a Bioquímica, Geoquímica, Química do petróleo e outros ramos da Química. A cromatografia pode ser utilizada na identificação de analitos, por meio da comparação com padrões previamente existentes ou ainda, pode servir para

---

1 Doutora em Química, Univates. luceliah@univates.br

2 Graduanda em Química Industrial, Univates.

a purificação de compostos, separando-se as substâncias indesejáveis (DEGANI; CASS; VIEIRA, 1998).

Embora existam relatos de 1850 sobre as observações de Runge, eles foram considerados como uma manifestação artística. A data histórica da cromatografia, com importância científica, é em 1906, quando o botânico russo Mihail Tswett descreveu seu trabalho sobre a separação de pigmentos de folhas como a clorofila e a xantofila. Ele passou soluções desses componentes em uma coluna de vidro empacotada com carbonato de cálcio finamente dividido e o extrato de plantas separou-se em faixas e cores diferentes (SKOOG, 2002).

Devido à coloração separada dos extratos observados, o método utilizado por Mihail Tswett passou a ser denominado Tswett de "cromatografia", do grego *chroma* = cor e *graphein* = escrita (NETO, 2004). A partir daí, as aplicações e variações da cromatografia evoluíram vertiginosamente e atualmente ela é um dos mais importantes métodos de separação de misturas (SKOOG, 2002).

A cromatografia pode ser definida como um processo molecular de fluxo direcionado, onde o substrato é forçado a percolar por meio da fase estacionária. O processo ocorre no nível das dimensões moleculares. Para que isso ocorra, deve haver um sistema de forças que promova o percolamento do substrato (NETO, 2004).

Por volta de 1940, surgiu a cromatografia em papel. Esta consiste em que a fase estacionária é disposta sobre a superfície plana, vertical (papel filtro) e o caminho da fase móvel, juntamente o substrato ocorre por meio da força, que chamamos de capilaridade (NETO, 2004).

## 2.2 Classificação dos métodos de cromatografia

A cromatografia pode ser dividida em duas classes: cromatografia em coluna e a cromatografia planar.

A cromatografia em coluna está baseada no meio físico em que a fase móvel e estacionária entram em contato. Nesse caso, a fase estacionária é mantida dentro de um tubo estreito e a fase móvel é forçada a passar sob pressão (SKOOG, 2002).

Já na cromatografia planar, a fase estacionária é suportada por uma superfície planar. A fase móvel movimenta-se por capilaridade ou influência da gravidade (SKOOG, 2002).

As técnicas existentes de cromatografia planar são: a cromatografia em camada delgada (CCD), Cromatografia em papel (CP), e eletrocromatografia. Cada uma usa uma camada fina e plana (SKOOG, 2002).

## 2.3 Cromatografia em papel (CP)

A técnica de cromatografia em papel é um dos métodos da cromatografia planar. Surgiu em 1941, desenvolvida por Martin e Synge e lhes rendeu o prêmio Nobel de 1952. Essa técnica é usada na forma de eluição, em que se a qual usa uma fase estacionária que é o papel filtro. O mecanismo envolvido é definido como participação da fase móvel (solvente orgânico) e fase estacionária (água presente na celulose) (NETO, 2004). A cromatografia em papel consiste em uma camada relativamente fina e plana e a fase móvel desloca-se por ação de capilaridade (SKOOG, 2002).

Esta separação ou distribuição dos componentes de uma mistura está relacionada com as diferentes solubilidades relativas destes componentes na fase móvel e na fase estacionária. Os componentes menos solúveis na fase estacionária têm uma movimentação mais rápida ao longo do papel, enquanto que os mais solúveis na fase estacionária serão relativamente retidos, tendo uma movimentação mais lenta (SKOOG, 2002).

A cromatografia em papel é simples. É considerada uma técnica de partição líquido-líquido e é classificada como um método qualitativo, ou seja, caracteriza os componentes, não os quantifica. O método também serve para fracionar os componentes, que podem ser analisados por outros métodos complementares. Esse método é bastante usado na área da bioquímica na separação de compostos (RIBEIRO; NUNES, 2008).

