

# Caderno de Questões

**UNICAMP** 2002



vestibular nacional

**A Unicamp  
comenta  
suas provas**



**banespa**   
*Universidades*



**UNICAMP**  
PRÓ-RETORIA DE GRADUAÇÃO  
COMISSÃO PERMANENTE  
PARA OS VESTIBULARES



# Biologia



UNICAMP  
PRÓ-RETORIA DE GRADUAÇÃO  
COMISSÃO PERMANENTE PARA OS VESTIBULARES

banespa   
Universidades

A prova

A prova de Biologia do Vestibular Unicamp procura avaliar o conhecimento, a compreensão e a aplicação dos conceitos básicos do ensino médio, abrangendo amplamente o conteúdo programático. Visa também a verificar a capacidade de estabelecer relações entre os diferentes fenômenos biológicos, reconhecendo a unidade dentro da diversidade. Assim, têm sido solicitadas explicações para fenômenos observados no cotidiano do candidato, interpretação e análise de informações apresentadas em gráficos, figuras, tabelas, experimentos e interrelação de conhecimentos dentro dos diferentes campos da Biologia e com outras áreas. São utilizadas também informações veiculadas pelos meios de comunicação valorizando o candidato que procura se manter informado e que faz uma leitura crítica com base nos conhecimentos de Biologia adquiridos no ensino médio.

Questão 13

“FAÇA DO LIXO UM ADUBO: Folhas mortas, casca de frutas, restos de alimentos quando queimados liberam gases poluentes. [...] Use este material para fazer um fertilizante natural. Consiga um latão, perfure-o nas laterais e vá intercalando este ‘lixo úmido’ com camadas finas de terra. Coloque em local arejado e mantenha sempre úmido, mas não demais. Em poucos meses, o material ficará uniforme, escuro, com cheiro de boa terra. Está pronto o adubo orgânico.” (informação na Internet: [www.meioambiente.org.br/conversa.htm](http://www.meioambiente.org.br/conversa.htm); *Jornal Urtiga*, Associação Ituana de Proteção Ambiental, Itu.)

- a) Que processo transforma o lixo em adubo? Explique em que consiste esse processo, indicando os organismos envolvidos.
- b) Cite dois produtos desse processo presentes no fertilizante, que são utilizados como fonte de macronutrientes pelas plantas.

Resposta esperada

- a) Decomposição.  
Transformação da matéria orgânica morta em compostos inorgânicos simples, por fungos e bactérias. (4 pontos)
- b)  $\text{NH}_2$ ;  $\text{NO}_3^-$ ;  $\text{PO}_3^-$ ;  $\text{SO}_4$ ;  $\text{Ca}^{++}$ ;  $\text{Mg}^{++}$ ;  $\text{K}^+$  (ou: nitritos, nitratos; fosfato; amônia; carbonato; sulfato de magnésio, nitrato de cálcio). (1 ponto)

Comentários

O objetivo da questão foi o de avaliar o conhecimento sobre o processo decomposição, utilizando como exemplo uma prática popularmente conhecida como compostagem. Embora esta questão tenha apresentando baixa porcentagem de provas em branco, não foi fácil para os candidatos, pois a média foi uma das mais baixas. A maioria dos candidatos obteve notas 1 e 2 atribuídas ao item a pela identificação do processo e dos organismos envolvidos. O item b, apresentou maior grau de dificuldade devido ao desconhecimento dos produtos da decomposição.

Exemplo acima da média

a) O processo que transforma o lixo em adubo é a decomposição. Esse processo consiste na degradação do material orgânico em inorgânico, esses nutrientes aproveitáveis novamente pela natureza, é a reciclagem da matéria. Os organismos responsáveis por esse processo são os fungos e as bactérias.

b) Produtos desse processo presentes no fertilizantes, que são utilizados como fonte de macronutrientes pelas plantas são: nitrato e nitrito

Exemplo abaixo da média

a) O processo é a decomposição e é feita por fungos e bactérias.

b) Nitrogênio e Oxigênio

**Questão 14**

*Ciência ajuda natação a evoluir. Com esse título, uma reportagem do jornal O Estado de S. Paulo sobre os jogos olímpicos (18/09/00) informa que: “Os técnicos brasileiros cobiçam a estrutura dos australianos: a comissão médica tem 6 fisioterapeutas, nenhum atleta deixa a piscina sem levar um furo na orelha para o teste do lactato e a Olimpíada virou um laboratório para estudos biomecânicos – tudo o que é filmado embaixo da água vira análise de movimento”.*

- a) O teste utilizado avalia a quantidade de ácido láctico nos atletas após um período de exercícios. Por que se forma o ácido láctico após exercício intenso?
- b) O movimento é a principal função do músculo estriado esquelético. Explique o mecanismo de contração da fibra muscular estriada.

