



2026 OLIMPIADAS PORTUGUESAS DE BIOLOGIA SÉNIOR

PROVA-T1-SÉNIOR (10º ANO)

Durante o exame, não poderá sair do ecrã inteiro, nem aceder a nenhuma ferramenta no disco rígido do computador ou da web. Deverá permanecer sempre na “janela do exame”. Caso saia, terá de fornecer uma explicação para esse facto e aguardar 60 segundos para voltar ao exame. A justificação será considerada pelo júri de exames.

Concluída a Prova, deverá clicar em “Submeter o exame”.

Esta prova é constituída por **40 questões**. Leia-as atentamente e assinale a opção correta.

Para responder aos itens 1 a 3, tenha em consideração a informação

Nas florestas de carvalhos, a biodiversidade é sustentada por uma rede de interações ecológicas profundamente interligadas. Um dos elementos invisíveis, mas cruciais, deste equilíbrio são as micorrizas.

Estes fungos facilitam a absorção de nutrientes e água pelas árvores, ao mesmo tempo que recebem açúcares produzidos pela fotossíntese. Este intercâmbio não beneficia apenas os carvalhos, mas também melhora a saúde do solo e favorece outras espécies vegetais, promovendo um ecossistema mais resiliente e diverso.

A introdução de espécies como os eucaliptos pode comprometer este equilíbrio. Estas árvores libertam substâncias alelopáticas que inibem a germinação e o crescimento de outras plantas, reduzindo a diversidade vegetal e, consequentemente, a fauna associada.



1. **Selecione a opção que melhor descreve as relações bióticas entre as micorrizas e as plantas, tendo em consideração a informação do texto.**
- ☐ Existe uma relação de competição direta entre planta e fungo.
 - ☐ O mutualismo pode depender das condições ambientais.
 - ☐ As micorrizas transformam-se em parasitas em solos férteis.
 - ☐ As relações são sempre fixas e invariáveis.

1p

2. Selecione a opção que traduz a influência da eficiência da transferência de energia, no metabolismo celular dos herbívoros e carnívoros.

- ☐ **O metabolismo celular das plantas transforma toda a energia química em energia solar, que se dissipa.**
- ☐ **A energia é perdida como calor e usada em processos metabólicos, antes de ser transferida ao próximo nível trófico.**
- ☐ **Os carnívoros metabolizam energia sem qualquer perda, mas os herbívoros perdem grande parte da energia recebida.**
- ☐ **O metabolismo celular não consome energia, sendo toda energia transferida ao longo de uma cadeia trófica.**

1p

3. Selecione a opção que indica o tipo de interação ecológica estabelecida entre os eucaliptos e outras plantas.

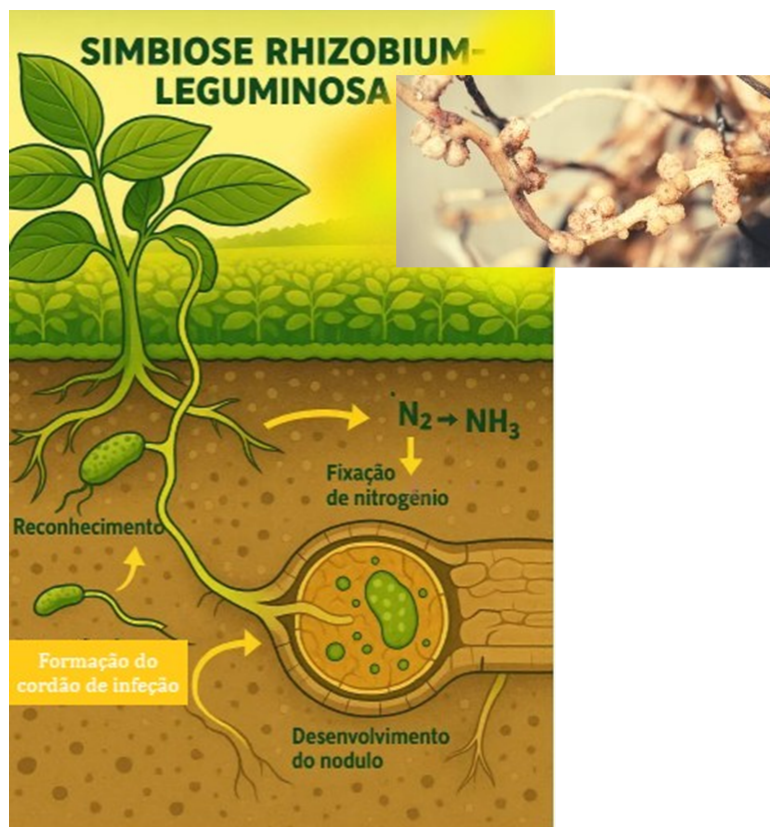
- ☐ **Amensalismo por alelopatia.**
- ☐ **Competição intra-específica.**
- ☐ **Mutualismo condicionado.**
- ☐ **Comensalismo indireto.**

1p

Para responder aos itens 4 e 5, tenha em consideração a informação

A presença de leguminosas numa comunidade vegetal revela-se particularmente benéfica. Estas plantas têm a capacidade de estabelecer simbioses com bactérias fixadoras de nitrogénio (como as do género *Rhizobium*), que transformam o nitrogénio atmosférico em formas assimiláveis pelas plantas.

Assim, a integração de leguminosas em comunidades vegetais, especialmente em ecossistemas florestais como os carvalhais, representa uma estratégia ecológica eficaz para promover a biodiversidade e reforçar o ciclo natural do nitrogénio, essencial à vida vegetal.



4. Selecione a opção que descreve corretamente o papel ecológico das bactérias do género *Rhizobium* nas leguminosas.

- ☐ Formam nódulos nas raízes onde ocorre a conversão de nitrogénio molecular em compostos nitrogenados assimiláveis pelas plantas.
- ☐ Induzem alterações na composição química das folhas, tornando-as menos atrativas para organismos herbívoros especializados.
- ☐ Ativam mecanismos de defesa química no solo que inibem o desenvolvimento de espécies vegetais concorrentes.
- ☐ Estabelecem interações radiculares que aumentam a disponibilidade de fósforo por meio da mineralização orgânica.

1p

5. **Selecione a opção que explica como as leguminosas contribuem para a resiliência dos ecossistemas florestais.**

- ☐ **Alteram a composição microbiana do solo, favorecendo espécies arbóreas com baixa tolerância ao stress hídrico.**
- ☐ **Estimulam a acumulação de matéria orgânica, promovendo a lixiviação de nutrientes em solos pouco estruturados.**
- ☐ **Reduzem a taxa de mineralização do nitrogénio, limitando o crescimento de espécies com elevada exigência nutricional.**
- ☐ **Favorecem a heterogeneidade das comunidades vegetais, reforçando a estabilidade ecológica perante distúrbios ambientais.**

1p

6. O termo Carbono Azul refere-se à capacidade dos ecossistemas costeiros com vegetação — como mangais, pradarias marinhas e sapais — para capturar e armazenar carbono atmosférico. Estes ecossistemas desempenham um papel fundamental na mitigação e adaptação às alterações climáticas, ao contribuírem para a redução dos gases com efeito de estufa e para a proteção da biodiversidade costeira.

