

GTA | Guião de Trabalho Autónomo n.º 44

BIOLOGIA E GEOLOGIA 10.º ANO

Tema 4: Obtenção de matéria Subtema 1: Da membrana celular à obtenção de matéria nos seres heterotróficos



PORQUÊ APRENDER SOBRE...?



O QUE VOU APRENDER?



COMO VOU APRENDER?



O QUE APRENDI?



COMO POSSO COMPLEMENTAR A
APRENDIZAGEM?



PORQUÊ APRENDER SOBRE...?

Constituição e estrutura da membrana celular

As células estão constantemente a trocar substâncias com o meio. No entanto, a membrana plasmática não deixa passar todas as substâncias da mesma forma. Compreender como algumas moléculas atravessam a membrana e como a água se desloca por osmose permite explicar situações essenciais para a vida das células, como a manutenção do seu volume e da sua integridade.

Vem descobrir!



O QUE VOU APRENDER?

Interpretar o modelo de membrana celular (mosaico fluido) com base na organização e características das biomoléculas constituintes.

Relacionar processos transmembranares (ativos e passivos) com requisitos de obtenção de matéria e de integridade celular.

Planificar e realizar atividades laboratoriais/ experimentais sobre difusão/ osmose, problematizando, formulando hipóteses e avaliando criticamente procedimentos e resultados.

Integrar processos transmembranares e funções de organelos celulares (retículo endoplasmático, complexo de Golgi, lisossoma, vacúolo digestivo) para explicar processos fisiológicos.

Aplicar conceitos de transporte transmembranar (transporte ativo, difusão, exocitose e endocitose) para explicar a propagação do impulso nervoso ao longo do neurónio e na sinapse.

Distinguir ingestão de digestão (intracelular e extracelular) e de absorção em seres vivos heterotróficos com diferente grau de complexidade (bactérias, fungos, protozoários, invertebrados, vertebrados).



COMO VOU APRENDER?

GTA 43: Como está organizada a membrana celular?

GTA 44: Como entram e saem substâncias da célula?

GTA 45: Investiga - osmose em células vegetais

GTA 46: Como ocorre o transporte mediado através da membrana?

GTA 47: Transporte através de vesículas e digestão intracelular

GTA 48: Transportes membranares no impulso nervoso

GTA 49: Como obtêm matéria os seres heterotróficos?

GTA 50: Aplica e pratica sobre a membrana celular e a obtenção de matéria nos seres heterotróficos

Tema 4: Obtenção de matéria

Subtema 1: Da membrana celular à obtenção de matéria nos seres heterotróficos



GTA 44: Como entram e saem substâncias da célula?

Objetivos:

- Reconhecer que a membrana plasmática apresenta permeabilidade seletiva.
- Relacionar a passagem de substâncias pela bicamada lipídica com a sua dimensão, polaridade e carga elétrica.
- Explicar a difusão simples e a osmose como processos de transporte passivo.
- Aplicar os conceitos de osmose, tonicidade, potencial hídrico e pressão osmótica à análise de situações que envolvem a integridade de células animais.

Modalidade de trabalho: individual ou em pequeno grupo.

Recursos e materiais: manual de Biologia, caderno diário, *internet*.

Etapa 1: Que substâncias precisam de atravessar a membrana celular?

Lê a situação seguinte.

Um paciente adulto com gastroenterite e sinais de desidratação deu entrada no hospital.

A equipa médica decidiu administrar-lhe uma solução salina (NaCl a 0,9%) por via intravenosa (diretamente na corrente sanguínea) para repor líquidos.

Um familiar perguntou: “Se está desidratado, porque não lhe administram apenas água pura? A solução salina não o vai desidratar ainda mais?”



Figura 1. Administração intravenosa de solução salina (adaptado de: DataBase Center for Life Science /<https://commons.wikimedia.org>).

- **Como responderias à pergunta do familiar?**



Para responderes à questão anterior, começa por **recordar** o que aprendeste no 9.º ano sobre o funcionamento do corpo humano e sobre as trocas que ocorrem entre as células e o meio.

