

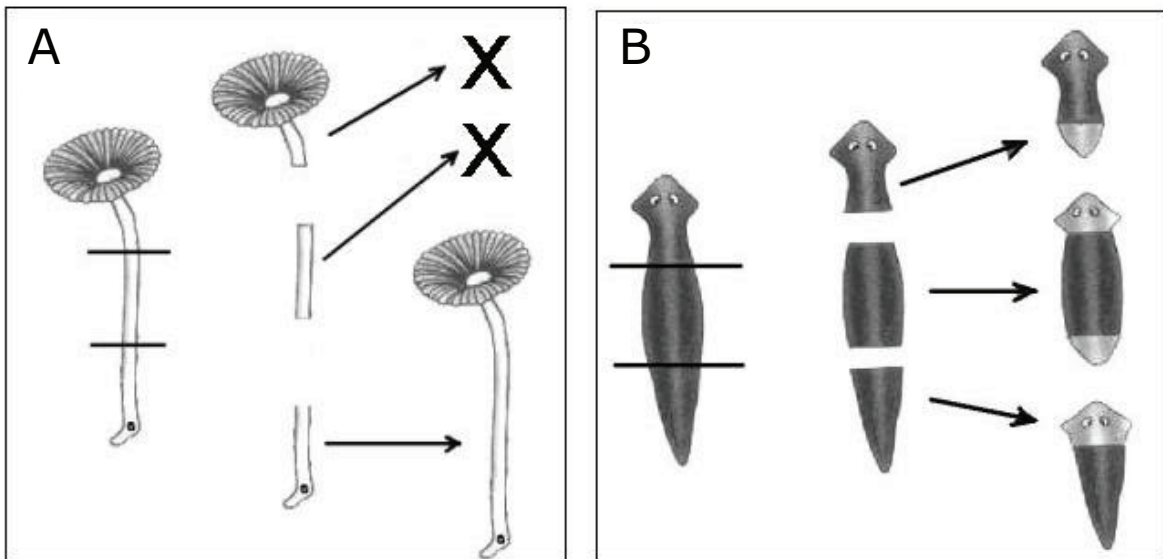
UNICAMP - 2004

2ª Fase

BIOLOGIA

Biologia – Questão 01

O processo de regeneração pode ocorrer tanto em organismos unicelulares como pluricelulares, conforme já demonstrado em vários experimentos. O resultado de um desses experimentos pode ser observado na figura A, que mostra a regeneração de apenas um fragmento da alga unicelular *Acetabularia*. A figura B mostra a regeneração de todos os fragmentos de uma planária (platelminto).



- A) Por que no experimento com *Acetabularia* não houve regeneração de todos os segmentos?
- B) **EXPLIQUE** por que o processo de regeneração das planárias difere daquele que ocorre na *Acetabularia*.

RESOLUÇÃO:

Para a resolução do item **A**, é necessário que o estudante conheça a diversidade das algas e saiba que o núcleo da *Acetabularia* encontra-se no rizoide (ponto negro na base da alga – fig. A), contendo ali toda a informação necessária para o metabolismo e regeneração da célula. A questão trata também da regeneração da planária (item **B**), requerendo conhecimento sobre seus tipos de reprodução, ou a inferência, um tanto intuitiva, da existência de células indiferenciadas em todo o corpo, possibilitando a regeneração completa a partir de qualquer região.

Biologia – Questão 02

Os grupos sanguíneos humanos podem ser classificados em 4 tipos: A, AB, B e O, pelo sistema ABO e, de acordo com o sistema Rh, como Rh⁺ e Rh⁻.

A) **EXPLIQUE** como o sangue de uma pessoa pode ser identificado em relação aos sistemas ABO e Rh.

B) **EXPLIQUE** por que uma pessoa com sangue tipo O é doadora universal mas só pode receber sangue do tipo O, enquanto uma pessoa com sangue AB é receptora universal mas não pode doar para os outros tipos.

RESOLUÇÃO:

O sistema ABO é um assunto bem abordado no ensino médio devido as suas aplicações práticas relacionadas à transfusão de sangue e à eritroblastose fetal.