Baseado em: NATURE COMMUNICATIONS| (2019) 10:3998

<https://doi.org/10.1038/s41467-019-11693-w>www.nature.com/naturecommunications



Selecione a opção que melhor explica por que razão o Carbono Azul é considerado essencial na mitigação das alterações climáticas.

- ☐ **Estes ecossistemas possuem maior diversidade biológica do que os ecossistemas terrestres equivalentes.**
- ☐ **Estes ecossistemas absorvem carbono atmosférico de forma eficaz, mas libertam-no rapidamente para o ambiente.**
- ☐ **Estes ecossistemas acumulam carbono atmosférico de forma eficiente, rápida e com elevada estabilidade.**
- ☐ **Estes ecossistemas aumentam a produção de gases como o metano, reduzindo o impacto do dióxido de carbono.**

1p

Para responder aos itens 7 e 8, tenha em consideração a informação

As soluções baseadas na natureza (NbS) podem ajudar a mitigar a crise climática, promovendo simultaneamente a biodiversidade e o bem-estar humano. Para isso, identificam-se áreas prioritárias que combinam habitats críticos, reservas de carbono e locais relevantes para as comunidades. Muitas dessas zonas não têm proteção legal, pelo que a sua conservação e restauração são essenciais para garantir benefícios climáticos justos, proteger a biodiversidade e envolver as populações locais na gestão sustentável.



Abordagens de soluções baseadas na natureza para responder a desafios da sociedade. Fonte: International Union for Conservation of Nature (2020).

7. **Selecione a opção que melhor define o que são soluções baseadas na natureza (NbS).**

- ☐ **Estratégias que utilizam os próprios ecossistemas e processos naturais para enfrentar desafios ambientais e sociais atuais.**
- ☐ **Aumento da produção industrial e energética para reduzir emissões de gases de efeito estufa.**
- ☐ **Projetos urbanos que não procuram minimizar impactos ambientais através de construção sustentável e eficiente.**
- ☐ **Intervenções tecnológicas que substituem ecossistemas naturais para reduzir poluição ambiental.**

1p

8. **Selecione a opção que melhor explica os benefícios adicionais das soluções baseadas na natureza.**

- ☐ **Eliminam a necessidade de políticas ambientais e educativas, substituindo-as por soluções naturais.**
- ☐ **Melhoram apenas a paisagem, sem efeitos relevantes na biodiversidade ou no clima global.**
- ☐ **Têm como principal objetivo aumentar a exploração de recursos minerais em áreas naturais para enriquecimento da comunidade local.**
- ☐ **Contribuem para a preservação da biodiversidade, proteção do carbono armazenado e melhoria do bem-estar das comunidades locais.**

1p

9. As florestas são muito mais do que fontes de produtos como madeira ou frutos. São espaços de lazer e contacto com a natureza, oferecendo benefícios essenciais ao ambiente e à sociedade.

Estes benefícios, conhecidos como Serviços de Ecossistemas, incluem o sequestro e armazenamento de carbono, a conservação do solo, a melhoria da qualidade da água, a proteção da biodiversidade e os serviços recreativos.

A capacidade da floresta de fornecer todos estes serviços, depende da sua integridade ecológica e da diversidade biológica, fundamentais para garantir o equilíbrio ambiental e o bem-estar humano.



<https://pt.fsc.org/pt-pt/tipos-de-certificado/servicos-de-ecossistemas>

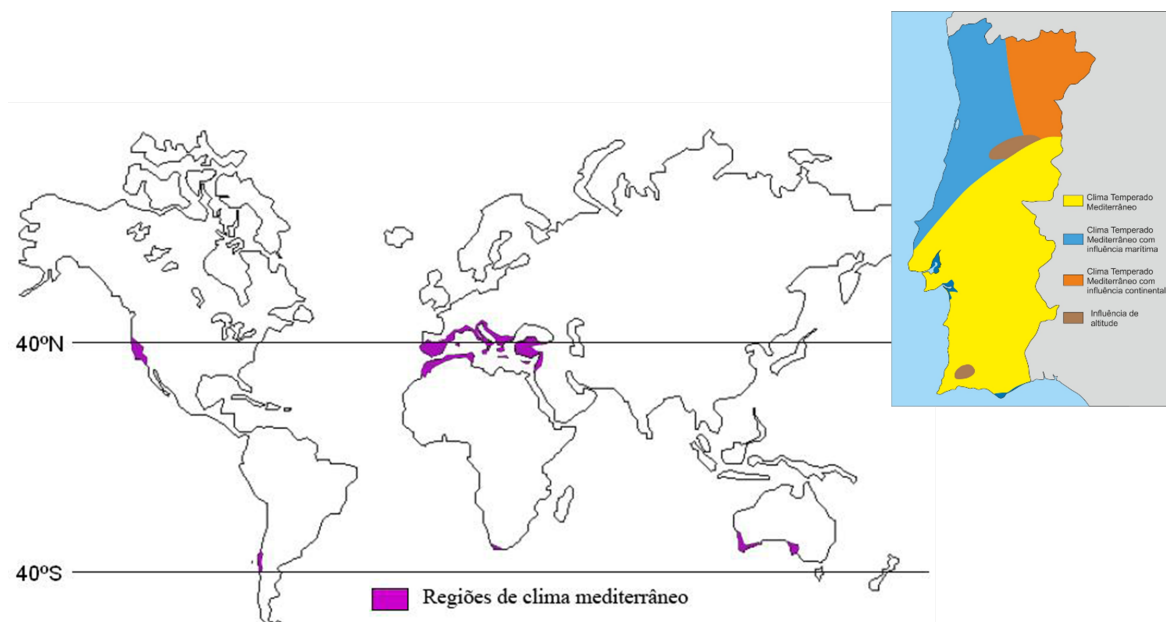
Selecione a opção que melhor explica como a perda de biodiversidade pode comprometer os serviços dos ecossistemas.

- ☐ A diminuição da diversidade de espécies favorece os serviços dos ecossistemas funcional, melhorando os serviços de provisão.
- ☐ A redução da biodiversidade aumenta a eficiência ecológica, tornando os serviços mais previsíveis e controláveis.
- ☐ A perda de espécies reduz a resiliência ecológica, comprometendo a estabilidade e continuidade dos serviços prestados.
- ☐ A extinção de espécies-chave tem impacto apenas nos serviços culturais, sem afetar os restantes.

1p

Para responder aos itens 10 e 11, tenha em consideração a informação

O clima mediterrâneo está a ser altamente afetado pelas alterações do clima, em particular pelo aquecimento da atmosfera. As secas são cada vez mais frequentes e severas, e as chuvas chegam muitas vezes em forma de tempestade. O que antes eram mudanças de estação relativamente suaves, são agora ciclos que alternam de forma abrupta, o que fragiliza o equilíbrio dos ecossistemas.



10. Selecione a opção que melhor explica por que razão as regiões de clima mediterrânico estão particularmente vulneráveis à desertificação em contexto de alterações climáticas.

