



IDENTIDADE DOS SERES VIVOS



AS FUNÇÕES VITAIS BÁSICAS

EXPERIMENTO



- *Osmose em célula vegetal observada ao microscópio óptico*

Realização



Ministério da
Ciência e Tecnologia

Ministério
da Educação

1. Resumo

Experimento para visualização de osmose em célula vegetal (Elodea) ao microscópio óptico.

2. O experimento

2.1 Materiais

- Lâmina de vidro;
- Lamínula de vidro;
- Pinça metálica de ponta fina;
- 1 ramo de Elodea (*Egeria densa*) (pode ser adquirida em lojas que vendem materiais para aquário);
- Papel absorvente, papel toalha ou papel filtro;
- Pipetas Pasteur;
- Frasco com água destilada (pode ser usada água para bateria de automóveis ou água comum, de torneira);
- Solução de cloreto de sódio a 5% (5 g de sal de cozinha dissolvido em 100 mL de água).



Figura 1: Materiais necessários.

2.1.1 Dicas de obtenção de materiais

- A pinça metálica pode ser substituída por pinça de sobrancelha;
- A pipeta Pasteur pode ser substituída por conta-gotas;
- Água destilada pode ser substituída por água comum, de torneira.

2.2 Procedimento

Professor, sugerimos que essa aula seja ministrada anteriormente à aula teórica sobre osmose.

Você pode apresentar uma situação conhecida relacionada à ocorrência de osmose para os alunos, perguntando, por exemplo, o que ocorre depois de algum tempo que uma salada é temperada ou como se faz doce de abóbora (normalmente adiciona-se aos pedaços de abóbora que serão cozidos apenas açúcar, mas não se adiciona água). Provavelmente, deve aparecer entre as respostas: “o sal ‘chupa’ a água do vegetal” ou “o sal ‘derrete’ o vegetal”.

É oportuno lembrar os alunos que as plantas são constituídas de células. Assim, se as folhas e a abóbora soltaram água, pergunte de onde a água deve ter saído.

É importante mostrar a figura de uma célula vegetal, mesmo que os alunos já a conheçam, e, caso eles ainda não a conheçam, aproveite para apresentar as principais organelas que a diferenciam de uma célula animal.

Agora, sugerimos que lance um desafio:

O sal “derrete” as células ou tira a água das células?

Proponha o experimento para que os estudantes resolvam o desafio.

Disponibilize o roteiro de trabalho e o explique-o.

2.2.1 Protocolo experimental

1) Pingue uma gota de água destilada sobre a lâmina de vidro.

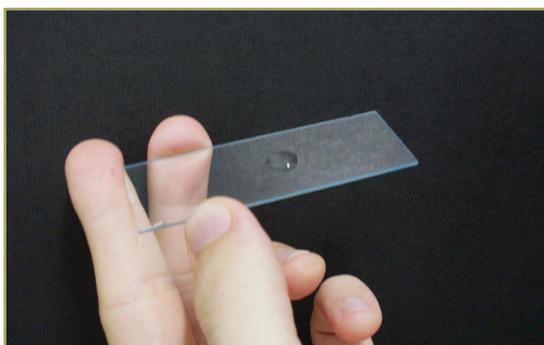


Figura 2: Gota de água sobre a lâmina.

2) Retire, com o auxílio de uma pinça, uma folha jovem de Elodea e coloque-a sobre a gota de água na lâmina.

