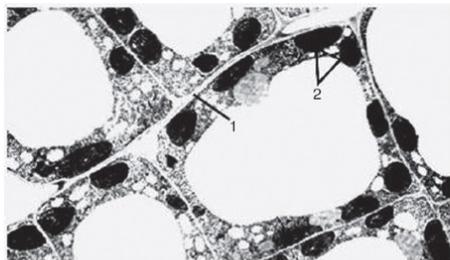


LIVRO 1 – Questões Dissertativas Biologia - Frente 1 - Capítulo 1

- 1 Unifesp 2011** A figura apresenta uma imagem microscópica de células eucarióticas.



J. Burgess, Carnegie Mellon University, mimp.mems.cmu.edu.

- A imagem mostra um conjunto de células animais ou vegetais? Justifique.
- Dê o nome das estruturas apontadas em 1 e 2 e explique suas funções.

- 1 Unicamp 2016** As células apresentam estruturas e funções diferenciadas de acordo com o organismo ou tecido em que se encontram.

- Desenhe uma célula que contenha as organelas responsáveis pela respiração celular, pela fotossíntese, pela transcrição do RNA e pela síntese de proteínas.
- Descreva a morfologia e indique as funções das estruturas que delimitam a célula desenhada.

LIVRO 1 – Questões Dissertativas Biologia - Frente 1 - Capítulo 2

- 2 Unifesp 2015** Alguns antibióticos são particularmente usados em doenças causadas por bactérias. A tetraciclina é um deles; sua ação impede que o RNA transportador (RNAt) se ligue aos ribossomos da bactéria, evitando a progressão da doença.

- Que processo celular é interrompido pela ação da tetraciclina? Qual é o papel do RNAt nesse processo?
- Em que local, na bactéria, ocorre a síntese do RNAt? Cite dois outros componentes bacterianos encontrados nesse mesmo local.

- 3 Unicamp 2017**

Veja também em:

Biologia - Livro 3 - Frente 1 - Capítulo 13

Quando se pretende transformar a espécie X na espécie Y, ambas devem ser unidas por fertilização e, em seguida, os híbridos resultantes devem ser fertilizados com o pólen de Y. Depois, das várias proles resultantes, seriam selecionadas aquelas que apresentassem maior semelhança com Y, que novamente seriam fertilizadas com pólen de Y, e assim sucessivamente até que, finalmente, Y se mantivesse constante nas

- 2 Fuvest 2017**

Veja também em:

Biologia - Livro 3 - Frente 1 - Capítulo 13

Uma determinada malformação óssea de mãos e pés tem herança autossômica dominante. Entretanto, o alelo mutante que causa essa alteração óssea não se manifesta em 30% das pessoas heterozigóticas, que, portanto, não apresentam os defeitos de mãos e pés.

Considere um casal em que a mulher é heterozigótica e apresenta essa alteração óssea, e o homem é homozigótico quanto ao alelo normal.

- Que genótipos podem ter as crianças clinicamente normais desse casal? Justifique sua resposta.
- Qual é a probabilidade de que uma criança que esse casal venha a ter não apresente as alterações de mãos e pés? Justifique sua resposta.

LIVRO 1 – Questões Dissertativas Biologia - Frente 1 - Capítulo 3

- 3 Fuvest 2013** Nas mulheres, uma ovogônia diferencia-se em ovócito primário, que sofre a divisão I da meiose. Dessa divisão, resultam o ovócito secundário e outra célula, chamada primeiro corpúsculo polar. Ao final da divisão II da meiose, o ovócito secundário origina duas células – o óvulo e o segundo corpúsculo polar.

- Quantos cromossomos existem na ovogônia, no óvulo e no segundo corpúsculo polar?
- Admitindo que a quantidade de DNA da ovogônia é X, quanto DNA existe no ovócito primário, no ovócito secundário, e no primeiro e no segundo corpúsculos polares?
- Quantos gametas resultam de uma ovogônia?

- 5 Unifesp 2016** No fim de abril, ao anunciar onde a duquesa de Cambridge, Kate Middleton, daria à luz sua filha, herdeira do príncipe William, a imprensa mundial noticiou que uma ala do Hospital de St. Mary, em Londres, havia sido fechada em decorrência de um pequeno surto de superbactéria.

Se uma instituição frequentada por um casal real pode passar por uma situação como essa, dá para ter noção do desafio enfrentado diariamente por profissionais do mundo inteiro para lidar com microrganismos multirresistentes.

(<http://noticias.uol.com.br>. Adaptado.)

- Tendo por base a biologia evolutiva, explique como uma colônia de bactérias pode dar origem a uma nova linhagem resistente ao antibiótico que até então era eficiente em combatê-la.
- Na reprodução das bactérias, o processo que leva à formação de novas células assemelha-se mais à meiose ou à mitose? Justifique sua resposta.

gerações seguintes. Por este processo, a espécie X teria sido transformada na espécie Y.

Adaptado de: <http://media.wix.com/ugd/b703be_02adaf2adad94fc08b146c5ab0e4b924.pdf>.

Acessado em: 12 dez. 2016.