**Resposta esperada**

- a) Porque o O<sub>2</sub> que chega ao músculo não é suficiente para completar o processo de respiração; ocorre então a fermentação láctica que tem como produto o ácido láctico. **(2 pontos)**
- b) Sob estímulo nervoso, ocorre a contração muscular, isto é, o deslizamento dos filamentos de actina sobre os de miosina encurtando os sarcômeros da fibra muscular. **(3 pontos)**

**Comentários**

O objetivo da questão foi avaliar conhecimentos sobre mecanismos fisiológicos básicos relacionados ao exercício físico, usando como exemplo práticas utilizadas em recentes competições olímpicas. A questão apresentou um grau de dificuldade elevado, tendo sido, juntamente com a de número 16, a mais difícil da prova. Notou-se que os candidatos tinham dificuldade para explicar o processo de encurtamento das fibras musculares.

**Exemplo acima da média**

a) Se forma ácido láctico devido à falta de oxigênio nas células, este se ergota mais rapidamente com os exercícios e depois as células fazem o processo de fermentação láctica, liberando ácido láctico no processo.

b) Segundo a teoria de Huxley, o mecanismo de contração muscular é baseado no deslizamento de miofibrilas (actina sobre miosina); o mecanismo de contração segue a lei do Tudo ou Nada, e se faz na presença de íons cálcio.

**Exemplo abaixo da média**

a) Para suprir a falta de oxigênio

b) A contração da fibra muscular estriada é uma ação voluntária

**Questão 15**

A pele é o maior órgão do corpo humano, revestindo toda sua superfície e protegendo-o contra as radiações solares, particularmente os raios ultravioletas.

- a) Por que as pessoas de pele clara que se expõem muito ao sol têm maior probabilidade de desenvolver câncer de pele?
- b) Cite um efeito benéfico imediato da exposição ao sol.
- c) Indique os tecidos que compõem a pele e suas respectivas origens embriológicas.



|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| <p><b>Resposta esperada</b></p>       | <p>a) Porque nas pessoas de pele clara a quantidade de melanina que protege contra os raios ultra-violetas é menor do que nas pessoas de pele escura. (1 ponto)</p> <p>b) Os raios ultravioletas do sol permitem a transformação na epiderme da pró-vitamina D em vitamina D. (1 ponto)</p> <p>c) Tecido epitelial (ou epiderme) - origem ectodérmica<br/>                 Tecido conjuntivo (ou derme) - origem mesodérmica (3 pontos)</p>   |
| <p><b>Comentários</b></p>             | <p>Esta questão procurou avaliar o conhecimento dos candidatos a respeito da organização estrutural, função e origem embriológica da pele, chamando a atenção para os efeitos das radiações solares. A questão teve um grau de dificuldade médio. De modo geral, os candidatos mostraram ter boa noção sobre o efeito protetor da melanina e sobre a produção de vitamina D. Os erros mais freqüentes foram a inclusão da <i>hipoderme</i> como fazendo parte da pele e a confusão quanto à origem embriológica dos tecidos.</p>  |
| <p><b>Exemplo acima da média</b></p>  | <p>Ⓐ As pessoas de pele clara tem mais chances de desenvolver o câncer de pele porque a pele clara contém pouca MELANINA, proteína responsável pela pigmentação da pele e cuja principal função é PROTEGER a pele dos raios ultra violeta.</p> <p>Ⓑ Um efeito benéfico imediato seria a formação da vitamina D no corpo, que evita, nas crianças, o raquitismo e, nos adultos, a descalcificação dos ossos por falta de vitamina D.</p> <p>Ⓒ Os tecidos que compõem a pele são: a epiderme que provém da ECTODERME; a derme que provém da MESODERME; e a hipoderme ou tecido adiposo que provém da MESODERME.</p> |
| <p><b>Exemplo abaixo da média</b></p> | <p>15) a- Por que os raios ultravioletas penetram sobre a pele, e essa pele fica com manchas brancas e vermelhas e com o risco de ter o câncer, pelas pragas.</p> <p>b- a pele fica vermelha.<br/>                 Pode provocar dor de cabeça, meliza no corpo</p> <p>c- tecido articular, pulmonar, muscular e cartilaginoso.</p>   |
| <p><b>Questão 16</b></p>              |   |
|                                       | <p>Os animais podem ou não apresentar simetria. Considere os seguintes animais: planária, esponja, medusa (água-viva), minhoca, coral e besouro.</p> <p>a) Quais deles apresentam simetria radial? E quais apresentam simetria bilateral?</p> <p>b) Caracterize esses dois tipos de simetria.</p> <p>c) Por que a simetria radial da estrela-do-mar é considerada secundária?</p>   |
| <p><b>Resposta esperada</b></p>       | <p>a) Radial: água-viva e coral.<br/>                 Bilateral: planária, minhoca e besouro. (2 pontos)</p> <p>b) Simetria radial: vários planos passando por um mesmo eixo dividem o animal em metades iguais.<br/>                 Simetria bilateral: apenas um plano divide o animal em metades iguais. (2 pontos)</p> <p>c) Porque a larva tem simetria bilateral. (1 ponto)</p>  |