- ☐ A irregularidade da precipitação e o aumento da evaporação dificultam a retenção de água e aceleram a degradação dos solos.
- ☐ A diminuição da precipitação anual e o aumento da radiação solar aumentam a capacidade de regeneração dos ecossistemas naturais.
- ☐ A intensificação dos períodos secos e a redução da cobertura vegetal são os únicos fatores responsáveis pela erosão e a perda de fertilidade dos solos.
- ☐ A subida da temperatura média e a diminuição da humidade relativa diminuem a salinização dos solos e aumentam a perda de matéria orgânica.

1p

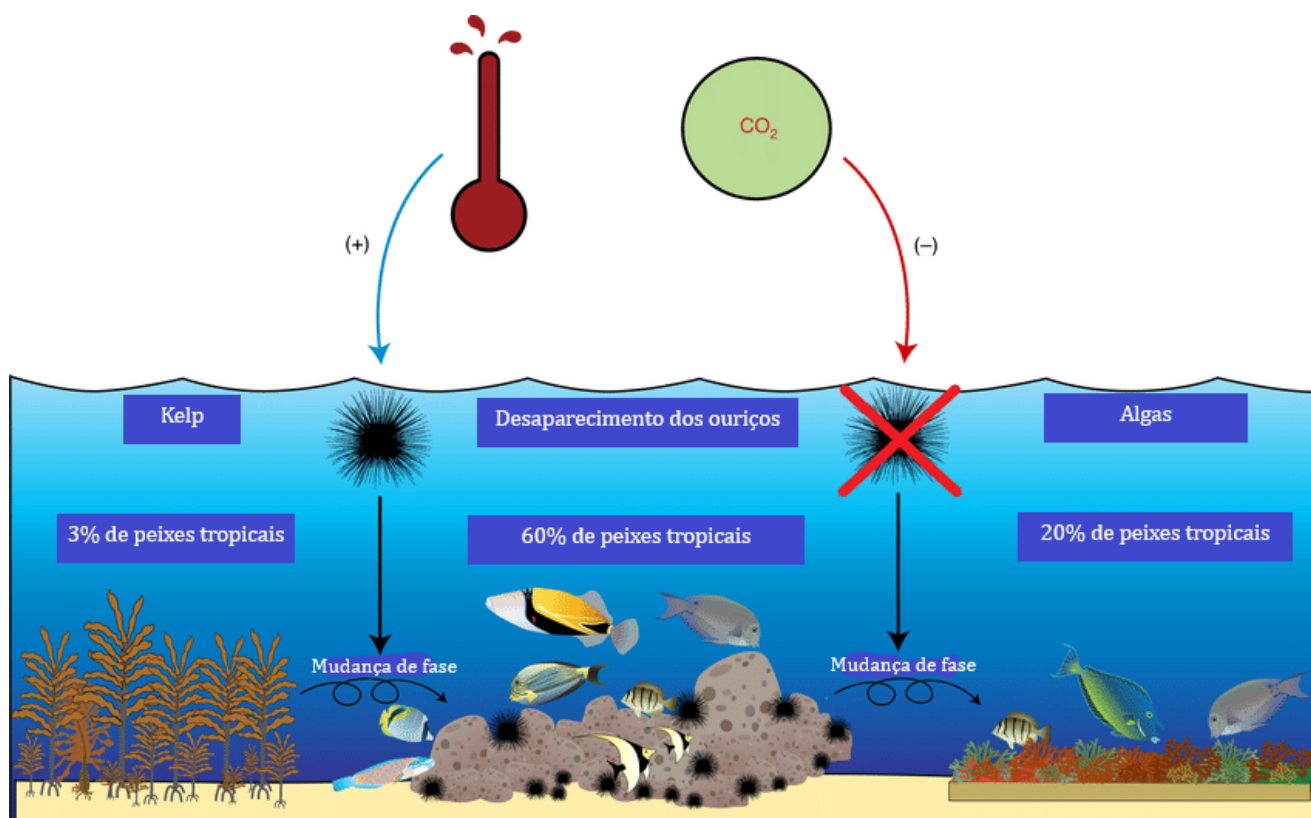
11. Selecione a opção que melhor descreve o impacto das alterações climáticas na biodiversidade das regiões mediterrânicas, com destaque para Portugal.

- ☐ A alteração dos padrões de precipitação e a pressão humana favorecem a expansão de espécies endémicas.
- ☐ O aumento da temperatura média e a fragmentação dos habitats favorecem espécies oportunistas, mas reduzem a diversidade de espécies autóctones.
- ☐ A redução da cobertura vegetal e o aumento da aridez comprometem a resiliência ecológica, mas não afetam os serviços dos ecossistemas.
- ☐ A intensificação das ondas de calor e a escassez hídrica promovem a migração de espécies, mantendo o equilíbrio ecológico.

1p

Para responder aos itens 12 e 13, tenha em consideração a informação

O aquecimento dos oceanos favorece a expansão dos ouriços-do-mar, levando à degradação das florestas de kelp e à formação de zonas com rocha nua. Já a acidificação dos oceanos reduz a densidade desses ouriços e promove habitats dominados por algas turfosas. Estas mudanças afetam a chegada de peixes tropicais a águas temperadas, podendo travar a sua invasão devido à alteração dos habitats.



https://www.researchgate.net/publication/349141752_Ocean_acidification_may_slow_the_pace_of_tropicalization_of_temperate_fish_communities

12. Selecione a opção que melhor relaciona o aumento da temperatura com os desequilíbrios tróficos e a expansão de peixes tropicais.

- ☐ O aumento da temperatura promove a formação de habitats turfosos, aumentando a diversidade de peixes tropicais em zonas temperadas.
- ☐ O aumento da temperatura reduz a densidade de ouriços-do-mar, favorecendo o crescimento de kelp e limitando a chegada de peixes tropicais.
- ☐ O aumento da temperatura favorece a expansão dos ouriços-do-mar, destruindo as florestas de kelp e facilitando a colonização por peixes tropicais.
- ☐ O aumento da temperatura reforça a estabilidade das florestas de kelp, impedindo alterações na cadeia trófica e na distribuição de peixes tropicais.

1p

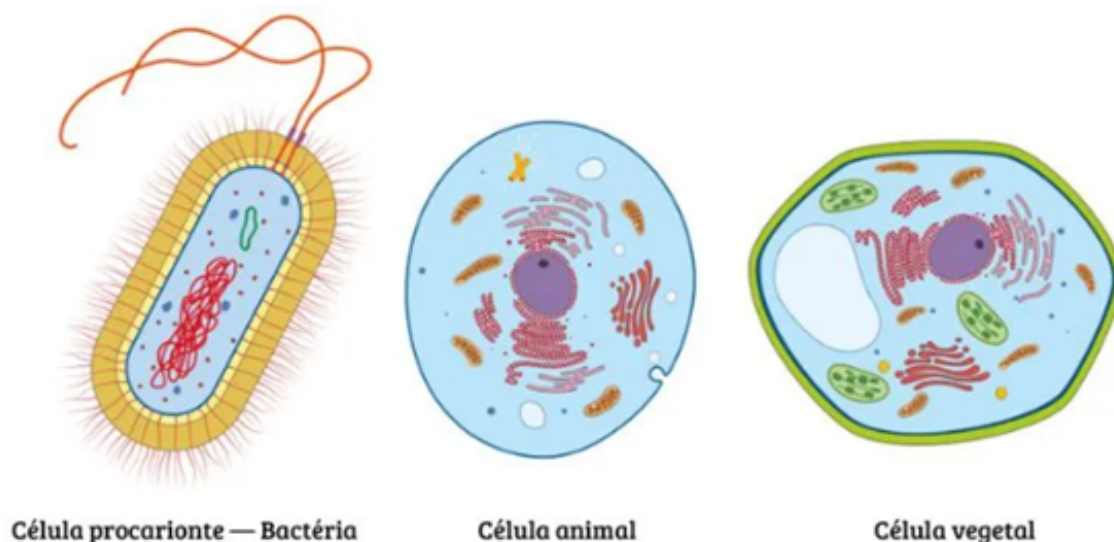
13. Selecione a opção que melhor descreve o impacto da acidificação dos oceanos na estrutura dos habitats e na limitação da expansão de peixes tropicais.