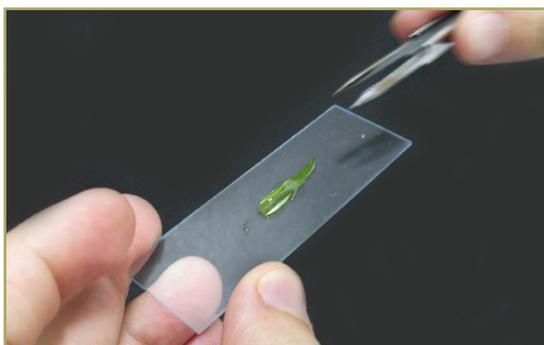
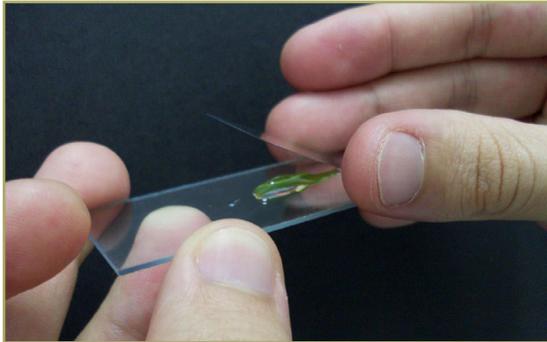
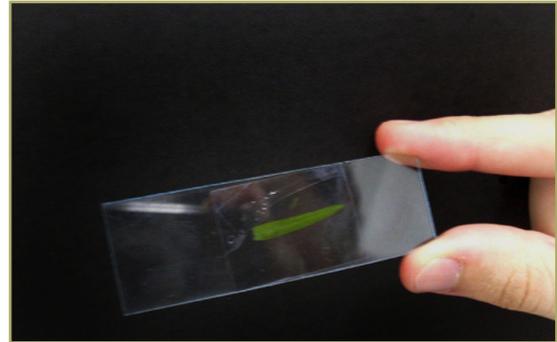


Figura 3: Folha de Elodea na lâmina.

3) Cubra a folha com a lamínula.



A



B

Figuras 4: Colocação da lamínula sobre a folha de Elodea.

4) Observe as células ao microscópio (aumentos de 100x a 400x são os mais indicados).

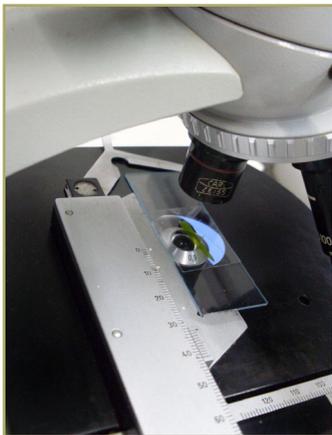


Figura 5: Observação da lâmina ao microscópio.

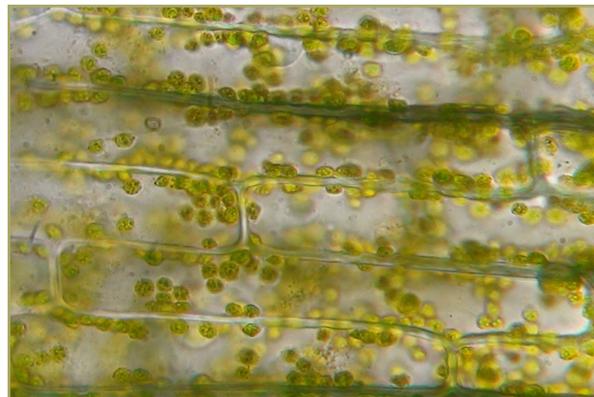


Figura 6: Folha de Elodea vista ao microscópio óptico (aumento de 1000x).

Observe preferencialmente as células da borda da folha, pois elas possuem um número menor de camadas sobrepostas, contribuindo para uma melhor visualização.

O aumento do microscópio é calculado multiplicando o aumento da lente objetiva pelo aumento da lente ocular. Para objetivas, a partir do aumento de 100x, deverá ser usado óleo de imersão.

O óleo de imersão é uma interface líquida que possui o mesmo índice de refração da objetiva. Ele deve ser usado para a objetiva de 100x, pois fará com que os raios luminosos não se dispersem ao atravessarem o conjunto lâmina-óleo, permitindo a entrada de um grande cone de luz na objetiva, o que melhora a visualização do material.

Para uso do óleo de imersão, pingue uma pequena gota do óleo em cima da lamínula somente quando for visualizar com a objetiva de 100x. Coloque a lamínula no microscópio e posicione a objetiva. Sendo a maior lente, a objetiva de 100x quase toca na lamínula.