LIVRO 1 – Questões Dissertativas
Biologia - Frente 1 - Capítulo 5

6 Unifesp 2015 Recomenda-se frequentemente aos vestibulandos que, antes do exame, prefiram alimentos ricos em carboidratos (glicídios) em vez de gorduras (lipídios), pois estas são digeridas mais lentamente. Além da função energética, os carboidratos exercem também funções estruturais, participando, por exemplo, dos sistemas de sustentação do corpo de animais e vegetais.

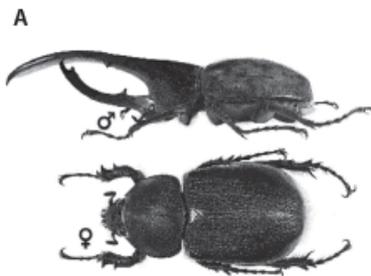
- Cite duas estruturas, uma no corpo de um animal e outra no corpo de um vegetal, em que se verifica a função estrutural dos carboidratos.
- Ao chegar ao duodeno, as gotas de gordura são processadas por agentes não enzimáticos e por uma enzima em especial. Identifique estes agentes e esta enzima, mencionando a ação de cada um.

6 Unicamp 2018

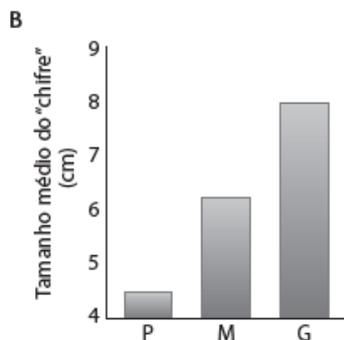
Veja também em:

Biologia - Livro 1 - Frente 2 - Capítulo 1

A figura A a seguir mostra o claro dimorfismo sexual que ocorre na espécie de besouro neotropical *Dynastes hercules* (besouro-hércules), um dos maiores besouros do mundo. Nos machos, protuberâncias cefálicas e torácicas formam estruturas semelhantes aos chifres de alguns mamíferos. Um estudo mostrou que, nessa espécie, há três tipos de machos geneticamente distintos, P, M e G, que diferem apenas quanto ao tamanho médio dos "chifres" (figura B). Os dados na figura C indicam a capacidade de machos dos três tipos de copular com fêmeas. Testes genéticos mostraram ainda que 85% dos filhotes em cada geração têm machos do tipo G como pais.



(Fonte: Udo Schmidt. Disponível em: <https://www.flickr.com/photos/30703260@N08>. Acessado em 29/10/2017.)



C

Tipo de macho	Capacidade de cópula
P	70
M	85
G	100

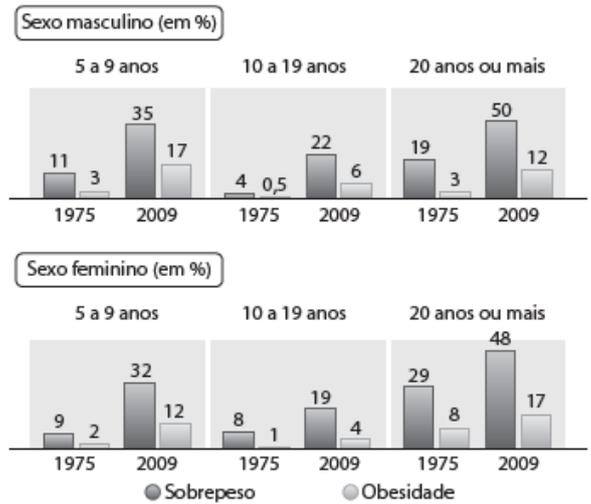
Capacidade de cópula de cada tipo de macho (% de encontros com uma fêmea que resultam em cópula)

- Os "chifres" são parte do esqueleto do besouro-hércules macho. Cite duas características do esqueleto de artrópodes e duas diferenças em relação ao esqueleto de vertebrados.
- Darwin acreditava que diferenças entre animais machos e fêmeas como as mostradas na figura A surgem durante a evolução como consequência da seleção sexual, um tipo especial de seleção natural. Defina seleção natural. Utilizando os dados fornecidos, explique por que a característica masculina dimórfica do besouro-hércules é uma adaptação, fruto da seleção natural.

7 Unicamp 2018 As questões a seguir tratam de alimentação e saúde humana.

- Um dos maiores problemas de saúde pública no mundo é a obesidade. Considerando separadamente as populações masculina e feminina, em qual faixa etária houve maior crescimento proporcional de obesos entre 1975 e 2009, de acordo com os gráficos abaixo? Sabendo que os carboidratos constituem aproximadamente 50% da dieta diária recomendada pelo Ministério da Saúde, explique a necessidade desse nutriente e por que ele pode causar obesidade.

Evolução dos brasileiros acima do peso nas últimas décadas



- O consumo diário de frutas, hortaliças e legumes é considerado altamente benéfico para a saúde humana. Um estudo realizado no Hospital do Câncer de Barretos (SP) indicou que as hortaliças da família das crucíferas (brócolis, couve-flor, couve, agrião, rúcula, entre outras), após passarem por processamento enzimático no organismo, liberam sulforafano e indol-3-carbinol, substâncias capazes de inibir a proliferação celular. O que é o câncer? Por que as hortaliças da família das crucíferas são consideradas importantes na prevenção dessa doença?