1. Que substâncias têm de entrar e sair das células para que estas se mantenham vivas e funcionais? **Apresenta** exemplos.

Pistas: gases da respiração celular, nutrientes, resíduos do metabolismo, água, sais minerais/iões e substâncias produzidas por células especializadas.

- **Será que todas estas substâncias atravessam a membrana plasmática da mesma forma?**

Observa a tabela.

Substâncias	Características
O ₂ , CO ₂	Pequenas, sem carga, apolares
Água	Pequena, sem carga, polar
Glicose	Maior dimensão, sem carga, polar
Na ⁺ , K ⁺ , Cl ⁻	Pequenos, com carga
Proteínas	Grandes e geralmente polares

2. **Prevê** quais das substâncias da tabela conseguirão atravessar diretamente a bicamada lipídica com maior facilidade e quais não conseguirão atravessá-la facilmente.

Na tua resposta, tem em conta:

- a dimensão, a carga elétrica e a polaridade das substâncias;
- a organização da membrana como bicamada de fosfolípidos, com zonas externas hidrofílicas e zona interna hidrofóbica.

Compara e **discute** as tuas respostas com as os dos teus colegas.

Etapa 2: O que é a difusão simples?

Na etapa anterior, previste que algumas substâncias atravessam diretamente a bicamada lipídica com maior facilidade do que outras.

Nesta etapa, vais usar um simulador para testar essa previsão e analisar o movimento de moléculas como o O₂ e o CO₂ através da membrana plasmática.

Acede ao simulador “Transporte celular” e **seleciona** “Difusão simples”.

[Transporte Celular](#)





Antes de começares, **familiariza-te** com a interface do simulador.

- Seleciona um soluto na coluna da esquerda (substâncias que vais testar, O₂, CO₂, Na⁺, K⁺ e glicose).
- Usa as setas junto de “Extracelular” ou “Intracelular” para adicionar esse soluto a um dos lados da membrana (mais setas significa maior quantidade de soluto adicionado).
- Na parte inferior do simulador encontras o painel “Concentrações de Solutos”. Durante a simulação, as barras indicam a concentração de cada soluto no meio extracelular e no meio intracelular. Quando a barra é maior de um lado da membrana, significa que há maior concentração desse soluto nesse lado.
- Usa a “borracha” para remover o soluto e reiniciar a simulação.

Realiza os procedimentos **A**, **B** e **C**, e **responde** às questões propostas.

Procedimento A – Testar a permeabilidade da bicamada lipídica

1. **Seleciona** um soluto.
2. **Adiciona** esse soluto apenas ao meio extracelular.
3. **Observa** se atravessa, ou não, diretamente a bicamada lipídica.
4. **Usa** a borracha para remover o soluto.
5. **Repete** o procedimento com os restantes solutos.
6. **Regista** os resultados.

A1. Quais são os solutos que atravessam diretamente a bicamada lipídica? Quais não a atravessam?

Procedimento B - Difusão e diferença de concentração

1. **Limpa** o simulador com a borracha.
2. **Seleciona** O₂ e adiciona uma quantidade de O₂ apenas ao meio extracelular.
3. **Observa** o movimento das moléculas e as barras de concentração.
4. **Limpa** o simulador.
5. **Adiciona** quantidades semelhantes de O₂ ao meio extracelular e ao meio intracelular.
6. **Observa** novamente o movimento das moléculas e as barras de concentração.

B1. Quando o O₂ foi adicionado apenas ao meio extracelular, em que sentido ocorreu o movimento predominante das moléculas? Esse movimento ocorreu a favor ou contra o gradiente de concentração?

B2. Quando havia quantidades semelhantes de O₂ nos dois lados da membrana, as moléculas continuaram a mover-se? Houve movimento predominante num dos sentidos?

B3. O que podes concluir sobre a relação entre gradiente de concentração, difusão e gasto de energia?