Para resolver o item **A** o estudante tem de descrever o protocolo de tipagem sanguínea. Para isso, ele tem de saber que portadores do sangue do tipo A, B, AB e Rh⁺ possuem os aglutinogênios (antígeno) do tipo A, B, A e B, e Rhesus (D) presentes na superfície de suas hemácias, respectivamente, e que portadores do sangue do tipo O não possuem nenhum dos aglutinogênios. O candidato tem de saber também que um soro contém anticorpos (aglutininas) que interagirão com seus respectivos antígenos, promovendo agregação celular ou aglutinação. Sendo assim, o candidato deveria responder que, para se indentificar o tipo de sangue de uma pessoa, deve-se colocar soro anti-A e anti-B em contato com algumas gotas de sangue. Se ocorrer aglutinação apenas com anti-A, o sangue é do tipo A. Se ocorrer aglutinação só com anti-B, o sangue é do tipo B. Ocorrendo aglutinação quando se coloca ambos os soros, o sangue é AB e, não ocorrendo aglutinação, o sangue é O. Para o sistema Rh pode-se fazer um procedimento semelhante, porém usando-se soro anti-Rh. Caso ocorrer aglutinação, o sangue será Rh⁺ e, caso esta não ocorra, o sangue é Rh⁻.

Para a resolução do item **B** tem de estar claro para o candidato o conceito de aglutinina e aglutinogênio (aglutinógeno). O portador do sangue do tipo O não apresenta aglutinógenos (antígenos), portanto não desencadeia aglutinação em contato com nenhum dos outros sangues. Já o portador do sangue AB não carrega aglutininas (anticorpos) anti-A e anti-B, não promovendo aglutinação quando em contato com outros tipos sanguíneos.

Biologia – Questão 03

O impressionante exército de argila de Xian, na China, enfrenta finalmente um inimigo. O oponente é um batalhão composto por mais de quarenta tipos de fungos, que ameaça a integridade dos 6 000 guerreiros e cavalos moldados em tamanho natural. Os fungos que agora os atacam se alimentam da umidade provocada pela respiração das milhares de pessoas que visitam a atração a cada ano.

(Adaptado de Veja, 27/09/2000).

A) Ao contrário do que está escrito no texto, a umidade não é suficiente para alimentar os fungos.

EXPLIQUE como os indivíduos do Reino Fungi se alimentam.

B) Os fungos são encontrados em qualquer ambiente. Como se explica essa grande capacidade de disseminação?

RESOLUÇÃO:

Para responder ambos os itens, o estudante deve saber sobre aspectos gerais da reprodução e da alimentação dos fungos. A resolução do item **A** solicita a noção da estrutura básica dos fungos, constituída de uma região vegetativa e outra reprodutiva, sendo a primeira formada por uma rede de filamentos (micélio) de células alongadas, as hifas, e a segunda formada por hifas modificadas em esporângios, regiões produtoras de esporos. As hifas do micélio liberam enzimas no meio exterior que realizam a digestão do substrato orgânico (digestão extracelular) para posterior absorção.

A solução do item **B** requer a noção da estratégia reprodutiva dos fungos, produtores de um grande número de estruturas reprodutoras microscópicas, os esporos, que são levados pelo ar e envolvidos por uma espessa parede de quitina que lhes conferem resistência às intempéries do ambiente até encontrarem meio adequado à germinação. Quando germina, o esporo da origem a novas hifas.

Biologia – Questão 04

O calor e a seca do verão de 2003 na França fizeram mais uma vítima fatal: morreu o carvalho que havia sido plantado em 1681 por Maria Antonieta, rainha decapitada na Revolução Francesa. Provavelmente a árvore será cortada mantendo-se apenas a base do seu tronco de 5,5 m de circunferência, o que atesta sua longa vida de 322 anos.

(Adaptado de Reali Júnior, O carvalho de Maria Antonieta em Versalhes morreu. De calor, O Estado de S. Paulo, 28 /08/2003).

A) Se não houvesse registros da data do seu plantio, a idade da árvore poderia ser estimada através do número de anéis de crescimento presentes no seu tronco. Como são formados esses anéis? Quais os fatores que podem influenciar na sua formação?