(Fonte: Pesquisa de orçamentos familiares, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Disponível em: www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal. Acessado em 15/10/2017.)

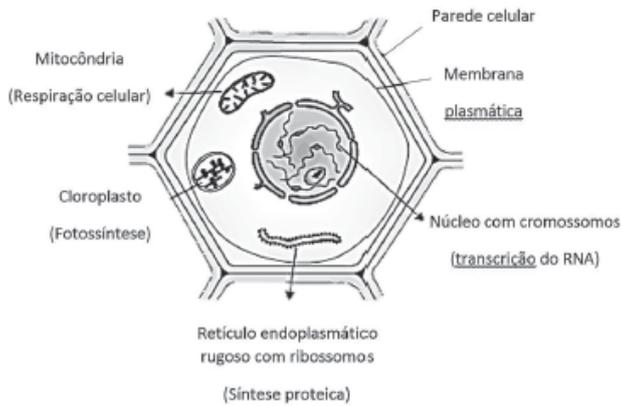
LIVRO 1 – Gabarito – Frente 1

Capítulo 1

- São células vegetais, pois apresentam vacúolo osmótico, parede celular e plastos.
 - 1 = Parede celular ou membrana esquelética: com função na manutenção da forma e proteção mecânica da célula.
2 = Cloroplastos: realizam a fotossíntese.
Observação: Cloroplastos também armazenam certa quantidade de amido.

2016

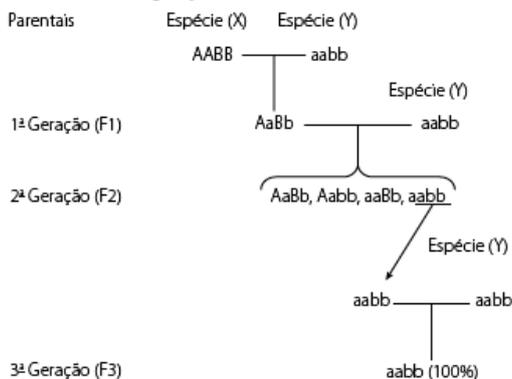
1. a) A célula solicitada é eucarionte vegetal, pela presença da organela membranosa cloroplasto.



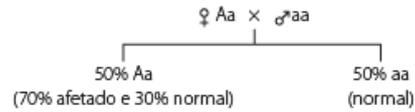
- b) A célula vegetal é delimitada por dois tipos de revestimento: a parede celular rígida – constituída principalmente por celulose, com funções de sustentação e proteção celular – e a membrana plasmática delgada – constituída por uma bicamada de fosfolípidios e proteínas com funções de proteção e permeabilidade seletiva.

Capítulo 2

2. a) A tetraciclina interrompe a síntese proteica bacteriana, uma vez que impede a ligação do RNA transportador aos ribossomos. O RNA transportador carrega os aminoácidos do citosol para os ribossomos; esses aminoácidos farão parte da cadeia polipeptídica.
- b) A síntese do RNA transportador acontece no DNA localizado no citoplasma. Neste local, são encontrados componentes, como os ribossomos e os plasmídeos.
3. a) O processo descrito por Mendel está relacionado à prática de hibridação artificial de espécies vegetais, que visa ao melhoramento genético das espécies cultivadas. A vantagem desse processo para a agricultura é obter variedades vegetais que apresentem maior produtividade ou resistência às variações ambientais, fenômeno conhecido como "vigor híbrido".
- b) Considerando os indivíduos diploides com os genes A e B dominantes e respectivos alelos a e b em segregação independente, espera-se que, ao final da 3ª geração, todos os descendentes tenham apenas as características ab. Seguem abaixo os fenótipos formados em cada uma das gerações.



2. a) Sendo os alelos:
A = afetado
a = normal e dado o cruzamento de uma mulher afetada (Aa) com um homem normal (aa), como mostrado a seguir:



As crianças normais apresentam genótipos (aa) ou (Aa), sendo que as de genótipo aa possuem fenótipo normal por não terem o gene dominante responsável pela anomalia. As crianças de genótipos Aa têm 30% de chance de não apresentarem a anomalia, porque o alelo dominante mostra penetrância incompleta.

- b) Não apresentarão as alterações: crianças com genótipos aa e 30% das crianças com genótipos Aa, portanto:
Probabilidade de crianças aa = 50%
Probabilidade de crianças Aa normais = 30% • 50% = 15%
Assim, a probabilidade de nascimentos de crianças que não apresentem as alterações será de: 50% + 15% = 65%.

