

GTA | Guião de Trabalho Autónomo n.º 42

BIOLOGIA E GEOLOGIA 10.º ANO

Tema 3: Biodiversidade Subtema 2: Células e biomoléculas



PORQUÊ APRENDER SOBRE...?



O QUE VOU APRENDER?



COMO VOU APRENDER?



O QUE APRENDI?



COMO POSSO COMPLEMENTAR A
APRENDIZAGEM?



PORQUÊ APRENDER SOBRE...?

Células e biomoléculas

Aplica os conhecimentos sobre células e biomoléculas na interpretação de atividades experimentais, análise de dados e resolução de questões.



O QUE VOU APRENDER?

Distinguir tipos de células com base em aspectos de ultraestrutura e dimensão: células procarióticas/ eucarióticas (membrana plasmática, citoplasma, organelos membranares, núcleo); células animais/ vegetais (parede celulósica, vacúolo hídrico, cloroplasto).

Caracterizar biomoléculas (prótidos, glícidos, lípidos, ácidos nucleicos) com base em aspectos químicos e funcionais (nomeadamente a função enzimática das proteínas), mobilizando conhecimentos de Química (grupos funcionais, nomenclatura).

Observar células e/ou tecidos (animais e vegetais) ao microscópio, tendo em vista a sua caracterização e comparação.



COMO VOU APRENDER?

GTA 36: Como se organizam as células?

GTA 37: Observação de células ao microscópio ótico

GTA 38: A química da vida – água e glícidos

GTA 39: A química da vida – lípidos e ácidos nucleicos

GTA 40: A química da vida – prótidos

GTA 41: Investiga fatores que influenciam a atividade enzimática

GTA 42: Aplica e pratica sobre células e biomoléculas

Tema 3: Biodiversidade

Subtema 2: Células e biomoléculas



GTA 42: Aplica e pratica sobre células e biomoléculas

Objetivos:

- Aplicar conhecimentos sobre tipos de células (procarióticas/ eucarióticas; células animais/ vegetais), com base na sua ultraestrutura e dimensão.
- Aplicar conhecimentos sobre biomoléculas, caracterizando prótidos, glícidos, lípidos e ácidos nucleicos quanto aos seus aspetos químicos e funcionais, incluindo a função enzimática das proteínas.

Modalidade de trabalho: individual ou em pequeno grupo.

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

Resolve, no caderno, os grupos de itens propostos.

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

GRUPO I

Um aluno observou, ao microscópio ótico composto (MOC), uma folha da planta aquática *Elodea canadensis*. A **Figura 1** representa um esquema elaborado a partir da observação feita com uma ampliação de 400×.

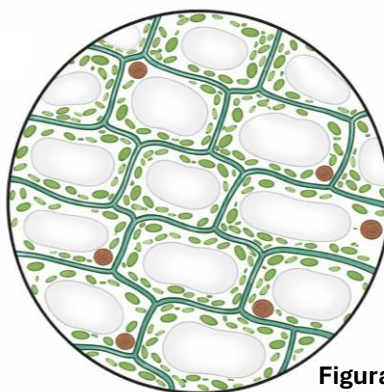


Figura 1 (imagem gerada por IA, ChatGPT)

Item 1

Refere, com base na **Figura 1**, duas características que permitem concluir que as células observadas são eucarióticas.

Item 2

Células de *Elodea* e de bactérias têm em comum a presença de

- (A) membrana celular e mitocôndrias.
- (B) ribossomas e material genético.
- (C) organelos membranares e núcleo.
- (D) parede celular e cloroplastos.



Item 3

As células animais distinguem-se das células vegetais por

- (A) apresentarem lisossomas e complexo de Golgi.
- (B) apresentarem retículo endoplasmático rugoso com ribossomas.
- (C) não possuírem cloroplastos, nem parede celular.
- (D) não possuírem um grande vacúolo, nem mitocôndrias.

Item 4

Considera as seguintes afirmações, referentes à microscopia ótica.

- I. Quanto maior é a ampliação, maior é o campo de observação.
- II. A imagem é simétrica e invertida em relação ao objeto.
- III. A primeira focagem deve ser feita utilizando o parafuso micrométrico.

- (A) I e III são verdadeiras; II é falsa.
- (B) I e II são verdadeiras; III é falsa.
- (C) III é verdadeira; I e II são falsas.
- (D) II é verdadeira; I e III são falsas.