- ☐ A acidificação dos oceanos reduz a densidade de ouriços-do-mar, favorecendo habitats turfosos e dificultando a expansão de peixes tropicais.
- ☐ A acidificação dos oceanos favorece a regeneração do kelp, mantendo habitats estáveis e promovendo a diversidade de peixes tropicais.
- ☐ A acidificação dos oceanos promove a formação de zonas desprovidas de algas (rocha nua), aumentando a produtividade primária e a colonização por peixes tropicais.
- ☐ A acidificação dos oceanos aumenta a densidade de ouriços-do-mar, promovendo o surgimento de rocha nua resultante da herbivoria e facilitando a chegada de peixes tropicais.

1p

Para responder aos itens 14 a 19, tenha em consideração a informação

A imagem mostra uma comparação entre células procarióticas e eucarióticas, evidenciando as principais diferenças na sua estrutura interna. As células eucarióticas possuem organelos celulares, estruturas especializadas que desempenham funções essenciais, semelhantes a pequenos órgãos. Cada organelo contribui para o funcionamento da célula, participando em processos como a produção de energia, a síntese e transporte de proteínas e a digestão de substâncias. Já as células procarióticas, apresentam uma organização interna mais simples.



14. Selecione a opção que melhor distingue a organização interna das células eucarióticas e procarióticas.

- ☐ As células eucarióticas possuem compartimentos internos delimitados por membranas, enquanto as procarióticas apresentam apenas membrana nuclear.
- ☐ As células eucarióticas têm núcleo sem invólucro, enquanto as procarióticas possuem invólucro nuclear incompleto.
- ☐ As células eucarióticas possuem organelos membranares especializados, enquanto as procarióticas têm estruturas internas dispersas no citoplasma.
- ☐ As células eucarióticas apresentam mitocôndrias livres no citoplasma, enquanto as procarióticas possuem mitocôndrias ligadas ao núcleo.

1p

15. Selecione a opção que melhor caracteriza a forma como o material genético está organizado nas células procarióticas e eucarióticas.

- ☐ Nas células procarióticas, o ADN está disperso no citoplasma, enquanto nas eucarióticas está contido num invólucro nuclear com membrana dupla.
- ☐ Nas células procarióticas, o ADN está organizado em cromossomas lineares, enquanto nas eucarióticas está em forma circular.
- ☐ Nas células procarióticas, o ADN está contido no nucléolo, enquanto nas eucarióticas está no nucleóide.
- ☐ Nas células procarióticas, o ADN está envolvido por uma membrana simples, enquanto nas eucarióticas está disperso no citoplasma.

1p

16. Selecione a opção que melhor descreve a função do retículo endoplasmático rugoso no contexto do contínuo endomembranar e da exportação celular.

- ☐ O retículo endoplasmático rugoso é responsável pela produção de ATP e pela digestão intracelular em células animais.
- ☐ O retículo endoplasmático rugoso produz proteínas destinadas à exportação e comunica com o complexo de Golgi nas células eucarióticas.
- ☐ O retículo endoplasmático rugoso armazena enzimas digestivas e distribui-as diretamente para os lisossomas em células vegetais.
- ☐ O retículo endoplasmático rugoso sintetiza lípidos e exporta proteínas para o citoplasma das células procarióticas.

1p

17. Selecione a opção que melhor caracteriza os lisossomas quanto à sua função, estrutura e distribuição nos diferentes tipos celulares.

- ☐ São estruturas típicas das células procarióticas, envolvidas na síntese de macromoléculas como proteínas e lípidos.
- ☐ Estão restritos às células vegetais, onde participam na fotossíntese e na produção de energia metabólica.
- ☐ São organelos membranares, presentes em células procarióticas e eucarióticas, responsáveis pela digestão extracelular.
- ☐ Contêm enzimas hidrolíticas, estão presentes em células eucarióticas e integram o sistema endomembranar celular.

1p

18. Selecione a opção que melhor descreve os ribossomos quanto à sua estrutura, função e distribuição nos diferentes tipos celulares.

- ☐ São organelos membranares especializadas na produção de proteínas, presentes exclusivamente em células eucarióticas.
- ☐ Constituem organelos exclusivos das células animais, com papel central na digestão intracelular.
- ☐ São estruturas citoplasmáticas, comuns a células procarióticas e eucarióticas, responsáveis pela síntese de proteínas.
- ☐ Correspondem a organelos livres que ocorrem apenas em células procarióticas, com função limitada à motilidade celular.

1p

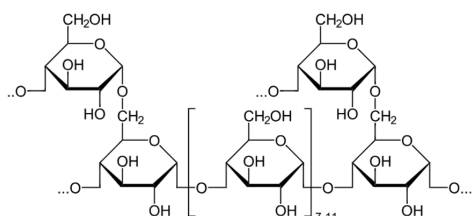
19. Selecione a opção que indica o papel do vacúolo na célula vegetal durante a osmose.

- ☐ Armazenar sais para aumentar a pressão externa da célula.
- ☐ Transportar matéria orgânica para o exterior da célula garantido a isotonia da célula.
- ☐ Produzir energia para o processo de osmose celular.
- ☐ Regular o equilíbrio hídrico e a pressão interna da célula.

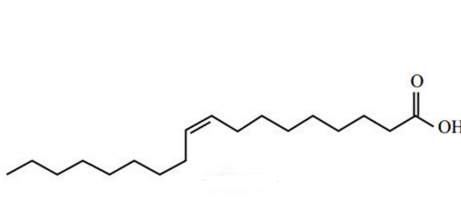
1p

Para responder aos itens 20 e 21, tenha em consideração a informação

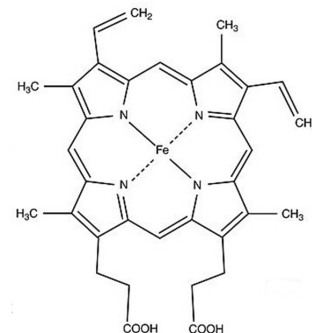
Os glícidos, lípidos e prótidos são macromoléculas orgânicas essenciais à vida, constituídas principalmente por carbono, hidrogénio e oxigénio, podendo conter também nitrogénio. Estes compostos são os principais constituintes das células e desempenham funções vitais, como o fornecimento de energia, a construção de estruturas celulares e a regulação de processos metabólicos.