A cromatografia em CP pode ser usada na separação de pigmentos dos pimentões verdes, amarelos e vermelhos, conforme os autores (RIBEIRO; NUNES, 2008). É uma técnica que pode servir como complementação didática na sala de aula para ilustrar as interações intermoleculares e as propriedades das funções orgânicas. Além disso, é uma técnica fácil e utiliza poucos materiais.

## 2.4 Como fazer a técnica da CP

Os componentes da mistura líquida são colocados em pequenos pontos na mesma altura no papel filtro. A parte em que são colocados os compostos é imersa no solvente líquido, que constitui a fase móvel. O solvente que constitui a fase móvel vai se deslocando de uma extremidade à outra do papel de cromatografia, arrastando os diferentes componentes da mistura e os separa pela diferença de velocidades (www.explicatorium.com).

## 2.5 Análise qualitativa

A análise é feita por meio do fator de retenção ( $R_f$ ) com o auxílio da expressão:

$$R_f = \frac{\text{distância percorrida pelo analito}}{\text{Distância percorrida pela fase móvel}}$$

Distância percorrida pela fase móvel

A coincidência dos valores de  $R_f$  de uma mancha de uma amostra desconhecida fornece uma evidência de identidade com a amostra-padrão.

Esta técnica pode ser usada com estudantes tanto de Ensino Fundamental quanto Médio, por ser de fácil entendimento e fácil execução e pode ser aplicada em escolas, usando material de baixo custo relativo.

## 3 METODOLOGIA

### 3.1 Materiais

Para esta prática será necessário:

- frasco de vidro transparente ou 3 béquers de 500 mL ou uma cuba de vidro.
- 1 litro de álcool etílico
- tesoura
- lápis de grafite
- régua
- papel filtro de laboratório
- papel filtro de café
- folha ofício
- folha sulfite 60
- canetinhas hidrocor de diferentes cores

### Procedimento

- Recorte um retângulo de 10 X 7 cm dos papéis filtros, dos papéis de ofício e sulfite 60 (estas serão as fases estacionárias da cromatografia em papel), ou pode recortar pequenas tiras destes papéis, para fazer a revelação das cores em papéis separados, como mostra a Figura 1.

Figura 1 - Papéis filtro recortados separados para a revelação das cores das canetinhas tipo hidrocor



Fonte: <http://hypescience.com>

- Utilizando uma régua, trace uma linha reta com um lápis a 1,5 cm das extremidades das fases estacionárias.

- Marque, em uma das extremidades, cinco pontos equidistantes com um lápis ao longo da reta, numerando-os de 1 a 5, se quiser fazer a revelação de 5 cores no mesmo papel, ou pode fazer separadamente em cada tira de papel, marcando apenas a linha a 1,5 cm das extremidades.

- Faça pequenos pontos com cada uma das canetas seguindo a ordem das cores (azul, vermelho, verde, amarelo, por exemplo...).

- Se preferir fazer os pontos separados em tiras, a Figura 2 mostra o procedimento.

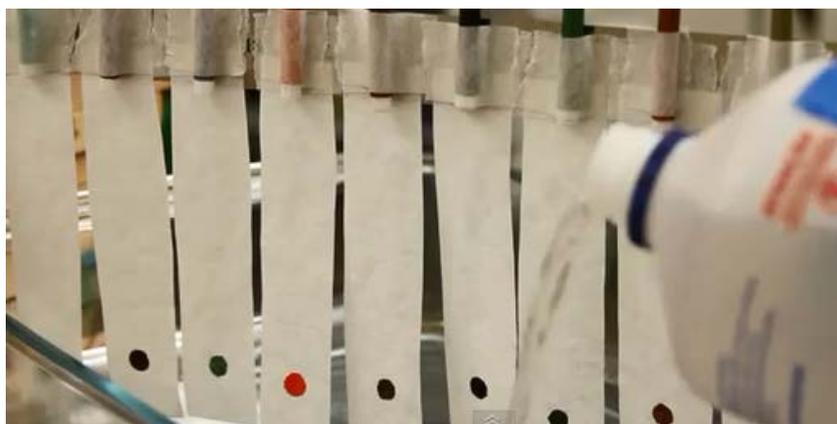
Figura 2 - Fazendo somente um ponto com uma única cor de canetinha na tira de papel