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

Item 5

Associa cada um dos grupos de biomoléculas, 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) Glúcidos	(1) Possuem monómeros com um grupo amina e um grupo carboxilo.
(b) Lípidos	(2) São formados por oses constituídas por carbono, hidrogénio e oxigénio.
(c) Prótidos	(3) São compostos nitrogenados com ligações peptídicas entre monómeros.
	(4) Incluem moléculas anfipáticas que se organizam em bicamada nas membranas biológicas.
	(5) Incluem polímeros formados a partir da condensação de monossacáridos.
	(6) São compostos orgânicos cuja hidrólise implica a quebra de ligações éster.
	(7) Integram moléculas cuja função enzimática pode ser inibida pela quebra de ligações que sustentam a sua estrutura tridimensional.

Item adaptado de: Exame de Biologia e Geologia, 2024, 1.ª fase, IAVE.

Item 6

Relaciona a presença de organelos membranares nas células eucarióticas com a realização de funções específicas, **justificando** a resposta com base em dois exemplos.



GRUPO II

O suco pancreático, produzido pelo pâncreas, contém enzimas que atuam no duodeno e participam no processo de digestão dos alimentos. Com o objetivo de identificar alguns dos fatores que podem influenciar a atividade enzimática, realizou-se a experiência seguinte.

Procedimento:

1. Identificaram-se 6 tubos de ensaio com as letras de **A** a **F**.
2. Prepararam-se os tubos de ensaio, de acordo com o procedimento expresso na Tabela 1.
3. Colocaram-se 3 gotas de solução de Lugol¹ em cada um dos seis tubos de ensaio.
4. Os tubos **A**, **B**, **C**, **E** e **F** foram colocados em banho-maria, a 37 °C.
5. O tubo **D** foi imediatamente colocado em gelo.
6. Ao fim de 15 minutos, os tubos de ensaio foram retirados do banho-maria e do gelo e registou-se a coloração observada.
7. O tubo **D** foi posteriormente colocado em banho-maria, a 37 °C, durante 15 minutos.
8. De seguida, realizou-se o teste com licor de Fehling² nos seis tubos de ensaio e registou-se a coloração observada.

A **Tabela 1** apresenta os resultados obtidos em cada um dos tubos de ensaio.

Tabela 1

Procedimento		Resultados	
Tubo	Conteúdo dos tubos de ensaio	Resultados do teste com solução de Lugol	Resultados do teste com licor de Fehling
A	2 mL de água destilada + 2 mL de solução de pancreatina ³	Castanho-claro	Não se forma um precipitado cor de tijolo
B	2 mL de solução de cozimento de amido	Azul-escuro	Não se forma um precipitado cor de tijolo
C	2 mL de solução de cozimento de amido + 2 mL de solução de pancreatina	Castanho-claro	Forma-se um precipitado cor de tijolo
D	2 mL de solução de cozimento de amido + 2 mL de solução de pancreatina	Azul-escuro	Após os 15 minutos em banho-maria, forma-se um precipitado cor de tijolo
E	2 mL de solução de cozimento de amido + 2 mL de solução de pancreatina, previamente fervida	Azul-escuro	Não se forma um precipitado cor de tijolo
F	2 mL de solução de cozimento de amido + 2 mL de solução de pancreatina + 1 mL de solução de ácido clorídrico (HCl) a 10% (m/V)	Azul-escuro	Não se forma um precipitado cor de tijolo

Notas:

¹ Solução de Lugol – indicador da presença de amido quando adquire uma cor azul-escuro.

² Licor de Fehling – indicador da presença de glicídios simples quando dá origem a um precipitado cor de tijolo.

³ Solução de pancreatina – extrato do pâncreas que contém enzimas.



Item 1

Identifica, de entre as afirmações relativas aos resultados obtidos e às conclusões que deles se podem tirar, as três afirmações corretas.

- I. A digestão do amido ocorre preferencialmente em meio ácido.
- II. A fervura da solução de pancreatina impediu a ação das enzimas.
- III. Os resultados obtidos no tubo **D** comprovam que temperaturas próximas de 0 °C inibem a atividade enzimática de modo irreversível.
- IV. O resultado do tubo **C** evidencia a ocorrência de reações de hidrólise, com quebra de ligações glicosídicas.
- V. Os resultados obtidos nos tubos **B** e **C**, em conjunto, permitem concluir que a solução de pancreatina possui uma enzima responsável pela digestão do amido.

Grupo adaptado de: Exame de Biologia e Geologia, 2025, 2.ª fase, IAVE.

Item 2

Tendo em conta o objetivo da experiência, o tubo que funciona como controlo é aquele que

- (A) contém pancreatina fervida, permitindo avaliar o efeito da temperatura elevada na atividade enzimática.
- (B) contém apenas amido, permitindo verificar que não ocorre digestão na ausência de enzima.
- (C) apresenta condições normais, permitindo servir de referência para avaliar a influência dos fatores estudados.
- (D) contém ácido clorídrico, permitindo avaliar o efeito do pH na atividade enzimática.