Capítulo 3

3. a) Uma célula humana diploide (2n) tem 46 cromossomos; a ovogônia é diploide e apresenta esse número de cromossomos. O óvulo e o segundo corpúsculo polar surgem após a meiose; são, portanto, células haploides e têm 23 cromossomos.
- b) • O ovócito I tem 2X de DNA. Vale lembrar que os ovários apresentam ovócitos I estacionados por vários anos em prófase I da meiose; nesse período, o material genético já se encontra duplicado.
• O ovócito II e o primeiro corpúsculo polar apresentam X de DNA, uma vez que, na anáfase I da meiose, ocorrida no ovócito I, houve a separação dos cromossomos homólogos.
• O segundo corpúsculo polar apresenta X/2 de DNA; essa célula é gerada após a meiose II, etapa em que se dá a separação das cromátides dos cromossomos que ainda estavam duplicados.
- c) Forma-se apenas um gameta funcional.
5. a) A partir de bactérias sensíveis a um antibiótico, pode surgir uma nova linhagem de bactérias resistentes ao produto por meio de mutações. Com isso, o antibiótico deixa de ser eficaz no combate a esse tipo de bactéria. Observação: mutações ocorrem de maneira aleatória e não são induzidas pela presença de antibiótico.
- b) O processo tem maior semelhança com mitose. Justificativa: a reprodução assexuada de bactérias ocorre por bipartição. Esse processo e a mitose geram, a partir de uma célula-mãe, duas células-filhas geneticamente idênticas entre si e à célula-mãe. Nos dois casos, a divisão celular é antecedida pela replicação do DNA da célula-mãe.

Capítulo 5

6. a) A quitina é um polissacarídeo de função estrutural em animais. Ocorre no exoesqueleto dos artrópodes.
A celulose é um polissacarídeo de função estrutural em vegetais. Ocorre na parede celular de todas as células vegetais.
- b) Os sais biliares são agentes não enzimáticos liberados no duodeno. Seu papel é emulsificar as gorduras do alimento.
A enzima que atua sobre gorduras ao nível do duodeno é a lipase pancreática. Seu papel é catalisar a hidrólise dos triglicerídeos da gordura, convertidos em glicerol e ácidos graxos.

2018

6. a) O esqueleto dos artrópodes possui as seguintes características:
- Externo ao corpo (exoesqueleto).
 - Formado, predominantemente, por quitina (polissacarídeo).
 - Impermeável e rígido.
 - Precisa ser trocado periodicamente (mudas) para o crescimento do animal.

O esqueleto dos vertebrados possui as seguintes diferenças:

- Interno ao corpo (endoesqueleto).
- Formado por tecido ósseo ou cartilaginoso.
- Não precisa ser trocado periodicamente (mudas) para o crescimento do animal.

- b) A seleção natural é um mecanismo evolutivo que se baseia na sobrevivência e reprodução diferencial de indivíduos de uma população, ou seja, indivíduos mais bem adaptados ao ambiente possuem maiores chances de sobreviver e gerar descendentes (maior sucesso reprodutivo), enquanto indivíduos menos adaptados ao ambiente possuem menores chances de sobreviver e gerar descendentes (menor sucesso reprodutivo).

Os "chifres" dos machos são resultado de seleção natural, pois machos com "chifres" maiores (tamanho G) possuem maior capacidade de cópula que machos com "chifres" de tamanhos menores (tamanhos M e P), indicando que ocorre pressão de seleção sobre o tamanho dos "chifres" dos machos.

7. a) Na população masculina, o maior crescimento proporcional de obesos ocorreu na faixa etária dos 10 aos 19 anos (aumento de 12 vezes) e, na população feminina, na faixa etária dos 5 aos 9 anos (aumento de 6 vezes).

Os carboidratos são importantes para o organismo, pois são utilizados como fonte de energia no metabolismo, como matéria-prima na construção de ácidos nucleicos e podem ser estocados para reserva energética. Quando a ingestão de carboidratos supera o consumo e armazenamento no organismo, essas moléculas são transformadas em gorduras e armazenadas no corpo, causando obesidade.

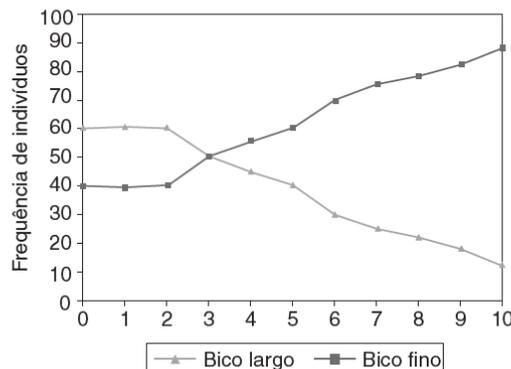
- b) Câncer é uma doença causada pela proliferação mitótica anormal de células mutantes que perderam o controle sobre a divisão celular.

O consumo de hortaliças da família das crucíferas aumenta a concentração sanguínea de sulforafano e indol-3-carbino, moléculas que inibem a proliferação de células no corpo e previnem o surgimento do câncer.

LIVRO 1 – Questões Dissertativas
Biologia - Frente 2- Capítulo 1

- 10 Unicamp 2011 O gráfico a seguir mostra a variação ao longo do tempo na frequência de dois fenótipos, relativos à forma do bico de uma espécie de ave. Os pesquisadores notaram uma relação dessa variação fenotípica com uma alteração na disponibilidade de diferentes

tipos de organismos predados por essas aves e atribuíram a variação observada à seleção natural.