Procedimento C — Difusão simples de gases nas células

Os sistemas respiratório e circulatório permitem a chegada de O_2 ao meio extracelular e a remoção de CO_2 . Durante a respiração celular, as células **consomem O_2 e produzem CO_2** . Nesta simulação:

- ✓ o O_2 estará inicialmente **mais concentrado no meio extracelular**;
- ✓ o CO_2 estará inicialmente **mais concentrado no meio intracelular**.

- 1. Limpa** o simulador com a borracha.
- 2. Seleciona O_2** e adiciona uma quantidade maior ao meio extracelular do que ao meio intracelular.
- 3. Seleciona CO_2** e adiciona uma quantidade maior ao meio intracelular do que ao meio extracelular.
- 4. Observa** o sentido do movimento predominante do O_2 e do CO_2 .

C1. Em que sentido ocorreu o movimento predominante de O_2 ? E de CO_2 ?

C2. Estes movimentos ocorreram a favor ou contra o gradiente de concentração?

C3. Estes movimentos exigiram gasto de energia pela célula?

C4. Como se relacionam estes movimentos com a respiração celular?

Etapa 3: Como se desloca a água através da membrana?

O movimento da água através da membrana plasmática designa-se **osmose**. Este processo é essencial para manter o equilíbrio hídrico das células e a sua integridade.

Observa a **Figura 2a**, que representa duas soluções, I e II, separadas por uma membrana seletivamente permeável que permite a passagem da água, mas não do soluto.

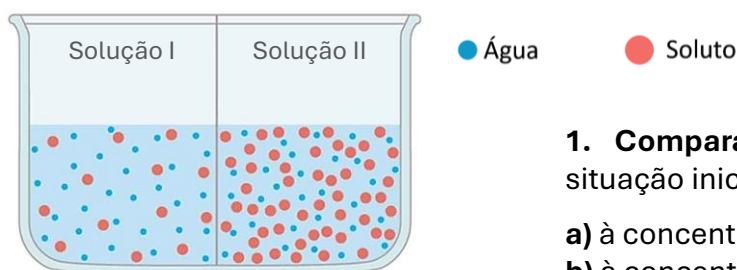


Figura 2a. Situação inicial

(adaptado de: <https://chem.libretexts.org>).

1. Compara as soluções I e II da situação inicial quanto:

- a) à concentração de soluto;
- b) à concentração relativa de água.

2. A água desloca-se globalmente do meio onde a sua concentração relativa é maior para o meio onde a sua concentração relativa é menor.

Prevê em que sentido ocorrerá o movimento predominante da água: da solução I para a solução II ou da solução II para a solução I? **Justifica**.



Observa a Figura 2b que representa o resultado do processo de osmose entre as soluções I e II.

As setas representam o movimento da água. A seta mais larga representa o movimento predominante da água.

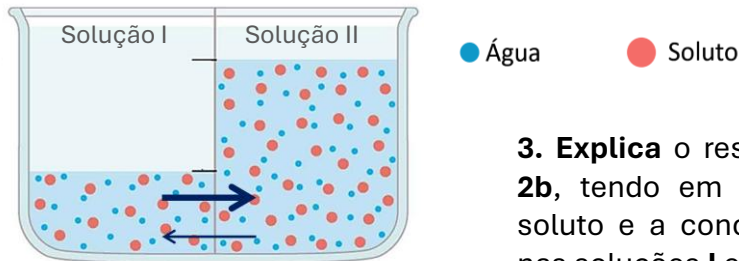


Figura 2b. Situação final

(adaptado de: <https://chem.libretexts.org>).

3. Explica o resultado ilustrado na **Figura 2b**, tendo em conta a concentração de soluto e a concentração relativa de água nas soluções I e II.

Vê o vídeo até ao minuto 2:52. Durante a visualização, **toma nota** das relações entre:

- ✓ meio hipotónico, meio hipertónico e meio isotónico;
- ✓ potencial hídrico;
- ✓ pressão osmótica.