Item 3

Nesta experiência,

- (A) a variável dependente é a presença de glicose, sendo o teste com licor de Fehling o indicador que permite a sua deteção.
- (B) a variável dependente é a presença de amido, sendo o teste com solução de Lugol o indicador que permite a sua deteção.
- (C) os resultados dos testes com solução de Lugol e licor de Fehling constituem duas variáveis dependentes distintas.
- (D) a variável dependente corresponde à cor observada nos testes, sendo esta determinada pelos reagentes utilizados.

Item 4

As enzimas

- (A) aumentam a velocidade das reações químicas, sendo consumidas durante o processo.
- (B) são específicas, atuando apenas sobre determinados substratos.
- (C) fornecem energia para a ocorrência de reações químicas.
- (D) transformam-se nos produtos das reações que catalisam.



Item 5

Uma das enzimas produzidas pelo pâncreas é a amílase pancreática. Na síntese desta enzima ocorrem reações de

- (A) hidrólise de polissacarídeos, com consumo de moléculas de água.
- (B) hidrólise de polipéptidos, com consumo de moléculas de água.
- (C) condensação entre monossacarídeos, com liberação de moléculas de água.
- (D) condensação entre aminoácidos, com liberação de moléculas de água.

Item 6

Compara os resultados obtidos nos tubos **D** e **E**, **explicando** o efeito da temperatura na estrutura e na atividade da pancreatina.

GRUPO III

No século XIX, a causa da aterosclerose — doença degenerativa que provoca a obstrução progressiva das artérias — foi alvo de discussão e investigação, confrontando-se na época três hipóteses explicativas, baseadas na observação microscópica de artérias afetadas:

- a aterosclerose resulta do envelhecimento, não se tratando de uma doença;
- a aterosclerose é uma doença devida a perturbações do metabolismo da própria artéria;
- a aterosclerose resulta da adesão de coágulos às artérias, coágulos esses que se transformam, gradualmente, em placas ateroscleróticas.

Em 1912, Nikolai Anitschkov realizou, com outros médicos, um conjunto de experiências, no qual foram utilizados três grupos de coelhos, sujeitos a diferentes regimes alimentares. Os resultados obtidos nessas experiências encontram-se representados no **Quadro II**.

Quadro II

Grupo	Regime alimentar	Resultados
1	Fluido muscular (muito rico em proteínas e água)	Sem registo de aterosclerose
2	Clara de ovo (muito rica em proteínas e água)	Sem registo de aterosclerose
3	Gema de ovo (muito rica em lípidos e água, com poucas proteínas)	Placas de aterosclerose na aorta

Item 1

Seleciona a alternativa que apresenta a questão a que o conjunto de experiências descrito procura responder.

- (A) Qual o tipo de proteína que evita o aparecimento de aterosclerose?
- (B) Qual a quantidade de gema de ovo que provoca a aterosclerose?
- (C) Qual o tipo de nutriente que provoca a aterosclerose?
- (D) Qual a quantidade máxima de água que evita o aparecimento de aterosclerose?



Item 2

Para identificar a substância responsável pela aterosclerose, a etapa seguinte da investigação mencionada poderia ser

- (A) efetuar a mesma experiência com outros animais.
- (B) pesquisar os diferentes tipos de lípidos presentes na gema de ovo.
- (C) estudar a circulação sanguínea dos coelhos.
- (D) repetir a experiência com quantidades menores de fluidos musculares.

Item 3

Pesquisou-se a presença de placas de aterosclerose em coelhos de diferentes grupos, tendo-se realizado a seguinte experiência:

- constituíram-se três grupos experimentais (X, Y e Z);
 - cada grupo é constituído por coelhos com a mesma idade;
 - os coelhos dos grupos X, Y e Z têm idades diferentes;
 - os coelhos dos três grupos foram submetidos ao mesmo regime alimentar.
- Todas as outras possíveis variáveis foram controladas.

Seleciona a alternativa que formula a hipótese que poderia ser testada por este procedimento experimental.

- (A) A aterosclerose é consequência do regime alimentar a que são submetidos os coelhos.
- (B) A idade dos coelhos é um dos fatores que contribuem para o aparecimento de aterosclerose.
- (C) A aterosclerose é uma doença que, nos coelhos, é determinada por fatores hereditários.
- (D) A incidência de aterosclerose nos coelhos é condicionada por fatores ambientais.