Fonte: <http://hypescience.com>

- Coloque essa fase estacionária contendo os pontos com diferentes cores de canetinha no béquer ou no frasco de vidro transparente e adicione álcool etílico no recipiente, de maneira que a fase móvel (álcool) molhe apenas as pontas dos papéis, sem atingir os pontos das canetinhas. A Figura 3 mostra o procedimento da adição de álcool no recipiente.

Figura 3 - Adição de álcool no recipiente para ser a fase móvel da cromatografia



Fonte: <http://hypescience.com>

- Observe que, independente do tipo de fase estacionária que você usar, o álcool vai começar a “subir” pelo papel por efeito de capilaridade, atingindo os pontos contendo as cores das canetinhas. Quando isso ocorrer, o álcool começará a “arrastar” os pontos e iniciará a separação das cores.

- Quando a linha do solvente atingir a marca superior no papel, remova-o do béquer ou do recipiente que estiver usando.

- Depois que o papel estiver seco, faça um círculo com um lápis ao redor de cada mancha e calcule todos os  $R_f$ .

- Faça este mesmo procedimento usando diferentes fases estacionárias e depois avalie a velocidade de subida do álcool e a revelação das cores.

#### 4 RESULTADOS

Após a revelação, será possível avaliar as composições das cores. Por exemplo, a Figura 4 mostra a revelação das misturas de algumas canetinhas usando papel filtro de laboratório. A revelação indicada na figura é da canetinha cinza, que é composta pelas cores roxa, verde e azul.

Figura 4 - Revelação das composições das cores das canetinhas após cromatografia em papel



Fonte: <http://hypescience.com>

Se usar outro tipo de fase estacionária, provavelmente a revelação será diferenciada, pois as cores terão interação diferente com o tipo de papel usado.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.

Além de a cromatografia em papel ser um método de execução fácil e rápida, pode-se apresentá-lo em feiras de ciências e também aproveitar essa prática para trabalhar com outros conceitos como substâncias e misturas, tipos de misturas, tipos de separações físicas que existem e capilaridade.

Ainda, esta prática pode ser testada com diferentes tintas de canetas para avaliar sua composição.

Dessa forma, este artigo também tem o intuito de auxiliar professores e alunos na exploração da cromatografia em papel no Ensino Fundamental e Médio, aplicando uma prática para colaborar na compreensão de conteúdos abstratos.

## REFERÊNCIAS

DEGANI, Ana Luiza G.; CASS, Quezia B.; VIEIRA, Paulo C. Cromatografia: Um breve ensaio. **Quím. Nov. Escola**. n. 7, maio, 1998.

EXPLICATORIUM. **A Cromatografia**. Disponível em :<<http://www.explicatorium.com/CFQ7-Cromatografia.php>>. Acesso em: 24 abr. 2012.

HYPERSCIENCE. **Excitantes experiências para fazer na feira de ciências (ou em casa)**. Disponível em: <<http://hypescience.com/experiencias-feira-ciencia>>. Acesso em: 25 abr. 2013.

NETO, Claudio C. **Análise orgânica: métodos e procedimentos para caracterização de organoquímios**. v. 2. Rio de Janeiro: UFRJ, 2004.

RIBEIRO, Nùbia, M.; NUNES, Carolina R. **Análise de pigmentos de pimentões por cromatografia em papel**. **Quím. Nov. Escola**. n. 29, ago., 2008.

SKOOG, Douglas A. **Princípios de Análise Instrumental**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2002.