B) Seria possível utilizar essa análise em monocotiledôneas? **EXPLIQUE.**

RESOLUÇÃO:

Para a resolução do item **A** o candidato deve ter conhecimento sobre a estrutura secundária do caule, especialmente sobre o tecido formador dos feixes vasculares das angiospermas, o câmbio vascular. Além disso, o candidato deve saber que há uma queda no metabolismo da planta durante o inverno extremo em regiões temperadas, levando a um crescimento reduzido da planta e, assim, dos feixes vasculares, fazendo com que a espessura do anel também seja menor e a coloração diferente daquela dos anéis formados nas demais estações, especialmente primavera e verão.

Para resolver o item **B** é necessário que o estudante saiba das características gerais que diferenciam as monocotiledôneas das dicotiledôneas, inclusive a ausência de câmbio vascular e de organização dos feixes vasculares em camadas, como ocorre nas dicotiledôneas. Logo, não seria possível.

Biologia – Questão 05

Em um lago estável de profundidade média de 30 metros vivem 5 espécies de peixes cujo alimento preferido está relacionado na tabela abaixo.

Espécie de Peixe	Alimento Preferido
Espécie 1	Fitoplâncton
Espécie 2	Vermes, especialmente oligoquetas
Espécie 3	Caramujos
Espécie 4	Algas pluricelulares e plantas aquáticas
Espécie 5	Detritos vegetais e animais

- A) Considerando o alimento preferido do peixe, onde um pescador deverá colocar o seu anzol se ele quiser pescar espécies de peixe do tipo 2 e 4? **JUSTIFIQUE** sua resposta.
- B) Considerando o alimento preferido e o local de alimentação das cinco espécies de peixe apresentadas na tabela, poderíamos afirmar que essas espécies competem entre si? **JUSTIFIQUE** sua resposta.
- C) A espécie de peixe 1 obtém alimento através da filtração. Como podem ser classificadas as espécies 3 e 4 quanto ao modo de obter alimento?

RESOLUÇÃO:

A questão integra conhecimentos básicos de ecologia e zoologia, abordando indiretamente os conceitos de nicho ecológico e hábitat para avaliar a relação entre hábito alimentar (hábito alimentar não é a mesma coisa que hábitat) e a distribuição das espécies de peixe ao longo da coluna de água. Para responder os três itens, o estudante tem de necessariamente conhecer o hábitat de cada espécie da tabela e deduzir que se uma dada espécie de peixe se alimenta de seres bentônicos, por exemplo, esta deve viver próximo ao fundo e se outra espécie de peixe se alimenta de algas e plantas aquáticas, esta deve viver em regiões iluminadas, propícia à vida desses seres fotossintetizantes, e assim por diante. Logo, para a espécie 2 o pescador deverá colocar o anzol no fundo e para a espécie 4, na faixa que recebe a luz.

Para resolver o item **B**, o candidato tem de reconhecer que diferentes espécies não competem apenas por alimento, podendo competir por espaço, seja para proteção ou reprodução.

O item **C** requer o conhecimento de que seres predadores de plantas praticam a herbivoria e são portanto herbívoros, e seres predadores de consumidores primários praticam a carnivorina e são portanto predadores.

Biologia – Questão 06

Em florestas temperadas de coníferas, a serrapilheira (detritos vegetais particulados no chão) constitui 20% do total da biomassa vegetal, enquanto nas florestas tropicais úmidas constitui somente 1 a 2%. Há poucos nutrientes no solo das florestas tropicais úmidas em comparação com as florestas temperadas. Diz-se, frequentemente, que as queimadas e o desmatamento nas florestas tropicais úmidas levarão ao empobrecimento total do solo fazendo com que, em pouco tempo, as áreas assim desmatadas não sirvam nem para pastagem.

A) Como se explica o fato de haver poucos nutrientes no solo das florestas tropicais úmidas em contraste com a exuberância dessas florestas?

B) **EXPLIQUE** por que o desmatamento e as queimadas poderão provocar o empobrecimento total do solo dessas áreas.