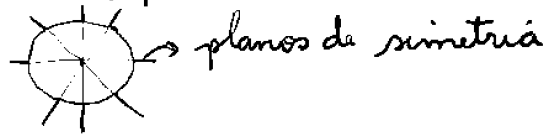
Comentários

Esta questão aborda aspecto básico da estrutura dos animais, a simetria, que é mencionado quando cada filo animal é caracterizado. Apesar de usar exemplos de animais conhecidos cujas formas são facilmente lembradas e de solicitar respostas curtas e objetivas, foi a questão mais difícil da prova de Biologia, com a média mais baixa, juntamente com a de número 14. O item c apresentou o maior número de respostas em branco e erradas, como é mostrado inclusive no exemplo de resposta acima da média.

Exemplo acima da média

a) Apresentam simetria radial: esponja, medusa e coral  
 Apresentam simetria bilateral: planária, minhoca e leão-marinho

b) A simetria radial ocorre quando é possível traçar vários planos de simetria (e todos esses planos devem passar por um eixo central) e dividir o animal em partes iguais.  
 Ex.: → eixo central      vista superior



Enquanto a simetria bilateral permite que o animal seja dividido em apenas duas metades iguais por apenas um plano de simetria (corte longitudinal).

Ex.: → corte longitudinal.

c) A simetria radial das estrelas-do-mar é considerada secundária porque apresentam quantidades de "braços" diferentes. Ex.:

Exemplo abaixo da média

Simetria Bilateral:

- planária, minhoca, leão-marinho, esponja

b) Simetria Bilateral é aquela em que o animal pode ser dividido em 2 partes exatamente iguais: dorsal e ventral

Simetria Radial é aquela em que o animal, em qualquer corte que seja feito longitudinalmente, não apresentará desigualdade, já que é semelhante a uma esfera.

c) A estrela do mar tem uma simetria radial secundária, diferente da dos outros equinodermos, por não apresentar forma arredondada;

Questão 17

A vida animal originou-se nos oceanos primitivos. A partir dos ancestrais marinhos, alguns grupos invadiram a água doce enquanto outros se deslocaram para a terra.

- a) Cite duas adaptações importantes para a ocupação do ambiente terrestre.
- b) Dê exemplo de um filo de invertebrado que apresente espécies tanto aquáticas quanto terrestres.
- c) A partir de ancestrais terrestres, alguns mamíferos ocuparam o ambiente marinho. Cite duas características morfológicas e/ou fisiológicas que permitiram a sua adaptação a esse ambiente.