- a) Explique como a variação em populações de presas pode causar as mudanças nas frequências dos fenótipos mostradas no gráfico.
- b) Como o darwinismo explica o mecanismo de adaptação como parte do processo evolutivo?

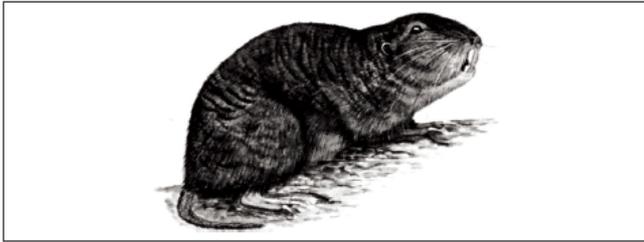
9 Unifesp 2013 Em 1997, uma pesquisadora da Universidade Goethe, na Alemanha, deparou-se com a seguinte situação: um de seus pacientes, portador do vírus HIV e já com os sintomas da AIDS, não respondia mais ao tratamento com o coquetel de drogas que recebia. Embora a cepa viral sensível às drogas se mantivesse controlada no organismo do paciente, sem se replicar e em níveis baixíssimos, outras cepas mostravam-se resistentes a todas as drogas utilizadas no coquetel, e o paciente sofria com a alta carga viral e com os efeitos colaterais das drogas ministradas. Visando permitir que o organismo do paciente se recuperasse dos efeitos colaterais provocados pelas drogas, o tratamento foi suspenso por alguns meses. Ao fim desse período, o paciente voltou a ser tratado com o mesmo coquetel de drogas anti-HIV que recebia anteriormente. As drogas se mostraram eficazes no combate ao vírus, e a carga viral caiu a níveis não detectáveis.

Evolução: a incrível jornada da vida. Documentário da Scientific American Brasil, 2001.

- a) Que mecanismo evolutivo é o responsável pela mudança da característica da população viral frente aos medicamentos? No contexto da Biologia Evolutiva, quem foi o primeiro a propor esse mecanismo?
- b) Explique por que o coquetel de drogas foi mais eficaz no combate à doença após o paciente ter ficado um período sem recebê-lo.

8 Unesp 2013 O tuco-tuco (*Ctenomys brasiliensis*) é um animal curioso, que se pode, em linhas gerais, descrever como roedor com hábitos de toupeira. [...] São animais noturnos, e alimentam-se especialmente de raízes de plantas, o que explica os túneis longos e superficiais que cavam. [...] O homem que nos trouxe afirmou que muito comumente os tuco-tucos são encontrados cegos. O exemplar que eu conservava no álcool achava-se nesse estado. [...] Lamarck rejubilar-se-ia com este fato, se acaso o tivesse conhecido.

Charles Darwin. Diário das investigações sobre a História Natural e Geologia dos países visitados durante a viagem ao redor do mundo pelo navio de Sua Majestade "Beagle", sob o comando do Capt. Fitz Roy, R. A., 1871.



Tucu-tuco brasileiro (*Ctenomys brasiliensis*), Blainville, 1826.

<mamiferosdomundo.blogspot.com.br>

O texto foi escrito por Charles Darwin, em seu diário de bordo, em 26 de julho de 1832, à época com 23 anos de idade, quando de sua passagem pelo Brasil e Uruguai.

Escrito antes que construísse sua Teoria da Evolução, o texto revela que Darwin conhecia a obra de Lamarck.

Como Lamarck explicaria as observações de Darwin sobre o tucu-tuco brasileiro, e qual é a explicação apresentada pela Teoria da Evolução na biologia moderna?

Lamarck explicaria o fato de o tucu-tuco ser cego pela lei do uso e do desuso, nesse caso, em decorrência de seus hábitos noturnos e de viver em túneis, seus olhos teriam atrofiado por não serem usados. Essa característica seria transmitida aos descendentes de acordo com a lei da herança dos caracteres adquiridos, até que fosse atingida a condição atual.

De acordo com a teoria moderna da Evolução, deve ter ocorrido a seleção natural da variedade cega, elevando a frequência de tal característica na população de tucu-tucos. Os tucu-tucos cegos devem ter sido gerados por mutações de caráter aleatório.

LIVRO 1 – Questões Dissertativas Biologia - Frente 2 - Capítulo 2

14 Unifesp 2012 Ao chegar ao arquipélago de Galápagos, no Pacífico, Darwin encontrou uma rica variedade de tartarugas e aves vivendo sob condições ambientais peculiares, como o isolamento geográfico e a dieta, que devem ter influenciado fortemente sua evolução ao longo de milhões de anos. As prováveis causas do fato de haver tantos animais tão semelhantes entre si – as aves, por exemplo, com o bico mais curto ou mais longo, dependendo do que comiam – pareciam claras.

Pesquisa Fapesp, julho de 2011. (Adapt.)

Responda:

- Por que o isolamento geográfico favorece a especiação?
- Na situação dada pelo texto, e no âmbito da teoria da evolução, explique que relação existe entre a dieta e o comprimento dos bicos das aves das diferentes ilhas do arquipélago de Galápagos.