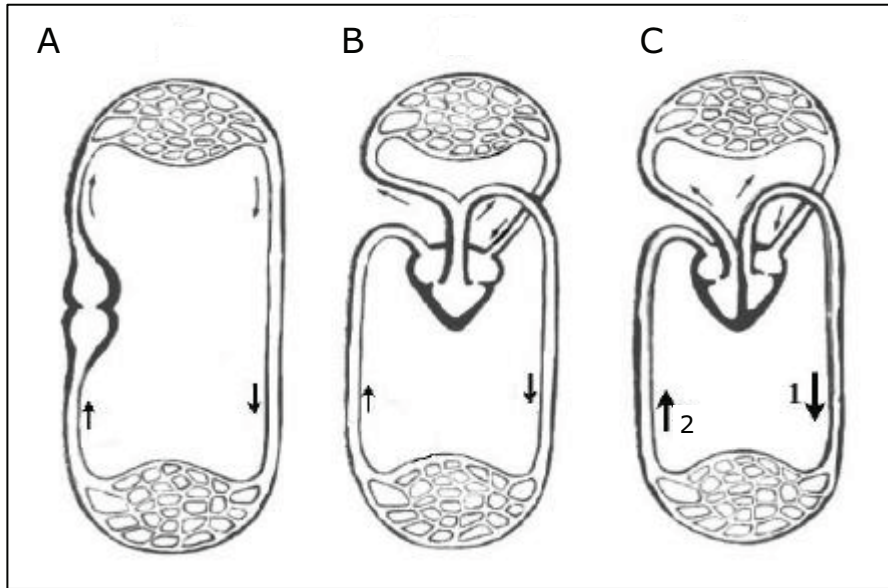
RESOLUÇÃO:

O candidato tem de relacionar seu conhecimento sobre os processos de decomposição da matéria orgânica sobre o solo com as características ambientais abióticas de uma floresta tropical úmida para responder o item **A**, sendo a alta temperatura e a umidade fatores aceleradores destes processos, devolvendo rapidamente os nutrientes para o solo, tornando-os disponíveis para as plantas, que devido a seu grande número e porte, logo os absorvem deixando o solo empobrecido.

Para responder ao item **B** o estudante tem de saber que a riqueza do solo provem da deposição de material vegetal e deduzir que se a cobertura vegetal é removida pelo desmatamento ou por queimadas, esgota-se a fonte dessa matéria orgânica e expõe-se o solo à lixiviação.

Biologia – Questão 07

Os esquemas A, B e C mostram o sistema cardiovascular de vertebrados.



A) **CLASSIFIQUE** o tipo de circulação sanguínea apresentada em cada esquema, indicando em qual grupo de vertebrados ocorre.

B) **IDENTIFIQUE** qual o tipo de vaso representado por 1 e 2, explicando como varia a pressão sanguínea e a velocidade de condução do sangue nesses vasos.

RESOLUÇÃO:

Para resolução do item **A** o estudante deve ter claros os conceitos de circulação completa, incompleta, simples ou dupla. As classificações completa e incompleta referem-se à mistura ou não, no coração, de sangue rico com sangue pobre em O_2 , respectivamente; simples e dupla referem-se a quantas vezes o sangue (ou uma determinada massa de sangue) passa pelo coração. Vale notar que uma circulação simples nunca será incompleta. Logo, pode-se dizer que A representa a circulação simples, presente nos peixes. B representa a circulação dupla e incompleta, presente nos anfíbios e C representa a circulação dupla e completa, presente em aves e mamíferos.

O item **B** requer que o estudante saiba que a região do sistema vascular que suporta as maiores velocidades de condução e as maiores pressões sanguíneas é aquela próxima à saída da bomba cardíaca, sendo as artérias os vasos apropriados para suportar tais condições, devido a maior espessura de sua parede e a sua maior elasticidade. Nas veias, tanto a velocidade de condução quanto a pressão sanguínea são menores que nas artérias, devido ao sangue ter passado pela alta resistência imposta principalmente pelas arteríolas e pela rede capilar ao fluxo sanguíneo e à presença de válvulas nas veias.

Biologia – Questão 08

O locutor, ao narrar uma partida de futebol, faz com que o torcedor se alegre ou se desaponte com as informações que recebe sobre os gols feitos ou perdidos na partida. As reações que o torcedor apresenta ao ouvir as jogadas são geradas pela integração dos sistemas nervoso e endócrino.