Resposta esperada

- a) Tegumento impermeabilizado; excreção de uréia ou ácido úrico; fecundação interna; independência da água para reprodução; ovo com casca; respiração aérea; desenvolvimento de patas. (quaisquer duas: 2 pontos)
- b) Moluscos, Artrópodes, Anelídeos, Nematódeos, Platielminhos. (qualquer um: 1 ponto)
- c) Forma do corpo alongada; camada de gordura espessa (ou panículo adiposo espesso); adaptação das pernas em nadadeiras (ou redução das pernas); revestimento gorduroso externo; capacidade pulmonar aumentada; posição da narina; ....). (quaisquer dois: 2 pontos)

Comentários

A questão avaliou conhecimentos básicos de zoologia e fisiologia relacionados com a ocupação dos ambientes terrestres e marinhos. A maioria dos candidatos respondeu satisfatoriamente à questão, que apresentou um dos menores índices de provas em branco e a maior média em todas as áreas. A maior parte dos erros ocorreu nos itens b e c, com confusão entre filos e afirmações do tipo *baleia com brânquias*, *baleias excretam amônia*, entre outras.

Exemplo acima da média

- a) Foram duas adaptações importantes para a ocupação do ambiente Terrestre a presença de casca calcária nos ovos dos répteis e a fecundação interna, da mesma forma que a respiração pulmonar e epidermes pluristratificadas colaboraram para o sucesso da conquista.
- b) Apresenta representantes terrestres e aquáticos o filo dos moluscos
- c) Epidermes ricas em tecido adiposo para auxiliar na manutenção da homeostomia nos ambientes aquáticos (geralmente mais frios que o Terrestre) e a presença de nadadeiras colaboram para que alguns mamíferos ocupassem o ambiente marinho

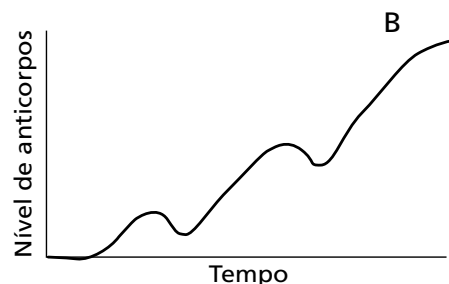
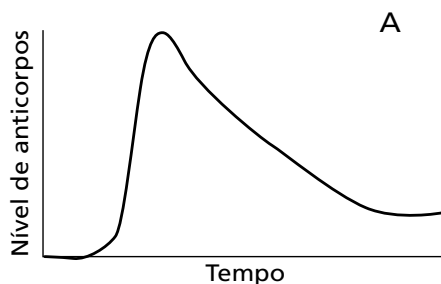
Exemplo abaixo da média

- a) duas adaptações para a ocupação do ambiente terrestre foram o surgimento e o utilização do pulmão e o surgimento das brânquias e o surgimento dos pés, pois a estruturação de locomoção adaptada.
- b) Um exemplo de um filo de invertebrados que apresenta tanto espécies aquáticas quanto terrestres, é o filo dos moluscos.
- c) Nos processos de respiração por exemplo, possuíam e utilizam brânquias, e não mais pulmão, houve também, uma mudança super importante que foi nos estruturas de locomoção que se tornaram melhores para que conseguissem a sobrevivência.

### Questão 18

Um menino sofreu um ferimento no pé quando estava brincando na terra. O médico foi informado de que a criança não tinha recebido muitas das vacinas obrigatórias.

- a) Nessa situação, que doença a criança estaria com maior risco de contrair? Explique por quê.
- b) Qual seria o procedimento mais seguro para evitar que, nesse caso, a criança viesse a desenvolver tal doença? Qual dos gráficos abaixo corresponde a esse procedimento? Justifique.
- c) A que procedimento corresponde o outro gráfico? Justifique.



**Resposta esperada**

- a) Tétano. O Clostridium tetani (ou: bactéria; bacilo; esporos; a forma de resistência) causador da doença encontra-se na terra sob a forma de esporos; a pele lesada por um ferimento oferece condições favoráveis ao desenvolvimento desses esporos. (2 pontos)
- b) Ministrando à criança soro antitetânico. O gráfico A. Porque, com o soro, os anticorpos são introduzidos prontos no organismo, elevando-se seu nível logo após a aplicação. (2 pontos)
- c) Vacinação. Porque neste caso o organismo vai produzir gradualmente os anticorpos. (1 ponto)

**Comentários**

Esta questão aborda assuntos importantes da área de Saúde, que fazem parte do cotidiano das pessoas. Apresentou grau de dificuldade médio. Atualmente as informações apresentadas na forma de gráficos não são mais uma grande dificuldade para os candidatos; ainda assim muitas respostas eram meras repetições de conceitos memorizados, desvinculados da análise dos gráficos que constavam do enunciado.

