

Pressão Osmótica: Abordagem Quantitativa para um Conhecido Experimento

Robson Fernandes de Farias¹

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
e-mail: robsonfarias@pesquisador.cnpq.br

Cícero W. B. Bezerra

Luciana S. Carvalho

Rivalx S. Braga

Pedro de Jesus N. S. Filho

Universidade Federal do Maranhão

Resumo: *É apresentada e discutida uma abordagem quantitativa para um conhecido experimento sobre pressão osmótica utilizando-se cenouras. Um sistema experimental simples, constituído por um capilar de vidro, soluções de sacarose e cenouras em cujo interior produziu-se cavidades com diferentes diâmetros internos permite calcular, em cada caso, o valor da pressão osmótica. Mostra-se que existe uma relação de linearidade entre os valores de pressão osmótica e o diâmetro interno da cavidade produzida na cenoura*

Palavras Chave: *pressão osmótica, solução, sacarose.*

Abstract: *Is presented and discussed a quantitative approach for the well known experiment about osmotic pressure involving the use of carrots. By using a glass capillary and sucrose solutions, and producing different inner diameters in different carrots, the osmotic pressure values can be calculated. Is shown that there is a linear relation ship between the inner diameter of the carrot and the final osmotic pressure values.*

Keywords: *osmotic pressure, solutions, sucrose*

1. Introdução

Entre as propriedades físicas de um solvente afetadas pela presença de um soluto, está a tendência espontânea desse solvente de passar através de uma membrana. Este fenômeno foi observado pela primeira vez por Abbé J.A. Nollet em 1748, e foi denominado de osmose, a partir da palavra grega para “empurrar” por René J.H. Dutrochet, o qual realizou inúmeros experimentos sobre o assunto [1]. Foi Dutrochet quem identificou, por exemplo, a relação linear entre a pressão no interior da membrana e a concentração da solução, antes mesmo do desenvolvimento da membrana semi-permeável por Traube em 1867. Contudo, foi Van’t Hoff quem primeiramente apresentou um estudo teórico sobre o assunto [1].

O fenômeno da osmose, ocasionado pela chamada pressão osmótica, desempenha um papel fundamental

na manutenção da vida. Foi recentemente demonstrado que uma solução hipertônica, rica em cloreto de sódio, diminui lesões do choque hemorrágico, atuando ainda sobre o sistema imunológico [2].

Grande parte dos professores do ensino médio queixam-se, não sem razão, da falta de recursos materiais para a realização de aulas práticas. Em função disso, muito se tem investido no desenvolvimento de experimentos que se utilizem de material alternativo, de baixo custo e de fácil aquisição.

No ensino da físico-química, é bem conhecido o experimento sobre pressão osmótica, no qual mergulha-se uma cenoura numa solução contendo algum composto iônico ou molecular. Dependendo da concentração de sais na cenoura e na solução, aquela pode “inchar” (pressão osmótica na solução maior do que nas células vegetais, fazendo com que estas absorvam água), ou “murchar” (pressão osmótica intracelular maior do que na solução, fazendo com que as células

¹ Autor a quem toda correspondência deverá ser endereçada.

do vegetal percam água). Contudo, via-de-regra, apenas os aspectos qualitativos desse experimento são explorados, o que reduz em muito sua potencialidade didático-pedagógica. No presente trabalho apresenta-se uma abordagem quantitativa para este conhecido experimento.

2. Parte experimental

As partes internas de quatro diferentes cenouras foram cortadas, formando-se assim, em cada caso, um “cilindro”, no interior do vegetal. Escolheram-se quatro valores de diâmetro para o orifício produzido: 0,5, 0,6, 0,9 e 1,2 cm. Em seguida os “buracos” foram preenchidos com soluções aquosas de sacarose (foram utilizadas duas concentrações: 30% e 40%). O “buraco” era então fechado com uma “tampa” feita com a própria cenoura. Em seguida um capilar de vidro, graduado em centímetros (a graduação é feita manualmente, utilizando-se régua e uma caneta para retroprojektor), era introduzido através da “tampa”, até atingir a superfície da solução (ver esquema na Figura 1). A altura do líquido no capilar ($\Delta h = h_{\text{final}} - h_{\text{inicial}}$), foi medida após um intervalo de 3 h.