A) A vibração do torcedor ao ouvir um gol é resultado da chegada dessa informação no cérebro através da interação entre os neurônios. Como se transmite a informação através de dois neurônios?

B) A raiva do torcedor, quando o time adversário marca um gol, muitas vezes é acompanhada por uma alteração do sistema cardiovascular resultante de respostas endócrinas e nervosas. Qual é a alteração cardiovascular mais comum nesse caso? Que fator endócrino é o responsável por essa alteração?

RESOLUÇÃO:

Requer conhecimento básico sobre fisiologia do sistema nervoso, assunto devidamente abordado no ensino médio. O item **A** exige que o aluno saiba sobre os mecanismos básicos da transmissão sináptica. Sendo assim, o candidato deve responder que o impulso nervoso segue pelos dendritos, corpo celular e axônio de um neurônio sensitivo. As terminações deste axônio libera neurotransmissores que estimulam os dendritos do neurônio seguinte, repetindo o processo. O item **B**, mais intuitivo, requer um conhecimento mais corriqueiro, por se tratar de uma resposta emocional comum no dia-a-dia, desencadeada numa situação de estresse, quando há a liberação de adrenalina no sangue pelas adrenais em resposta a ativação do sistema nervoso simpático. Uma das alterações cardiovasculares resultantes dessa liberação de adrenalina é o aumento da frequência cardíaca.

Biologia – Questão 09

O carrapato-estrela (*Amblyomma cajennense*) pode transmitir ao homem a febre maculosa, uma grave enfermidade causada pela bactéria *Rickettsia rickettsii*. Esse ácaro tem como hospedeiros preferenciais os equinos, mas também ataca bovinos, cães, capivaras e outros animais, além do homem. Nos últimos anos, por falta de predadores naturais, o número de capivaras vem aumentando em algumas áreas urbanas do interior do Estado de São Paulo e com esse aumento casos de febre maculosa têm ocorrido. Folhetos distribuídos pelos órgãos de saúde recomendam evitar o contato com a grama e o mato de locais com presença de capivaras, pois as larvas e ninfas do carrapato ficam nas folhas e acabam se prendendo à pele humana. Ao sugar o sangue, o carrapato transmite a *Rickettsia*. Os folhetos informam ainda que a febre maculosa não é transmitida de uma pessoa para outra.

- A) **EXPLIQUE** por que a febre maculosa não é transmitida de uma pessoa para outra.
- B) Os carrapatos são artrópodes que pertencem à mesma classe das aranhas. **EXPLIQUE** por que os carrapatos estão incluídos nessa classe e não entre os insetos ou crustáceos, indicando duas características morfológicas exclusivas do seu grupo.
- C) A capivara é o maior roedor conhecido. **EXPLIQUE** como pode ser diferenciado morfológicamente um roedor de um carnívoro.

RESOLUÇÃO:

Apesar de tratar de uma bacteriose, a questão pede uma boa noção de taxonomia e das características gerais dos animais, tanto vertebrados, como invertebrados. Para a solução dos itens **A** e **C** o candidato deve ter conhecimento dos hábitos tanto do carrapato, quanto dos roedores e carnívoros, sendo que o primeiro se fixa à pele do hospedeiro para sugar-lhe o sangue, o segundo rói plantas e sementes e o terceiro, além de ter de matar a presa, tem de lhe dilacerar a pele e a carne. O roedor então requer dois pares de dentes em constante regeneração devido ao intenso desgaste durante sua alimentação e, o carnívoro, dentes pontudos e afiados. Para resolver o item **B** o estudante tem de saber sobre as características-diagnóstico que diferenciam as aranhas dos insetos, podendo citar que nas primeiras há ausência de antenas, existem quatro pares de patas, 1 par de quelícera, entre outras características que são diferentes no grupo dos insetos.

Biologia – Questão 10

A anemia falciforme é caracterizada por hemácias em forma de foice, em função da produção de moléculas anormais de hemoglobina, incapazes de transportar o gás oxigênio. Indivíduos com anemia falciforme são homocigotos (**SS**) e morrem na infância. Os heterocigotos (**Ss**) apresentam forma atenuada da anemia. Na África, onde a malária é endêmica, os indivíduos heterocigotos para anemia falciforme são resistentes à malária.

