

PERMEABILIDADE CELULAR (3)

O TRANSPORTE PASSIVO DE SUBSTÂNCIAS

Todas as células estão rodeadas por uma membrana plasmática que permite o intercâmbio de substâncias com o meio ambiente.

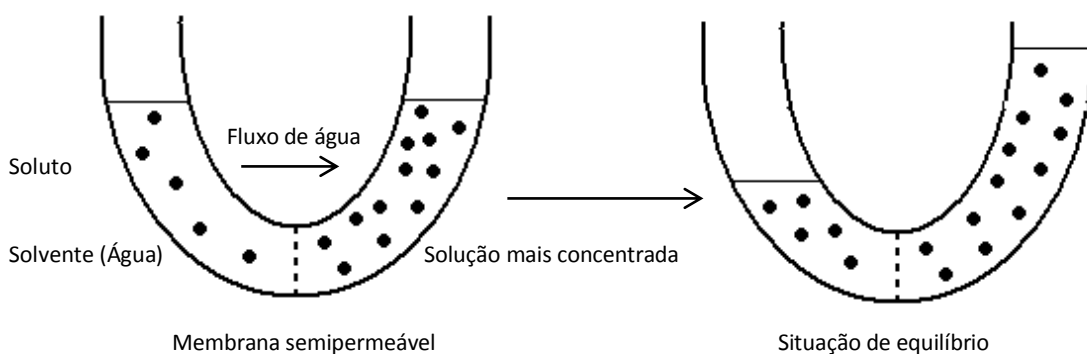
Os processos de difusão (transporte de um soluto) e de osmose (transporte do solvente) são fenômenos físicos devidos ao movimento espontâneo das moléculas do soluto ou do solvente através de uma membrana semipermeável. Ambos os processos tendem a igualar a concentração de uma substância dentro e fora da célula (Figura 1).

Gases (O_2 , CO_2), água, sais, monossacarídeos e aminoácidos atravessam a membrana diretamente (difusão simples e osmose) ou por meio de proteínas transportadoras (difusão facilitada). Trata-se de um transporte passivo que não envolve gasto de energia.

Vários experimentos permitem evidenciar esses processos. Neste guia mostramos como abordar experimentalmente o processo de osmose, utilizando ovos de galinha e de codorna.

Figura 1: O transporte passivo de substâncias (Osmose)

A membrana não é permeável ao soluto. O solvente tende a passar da solução menos concentrada em soluto para a solução mais concentrada, até atingir um equilíbrio dinâmico em que a quantidade de água que passa para um lado é igual à que passa para o outro.



BIBLIOGRAFIA

CAMPBELL N., J.REECE. *Biology*, 8th Edition. California, The Benjamin / Cummings Publishing Company, Inc., 2008.

NUFFIELD FOUNDATION. <http://www.nuffieldfoundation.org>

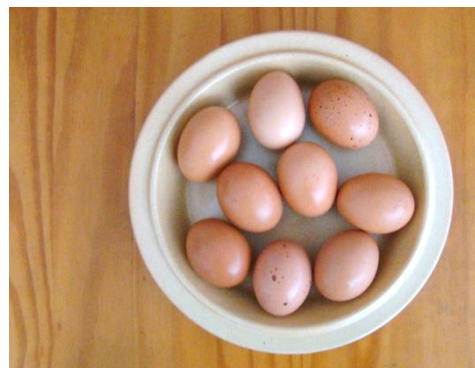
A atividade aqui apresentada é um experimento tradicional e muito popular, de modo que resulta impossível atribuir uma autoria. Uma versão atual, bem apresentada, pode ser encontrada na página web de Nuffield Foundation.

PERMEABILIDADE CELULAR (3) / UM EXPERIMENTO DE OSMOSE (OVOS)

ATIVIDADE PRÁTICA

OBJETIVO

Evidenciar o fenômeno de osmose em ovos sem a casca calcária, colocados em meios com diferentes concentrações de cloreto de sódio.



MATERIAIS

Balança, 3 ovos sem a casca calcária, 1 béquer com água, 1 béquer com uma solução de cloreto de sódio 10% (10 g de NaCl em 100 ml de água), 1 béquer com uma solução de cloreto de sódio 20% (20 g de NaCl em 100 ml de água).

Para dissolver a casca dos ovos, basta deixá-los imersos em vinagre (ácido acético 4%) durante 48 a 72 horas. Enxaguar e secar antes de iniciar o procedimento.