Segurança:

Devido à proximidade da objetiva de 100x com a lamínula, a focalização do corte deverá ser feita com muito cuidado, dando preferência à focalização fina, pois a lâmina pode se romper caso a objetiva encoste nela.

As pequenas estruturas verdes observadas são os cloroplastos, organelas responsáveis pela fotossíntese.

Se as folhas estiverem frescas e em lugar bem iluminado, é provável que seus alunos consigam observar a ciclose, isto é, o arrastamento dos cloroplastos em função dos movimentos do hialoplasma. Sugerimos que discuta com os alunos o motivo dos cloroplastos estarem distribuídos em “faixas” e não uniformemente por toda a célula (eles estão limitados à região do hialoplasma e a maior parte do espaço do citoplasma é ocupado pelo vacúolo). Utilize uma figura ou faça um desenho na lousa para que essa questão fique mais clara.

5) Encoste a ponta da pipeta Pasteur (ou conta-gotas), contendo a solução de cloreto de sódio, na borda da lamínula sem tirar a lâmina do microscópio. A água entrará por capilaridade.

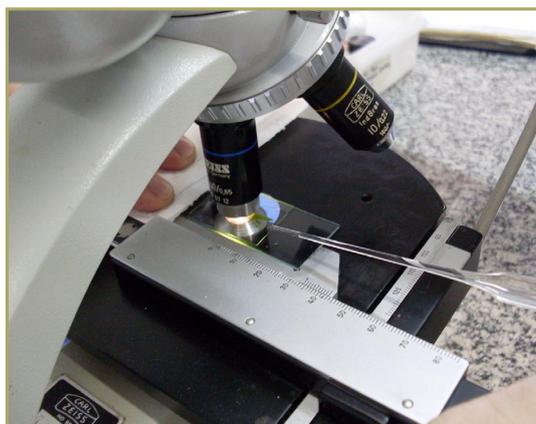
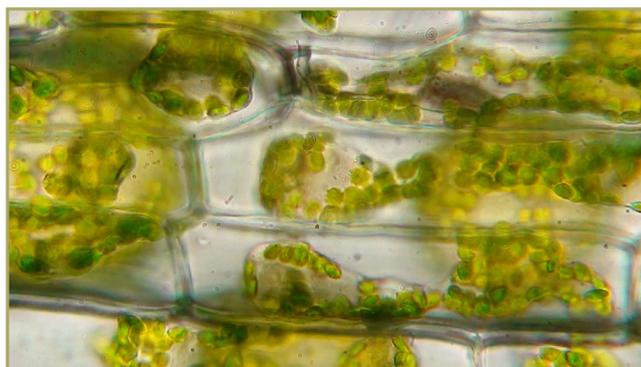


Figura 7: Adição da solução salina à lâmina.

6) Goteje lentamente a solução salina para que penetre entre a lamínula e a lâmina. Caso a lamínula se solte, pressione-a novamente contra a lâmina. É importante que, ao mesmo tempo em que se adiciona a solução salina, um papel filtro seja encostado na outra borda da lamínula para absorver o excesso de líquido que sai.

7) Observe a plasmólise em células de *Elodea* (Figura 8).



*Figura 8: Folha de *Elodea* vista ao microscópio óptico após adição da solução salina (plasmólise) (aumento de 1000x).*

Espera-se que a solução salina, hipertônica em relação ao citoplasma, promova a plasmólise, isto é, a saída de água da célula e, conseqüentemente, a redução de seu volume.

Observe que os cloroplastos se concentraram mais internamente na célula. Isso ocorre devido à saída de água e retração da membrana plasmática.

Osmose em célula vegetal observada ao microscópio óptico

Os alunos provavelmente farão menção ao fato de que os cloroplastos, nesse momento, apresentam-se mais aglomerados na célula vegetal.

Peça que os estudantes desenhem o que estão vendo, atentando-se para o que acontece com os cloroplastos (questão 7 do roteiro de trabalho).