**Exemplo acima da média**

- a) Tétano. Os os bacilos do tétano vivem em ambientes pouco ou não oxigenados, como a terra.
- b) Tomar soro. A. Como o soro constitui-se de anticorpos, sua taxa após a injeção se torna máxima, sendo mais eficaz, pois combate diretamente e rapidamente a infecção.
- c) Tomar vacina. Através da vacina, procura-se estimular o organismo à produção de anticorpos, por isso seu nível demora a crescer.

**Exemplo abaixo da média**

- a) Esquistossomo, facilmente adquirido com o contato na água, principalmente no local lesado.
- b) Seria a imediata ~~vacinação~~ vacinação (imunização ativa). A vacinação corresponde ao gráfico A, pois ocorre a inoculação de antígeno atenuado, provocando a produção de anti-corpos. Essa produção pode ser alterada (aumentada) caso o indivíduo adquira a doença.
- c) O gráfico B corresponde a imunização feita pelo soro, em que já é inoculado o anticorpo, que vai aumentando com o aumento da presença do soro no indivíduo.



## Questão 19

Escreve James W. Wells em *Três mil milhas através do Brasil*: “A aparência desta vegetação lembra um pomar de frutas mirrado na Inglaterra; as árvores ficam bem distantes uma das outras, ananizadas no tamanho, extremamente retorcidas tanto de troncos quanto de galhos, e a casca de muitas variedades lembra muito a cortiça; a folhagem é geralmente seca, dura, áspera e quebradiça; as árvores resistem igualmente ao calor, frio, seca ou chuva [...]”.

- A que tipo de formação vegetal brasileira o texto se refere?
- Qual é a principal causa do aspecto “ananizado” das árvores?
- Qual é a principal causa do aspecto da casca?
- Cite outra característica importante das plantas dessa formação vegetal que não esteja descrita no texto. A que se deve essa característica?

## Resposta esperada

- Cerrado.  
(1 ponto)
- Falta de nutrientes. (ou: excesso de acidez do solo).  
(1 ponto)
- É uma adaptação ao fogo. (ou: para evitar a perda d'água).  
(1 ponto)
- Raízes profundas, para atingir o lençol freático; ou: xilópodio, para resistência ao fogo; ou: cutícula espessa para proteger contra perda de água.  
(2 pontos)

## Comentários

O objetivo desta questão foi avaliar a capacidade de reconhecer uma das principais formações vegetais do Brasil através da descrição de várias das suas características exclusivas, relatadas no texto escrito por um naturalista. A questão apresentou uma dificuldade alta. O erro mais freqüente foi identificar a formação como caatinga no item a o que induzia a respostas erradas nos demais itens.

## Exemplo acima da média

- ~~Caatinga~~ cerrado
- É a falta de nutrientes, devido ao solo pobre e seco.
- A casca serve como proteção da planta contra queimadas que ocorrem naturalmente nessa região.
- Raízes profundas, a fim de atingir lençóis freáticos para obtenção de água.

## Exemplo abaixo da média

- O texto se refere à Caatinga.
- A falta de chuvas faz com que as árvores pouco se desenvolvam.
- A casca parece uma cortiça porque tem muitos espinhos. A causa é que a planta gasta menos água com espinhos do que com folhas.
- É de característica xerófila, ou seja, que armazena água. Essa característica se deve às poucas chuvas da região e à necessidade de se conservar quando se tem água.

**Questão 20**

O projeto “Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo”, financiado pela FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo), envolveu diversas instituições de pesquisa e ensino. O levantamento realizado no Estado comprovou a existência de cerca de oito mil espécies de fanerógamas.

- a) Cite duas características exclusivas das fanerógamas.
- b) As fanerógamas englobam dois grupos taxonomicamente distintos, sendo que um deles é muito frequente no Estado e o outro representado por um número muito pequeno de espécies nativas. Qual dos grupos é pouco representado?
- c) Que outro grupo de plantas vasculares não foi incluído nesse levantamento?