Glicogénio



Ácido oleico



Hemoglobina

20. Selecione a opção que melhor caracteriza os grupos funcionais presentes nos monossacarídeos e a sua importância.

- ☐ Os glícidos possuem grupos amina e carboxilo, formando cadeias com elevada acidez.
- ☐ Os glícidos contêm grupos éster e fosfato, essenciais para a ligação entre monossacarídeos.
- ☐ Os glícidos apresentam grupos hidroxilo e carbonilo, permitindo reações de oxidação e formação de estruturas cíclicas.
- ☐ Os glícidos possuem grupos sulfato e cetona, que conferem propriedades básicas à molécula.

1p

21. Selecione a opção que melhor descreve as propriedades químicas dos lípidos e a sua implicação na formação de membranas biológicas.

- ☐ Os lípidos são moléculas apolares que se agrupam espontaneamente, formando barreiras seletivas.
- ☐ Os lípidos possuem grupos carboxilo que interagem com o meio aquoso, facilitando a difusão celular.
- ☐ Os lípidos contêm grupos fosfato que conferem rigidez estrutural às membranas celulares.
- ☐ Os lípidos são moléculas polares que se dissolvem facilmente em água, formando membranas permeáveis.

1p

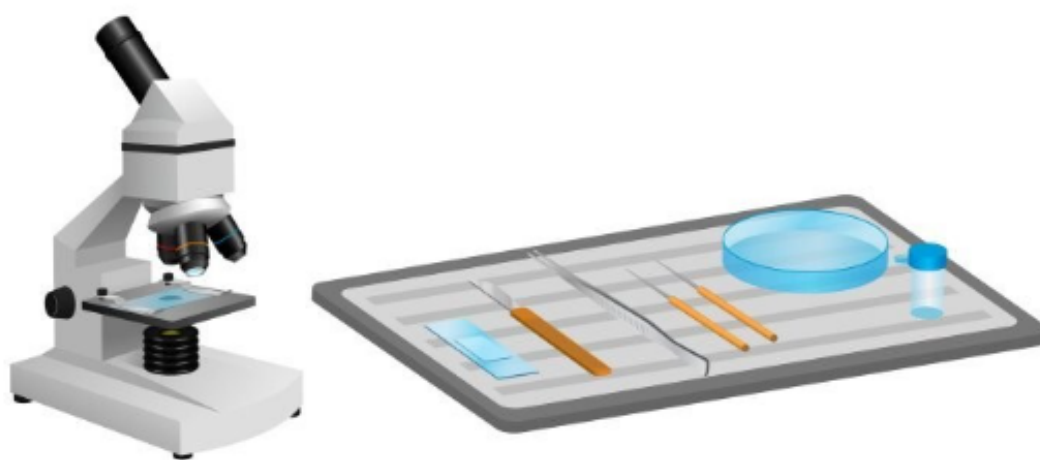
22. Selecione a opção que caracteriza o papel das proteínas na seletividade da membrana celular:.

- ☐ As proteínas transportadoras permitem a passagem de qualquer substância, independentemente da sua concentração.
- ☐ As proteínas de membrana impedem a passagem de iões e moléculas polares por difusão simples.
- ☐ As proteínas específicas reconhecem moléculas-alvo e facilitam sua entrada ou saída da célula.
- ☐ As proteínas estruturais controlam o transporte de substâncias por meio de canais ATP-dependentes.

1p

Para responder aos itens 23 a 26, tenha em consideração a informação

Numa aula, para observação, ao microscópio ótico, da epiderme da cebola foram realizadas várias preparações, montadas em água destilada.



23. Selecione a opção que refere o motivo pelo qual se deve colocar uma gota de água entre a lâmina e a lamela na preparação para observação ao microscópio.

- ☐ A água fixa a amostra à lamela, atua como amortecedor entre a lamela e a amostra impedindo a sua deslocação durante a observação.
- ☐ A água, sendo transparente, interfere com a passagem da luz no microscópio, permitindo uma imagem nítida.
- ☐ A água dissolve os pigmentos celulares, facilitando a observação de todos os organelos citoplasmáticos.
- ☐ A água ajuda a criar contraste entre o organismo e o fundo e mantém a amostra hidratada, permitindo uma observação mais nítida.

1p

24. Selecione a opção que justifica por que se deve iniciar a observação microscópica com a objetiva de menor ampliação.

- ☐ A objetiva de menor ampliação facilita a localização da amostra e evita danos na lamela.
- ☐ A objetiva de menor ampliação permite observar organelos membranares com maior nitidez.
- ☐ A objetiva de menor ampliação permite observar os detalhes celulares com maior resolução.
- ☐ A objetiva de menor ampliação aumenta o contraste da imagem, dispensando o uso de corantes.

1p

25. Selecione a opção que melhor descreve a função do condensador num microscópio ótico.

- ☐ O condensador aumenta o contraste da imagem ao absorver luz dispersa.
- ☐ O condensador regula a ampliação da imagem, ajustando o campo de visão.
- ☐ O condensador ajusta a distância entre a objetiva e a amostra, evitando distorções.
- ☐ O condensador concentra e direciona a luz para a amostra, melhorando a qualidade da imagem.

1p

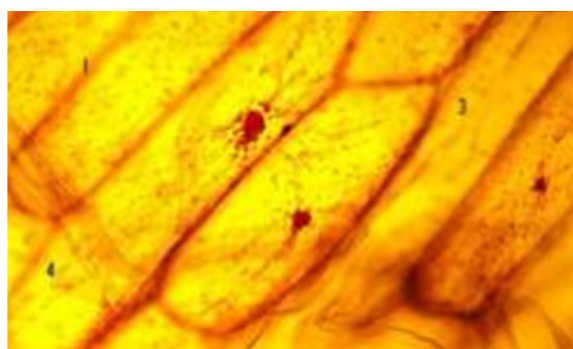
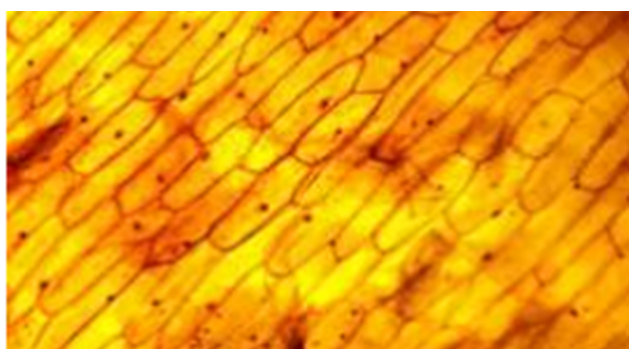
26. Selecione a opção que melhor define a capacidade de ampliação de um microscópio ótico.

- ☐ É a capacidade de distinguir dois pontos muito próximos como estruturas separadas.
- ☐ É a capacidade de ajustar a intensidade da luz para melhorar a nitidez da imagem.
- ☐ É a capacidade de aumentar o contraste entre estruturas celulares com diferentes densidades.
- ☐ É o número de vezes que a imagem observada é ampliada em relação ao tamanho real da amostra.