8) Troque o papel para absorver o máximo possível a solução salina.

9) Encoste a ponta da pipeta Pasteur (ou conta-gotas), contendo água, na borda da lamínula sem tirar a lâmina do microscópio.

10) Goteje lentamente a água para que penetre entre a lamínula e a lâmina. Deixe o papel filtro na borda da lamínula e faça com que bastante água atravesse o espaço entre a lamínula e a lâmina de vidro, até remover bem a solução salina em torno da folha.

11) Observe a deplasmólise em células de Elodea.

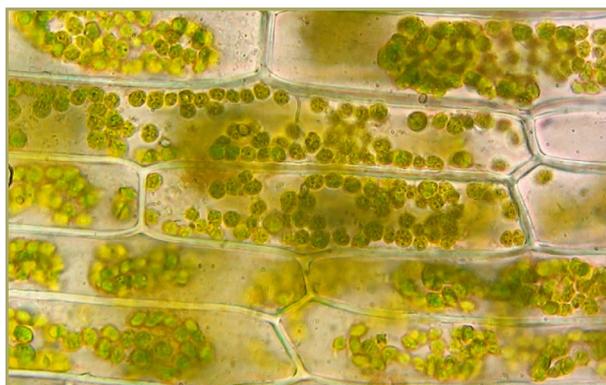


Figura 9: Folha de Elodea vista ao microscópio óptico em deplasmólise (aumento de 1000x).

Na deplasmólise, as células plasmolisadas rapidamente ganham água da solução hipotônica (água destilada). Se os alunos não removerem bem a solução salina, o processo de entrada de água será pouco perceptível.

Peça que os estudantes respondam às questões 12 e 13 do roteiro de trabalho.

Discuta essas questões, já apresentando o conteúdo.

Utilize, como exemplo, a experimentação e insira conceitos de solução hipertônica, isotônica e hipotônica, osmose em célula vegetal e animal etc.

3. Sugestão de roteiro de trabalho

A seguir, sugerimos um roteiro de trabalho para ser utilizado na íntegra ou adaptado que poderá ser entregue aos alunos. Ele contém todas as orientações necessárias para o desenvolvimento da aula prática e também algumas questões que auxiliarão no encerramento da atividade.

PRÁTICA LABORATORIAL DE BIOLOGIA

Osmose em célula vegetal observada ao microscópio óptico.



Nome: _____ N° _____ Série: _____ Data: _____

Objetivo da aula prática

O objetivo do experimento é preparar uma lâmina histológica com Elodea e observar suas células ao microscópio óptico, verificando o que acontece ao adicionar solução de cloreto de sódio e, posteriormente, água destilada.

Protocolo Experimental

Materiais

- Lâmina de vidro;
- Lamínula de vidro;
- Pinça metálica de ponta fina;
- 1 ramo de Elodea (*Egeria densa*) (pode ser adquirida em lojas que vendem materiais para aquário);
- Papel absorvente, papel toalha ou papel filtro;
- Pipetas Pasteur;
- Frasco com água destilada (pode ser usada água para bateria de automóveis ou água comum, de torneira);
- Solução de cloreto de sódio a 5% (5 g de sal de cozinha dissolvido em 100 mL de água).



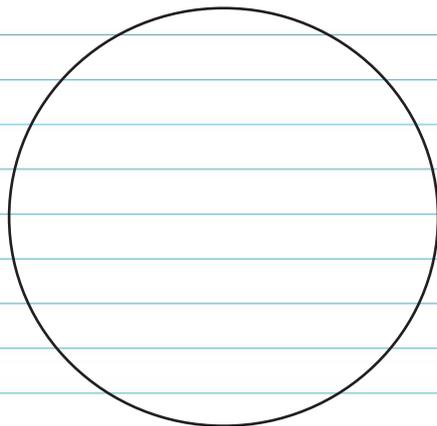
Procedimento

1. Pingue uma gota de água destilada sobre a lâmina de vidro.
2. Retire, com o auxílio de uma pinça, uma folha jovem de Elodea (perto da extremidade) e coloque-a sobre a gota de água na lâmina.
3. Cubra a folha com a lamínula.