Item 4

Os lípidos

- (A) são geralmente hidrofílicos e dissolvem-se facilmente em água.
- (B) incluem moléculas como triglicéridos e fosfolípidos.
- (C) têm função exclusivamente estrutural.
- (D) são polímeros de nucleótidos.

Grupo adaptado de: Biologia e Geologia 10.º | 11.º – Questões de Exames Nacionais e de Testes Intermédios (2008–2018), IAVE.



PROPOSTA DE RESOLUÇÃO

GRUPO I

Item 1

Presença de **núcleo** delimitado por membranas e **organelos membranares** (cloroplastos, vacúolo).

Item 2

Os **ribossomas** e o **material genético** estão presentes tanto em células eucarióticas como em células procarióticas.

Resposta: opção (B).

Item 3

As células animais não possuem **cloroplastos nem parede celular**, ao contrário das células vegetais.

Resposta: opção (C).

Item 4

I. Quando a ampliação aumenta, a área observada **diminui**. A afirmação é **falsa**.

II. No microscópio ótico composto, a imagem observada encontra-se **invertida**, ou seja, desloca-se em sentido contrário ao movimento da preparação. A afirmação é **verdadeira**.

III. A focagem inicial deve ser realizada com o **parafuso macrométrico**, que permite a focagem grosseira. O parafuso micrométrico é utilizado posteriormente para **afinar a focagem**. A afirmação é **falsa**.

Resposta: opção (D).

Item 5

Os **glúcidos** são compostos ternários, isto é, constituídos por carbono, hidrogénio e oxigénio; os monómeros são designados por oses. Os polímeros formam-se a partir da condensação de monossacáridos.

Os **lípidos** são compostos orgânicos cuja hidrólise implica a quebra de ligações éster formadas entre o glicerol e os ácidos gordos. Incluem os fosfolípidos, moléculas anfipáticas que se organizam em bicamada nas membranas biológicas.

Os **prótidos** são compostos com nitrogénio, cujos monómeros possuem um grupo amina e um grupo carboxilo. Entre os monómeros – aminoácidos – estabelecem-se ligações peptídicas. Incluem moléculas com função enzimática.

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

Item 6

Os organelos membranares permitem a **compartimentação celular**, possibilitando a realização de funções específicas de forma eficiente.

Por exemplo:

- as **mitocôndrias** são responsáveis pela produção de energia;
- os **cloroplastos** realizam a fotossíntese, permitindo a produção de matéria orgânica.



GRUPO II

Item 1

I. No tubo **F** (amido + pancreatina + HCl), a cor azul-escura e a ausência de precipitado cor de tijolo mostram que não ocorreu hidrólise do amido. Comparando com o tubo **C** (amido + pancreatina), no qual o precipitado cor de tijolo mostra que houve hidrólise do amido e formação de glícidos simples, conclui-se que a digestão do amido não ocorre em meio ácido. A afirmação é **falsa**.

II. No tubo **E** (amido + pancreatina previamente fervida) não se formou o precipitado cor de tijolo, logo não ocorreu hidrólise do amido. Por comparação com o tubo **C** (amido + pancreatina), onde se formaram glícidos simples, conclui-se que a fervura inativou irreversivelmente as enzimas, impedindo a sua ação. A afirmação é **verdadeira**.

III. O tubo **D** (amido + pancreatina) foi colocado no gelo durante 15 minutos, período em que não ocorreu hidrólise, o que é evidenciado pela cor azul-escura (presença de amido). Após ser colocado a 37 °C, formou-se o precipitado cor de tijolo, mostrando que a atividade enzimática foi recuperada. Isto demonstra que a inibição a baixas temperaturas é **reversível**. A afirmação é **falsa**.

IV. No tubo **C** (amido + pancreatina, a 37 °C), a cor castanho-clara e o precipitado cor de tijolo indicam que o amido foi hidrolisado em glícidos simples, ou seja, ocorreu a quebra de ligações glicosídicas do amido. A afirmação é **verdadeira**.

V. No tubo **B** (amido), a cor azul-escura e a ausência de precipitado cor de tijolo evidenciam que não ocorreu hidrólise do amido. O resultado do tubo **C** (amido + pancreatina) evidencia hidrólise completa. A comparação entre os dois tubos, onde a única variável diferente é a presença de pancreatina, permite concluir que a **solução de pancreatina** é responsável pela digestão do amido. A afirmação é **verdadeira**.

Resposta: II, IV, V.

Item 2

O tubo que funciona como controlo é aquele que apresenta as **condições normais de atividade enzimática**, ou seja: contém **enzima (pancreatina)** e **substrato (amido)**, sujeito às condições de temperatura e pH normais da atividade das enzimas do pâncreas.