1p

Para responder aos itens 27 e 29, tenha em consideração a informação

As imagens retratam a observação feita em células da epiderme da cebola com uma objetiva de ampliação 10X e de 40X utilizando como meio de montagem a solução de lugol (corante). Esta solução contém iodo, que atua como corante biológico, permitindo realçar estruturas celulares e facilitar a visualização dos componentes da célula— este corante é eficaz para aumentar o contraste entre as diferentes partes da célula.



27. Selecione a opção que apresenta a melhor justificação para a escolha de uma objetiva de 40x para observar células da epiderme da cebola, ao microscópio ótico.

- ☐ A objetiva de 40x oferece ampliação adequada para visualizar estruturas celulares como núcleo e citoplasma, sem perder campo de visão.
- ☐ A objetiva de 40x é usada apenas para observar tecidos animais, sendo inadequada para células vegetais.
- ☐ A objetiva de 40x aumenta a resolução suficiente para distinguir organelos membranares como mitocôndrias.
- ☐ A objetiva de 40x permite observar a parede celular, o núcleo e os cloroplastos da epiderme da casca de cebola com maior nitidez.

1p

28. Selecione a opção que melhor descreve a observação realizada nas células da epiderme da cebola, relativamente aos organelos visíveis.

- ☐ O núcleo e os cloroplastos são claramente visíveis em ambas as imagens, devido à coloração natural das células.
- ☐ As mitocôndrias são visíveis como pontos escuros, enquanto o vacúolo central aparece como uma zona clara.
- ☐ O núcleo é visível como uma estrutura escura, mas os cloroplastos não estão presentes por se tratar de tecido não fotossintético.
- ☐ O retículo endoplasmático é facilmente distinguido, tal como os ribossomas dispersos no citoplasma.

1p

29. Selecione a opção que explica o recurso à solução de lugol como corante.

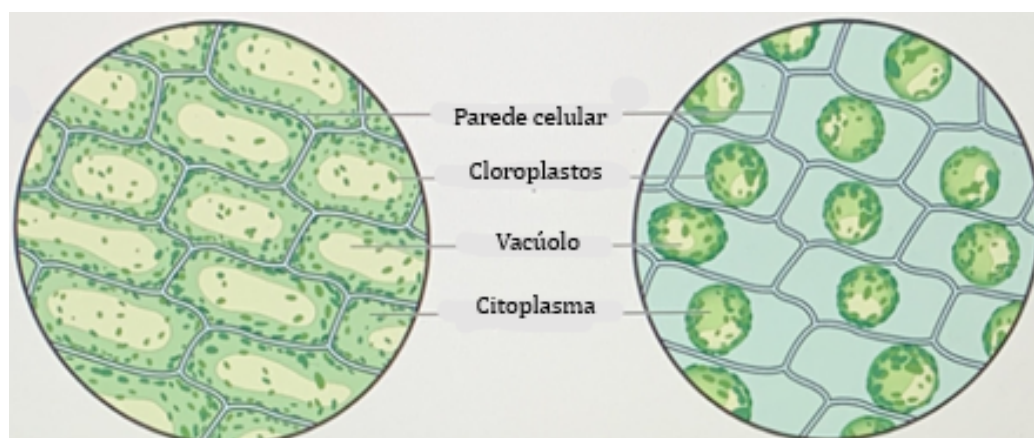
- ☐ Realçar estruturas celulares sem cor natural, como os ribossomas, que aparecem mais escuro após a coloração.
- ☐ Permite evidenciar os amiloplastos que estão na epiderme da cebola e que coram de azul na presença do lugol.
- ☐ É usado como corante de contraste para facilitar a visualização de estruturas celulares pigmentadas.
- ☐ Aumentar o contraste entre o núcleo, o citoplasma e a parede celular, facilitando a observação ao microscópio ótico.

1p

Durante uma atividade experimental, observou-se ao microscópio ótico células de *Elodea* (planta aquática). colocadas em dois meios diferentes: água corrente e uma solução salina a 10% de NaCl.

Ao serem colocadas na solução salina, verificou-se que os vacúolos desapareceram e o protoplasma retraiu-se da parede celular, fazendo com que os organelos se agrupassem no centro da célula. Este fenómeno é conhecido como plasmólise.

A plasmólise ocorre porque o potencial hídrico dentro das células é superior ao da solução salina. Como consequência, a água sai das células por osmose, principalmente dos vacúolos, e entra na solução salina. A perda de água provoca a retração do conteúdo celular, separando o protoplasma da parede celular.



De acordo com a observação foram feitas as seguintes afirmações:

I - A plasmólise ocorreu porque potencial hídrico dentro das células era superior ao da solução salina.

II - Se na atividade fossem utilizadas hemácias e em condições semelhantes, as células não ficariam plasmolisadas porque possuem vacúolos maiores.

III - A água destilada poderia reverter a plasmólise se os danos celulares não tivessem sido permanentes.

IV - A solução salina utilizada tem um potencial hídrico superior ao da célula vegetal o que aglutina todos os cloroplastos no núcleo.

30. Selecione a opção que identifica as afirmações corretas.

- ☐ **I e III**
- ☐ **II e IV**
- ☐ **I e II**
- ☐ **III e IV**

Para responder aos itens 31 e 32, tenha em consideração a informação

Numa atividade de investigação, foi testado um novo suplemento natural feito de pó de folha de carvalho, que estava descrito como medida possível para minimizar o comportamento agressivo entre escaravelhos machos da espécie *Lucanus cervus*. Para isso, delineou-se previamente uma experiência envolvendo 100 escaravelhos que demonstravam comportamentos agressivos em observações anteriores.



Os escaravelhos foram divididos em 2 grupos:

Grupo A (experimental) - 50 escaravelhos receberam alimento (seiva) misturado com o novo pó de folha de carvalho.

Grupo B (controlo) - 50 escaravelhos receberam alimento (seiva) com uma mistura visualmente idêntica, mas feita apenas com farinha e corante verde.

Após 2 horas, os escaravelhos foram colocados em pares e observados durante 30 minutos os seus comportamentos:

Grupo A: - 32 escaravelhos demonstraram menos comportamentos agressivos.

Grupo B - 10 escaravelhos também demonstraram menos comportamentos agressivos.

31. Selecione a opção correta sobre a atividade experimental realizada.

- ☐ **O suplemento parece reduzir a agressividade, pois mais escaravelhos do grupo experimental mostraram melhorias em comparação com o grupo de controlo.**
- ☐ **Se ambos os grupos mostrarem exatamente os mesmos resultados, o suplemento é considerado eficaz.**
- ☐ **Para garantir a validade experimental, a variável independente deve ser mantida constante nos 2 grupos.**
- ☐ **Para se poder tirar conclusões, as observações deveriam ser realizadas em ambientes com diferentes níveis de luz.**