**Resposta esperada**

- a) Presença de sementes; presença de frutos; presença de flor ou estrutura de reprodução visível; independência da água para a fecundação; ocorrência de tubos polínicos.  
(quaisquer duas: 3 pontos)
- b) Gimnospermas.  
(1 ponto)
- c) Pteridófitas.  
(1 ponto)

**Comentários**

Esta questão visava medir o conhecimento dos candidatos em relação aos três grupos de plantas vasculares, fazendo-se para isto referência a um projeto de pesquisa efetivamente realizado no Estado de São Paulo. A questão pode ser considerada fácil pois apresentou uma das maiores médias, com 1/3 dos candidatos obtendo nota 5, entretanto ocorreu também um número alto de notas zero e provas em branco. Foi ainda a questão que mais discriminou os candidatos.

Muitas das respostas apresentadas mostraram que, apesar de muitos candidatos conhecerem os termos “fanerógama, angiosperma, gimnosperma e pteridófita” e saberem que estes se referem às plantas vasculares, eles desconhecem as características de cada grupo vegetal. Conseqüentemente, o nome dos grupos era mencionado aleatoriamente nas respostas.

**Exemplo acima da média**

- a) As fanerógamas apresentam exclusivamente flores e sementes.
- b) Os grupos taxonomicamente distintos são as gimnospermas e as angiospermas, sendo o menos representativo o grupo das gimnospermas.
- c) O grupo de plantas vasculares não incluído é o das pteridófitas.

**Exemplo abaixo da média**

- a) As fanerógamas não apresentam órgão reprodutor (flor) e têm tamanho reduzido para ocorrer a fecundação pela água.
- b) As pteridófitas são o grupo pouco representado.
- c) As ~~pteridófitas~~ gimnospermas e angiospermas são plantas vasculares que não têm sido incluído nesse levantamento.

Questão 21

Analise a seguinte figura de cromossomos:



- a) Que fenômeno celular está sendo mostrado na figura?
- b) Em que tipo de divisão celular ocorre esse fenômeno? Por quê?
- c) Qual é a importância desse fenômeno para os seres vivos?

Resposta esperada

- a) "Crossing-over" ou permuta (ou quiasma). (1 ponto)
- b) Meiose. Porque só na meiose ocorre pareamento de cromossomos homólogos. (2 pontos)
- c) Possibilidade de aumento de variabilidade genética. (2 pontos)

Comentários

Nesta questão procurou-se associar o conhecimento de um evento importante e característico da meiose, mostrado em uma figura, com a compreensão de sua consequência genética. Embora este assunto seja muito explorado no ensino médio, esta questão apresentou um grau apenas médio de facilidade, provavelmente devido à dificuldade de interpretação de uma fotografia e não de um esquema. Apesar disso, apenas 2,6% dos candidatos deixaram a questão em branco. A identificação incorreta da figura levava ao erro de todos os itens – veja o exemplo de nota abaixo da média. Com muita frequência, os candidatos identificavam a figura apenas como cromossomos condensados ou espiralizados, sem perceber a presença de quiasmas. Isso talvez explique a alta porcentagem de zeros, cerca de 20% das notas.

Exemplo acima da média

- a) Crossing over ou permutação.
- b) Meiose. Porque há o pareamento dos cromossomos homólogos.
- c) Aumento da variabilidade genética.

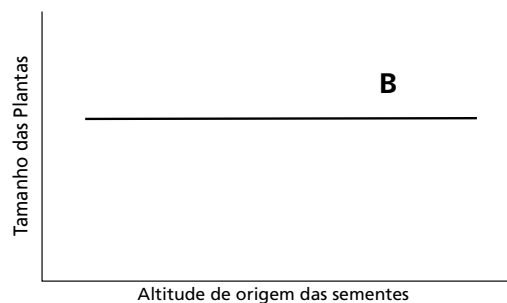
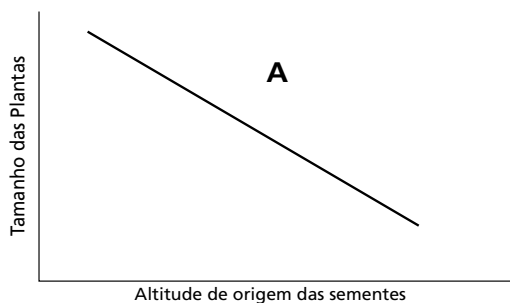
Exemplo abaixo da média

- a) O fenômeno celular que está sendo mostrado na figura é a espiralização dos cromossomos.
- b) Esse fenômeno ocorre na metáfase da mitose para melhor visualização dos cromossomos.
- c) A importância desse fenômeno para os seres vivos é a observação de falhas no cromossomo.