4. Observe as células ao microscópio (aumentos de 100x a 400x são os mais indicados). Faça um desenho do que está vendo, indicando com legendas as estruturas celulares visíveis. Indique quantas vezes a imagem que você vê foi ampliada.



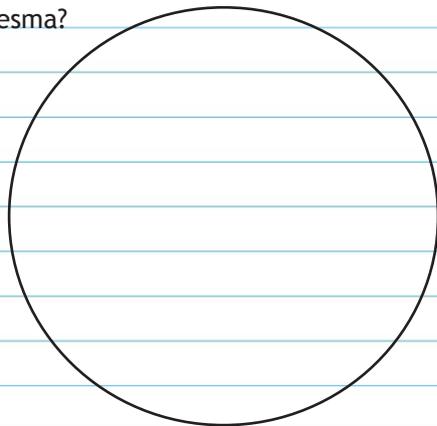
Aumento: _____

5. Encoste a ponta da pipeta Pasteur (ou conta-gotas) contendo a solução de cloreto de sódio na borda da lamínula sem tirar a lâmina do microscópio.



6. Goteje lentamente a solução salina para que penetre entre a lamínula e a lâmina. Caso a lamínula se solte, pressione-a novamente contra a lâmina. É importante que, ao mesmo tempo em que se adiciona a solução salina, um papel filtro seja encostado do outro lado da borda da lamínula para absorver o excesso de líquido que está saindo.

7. Observe o que acontece com as células da Elodea e desenhe. A distribuição dos cloroplastos continua a mesma?



Aumento: _____



8. Troque o papel filtro para absorver o máximo possível a solução salina.

9. Encoste a ponta da pipeta Pasteur (ou conta-gotas), contendo água, na borda da lamínula sem tirar



a lâmina do microscópio.

10. Goteje lentamente a água para que penetre entre a lamínula e a lâmina. Deixe o papel filtro na borda da lamínula e faça com que bastante água atravesse o espaço entre a lamínula e a lâmina de vidro, até remover bem a solução salina em torno da folha.

11. Observe e descreva o que acontece com as células da Elodea.

12. Por que ocorreram mudanças nas células da Elodea após a primeira adição de solução salina?

13 Quando a solução salina foi substituída por água destilada, a célula continuou do mesmo jeito? Por quê?

14. Agora, é possível responder o desafio inicial: O sal “derrete” as células ou tira a água das células? Por quê?



4. Referências complementares

1. **Elodea (*Egeria densa*)**. Site contendo informações sobre a planta aquática Elodea.

Disponível em: http://www.ufscar.br/~probio/info_egeria.html.

Acesso em: 30/01/2009.

2. **Cuidados básicos com microscópios ópticos**. Esta referência informa medidas básicas para conservação de microscópio óptico; elas vão desde a simples limpeza de lentes até os cuidados com o armazenamento, transporte e a troca de lâmpadas. MACEDO, A et al. Cuidados Básicos com Microscópios Ópticos. In: Comunicado Técnico, nº 3. Novembro/1996.

Disponível em: http://www.cnpdia.embrapa.br/publicacoes/download.php?file=CT03_96.pdf.

Acesso em: 20/01/2009.

3. **Osmose em alface**. Roteiro que propõe dois experimentos de osmose com folha de alface: o primeiro mostra a desidratação da folha devido à perda de água para o meio e sua posterior reidratação por osmose; o segundo experimento mostra a perda de água da folha acrescentando-se sal de cozinha, como o que ocorre ao adicionarmos tempero à salada. ROSSI-RODRIGUES, B. C et al. Osmose em alface. In: Biblioteca Digital de Ciências. Abril/2009.

Disponível em: <http://www.ib.unicamp.br/lte/bdc/visualizarMaterial.php?idMaterial=827>.

Acesso em: 22/07/2009.