1p

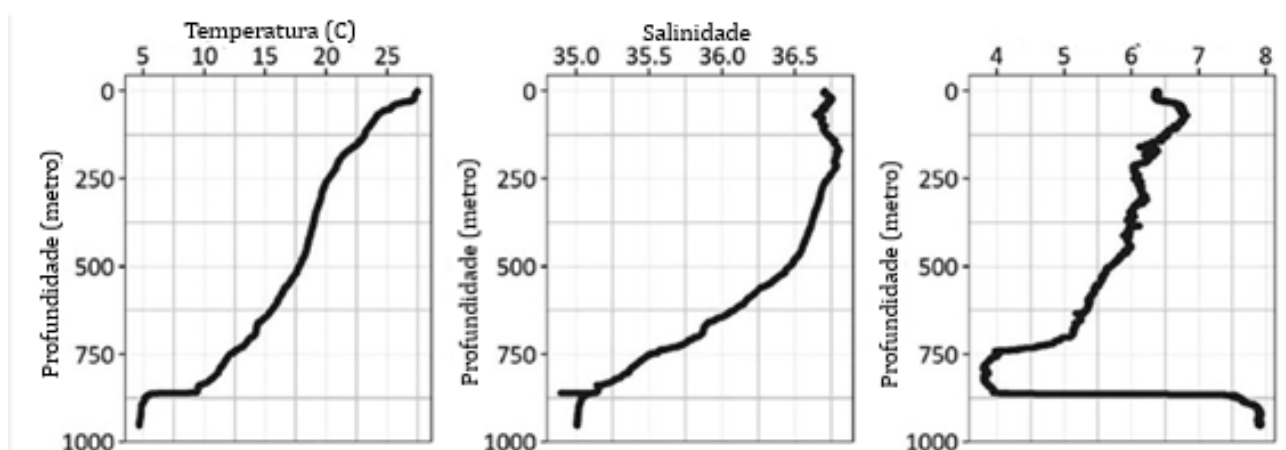
32. Selecione opção correta sobre a conclusão a tirar caso se observasse que os escaravelhos do grupo experimental estavam menos agressivos, mas também mais lentos.

- ☐ **Que os escaravelhos estão doentes e devem ser excluídos.**
- ☐ **Que o suplemento reduz a agressividade e a mobilidade.**
- ☐ **Que o suplemento é eficaz e pode ser comercializado.**
- ☐ **Que o suplemento tem efeitos secundários que devem ser investigados.**

1p

Para responder aos itens 33 e 34, tenha em consideração a informação

Durante a expedição Windows to the Deep 2019, foram recolhidos dados ambientais através de um lançamento de uma sonda, que mediu parâmetros como temperatura, salinidade e concentração de oxigénio dissolvido. Os gráficos mostram que, à medida que a sonda descia, a temperatura da água diminuía significativamente. A salinidade era mais elevada à superfície, devido à evaporação da água. Quanto ao oxigénio, observou-se uma "zona de mínimo de oxigénio" por volta dos 800 metros de profundidade. Após ultrapassar essa zona, os níveis de oxigénio aumentaram novamente, atingindo um pico por volta dos 1.000 metros.



33. Selecione a opção que relaciona a variação da temperatura com a concentração de oxigénio e a salinidade, ao longo da coluna de água.
- ☐ A diminuição da temperatura com a profundidade coincide com o aumento da salinidade e com a estabilização dos níveis de oxigénio abaixo dos 500 metros.
 - ☐ A temperatura aumenta com a profundidade, provocando uma redução da salinidade e uma subida dos níveis de oxigénio.
 - ☐ A temperatura e o oxigénio diminuem com a profundidade, enquanto a salinidade se mantém constante em toda a coluna de água.
 - ☐ A temperatura mantém-se constante com a profundidade, enquanto a salinidade e o oxigénio aumentam progressivamente até aos 1000 metros.

1p

34. Selecione a opção que descreve a zona de mínimo de oxigénio e a sua relação com os outros parâmetros físicos.

- ☐ A zona de mínimo de oxigénio surge acima dos 200 metros, onde a temperatura e a salinidade atingem os seus valores máximos.
- ☐ A zona de mínimo de oxigénio ocorre entre os 100 e os 500 metros, onde a temperatura é mais elevada e a salinidade mais baixa.
- ☐ A zona de mínimo de oxigénio ocorre abaixo dos 800 metros, onde a temperatura estabiliza e a salinidade diminui.
- ☐ A zona de mínimo de oxigénio localiza-se entre os 100 e os 500 metros, coincidindo com a descida da temperatura e o aumento da salinidade.

1p

Para responder aos itens 35 a 37, tenha em consideração a informação

Com o objetivo de analisar num lago de água doce, as interações ecológicas entre protozoários e os efeitos da salinidade na sua fisiologia, foram recolhidas, ao longo de um determinado período, amostras para análise.

A investigação permitiu observar, em tempo real, a dinâmica trófica destes organismos num ambiente sujeito a alterações físico-químicas.

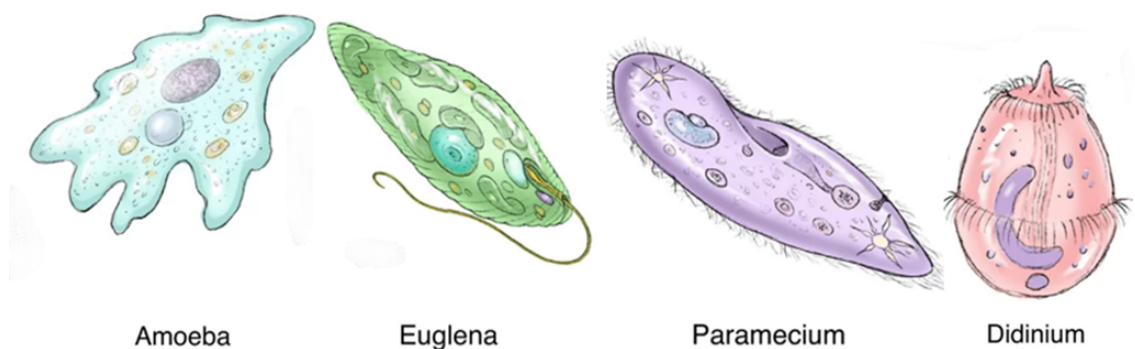
Nas fases iniciais, em condições de baixa salinidade, foi registada uma elevada diversidade de protozoários, com diferentes estratégias nutricionais.

Numa primeira recolha, observou-se uma Amoeba a envolver e digerir uma Euglena — um protozoário fotossintético — utilizando os seus pseudópodes, evidenciando um comportamento predatório.

Mais tarde, foi feita uma nova recolha, mas numa zona com maior concentração de matéria orgânica dissolvida. A amostra quando observada ao microscópio, revelou a presença, entre outros organismos, de uma Paramécia a deslocar-se com auxílio de cílios e a ingerir partículas através de uma invaginação da membrana plasmática, demonstrando uma estratégia de alimentação por filtração.

Foram também recolhidas amostras nas áreas de transição entre águas abertas e vegetação submersa. Quando observadas em laboratório, estas amostras continham uma densidade elevada de ciliados, tendo-se identificado a presença de Didinium, protozoários predadores especializados na captura ativa de Paramécias.

Estas interações ilustram uma cadeia trófica complexa entre diferentes grupos de protozoários.



35. Selecione a opção que descreve o tipo de digestão realizado pela Amoeba após a captura da Euglena, tendo em conta a compartimentação celular.

- ☐ Digestão extracelular com libertação de enzimas no meio.
- ☐ Digestão passiva por difusão de nutrientes através da membrana.
- ☐ Digestão no núcleo com degradação direta do material genético.
- ☐ Digestão intracelular em vacúolos formados após fagocitose.