13 Unicamp 2014 A foto abaixo mostra o “sapo de chifre” em meio a folhas no chão da Mata Atlântica.



- Que nome se dá a esse tipo de adaptação ao substrato de repouso? Cite uma vantagem dessa adaptação.
- Diferentemente do “sapo de chifre”, alguns anfíbios venenosos apresentam coloração chamativa e contrastante com o ambiente. O aspecto chamativo da coloração pode beneficiar um predador de anfíbios? Explique.

12 Unifesp 2015 Alguns animais alimentam-se exclusivamente de frutos (frugívoros); outros alimentam-se apenas de sementes (granívoros). Alguns pesquisadores defendem que a granivoria surgiu antes da frugivoria, na evolução das interações biológicas na Terra. Assim também, consideram a granivoria como um tipo de predação e não de herbivoria, como pretendem outros pesquisadores.

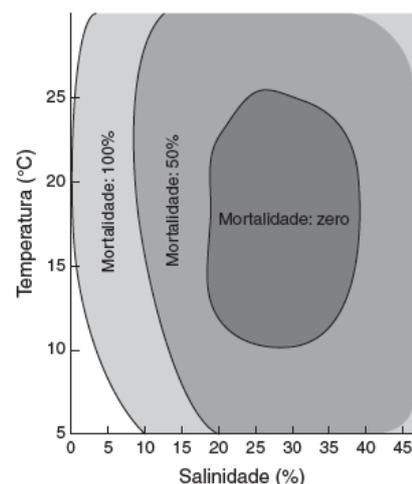
- Apresente uma evidência, com base evolutiva e biológica, que apoie a hipótese de que a granivoria tenha surgido antes da frugivoria.
- Explique por que a granivoria é considerada um tipo de predação e por que a frugivoria contribui para a manutenção das espécies vegetais no planeta.

11 Unicamp 2015 Os fósseis são uma evidência de que nosso planeta foi habitado por organismos que já não existem atualmente, mas que apresentam semelhanças com organismos que o habitam hoje.

- Por que espécies diferentes apresentam semelhanças anatômicas, fisiológicas e bioquímicas?
- Cite quatro características que todos os seres vivos têm em comum.

LIVRO 1 – Questões Dissertativas Biologia - Frente 2 - Capítulo 3

16 Fuvest 2015 Analise o gráfico a seguir, relativo à mortalidade de fêmeas férteis do camarão-da-areia (*Crangon septemspinosa*) em água aerada, em diferentes temperaturas e salinidades, durante determinado período.



Begon, M., Townsend, C. R. & Harper, J. L. *Ecologia: de indivíduos a ecossistemas*. Artmed. Porto Alegre, 2007. Adaptado.

- Qual dos seguintes conceitos – ecossistema, hábitat, nicho ecológico – está implícito nesse gráfico?
- Os dados de mortalidade representados nesse gráfico referem-se a que nível de organização: espécie, população ou comunidade?
- Temperatura e salinidade são fatores abióticos que, nesse caso, provocaram mortalidade das fêmeas do camarão-da-areia. Cite dois fatores bióticos que também possam produzir mortalidade.

13 Unifesp 2018

Veja também em:

Biologia - Livro 1 • Frente 2 • Capítulo 5

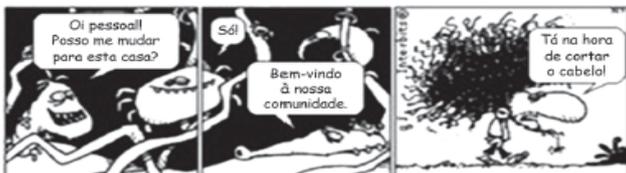
Em Galápagos, Charles Darwin fez várias observações sobre os tentilhões, aves que habitam diferentes ilhas desse arquipélago. Em uma dessas ilhas, tais observações levaram às seguintes constatações:

1. Os tentilhões pertenciam a várias espécies distintas.
2. Algumas dessas espécies habitavam a vegetação esparsa, próxima ao solo e outras habitavam o alto das árvores da vegetação mais densa.
3. Os diferentes tipos de bicos encontrados nessas espécies estavam associados à obtenção de diferentes tipos de alimentos, segundo o ambiente em que viviam.

Usando exclusivamente as informações do texto, responda:

- a) A ilha é habitada por duas populações de tentilhões? Os tentilhões presentes nessa ilha ocupam dois diferentes habitats? Justifique suas respostas.
- b) Nas condições apresentadas pelo texto, ocorre competição interespecífica por espaço e alimento nessa ilha? Justifique sua resposta.