4. **Osmose em ovo**. Roteiro que demonstra a osmose em célula animal através da passagem de água pela membrana semi-impermeável da casca do ovo. HELENO, M. G. et al. Osmose em Ovo. In: Biblioteca Digital de Ciências. Abril/2009.

Disponível em: <http://www.ib.unicamp.br/lte/bdc/visualizarMaterial.php?idMaterial=828>.

Acesso em: 22/07/2009.

5. **Osmose em célula vegetal**. Animação que mostra as alterações em uma célula vegetal flácida colocada em meio hipertônico e em meio hipotônico. GOSHIMA, R. Osmose em célula vegetal. In: Biblioteca Digital de Ciências. Julho/2007.

Disponível em: <http://www.ib.unicamp.br/lte/bdc/visualizarMaterial.php?idMaterial=513>.

Acesso em: 18/05/2009.

6. **Plants and Osmosis**. Vídeo narrado em inglês, mas com imagens autoexplicativo, que mostram o que ocorre com as células vegetais e com a planta quando se despeja solução salina no vaso.

Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=GOxouJUeE>.

Acesso em: 18/05/2009.

7. **Por que não bebemos água do mar?** Arquivo com informações e questões sobre osmose utilizado no Telecurso 2000.

Disponível para download em: http://www.cienciamao.if.usp.br/dados/t2k/_biologia_bio41.arquivo.pdf.

Acesso em: 18/05/2009.

FICHA TÉCNICA



Universidade Estadual de Campinas

Reitor: Fernando Ferreira Costa.

Vice-reitor: Edgar Salvadori de Decca.

Pró-reitor de pós-graduação: Euclides de Mesquita Neto.

Instituto de Biologia

Diretor: Paulo Mazzafera.

Vice-diretora: Shirlei Maria Recco-Pimentel.

EXECUÇÃO



Projeto EMBRIO

Coordenação geral: Eduardo Galembeck.

Coordenação de Mídia - Audiovisuais: Eduardo Paiva.

Coordenação de Mídia - Software: Eduardo Galembeck.

Coordenação de Mídia - Experimentos: Helika A. Chikuchi, Marcelo J. de Moraes e Bayardo B. Torres.

Apoio Logístico/Administrativo: Eduardo K. Kimura, Gabriel G. Hornink, Juliana M. G. Garaldi.

OBJETO DE APRENDIZAGEM

Osiose em célula vegetal observada ao microscópio óptico

Coordenação do Experimento: Bianca Caroline Rossi Rodrigues

Redação: Bianca Caroline Rossi Rodrigues, Maurício Aurélio Gomes Heleno, Helika A. Chikuchi e Eduardo Galembeck.

Pesquisa: Bianca Caroline Rossi Rodrigues, Maurício Aurélio Gomes Heleno e Roney Vander dos Santos.

Revisão de Conteúdo: Daniela Kiyoko Yokaichiya e Helika A. Chikuchi.

Testes de Bancada e Captura de Imagens: Gislaine Lima Marchini e Roney Vander dos Santos.

Edição de Imagem: Florencia María Piñón Pereira Dias.

Adequação Linguística: Lígia Francisco Arantes de Souza e Raquel Faustino.

Diagramação: Thais Goes.



A Universidade Estadual de Campinas autoriza, sob licença Creative Commons - Atribuição 2.5 Brasil - cópia, distribuição, exibição e execução do material desenvolvido de sua titularidade, sem fins comerciais, assim como a criação de obras derivadas, desde que se atribua o crédito ao autor original da forma especificada por ele ou pelo licenciante. Toda obra derivada deverá ter uma Licença idêntica a esta. Estas condições podem ser renunciadas, desde que se obtenha permissão do autor. O não cumprimento desta licença acarretará nas penas previstas pela Lei nº 9.610/98.



Laboratório de Tecnologia Educacional
Departamento de Bioquímica
Instituto de Biologia - Caixa Postal nº 6109
Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP
CEP 13083-970, Campinas, SP, Brasil