Este tubo serve como **referência**, permitindo comparar os resultados obtidos nos restantes tubos, onde são alterados fatores como: temperatura e pH.

Resposta: opção (C).

Item 3

A variável dependente é a **presença de glícidos simples (glicose)**, sendo o teste com licor de Fehling o indicador que permite a sua deteção — resultado positivo (precipitado cor de tijolo) indica que ocorreu hidrólise do amido; resultado negativo indica que não ocorreu hidrólise.

Resposta: opção (A).



Item 4

As enzimas são **específicas**, atuando apenas sobre determinados substratos. A amilase pancreática atua especificamente sobre o amido, não sobre outros substratos. As enzimas diminuem a energia de ativação das reações, não são consumidas, nem se transformam nos produtos da reação.

Resposta: opção (B).

Item 5

A amilase pancreática é uma proteína, um polímero formado por reações de **condensação de aminoácidos**, nas quais se estabelecem **ligações peptídicas** com **libertação** de moléculas de **água**.

Resposta: opção (D).

Item 6

(Ver proposta de resolução do Item 1 para os resultados dos tubos D e E.)

A comparação entre os resultados dos tubos **D** e **E** permite concluir que:

- a **temperatura elevada** (fervura) **desnatura irreversivelmente** as enzimas, alterando a sua estrutura e por isso eliminando definitivamente a atividade catalítica;
- a **baixa temperatura** (0 °C) inibe a atividade de **forma reversível** — a estrutura da enzima mantém-se intacta, e a atividade é recuperada quando a temperatura atinge valores ótimos.

GRUPO III

Item 1

Na experiência, cada grupo de coelhos foi sujeito a um **regime alimentar diferente**, tendo os resultados evidenciado a presença ou ausência de aterosclerose em função desse regime, isto é, dos nutrientes presentes nos alimentos fornecidos.

Ao grupo 3 foi administrada gema de ovo, pobre em proteínas e rica em lípidos, introduzindo assim uma variável distinta relativamente aos grupos 1 e 2.

Se o objetivo fosse estudar o tipo de proteína associado à prevenção da aterosclerose, seria necessário fornecer a todos os grupos a mesma quantidade de diferentes proteínas, garantindo condições comparáveis.

Além disso, apenas o grupo 3 recebeu gema de ovo, não existindo dados que permitam comparar diferentes quantidades deste alimento entre grupos.

Por outro lado, todos os regimes alimentares apresentavam elevado teor de água, o que exclui a hipótese de se estar a avaliar o efeito da quantidade de água.

Resposta: opção (C).



Item 2

Os resultados obtidos sugerem que os lípidos estão associados ao desenvolvimento da aterosclerose. Assim, para identificar a substância responsável, seria necessário investigar os **diferentes tipos de lípidos presentes na gema de ovo**.

Por outro lado, a utilização de outros animais introduziria uma nova variável, não contribuindo diretamente para a identificação da substância.

O estudo da circulação dos coelhos não permite isolar o fator responsável, e a repetição da experiência com menores quantidades de fluido muscular não seria relevante, uma vez que este não está associado ao aparecimento da doença.

Resposta: opção (B).

Item 3

A variável independente nesta experiência é a **idade dos coelhos**, uma vez que é o único fator que varia entre os grupos. Assim, eventuais diferenças na presença de aterosclerose podem ser atribuídas a essa variável.

O regime alimentar e as restantes condições ambientais foram mantidos constantes, pelo que não explicam possíveis diferenças nos resultados. Além disso, não são fornecidos dados que permitam relacionar a doença com fatores hereditários.

Deste modo, a hipótese testada é que a idade dos coelhos contribui para o aparecimento de aterosclerose.

Resposta: opção (B).



O QUE APRENDI?

Já **és capaz** de...

- aplicar conhecimentos sobre tipos de células (procarióticas/ eucarióticas; células animais/ vegetais), com base na sua ultraestrutura e dimensão?
- aplicar conhecimentos sobre biomoléculas, caracterizando prótidos, glícidos, lípidos e ácidos nucleicos quanto aos seus aspetos químicos e funcionais, incluindo a função enzimática das proteínas?

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.

Assiste às videoaulas.



[A célula | Estudo Autónomo](#)



[Biomoléculas \(1\) | Estudo Autónomo](#)



[Biomoléculas \(2\) | Estudo Autónomo](#)



[Biomoléculas \(3\) | Estudo Autónomo](#)



COMO POSSO COMPLEMENTAR A APRENDIZAGEM?

Com este vídeo podes compreender como se desenvolve a aterosclerose.

[Sabe o que é a Aterosclerose? Aprenda a preveni-la!](#)