14 Unifesp 2016 Analise a tirinha.

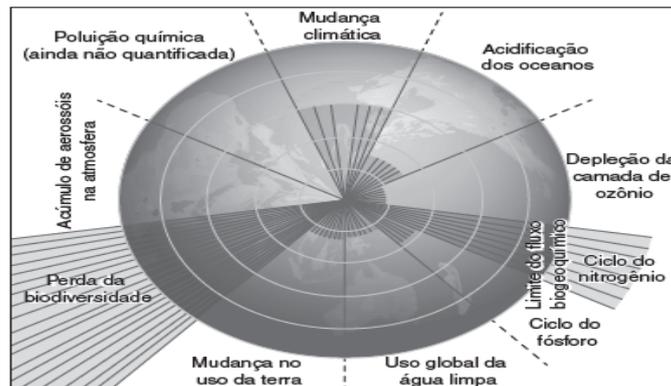


(<http://portal.doprofessoc.mec.gov.br>)

Nos três quadrinhos que compõem a tirinha, há referências, explícitas e implícitas, a importantes conceitos ecológicos.

- a) Considerando o conceito ecológico de comunidade referido no segundo quadrinho, os organismos que dialogam nos dois primeiros quadrinhos da tirinha são da mesma espécie ou de espécies diferentes? Justifique sua resposta.
- b) Em quais quadrinhos há, respectivamente, referências implícitas ao conceito de habitat e ao conceito de ecossistema? Justifique suas respostas.

23 UFBA 2011 Em artigo recente (*Nature* 461, 472-475 – 24 set. 2009), um grupo internacional de cientistas liderados por J. Rockström, diretor executivo do Stockholm Resilience Centre, na Suécia, propôs o conceito de “limites planetários” (*planetary boundaries*) como forma de medir o nível de estresse a que a Terra está submetida. Entre os mais importantes, três – a perda de biodiversidade, o ciclo do nitrogênio e as mudanças climáticas por ação antrópica – já ultrapassaram o limite máximo aceitável. Na ilustração que destaca esse conceito, a área **sombreada** interna representa o espaço operacional seguro proposto para nove processos ambientais, e as áreas **hachuradas** apresentam uma estimativa para a posição atual de cada variável.



Antes do uso de fertilizantes químicos nitrogenados, as únicas entradas de nitrogênio via atmosfera nos ecossistemas eram feitas pela fixação biológica de nitrogênio e, em menor escala, por descargas elétricas atmosféricas. A humanidade consome atualmente cerca de 85 milhões de toneladas de fertilizantes nitrogenados, com 65% desse total aplicados no cultivo de cereais, a maior fonte global de alimentos. Acrescente-se ainda cerca de 30 milhões de toneladas de nitrogênio pelo cultivo de plantas fixadoras e 45 milhões de toneladas pela queima de combustíveis fósseis.

(Bustamante, Nardoto e Pinto, s/d, p. 81).

Com base nas informações da ilustração e dos textos, explique:

- a) a implicação da ocorrência de **elevadas taxas de nitrogênio** sobre a integridade dos ecossistemas.
- b) o modo como ocorre, nos ecossistemas, a entrada do nitrogênio atmosférico **por ação biológica**.

22 Unesp 2011 Em comemoração aos cinco séculos do descobrimento do País, em 21 de setembro de 2000 foi inaugurado no Horto Florestal da cidade de São Paulo o Arboreto 500 anos. No local foram plantadas 500 mudas de 24 espécies de árvores nativas do Brasil.

Em 2008, aos 8 anos, a área possuía exemplares com altura de até 26 metros, como o mutambo e o ingá. Nesse ano, os organizadores do Arboreto 500 anos resolveram calcular o sequestro de CO₂ pelas árvores plantadas. Para isso, calcularam o volume dos troncos, ramos, raízes e densidade da madeira das árvores do local.

Estimaram que, em oito anos, o Arboreto absorveu 60 toneladas de CO₂. Contudo, os pesquisadores acreditam que este número esteja subestimado, pois, ao longo dos oito anos de crescimento das árvores, o total de carbono sequestrado teria sido maior que aquele presente quando do cálculo do volume dos troncos, ramos e raízes. Outro importante fator deveria ter sido considerado.



Arboreto 500 anos, Parque Estadual Alberto Luizfren (Horto Florestal), São Paulo. <www.abjka.org.br>.

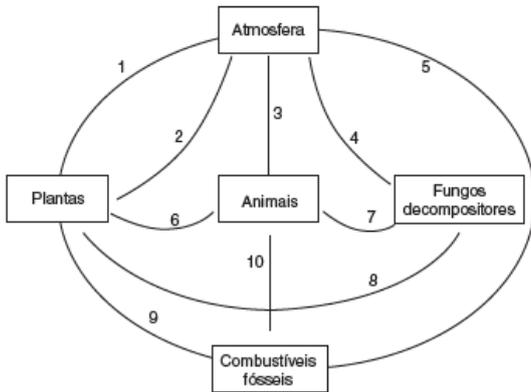
Que processo fisiológico permitiu às árvores o acúmulo de 60 toneladas de carbono e que fator deveria ter sido considerado no cálculo do total de carbono sequestrado pelas árvores do Arboreto ao longo dos oito anos? Justifique suas respostas.

21 Fuvest 2011 Resultados de uma pesquisa publicada na revista *Nature*, em 29 de julho de 2010, mostram que a quantidade média de fitoplâncton dos oceanos diminuiu cerca de 1% ao ano, nos últimos 100 anos.