A) **EXPLIQUE** o que é esperado para a frequência do gene **S** em presença da malária. E em ausência da malária ?

B) Qual é a explicação para o fato dos heterocigotos para anemia serem resistentes à malária?

RESOLUÇÃO:

Uma questão difícil, mas interessante, pois integra o conhecimento sobre genética de populações com a parasitologia após uma boa contextualização no enunciado. O estudante tem de compreender que a frequência de um gene na população vai depender se este expressa uma característica favorável à sobrevivência dos indivíduos que venham a carregá-lo ou não. Em caso positivo, como nos ambientes onde a malária é endêmica, espera-se um aumento na frequência do gene **S** pois este confere resistência à malária aos seus portadores, permitindo que estes atinjam a idade adulta, se reproduzam e aumentem a frequência do gene adaptativo na população. Em locais onde a malária não é endêmica, o gene **S** não apresenta vantagem alguma mas, pelo contrário, sua presença somente dificulta o transporte de O_2 pelas hemácias desses indivíduos devido a presença de hemoglobina anormal, fato que leva a diminuição da frequência do gene na população (item A), além de dificultar a reprodução do *Plasmodium* (item B) quando infectado.

Biologia – Questão 11

A herança da cor do olho na espécie humana geralmente é representada simplificada como um par de alelos, **A** (dominante, determinando cor castanha) e **a** (recessivo, determinando cor azul). Baseando-se nessa explicação, analise as afirmações abaixo, proferidas por casais em relação à cor dos olhos de seu bebê, verificando se elas têm fundamento. **JUSTIFIQUE** sua resposta.

A) Afirmação de um casal de olhos azuis: “nosso bebê poderá ter olhos castanhos porque as avós têm olhos castanhos”.

B) Afirmação de um casal de olhos castanhos: “nosso bebê poderá ter olhos azuis porque o avô paterno tem olhos azuis”.

RESOLUÇÃO:

A herança da cor do olho é um assunto clássico de genética e muito enfatizado no ensino médio, fazendo desta uma questão de fácil resolução. No item A o estudante tem de entender que se ambos os pais tem olhos azuis, ambos são homozigotos **aa**, não podendo transmitir o alelo dominante (**A**) determinante da cor castanha, por não o portar. No item B, se o avo paterno tem olhos azuis, necessariamente o pai será heterozigoto **Aa** e, se a mãe também for heterozigota (**Aa**), o filho poderá ter olhos azuis.

Biologia – Questão 12

O melanismo industrial tem sido frequentemente citado como exemplo de seleção natural. Esse fenômeno foi observado em Manchester, na Inglaterra, onde, com a industrialização iniciada em 1850, o ar carregado de fuligem e outros poluentes provocou o desaparecimento dos líquens de cor esbranquiçada que viviam no tronco das árvores. Antes da industrialização, esses líquens permitiam a camuflagem de mariposas da espécie *Biston betularia* de cor clara, que eram predominantes. Com o desaparecimento dos líquens e escurecimento dos troncos pela fuligem, as formas escuras das mariposas passaram a predominar.

- A) Por que esse fenômeno pode ser considerado um exemplo de seleção natural?
- B) Como a mudança ocorrida na população seria explicada pela teoria de Lamarck?

RESOLUÇÃO:

No item A o candidato tem de reconhecer que uma alteração do ambiente levou a seleção das mariposas, entre as variedades já existentes na comunidade (claras e escuras), que se adaptaram melhor a tal alteração, sendo, neste caso, as escuras, por conseguirem se camuflar contra predadores nos troncos escurecidos pela fuligem. Portanto, este é um exemplo de seleção natural. Para resolver o item B o candidato tem de saber que, de acordo com Lamarck, as características adquiridas por um organismo durante sua vida são transmitidas para a prole. Logo, a explicação de Lamarck poderia ser que as mariposas claras tornaram-se escuras para se esconder de seus predadores, sendo que essa característica fora transmitida aos seus descendentes.