1p

36. Selecione a opção que relaciona a estrutura envolvida na alimentação da Paramécia com o seu revestimento celular e tipo de nutrição.

- ☐ A invaginação da membrana está associada à excreção de resíduos, sendo os cílios responsáveis apenas pela locomoção e não pela alimentação.
- ☐ A Paramécia apresenta uma invaginação que permite a absorção direta de nutrientes dissolvidos, sendo revestida por uma membrana lipídica sem função motora associada.
- ☐ A alimentação por filtração ocorre através de uma invaginação especializada, compatível com uma membrana plasmática flexível e coordenada por cílios que direcionam partículas para o citóstoma.
- ☐ A invaginação da membrana plasmática permite a fagocitose de partículas sólidas, sendo facilitada por uma parede celular rígida e por cílios que atuam na digestão intracelular.

1p

37. Selecione a opção que justifica a vantagem ecológica da fagocitose nos Didinium, em ambientes com baixa disponibilidade de partículas dissolvidas.

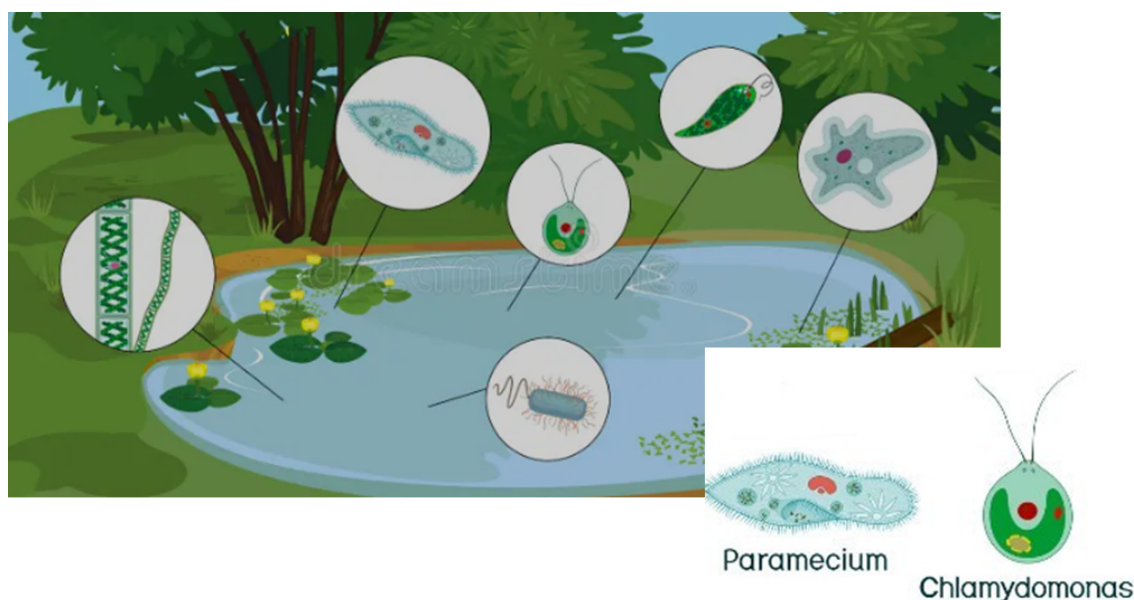
- ☐ Facilita a ingestão de organismos inteiros como fonte de nutrientes.
- ☐ Substitui a fotossíntese como principal via de obtenção de energia.
- ☐ Reduz a necessidade de vacúolos digestivos e estruturas locomotoras.
- ☐ Permite absorver sais minerais sem gasto energético significativo.

1p

Para responder aos itens 38 e 39, tenha em consideração a informação

O aumento gradual da salinidade no lago (o mesmo que está referido nas perguntas anteriores), possivelmente associado a alterações climáticas e à diminuição do volume de água, provocou mudanças diretas na fisiologia de organismos sensíveis à variação osmótica, como por exemplo as Chlamydomonas. Nestes organismos fotossintéticos, à medida que os níveis de salinidade aumentaram, observou-se a plasmólise celular, com retração do citoplasma e desorganização dos cloroplastos, comprometendo a atividade fotossintética e a viabilidade celular.

De forma semelhante, em protozoários como a Paramecia, o aumento da salinidade provocou alterações na regulação osmótica, levando à perda de água por osmose e à contração do citoplasma. Este desequilíbrio comprometeu a função dos cílios e a capacidade de locomoção e alimentação, afetando diretamente a sobrevivência destes organismos em ambientes com salinidade crescente.



38. Selecione a opção que explica o impacto da salinidade sobre o revestimento celular das Chlamydomonas e a sua função ecológica.

- ☐ A parede celular flexível das Chlamydomonas permite tolerância osmótica, mantendo a fotossíntese ativa e reforçando o seu papel como produtores secundários.
- ☐ A salinidade elevada interfere na permeabilidade da parede celular das Chlamydomonas, dificultando a absorção de sais e reduzindo a sua capacidade de fotossíntese como produtores primários.
- ☐ O aumento da salinidade induz plasmólise nas Chlamydomonas, cuja parede celular não impede a saída de água, afetando a fotossíntese e o seu papel como produtores na base da cadeia trófica.
- ☐ O aumento da salinidade provoca lise celular nas Chlamydomonas, cujo revestimento rígido impede a regulação osmótica, comprometendo a sua função como consumidores primários.

1p

39. Selecione a opção que relaciona o revestimento celular das Paramécias com o seu papel trófico em ambientes de salinidade crescente.

- ☐ A membrana plasmática das Paramécias é sensível à salinidade, afetando a função dos cílios e comprometendo a ingestão de partículas, o que reduz a sua eficácia como consumidores primários.
- ☐ O aumento da salinidade provoca retração do citoplasma nas Paramécias, cujo revestimento flexível permite a sobrevivência, mantendo a função de produtores primários.
- ☐ As Paramécias, mantêm a ingestão de partículas por filtração, reforçando o seu papel como consumidores secundários em ambientes salinos.
- ☐ As Paramécias, por possuírem parede celular rígida, resistem à variação osmótica e mantêm o seu papel como consumidores terciários em ambientes de elevada salinidade.

1p

- 40.** Ao atingir o terminal axónico, o impulso nervoso desencadeia a entrada de cálcio (Ca^{2+}) por difusão, o que ativa a exocitose de vesículas sinápticas contendo neurotransmissores. Estes atravessam a fenda sináptica e ligam-se a recetores na membrana pós-sináptica. Alguns neurotransmissores são posteriormente removidos por endocitose ou por transporte ativo para reciclagem ou degradação.

Selecione a opção que relaciona os processos de exocitose e endocitose com a comunicação sináptica entre neurónios.

- ☐ **A exocitose liberta neurotransmissores da célula pré-sináptica, e a endocitose permite a sua remoção ou reciclagem.**
- ☐ **A exocitose e a endocitose são processos exclusivos de células musculares, sem papel na transmissão sináptica.**
- ☐ **A exocitose ocorre na célula pós-sináptica para captar neurotransmissores, e a endocitose ocorre na célula pré-sináptica para ativar recetores.**
- ☐ **A exocitose permite a entrada de neurotransmissores na célula pós-sináptica, enquanto a endocitose remove iões cálcio da fenda sináptica.**

1p

FIM!