[Transporte transmembranar - Osmose - Biologia e Geologia 10ºano](#)



Retoma as **Figuras 2a** e **2b** e **aplica** os conceitos apresentados no vídeo para **responder** às questões.

4. Na situação inicial, representada na **Figura 2a**,

- a) **classifica** as soluções I e II quanto à tonicidade.
- b) **indica** qual das soluções tem maior potencial hídrico.
- c) **indica** qual das soluções apresenta maior pressão osmótica.

5. Explica, com base nos conceitos de meio hipotónico, meio hipertónico, potencial hídrico e pressão osmótica, o resultado observado na **Figura 2b**.

Etapa 4: Como a osmose afeta o volume das células animais?

Analisaste a osmose num sistema simples: duas soluções separadas por uma membrana seletivamente permeável.

- **O que acontece às células animais em meios com diferentes concentrações?**



Observe a **Figura 3**, que representa uma célula animal colocada em três meios extracelulares com diferentes concentrações de solutos.

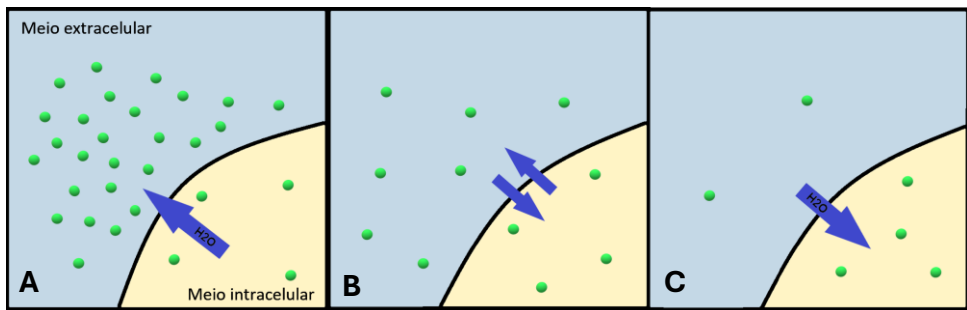


Figura 3. Movimento da água em células animais em diferentes meios extracelulares (adaptado de: Christinelmiller/ <https://commons.wikimedia.org>).

1. **Classifica** o meio extracelular das situações **A**, **B** e **C** quanto à tonicidade (hipotônico, isotônico ou hipertônico) em relação ao meio intracelular. **Justifica**.

2. Para cada situação, **indica** o sentido do movimento predominante da água e **prevê** o efeito no volume da célula animal.

Observe a **Figura 4**, que representa o efeito destes meios em células sanguíneas.

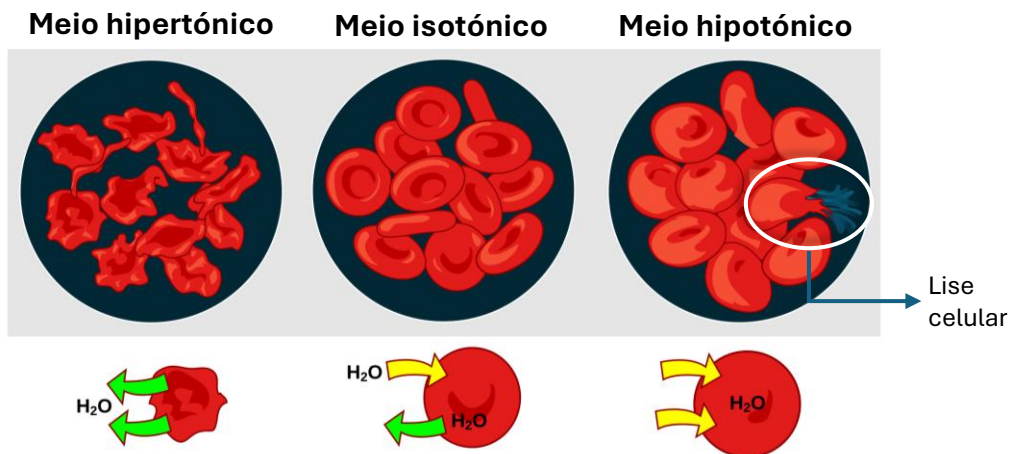


Figura 4. Efeito da tonicidade do meio extracelular nos glóbulos vermelhos (adaptado de: LadyofHats/ <https://en.wikipedia.org>).