Explique como a redução do fitoplâncton afeta:

- os níveis de carbono na atmosfera.
- a biomassa de decompositores do ecossistema marinho.

20 Fuvest 2012 A figura a seguir mostra alguns dos integrantes do ciclo do carbono e suas relações.



- Complete a figura reproduzida na página de resposta, indicando com setas os sentidos das linhas numeradas, de modo a representar a transferência de carbono entre os integrantes do ciclo.
- Indique o(s) número(s) da(s) linha(s) cuja(s) seta(s) representa(m) a transferência de carbono na forma de molécula orgânica.

19 Unesp 2013 *A batalha pelo elemento é impiedosa, assim como aquela por água, ar ou sexo, mas apenas de vez em quando a verdade de suas negociações é exposta em toda sua brutalidade. As plantas que comem animais são apenas um exemplo entre muitos para mostrar o quão competitivo o negócio deve ser, e como a Natureza recorre às conveniências mais improváveis para tirar o máximo do pouco que há disponível.*

Steve Jones. *A Ilha de Darwin*, 2009.



Planta carnívora (*Dionaea* sp.) em seu habitat.

<www.carnivoras.com.br>

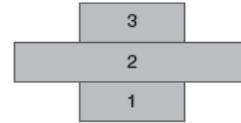
No texto, o autor refere-se a um elemento químico, abundante na atmosfera, mas não no solo onde a planta cresce. Esse elemento é essencial para o desenvolvimento das plantas, uma vez que irá constituir suas proteínas e ácidos nucleicos.

Qual é o elemento químico referido pelo autor e, considerando que na natureza as plantas carnívoras o obtêm dos animais que capturam, explique de que forma as espécies vegetais não carnívoras o obtêm.

O elemento a que o texto da questão se refere é o nitrogênio, essencial na composição de moléculas orgânicas, como aminoácidos, proteínas e ácidos nucleicos, e abundante na natureza na forma gasosa (N_2), perfazendo mais 75% da composição da atmosfera. Apesar da abundância de N_2 , são poucos os organismos que conseguem sua fixação direta da atmosfera. Isso ocorre com algumas bactérias, que vivem em interação mutualística com raízes, principalmente de leguminosas, fornecendo a essas plantas o elemento na forma de nitrato. A obtenção também pode ocorrer por meio de fertilizantes nitrogenados ricos em nitrato e utilizados na adubação agrícola.

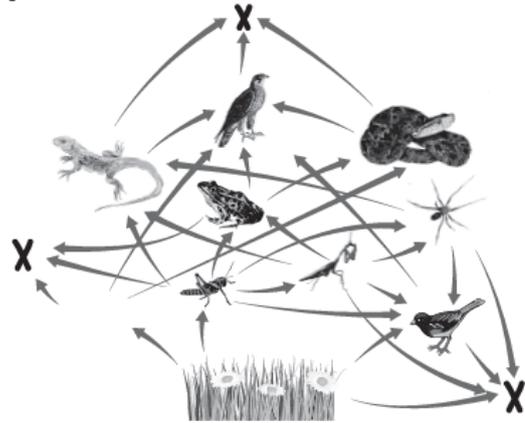
18 Unifesp 2014 As pirâmides ecológicas são utilizadas para representar os diferentes níveis tróficos de um ecossistema e podem ser de três tipos: número de indivíduos, biomassa ou energia. Elas são lidas de baixo para cima e o tamanho dos retângulos é proporcional à quantidade que expressam.

Considere uma pirâmide com a seguinte estrutura:



- Que tipo de pirâmide, entre os três tipos citados no texto, não poderia ser representada por essa estrutura? Por quê?
- Dê um exemplo de uma pirâmide que pode ser representada pela estrutura indicada. Substitua 1, 2 e 3 por dados quantitativos e qualitativos que justifiquem essa estrutura de pirâmide.

17 Unicamp 2015 A figura abaixo representa relações existentes entre organismos vivos.



(Adaptado de: http://pseudoartes.blogspot.com.br/2010_12_01_archive.html)

- O que é representado na figura? Que tipo de organismo é representado por X?
- Qual seria a consequência do desaparecimento das aves mostradas na figura acima? Qual seria a consequência do desaparecimento das plantas mostradas na figura acima?

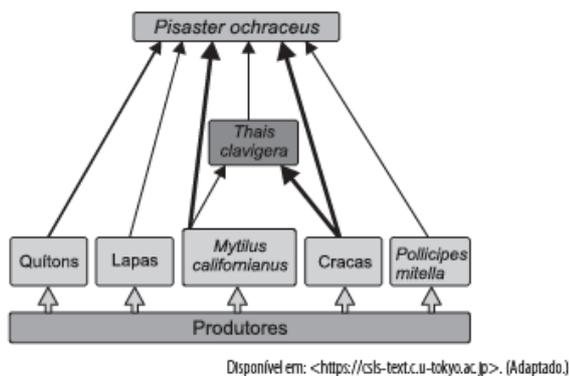
18 Unifesp 2017

Veja também em:

Biologia - Livro 1 - Frente 2 - