

# GTA | Guião de Trabalho Autónomo n.º 50

## 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...?

### **Membrana celular, processos membranares e obtenção de matéria nos seres heterotróficos**

Aplica os conhecimentos que adquiriste neste subtema na interpretação de atividades experimentais, na análise de dados e na resolução de questões.



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

**Objetivos:**

- Aplicar conhecimentos sobre membrana celular e transportes transmembranares na interpretação de situações experimentais.
- Distinguir processos de transporte passivo e ativo através da membrana.
- Relacionar processos transmembranares com a integridade celular, a digestão intracelular e a propagação do impulso nervoso.
- Distinguir diferentes formas de obtenção de matéria em seres heterotróficos.
- Relacionar a organização do tubo digestivo completo com a eficiência da obtenção de matéria em animais.
- Interpretar esquemas, tabelas e resultados experimentais.

**Modalidade de trabalho:** individual ou em pequeno grupo.

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

**Resolve**, no caderno, os grupos de itens propostos.

Nas questões de escolha múltipla, **seleciona** a opção que completa corretamente a afirmação.

**GRUPO I**

Com o objetivo de conhecer o comportamento das hemácias (glóbulos vermelhos) em meios com diferente concentração salina, foram feitas preparações com esfregaços de sangue em diferentes meios de montagem:

**Lâmina A** – Esfregaço de sangue.

**Lâmina B** – Esfregaço de sangue com solução salina a 5% (m/V).

**Lâmina C** – Esfregaço de sangue com água destilada.

As preparações foram observadas cinco vezes ao microscópio ótico durante alguns minutos.

A **Tabela 1** (página seguinte) apresenta o número de hemácias normais (N) e o número de hemácias hemolisadas (H) – hemácias que sofreram lise – em cada uma das observações realizadas.

**Item 1**

Na **lâmina B** foram observadas diversas hemácias plasmolisadas.

**1.1.** A concentração do meio extracelular nas três lâminas, por ordem crescente, será

- (A) A, B, C.    (B) C, B, A.    (C) C, A, B.    (D) A, C, B.



Tabela 1

|   | Lâmina A |      |               | Lâmina B |      |               | Lâmina C |    |               |
|---|----------|------|---------------|----------|------|---------------|----------|----|---------------|
|   | hemácias |      | % de hemólise | hemácias |      | % de hemólise | hemácias |    | % de hemólise |
|   | N        | H    |               | N        | H    |               | N        | H  |               |
| 1. <sup>a</sup> observação                    | 100      | 1    | 1             | 93       | 0    | 0             | 97       | 3  | 3             |
| 2. <sup>a</sup> observação                    | 99       | 0    | 0             | 102      | 0    | 0             | 96       | 24 | 25,0          |
| 3. <sup>a</sup> observação                    | 103      | 0    | 0             | 99       | 1    | 1             | 102      | 39 | 38,2          |
| 4. <sup>a</sup> observação                    | 89       | 1    | 1             | 107      | 0    | 0             | 101      | 29 | 28,7          |
| 5. <sup>a</sup> observação                    | 97       | 0    | 0             | 94       | 0    | 0             | 94       | 32 | 34            |
| Média (da 2. <sup>a</sup> à 5. <sup>a</sup> ) | 97       | 0,25 | 0,25          | 100      | 0,25 | 0,25          | 98       | 31 | 31,6          |

Baseado em: J. C. Cristo e M. Galhardo, «Técnicas Laboratoriais de Biologia, Bloco 1», Lisboa, Editora Replicação, 1993.

- 1.2. Relativamente ao esfregaço de sangue da **lâmina B**, pode afirmar-se que
- (A) a concentração do meio de montagem provoca a lise das hemácias.
  - (B) o movimento de água por osmose conduz à diminuição do volume celular das hemácias.
  - (C) as hemácias sofrem plasmólise, uma vez que o meio externo é hipotónico.
  - (D) os meios intra e extracelular são isotónicos, pois a percentagem de hemólise é baixa.

### Item 2

Num segundo momento, foi realizada uma experiência em que se colocaram células de cebola em água destilada. **Refere, justificando:**

- os resultados obtidos para as hemácias da lâmina C;
- os resultados previstos para as células de cebola.

Grupo adaptado do Exame de Biologia e Geologia, 2024, Época especial, IAVE.

### Item 3

**Associa** cada um dos processos transmembranares, apresentados na **Coluna I**, às características descritas na **Coluna II** que lhe correspondem. Cada um dos números deve ser associado apenas a uma letra, e todos os números devem ser utilizados.

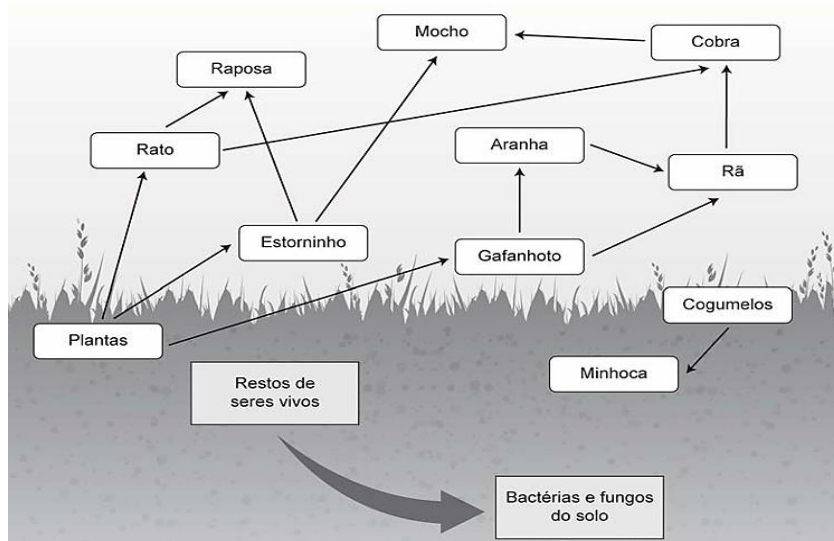
| Coluna I               | Coluna II   |
|------------------------|---|
| (a) Difusão simples    | (1) O transporte do soluto requer a hidrólise de ATP.<br>(2) Os solutos atravessam diretamente a bicamada fosfolipídica.<br>(3) O transporte mediado do soluto ocorre a favor do gradiente de concentração.   |
| (b) Difusão facilitada | (4) O transporte do soluto ocorre, sem consumo de energia, através de proteínas que alteram a sua conformação.<br>(5) A velocidade de transporte do soluto varia apenas em função da diferença de concentração do soluto entre os meios intra e extracelular. |
| (c) Transporte ativo   | (6) O transporte do soluto ocorre contra o gradiente de concentração.<br>(7) O transporte do soluto ocorre sem a intervenção de proteínas transportadoras.  |

Item adaptado do Exame de Biologia e Geologia, 2024, 2.<sup>a</sup> fase, IAVE.



## GRUPO II

A **Figura 1** representa, esquematicamente, um conjunto de relações alimentares que se estabelecem entre seres vivos de um ecossistema.



**Figura 1**

### Item 1

**Classifica** como verdadeira (**V**) ou falsa (**F**) cada uma das afirmações seguintes, relativas à obtenção de matéria pelos seres vivos indicados no esquema da figura.

- (A) A matéria ingerida pela raposa sofre digestão extracelular e intracorporal.
- (B) A digestão de alimentos pelo gafanhoto é realizada após ingestão e absorção dos nutrientes.
- (C) A minhoca ingere cogumelos, que digere num tubo digestivo incompleto.
- (D) A aranha serve de alimento à rã, que a digere num tubo digestivo com duas aberturas.
- (E) As plantas fixam o dióxido de carbono para a produção de compostos orgânicos.
- (F) Os cogumelos absorvem os restos de outros seres, após digestão extracorporal.
- (G) No gafanhoto, ocorre digestão extracelular seguida de digestão intracelular.
- (H) A cobra apresenta uma cavidade gastrovascular que se prolonga por todo o seu corpo.

Item adaptado de: Exame de Biologia e Geologia, 2015, 2.ª fase, IAVE.

### Item 2

**Ordena** as letras de **A** a **E**, de modo a reconstituir a sequência cronológica dos acontecimentos relacionados com um processo de digestão intracelular.

- A. Formação de um vacúolo digestivo.
- B. Transporte de macromoléculas por endocitose.
- C. Fusão de vesícula exocítica com a membrana celular.
- D. Transporte de nutrientes simples para o hialoplasma.
- E. Fusão de um lisossoma com uma vesícula endocítica.

Item adaptado do Teste intermédio de Biologia e Geologia, 11.º ano, maio de 2012, IAVE.



### Item 3

- Em seres unicelulares, as macromoléculas alimentares captadas por fagocitose
- (A) atravessam a membrana plasmática pela bicamada fosfolipídica.
  - (B) passam para o meio intracelular envolvidas pela membrana plasmática.
  - (C) são transportadas através de proteínas da membrana plasmática.
  - (D) ligam-se a glicolípidos, passando ao meio intracelular por difusão facilitada.

Item adaptado do Teste intermédio de Biologia e Geologia, 10.º ano, abril de 2012, IAVE.

### Item 4

**Relaciona** a organização do tubo digestivo completo com a eficiência da obtenção de matéria em animais predadores representados na teia alimentar.

## GRUPO III

Na produção agrícola, podem ser utilizados diversos inseticidas, como o Diclorvos (DDVP) e a Deltametrina (DTM). Estas classes de inseticidas afetam o sistema nervoso, causando a paralisia dos insetos. Os inseticidas da classe do DDVP impedem a ação de enzimas, tais como as esterases, que são necessárias à degradação dos neurotransmissores. Já os inseticidas da classe da DTM atuam nos canais de sódio do axónio, retardando a repolarização do neurónio.

Com o intuito de avaliar a toxicidade de fórmulas comerciais do DDVP e da mistura deste com a DTM, foi desenvolvido um estudo de toxicidade em peixes da espécie *Danio rerio*.

### Métodos utilizados e resultados obtidos

- 1 – Foram utilizados peixes com um peso médio de 5 g.
- 2 – Os peixes foram mantidos em água a uma temperatura de 25 °C e pH 7,0. Foi fornecido a todos os peixes o mesmo tipo de alimento.
- 3 – Posteriormente, os peixes foram colocados, durante 48 horas, em aquários de 3 L. Para a determinação da toxicidade dos inseticidas, variou-se, em alguns dos aquários, a concentração de DDVP ou da mistura de DDVP com DTM.
- 4 – Parte dos resultados obtidos consta nas Tabelas 2 e 3.
- 5 – Nos testes efetuados nos grupos de controlo, não se registaram mortes.

**Tabela 2.** Determinação da toxicidade do inseticida DDVP em peixes da espécie *Danio rerio*

| Concentração DDVP ( $\mu\text{g L}^{-1}$ ) | Mortes (%) |
|--|------------|
| 0,010                                      | 0          |
| 0,020                                      | 0          |
| 0,040                                      | 100        |

**Tabela 3.** Determinação da toxicidade da mistura dos inseticidas DDVP e DTM em peixes da espécie *Danio rerio*

| Concentração DDVP ( $\mu\text{g L}^{-1}$ ) | Concentração DTM ( $\mu\text{g L}^{-1}$ ) | Mortes (%) |
|--|---|------------|
| 0,005                                      | 0,020                                     | 100        |
| 0,010                                      | 0,040                                     | 100        |
| 0,020                                      | 0,080                                     | 100        |

Baseado em D. Trevis et al., «Toxicidade aguda do praguicida organofosforado Diclorvos e da mistura com o piretróide Deltametrina em *Danio rerio* e *Hyphessobrycon bifasciatus*», *Boletim do Instituto de Pesca*, São Paulo, Vol. 36, n.º 1, pp. 53-59, 2010



### Item 1

No estudo descrito, a variável dependente foi

- (A) o tempo de exposição aos inseticidas.
- (B) o peso médio dos peixes.
- (C) a taxa de mortalidade dos peixes.
- (D) a concentração dos inseticidas.

### Item 2

Refira a diferença das condições a que foram submetidos os grupos de controlo, relativamente àquelas a que foram submetidos os restantes grupos.

### Item 3

Os resultados do estudo mostram que

- (A) a DTM, relativamente ao DDVP, provoca a morte de um maior número de animais.
- (B) o efeito do DDVP depende da concentração em que é administrado.
- (C) o aumento do teor de DDVP torna mais rápida a morte dos animais.
- (D) a eficácia da mistura de DDVP com DTM depende das concentrações destas substâncias.

### Item 4

Os inseticidas da classe da DTM mantêm os canais de sódio \_\_\_\_\_, o que contribui para \_\_\_\_\_ a diferença de cargas entre as duas faces da membrana do axónio.

- (A) abertos ... reduzir
- (B) abertos ... aumentar
- (C) fechados ... aumentar
- (D) fechados ... reduzir

### Item 5

O DDVP e a DTM interferem

- (A) apenas na componente química do impulso nervoso.
- (B) apenas na componente elétrica do impulso nervoso.
- (C) na componente química e na componente elétrica do impulso nervoso, respetivamente.
- (D) na componente elétrica e na componente química do impulso nervoso, respetivamente.

### Item 6

O transporte de iões a favor do gradiente de concentração, através da membrana celular, é

- (A) não mediado e ativo.
- (B) mediado e ativo.
- (C) não mediado e passivo.
- (D) mediado e passivo.



### Item 7

Considera os dados das Tabelas 2 e 3 e as informações seguintes:

- a utilização isolada de  $0,078 \mu\text{g L}^{-1}$  de DTM provoca 50% de mortes em *Danio rerio*;
- as enzimas esterases catalisam a hidrólise da DTM;
- o DDVP impede a ação das esterases.

**Explica** a diferença na percentagem de mortes quando se utilizam os inseticidas isoladamente e quando se utilizam em conjunto.

Na tua resposta, **apresenta** os resultados que permitem confirmar a tua explicação.

Grupo adaptado do Exame de Biologia e Geologia, 2017, 1.ª fase, IAVE.

### Item 8

**Ordena** as letras de **A** a **E**, de modo a reconstituir a sequência cronológica dos acontecimentos relacionados com a transmissão do impulso nervoso.

- A.** Alteração da polaridade da membrana.
- B.** Emissão de um feixe de luz.
- C.** Entrada de iões cálcio e sódio.
- D.** Criação de um potencial de ação.
- E.** Libertação de neurotransmissores.

Item adaptado do Exame de Biologia e Geologia, 2011, Época especial, IAVE.



## PROPOSTA DE RESOLUÇÃO

### GRUPO I

#### Item 1

**1.1.** A lâmina **C** contém água destilada, que corresponde ao meio extracelular com menor concentração de solutos. A lâmina **A** corresponde ao esfregaço de sangue, com concentração próxima da normal para as hemácias. A lâmina **B** contém solução salina a 5%, sendo o meio extracelular mais concentrado. Assim, por ordem crescente de concentração do meio extracelular: C, A, B.

**Resposta:** opção (C).

**1.2.** Na lâmina **B**, o meio **extracelular é hipertônico** relativamente ao interior das hemácias. Por isso, a **água sai das células** por osmose, provocando a **diminuição** do seu **volume**.

**Resposta:** opção (B).

#### Item 2

Na lâmina **C**, as hemácias foram colocadas em água destilada, um **meio hipotônico** relativamente ao seu meio intracelular. Assim, a **água entrou nas hemácias** por osmose, provocando **aumento do volume celular** e, em muitas células, a sua lise. Por isso, a percentagem média de hemólise foi elevada.

Nas células de cebola colocadas em água destilada, também ocorreria **entrada de água por osmose**, uma vez que o meio **externo é hipotônico**. No entanto, como estas células possuem **parede celular**, não sofreriam lise. Ficariam **túrgidas**, devido ao **aumento do volume vacuolar** e à pressão exercida contra a parede celular.

**Resposta:** opção (B).

#### Item 3

Na **difusão simples**, os solutos atravessam diretamente a bicamada fosfolipídica, sem intervenção de proteínas transportadoras, e a velocidade depende sobretudo da diferença de concentração entre os meios.

Na **difusão facilitada**, o transporte ocorre a favor do gradiente de concentração, mas com intervenção de proteínas membranares, como permeases ou canais.

No **transporte ativo**, o soluto é transportado contra o gradiente de concentração, com consumo de energia, geralmente associado à hidrólise de ATP.

**Resposta:** (a) (2), (5), (7); (b) (3), (4); (c) (1), (6).

### GRUPO II

#### Item 1

**(A)** A raposa ingere alimento e realiza digestão extracelular no interior do tubo digestivo, portanto intracorporal. A afirmação é verdadeira.

**(B)** No gafanhoto, a absorção ocorre depois da digestão. A sequência correta é ingestão → digestão → absorção. A afirmação é falsa.

**(C)** A minhoca possui tubo digestivo completo. A afirmação é falsa.



**(D)** A rã alimenta-se da aranha e possui tubo digestivo completo, ou seja, com duas aberturas. A afirmação é verdadeira.

**(E)** As plantas fixam dióxido de carbono e produzem compostos orgânicos por fotossíntese. A afirmação é verdadeira.

**(F)** Os cogumelos realizam digestão extracorporal/extracelular e depois absorvem os nutrientes resultantes. A afirmação é verdadeira.

**(G)** No gafanhoto, a digestão é extracelular, ocorrendo no tubo digestivo; não ocorre digestão intracelular como processo principal. A afirmação é falsa.

**(H)** A cobra possui tubo digestivo completo, não cavidade gastrovascular. A afirmação é falsa.

### Item 2

Primeiro, as macromoléculas são incorporadas por **endocitose**. Depois, a vesícula endocítica funde-se com um **lisossoma**, originando um **vacúolo digestivo**, onde ocorre a digestão. Os nutrientes simples resultantes passam para o **hialoplasma**. Por fim, os resíduos podem ser eliminados por **exocitose**, através da fusão de uma vesícula exocítica com a membrana celular.

**Resposta:** B, E, A, D, C.

### Item 3

Na fagocitose, a **membrana plasmática envolve as partículas alimentares**, formando uma vesícula no interior da célula. A entrada de macromoléculas na célula não ocorre diretamente através da bicamada lipídica, nem através de proteínas, nem por difusão facilitada.

**Resposta:** opção (B).

### Item 4

O tubo digestivo completo contribui para uma obtenção de matéria mais eficiente em animais predadores, porque possui duas aberturas: uma para a entrada do alimento e outra para a eliminação dos resíduos.

Esta organização permite que o **alimento se desloque num só sentido** e possibilita a **especialização** de diferentes regiões do tubo digestivo.

Deste modo, a digestão e a absorção dos nutrientes tornam-se mais **eficazes**, permitindo aos predadores aproveitar melhor a matéria orgânica obtida a partir das presas.

## GRUPO III

### Item 1

A variável dependente é o resultado medido no estudo. Neste caso, mediu-se a **percentagem de mortes dos peixes após a exposição aos inseticidas**.

**Resposta:** opção (C).

### Item 2

Os grupos de controlo foram mantidos nas mesmas condições dos restantes grupos, mas **não foram expostos aos inseticidas**.

Estes grupos permitiram verificar que a morte dos peixes, nos grupos experimentais, se devia à presença de DDVP ou à mistura de DDVP com DTM, e não a outros fatores, como a temperatura, o pH, o volume de água, o alimento ou o tempo de exposição.