3. **Compara** o volume das células na **Figura 4** com as previsões que fizeste na questão 2.

4. **Retoma** o problema inicial. Como responderias agora ao familiar que perguntou: “Se está desidratado, porque não lhe administram apenas água pura?” Na tua resposta, **explica** o que aconteceria aos glóbulos vermelhos se fosse administrada água pura diretamente no sangue e por que razão uma solução salina de NaCl a 0,9% ajuda a manter a integridade das células sanguíneas.

Elabora uma síntese sobre os processos de difusão simples e osmose, **referindo**:

- que substâncias são transportadas em cada processo;
- se o movimento ocorre a favor ou contra o gradiente de concentração;
- se há, ou não, gasto de energia pela célula.



PROPOSTA DE RESOLUÇÃO

Etapa 1

1. Por exemplo:

- substâncias que entram nas células: oxigênio, água, sais minerais/iões, glicose, aminoácidos, ácidos gordos e glicerol;
- substâncias que saem das células: dióxido de carbono, ureia e outras substâncias resultantes do metabolismo;
- substâncias produzidas por células especializadas e libertadas para o sangue: hormonas, como a insulina.

2. As moléculas pequenas, sem carga e apolares, como **O₂** e **CO₂**, conseguem atravessar diretamente a bicamada lipídica com maior facilidade.

A **água**, embora pequena e sem carga, é polar, por isso atravessa a bicamada com mais dificuldade.

A **glicose**, por ser polar e ter maior dimensão, não atravessa facilmente.

Os **iões** Na⁺, K⁺ e Cl⁻, apesar de pequenos, têm carga elétrica e também não atravessam facilmente a bicamada.

As **proteínas**, por serem grandes e geralmente polares, não atravessam diretamente a bicamada lipídica.

Etapa 2

A1. O **O₂** e o **CO₂** **atravessam diretamente** a bicamada lipídica.

Os iões **Na⁺**, **K⁺** e a **glicose não atravessam diretamente** a bicamada lipídica.

B1. O movimento predominante do O₂ ocorre do **meio extracelular para o meio intracelular**, isto é, da região onde estava em maior concentração para a região onde estava em menor concentração. Portanto, ocorre a **favor do gradiente de concentração**.

B2. As moléculas continuam a **mover-se nos dois sentidos**. No entanto, como as **concentrações são semelhantes** nos dois lados da membrana, **não há movimento predominante num dos sentidos**.

B3. Na difusão, o movimento predominante ocorre a favor do gradiente de concentração, da região onde a substância está em maior concentração para a região onde está em menor concentração. Como ocorre a favor do gradiente, **não exige gasto de energia** pela célula, sendo um processo de **transporte passivo**.

C1. A difusão do **O₂** ocorreu predominantemente do **meio extracelular para o meio intracelular**, enquanto a difusão do **CO₂** ocorreu predominantemente do **meio intracelular para o meio extracelular**.

C2. Ambos os movimentos ocorreram a **favor do gradiente de concentração**, isto é, da região onde cada gás estava em maior concentração para a região onde estava em menor concentração.



C3. Estes movimentos **não exigiram gasto de energia** pela célula, porque ocorreram a favor do gradiente de concentração.

C4. Durante a respiração celular, as células consomem O_2 e produzem CO_2 . Por isso, a concentração de O_2 **tende a ser menor no interior da célula, favorecendo a sua entrada** por difusão simples. Ao mesmo tempo, a concentração de CO_2 **tende a ser maior no interior da célula, favorecendo a sua saída** por difusão simples.

Etapa 3

1. a) A solução I apresenta **menor concentração de soluto** do que a solução II.

b) A solução I apresenta **maior concentração relativa de água** do que a solução II.