Questão 22

Ao estudar a distribuição de uma espécie de planta da família dos girassóis em altitudes crescentes na costa oeste dos Estados Unidos, pesquisadores observaram que essas plantas apresentavam um gradiente decrescente de tamanho. Sementes dessas plantas foram coletadas nas várias altitudes e plantadas em uma mesma região localizada ao nível do mar. Após um determinado tempo de crescimento, as plantas resultantes foram medidas e os dados obtidos no experimento são mostrados no gráfico A.

- a) Explique o resultado obtido, expresso no gráfico A.
- b) Se o resultado do experimento tivesse sido o representado no gráfico B, qual seria a interpretação?



Resposta esperada

- a) As diferenças de tamanho das plantas são genéticas, não ambientais. (3 pontos)
- b) As plantas têm a mesma constituição genética e as diferenças de tamanho que elas apresentam no ambiente natural são devidas à influência do meio. (2 pontos)

Comentários

Esta questão envolvia a interpretação dos resultados de um experimento, mostrados em gráficos. Foi uma questão de dificuldade média. As respostas evidenciaram novamente que a leitura e interpretação de gráficos tem sido cada vez menos problemática para os candidatos. Uma resposta muito comum foi a leitura simples dos gráficos, porém sem a interpretação do experimento (compare os exemplos de respostas acima e abaixo da média).

Exemplo acima da média

a) O local de onde provém os sementes interfere no crescimento das plantas. Uma região que entre os plotas há uma variabilidade genética, que condiciona o crescimento.

b) O local em que são plantadas as sementes influenciaria no seu crescimento. O fator de crescimento só depende do local em que a planta está.

Exemplo abaixo da média

a) É que a variação de altitude interfere no crescimento das plantas.

b) É que a variação de altitude não interfere no crescimento das plantas.

**Questão 23**

A determinação do sexo em peixes segue o sistema XY, como no ser humano. Um alelo de um locus do cromossomo Y do peixe *Lebistes* determina a ocorrência de manchas na nadadeira dorsal. Um peixe macho com manchas na nadadeira foi cruzado com uma fêmea sem manchas.

- a) Quais são os fenótipos de F1 e de F2 desse cruzamento?
- b) Como seria o resultado em F1 e F2, se o alelo fosse dominante e estivesse no cromossomo X do macho? Demonstre, através de um cruzamento.

a)

$$\begin{array}{ccc} X Y^M & \times & XX \\ F_1 & X X & X Y^M \end{array}$$

---


$$\begin{array}{ccc} X Y^M & \times & X X \\ F_2 & X X & X Y^M \end{array}$$

Tanto em F1 como em F2, machos com manchas e fêmeas sem manchas

**(2 pontos)**

**Resposta esperada**

b)

$$\begin{array}{ccc} X^M Y & \times & X X \\ F_1 & X^M X & X Y \end{array}$$

F1: fêmeas com manchas e machos sem manchas

$$\begin{array}{ccc} X^M X & \times & X Y \\ F_2 & X X & X^M Y & X Y & X^M Y \end{array}$$

F2: 1/4 de fêmeas com manchas; 1/4 de fêmeas sem manchas; 1/4 de machos com manchas; e 1/4 de machos sem manchas.

**(3 pontos)**

**Comentários**

Esta questão utilizou um problema clássico de genética para verificar o conhecimento dos candidatos quanto a conceitos básicos importantes como: dominância e recessividade; alelo; herança de genes ligados aos cromossomos sexuais; e mecanismo de determinação sexual. Esta questão apresentou um bom índice de discriminação e de facilidade, com a segunda maior média geral da prova. Muitos candidatos erraram por desconhecer o que é geração F1 e F2 ou por não entender como é o sistema XY de determinação do sexo. Sem esse conhecimento, não era possível resolver essa questão. Dificultou a correção desta questão o fato de os candidatos utilizarem diferentes representações dos alelos e dos cromossomos sexuais (veja exemplos de respostas), algumas inadequadas e que levavam ao erro.