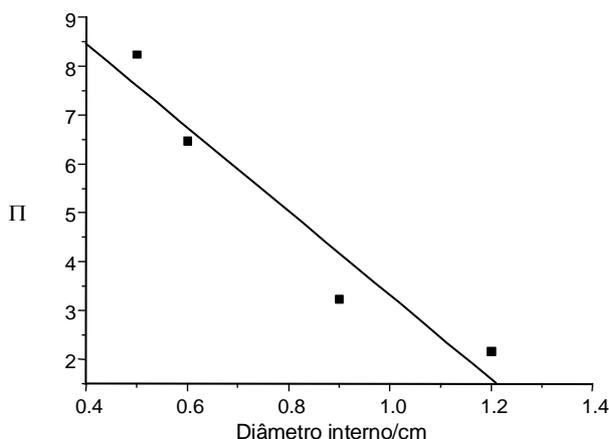


Figura 1. Pressão osmótica como função do diâmetro interno da cenoura.

Como pode ser comprovado analisando-se os dados da Tabela, os maiores valores de P foram obtidos para as soluções mais concentradas (40%), consequência de uma diminuição da pressão de vapor da solução, ao aumentar-se sua concentração, fazendo aumentar a diferença entre sua pressão de vapor e a pressão de vapor da água contida no interior das células vegetais, o que ocasionou uma maior liberação de líquidos por parte do vegetal, ou seja, um maior valor para Δh . Além disso, existe uma relação de linearidade entre os valores de P e o diâmetro interno f da cavidade feita na cenoura, conforme pode ser visto na Figura 2. O fato de P aumentar com a diminuição de f é um

fato bastante coerente, visto que quanto menor o diâmetro da cavidade, maior a quantidade de tecido vegetal a liberar seu conteúdo aquoso e, conseqüentemente, maior o valor de Δh .

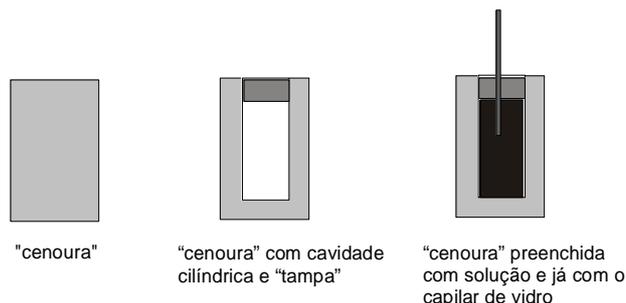


Figura 2. Representação esquemática das três principais etapas de preparação da cenoura para o experimento.

4. Conclusão

A qualidade dos resultados obtidos demonstra a total viabilidade de uma abordagem quantitativa do experimento envolvendo o uso de tecido vegetal para ilustrar o fenômeno da pressão osmótica.

5. Comentários finais e sugestões

Como acreditamos ter sido demonstrado ao longo do artigo, a investigação quantitativa efetuada possibilita um melhor e maior desenvolvimento das habilidades do aluno, em termos de raciocínio científico, possibilitando a realização de mini-projetos, os quais dedicar-se-iam ao aprofundamento do experimento realizado, monitorando-se os efeitos de fatores tais como concentração da solução, natureza do soluto (eletrólito ou não eletrólito), temperatura e tipo de vegetal utilizado, sobre a pressão osmótica.

7. Referências

- A.J. Ihde, *The Development of Modern Chemistry*; Dover, New York (1984).
M. Piveta, *Pesquisa Fapesp*, 78, 36 (2002).
P.W. Atkins, *Physical Chemistry*; Oxford University Press, Oxford (1994).

Responsabilidade de autoria

As informações contidas neste artigo são de inteira responsabilidade de seus autores. As opiniões nele emitidas não representam, necessariamente, pontos de vista da Instituição e/ou do Conselho Editorial.