2. O movimento predominante da água deverá ocorrer da **solução I para a solução II**, uma vez que a solução I tem maior concentração relativa de água em relação à solução II. Assim, o movimento ocorre a **favor do gradiente de concentração da água**.

3. Na situação inicial, a **solução I tem maior concentração relativa de água. A água desloca-se predominantemente da solução I para a solução II**, isto é, do meio com maior concentração relativa de água para o meio com menor concentração relativa de água.

Como resultado, o **volume da solução II aumenta** e o nível do líquido sobe nesse lado.

4. a) A solução I é **hipotônica** em relação à solução II; a solução II é **hipertônica** em relação à solução I.

b) O **potencial hídrico é maior na solução I** em comparação com a solução II.

c) A **solução II apresenta maior pressão osmótica**.

5. Na Figura 2b, observa-se que o nível da solução II aumentou e o da solução I diminuiu. Isto aconteceu porque a solução I era **hipotônica**, tinha **maior potencial hídrico e menor pressão osmótica**, enquanto a solução II era hipertônica, tinha menor potencial hídrico e maior pressão osmótica.

Assim, a água deslocou-se globalmente de I para II, isto é, do **meio com maior potencial hídrico para o meio com menor potencial hídrico**.

Etapa 4

1. Na situação A, o meio extracelular é **hipertônico**, porque apresenta maior concentração de solutos do que o meio intracelular. Na situação B, é **isotônico**, porque apresenta concentração de solutos semelhante. Na situação C, é **hipotônico**, porque apresenta menor concentração de solutos.



2. Em **A**, o **movimento predominante da água é para o meio extracelular** e a célula **diminui de volume**. Em **B**, a água **move-se nos dois sentidos**, mas sem movimento predominante, e o volume mantém-se aproximadamente constante. Em **C**, o **movimento predominante da água é em direção ao meio intracelular provocando o aumento de volume da célula**.

3. No meio **hipertônico**, os glóbulos vermelhos **perdem água e diminuem de volume**. No meio **isotônico**, **mantêm aproximadamente o volume**. No meio **hipotônico**, **ganham água, aumentam de volume e podem sofrer lise** (ruptura da membrana celular).

4. Não se administra água pura diretamente no sangue porque isso tornaria o **meio extracelular hipotônico em relação aos glóbulos vermelhos**.

Nesta situação, a **água entraria nas células** por osmose, fazendo-as **aumentar de volume**, podendo **provocar a sua ruptura**.

A solução salina de NaCl a 0,9% tem uma concentração de solutos adequada, próxima da do sangue, contribuindo para manter a integridade das células sanguíneas.



O QUE APRENDI?

Já és capaz de...

- reconhecer que a membrana plasmática apresenta permeabilidade seletiva?
- relacionar a passagem de substâncias pela bicamada lipídica com a sua dimensão, polaridade e carga elétrica?
- explicar a difusão simples e a osmose como processos de transporte passivo?
- aplicar os conceitos de osmose, tonicidade, potencial hídrico e pressão osmótica à análise de situações que envolvem a integridade de células animais?
- recorrer a diferentes fontes de informação para desenvolver as tarefas?
- sintetizar informação, destacando as ideias essenciais?
- relacionar conceitos novos com conhecimentos adquiridos?

Conseguiste realizar as etapas propostas neste guião? Ainda **tens** dúvidas?

Sugestões:

Estuda com um colega, partilhando dúvidas e aprendizagens.

Resolve, no caderno, os exercícios do manual.



COMO POSSO COMPLEMENTAR A APRENDIZAGEM?

Explora os recursos interativos.

[Transporte transmembranar: difusão simples | Estudo Autónomo](#)



[Osmose | Estudo Autónomo](#)



A dessalinização da água do mar pode ser realizada através de **osmose reversa**. Neste webinar, vais conhecer esta tecnologia e compreender a sua importância no acesso à água potável, num contexto em que a escassez hídrica é uma preocupação global crescente.

[Webinário | Dessalinização da água do mar: uma solução possível? | Estudo Autónomo](#)