Exemplo acima da média

a) Em  $F_1$  e em  $F_2$ , todas as fêmeas serão sem manchas, enquanto que todos os machos apresentarão manchas na nadadeira dorsal. Isso porque apenas os peixes do sexo masculino receberão o gene alelo localizado no cromossomo Y do pai, dotado de manchas. As fêmeas, por sua vez, receberão o cromossomo X do pai e, por isso, não terão o gene responsável pelas manchas.

b) se o alelo fosse dominante e estivesse no cromossomo X do macho, teríamos:

|       |                                 |                                 |
|-------|---------------------------------|---------------------------------|
| $F_1$ | $X_a$                           | $X_a$                           |
| $X_a$ | <del><math>X_a X_a</math></del> | <del><math>X_a X_a</math></del> |
| Y     | $X_a Y$                         | $X_a Y$                         |

|       |                                 |                                 |
|-------|---------------------------------|---------------------------------|
| $F_2$ | $X_a$                           | $X_a$                           |
| $X_a$ | <del><math>X_a X_a</math></del> | <del><math>X_a X_a</math></del> |
| Y     | <del><math>X_a Y</math></del>   | $X_a Y$                         |

Em  $F_1$ , os machos não teriam manchas enquanto que todas as fêmeas as teriam. Em  $F_2$ , 50% das fêmeas e 50% dos machos seriam dotados dessas manchas.

Exemplo abaixo da média

a)  $F_1$  = fêmeas sem manchas (50%)  
 $F_2$  = macho com mancha (50%)

b)

|   |              |              |
|---|--------------|--------------|
|   | X            | X            |
| X | <del>X</del> | <del>X</del> |
| Y | XY           | XY           |

50% de fêmeas com mancha.  
 50% de machos sem mancha.

**Questão 24**

Até há algum tempo, considerava-se que fungos e bactérias pertenciam ao reino vegetal. Com o reconhecimento das diferenças entre eucariotos e procariotos, as bactérias foram separadas, mas os fungos permaneceram incluídos no reino vegetal. Mais recentemente, porém, tornou-se claro que os organismos agrupados como fungos definitivamente não são plantas.

- a) Apresente uma característica comum a bactérias e fungos que permitiu considerá-los como plantas.
- b) Apresente uma característica das bactérias que demonstra serem elas pertencentes a outro reino. Qual é esse reino?
- c) Cite duas características das plantas que não são encontradas nos fungos.

Resposta esperada

- a) Ambos produzem esporos; presença de parede celular. (qualquer um: 1 ponto)
- b) - ausência de membrana nuclear; ou, procariotos; ou ausência de núcleo individualizado; - um único cromossomo circular ou ausência de organelas citoplasmáticas. Reino: Monera. (qualquer característica: 1 ponto; reino: 1 ponto)
- c) Presença de clorofila (ou: cloroplastos; fotossíntese; autótrofos); celulose na parede celular; corpo parenquimatoso ou tecidos organizados; armazenamento de amido em plantas e de glicogênio em fungos. (quaisquer duas: 2 pontos)

**Comentários**

O objetivo foi verificar a capacidade de distinguir os reinos aos quais são atribuídos os seres vivos, mostrando semelhanças e diferenças entre eles. A questão foi bem respondida, sendo que cerca de metade dos candidatos obteve nota superior a 3. Houve muita confusão com o significado dos termos eucarioto e procarioto, autótrofo e heterótrofo, assim como entre os reinos Monera e Protista. Algumas respostas apresentavam as características específicas de sub-grupos dentro dos reinos com se fossem características gerais. Os termos *membrana esquelética* e *membrana celulósica*, inadequados e em desuso, apareceram com frequência nas respostas como sinônimo de *parede celular*, termo atual e mais correto.

**Exemplo acima da média**

- a) Assim como algumas plantas existem fungos e bactérias que se reproduzem por esporulação.
- b) Elas são seres procariotes, podendo ser incluídas no reino monera.
- c) Elas possuem tecidos diferenciados e possuem clorofila.

**Exemplo abaixo da média**

- a) Por não serem considerados animal, bacterias e fungos eram considerados vegetal devido a existência de apenas dois grupos de divisão.
- b) As bacterias são procariotes enquanto os fungos são unicelulares. Atualmente as bacterias pertencem ao reino protista.
- c) Os fungos estão no limite entre a vida e a não vida. As plantas conseguem se auto-alimentarem (foto síntese) e se reproduzem (por mitogênese)