PROCEDIMENTO

1. Pesar os ovos e anotar a massa inicial (M_i) de cada um na tabela anexa.
2. Colocar um dos ovos em água, o segundo na solução de NaCl 10% e o terceiro na solução de NaCl (20%).
3. Aguardar 24 a 48 horas.
4. Secar os ovos e pesá-los novamente. Observar a consistência de cada um deles.
5. Anotar a massa final (M_f) na tabela anexa.
6. Completar a tabela.

CONCENTRAÇÃO DE NaCl (%)	0	10	20
MASSA INICIAL M_i (g)			
MASSA FINAL M_f (g)			
VARIAÇÃO $V\% = 100 \cdot (M_f - M_i) / M_i$			

7. Representar os dados em um diagrama de barras
8. Interpretar os resultados.

PERMEABILIDADE CELULAR (3) / UM EXPERIMENTO DE OSMOSE (OVOS)

NOSSO COMENTÁRIO

Uma das dificuldades encontradas nesta atividade está na eliminação da casca calcária do ovo, uma manipulação cujo "pulo do gato" é simplesmente trocar o vinagre quando não se observam mais as bolhas características da reação química.

O experimento, realizado com 3 ovos de galinha, nos deu os resultados que figuram na Tabela 1. As diferenças qualitativas são textualmente palpáveis, porque o ovo imerso na água permanece turgente em quanto os ovos imersos na solução salina murcham. Essa primeira observação é confirmada pelos dados quantitativos da Tabela 1.

Tabela 1: Dados obtidos com 3 ovos de galinha, sem casca calcária, imersos respectivamente em água, uma solução salina 10% e uma solução salina 20%.

CONCENTRAÇÃO DE NaCl (%)	0	10	20
MASSA INICIAL M_i (g)	59,96	59,43	59,90
MASSA FINAL M_f (g)	59,81	56,02	49,60
VARIAÇÃO $V\% = 100 \cdot (M_f - M_i) / M_i$	-0,25%	-5,7%	-18,2%

Em ambos os casos de imersão em soluções salinas verificamos uma diminuição da massa do ovo, que responde à passagem de água do meio interno ao meio externo hipertônico.

Em relação à massa do ovo imerso na água, a variação é quase nula. Interpretamos que durante o tempo em que ovo ficou no vinagre para eliminar a casca calcária, houve passagem de água do meio externo para o meio interno hipertônico. Sendo assim, a transferência para a água da torneira trouxe uma variação pouco significativa.

Essa interpretação é confirmada quando comparamos a massa do ovo mantido na água com a de um ovo cozido e descascado, que é bem menor (48,7 g).

O experimento com ovos de galinha é espetacular. Contudo, achamos mais interessante trabalhar com ovos de codorna, que são menores em tamanho e mais convenientes economicamente quando considerada a necessidade de repetição. Um experimento realizado por alunos do Instituto de Tecnologia ORT se encontra ilustrado na Figura 1.

COMO MONTAR UM PROJETO

Repetir o experimento com outras soluções (sacarose, por exemplo).

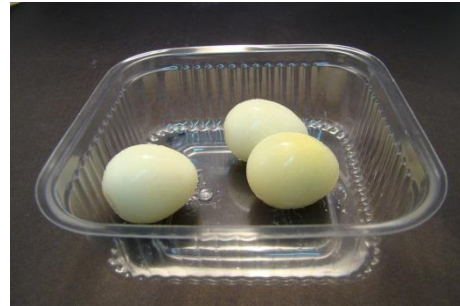
PERMEABILIDADE CELULAR (3) / UM EXPERIMENTO DE OSMOSE (OVOS)

FIGURA 1: Experimento de osmose com ovos de codorna, realizado por Leticia Lima e Daniel Teixeira, alunos do Instituto de Tecnologia ORT.

A . Controle (ovos cozidos e descascados)

Tamanho médio: 29 X 22 mm

Massa (3 ovos): 32,4 g



B. Ovos descalcificados no vinagre e transferidos a um recipiente com água.

Tamanho médio: 33 X 25 mm

Massa (3 ovos): 41,24 g



C. Ovos descalcificados no vinagre e transferidos a uma solução saturada de sacarose.

Tamanho médio: 30 X 21 mm

Massa (3 ovos): 33,2 g