### Item 3

Na Tabela 3, verifica-se que, com  $0,010 \mu\text{g L}^{-1}$  e  $0,020 \mu\text{g L}^{-1}$  de DDVP, não ocorreram mortes, enquanto com  $0,040 \mu\text{g L}^{-1}$  ocorreram 100% de mortes. Portanto, o efeito tóxico do DDVP depende da concentração.

**Resposta:** opção (B).

### Item 4

A DTM mantém os canais de sódio abertos, prolongando a entrada de  $\text{Na}^+$  no axónio. Esta entrada de iões positivos contribui para reduzir a diferença de cargas entre as duas faces da membrana, retardando a repolarização.

**Resposta:** opção (A).

### Item 5

O DDVP interfere na **componente química**, porque **impede a ação de enzimas necessárias à degradação dos neurotransmissores**.

A DTM interfere na **componente elétrica**, porque **atua nos canais de sódio** do axónio, **afetando a repolarização** da membrana.

**Resposta:** opção (C).

### Item 6

O transporte de iões a favor do gradiente de concentração, através da membrana celular, ocorre por proteínas membranares, como canais iónicos. Por isso, é um transporte **mediado**. Como ocorre a favor do gradiente, não envolve consumo direto de energia, sendo **passivo**.

**Resposta:** opção (D).

### Item 7

Quando os inseticidas são utilizados em conjunto, a percentagem de mortes é superior à que seria esperada pela ação isolada de cada um.

A **DTM é degradada por enzimas esterases**, mas o **DDVP impede a ação dessas enzimas**. Por isso, quando o **DDVP é usado em conjunto com a DTM**, a DTM é menos degradada e mantém-se ativa durante mais tempo, aumentando a **toxicidade da mistura**.

Os **resultados confirmam** esta explicação: a utilização isolada de  $0,078 \mu\text{g L}^{-1}$  de DTM provoca 50% de mortes, e a utilização isolada de  $0,020 \mu\text{g L}^{-1}$  de DDVP não provoca mortes. No entanto, a mistura de apenas  $0,010 \mu\text{g L}^{-1}$  de DDVP com  $0,040 \mu\text{g L}^{-1}$  de DTM provoca 100% de mortes.

### Item 8

Um **feixe de luz** estimula os neurónios, ativando proteínas canal existentes na sua membrana. Quando estes canais se abrem, ocorre **movimento de iões** entre o meio extracelular e o interior do neurónio. Esta **alteração na distribuição de cargas** pode originar um **potencial de ação**, que se propaga ao longo do neurónio e conduz à **libertação de neurotransmissores** na sinapse.

**Resposta:** B, C, A, D, E.



## O QUE APRENDI?

Já és capaz de...

- aplicar conhecimentos sobre membrana celular e transportes transmembranares na interpretação de situações experimentais?
- distinguir processos de transporte passivo e ativo através da membrana?
- relacionar processos transmembranares com a integridade celular, a digestão intracelular e a propagação do impulso nervoso?
- distinguir diferentes formas de obtenção de matéria em seres heterotróficos?
- relacionar a organização do tubo digestivo completo com a eficiência da obtenção de matéria em animais?
- sintetizar informação, destacando as ideias essenciais?
- relacionar conceitos novos com conhecimentos adquiridos?

**Conseguiste realizar** os itens propostos neste guião? Ainda **tens** dúvidas?

**Sugestões:**

**Estuda** com um colega, partilhando dúvidas e aprendizagens.

**Resolve**, no caderno, os exercícios do manual.

**Assiste** à videoaula.

[Obtenção de matéria pelos seres heterotróficos | Estudo Autónomo](#)



## COMO POSSO COMPLEMENTAR A APRENDIZAGEM?

Neste vídeo, podes rever como os neurónios transmitem impulsos nervosos (ativa as legendas em português).

[How do nerves work? - Elliot Krane | TED-Ed](#)



Neste vídeo, podes refletir sobre a utilização de pesticidas na agricultura, considerando os seus benefícios e os riscos ambientais e de saúde associados (ativa as legendas em português).

[Do we really need pesticides? - Fernan Pérez-Gálvez | TED-Ed](#)

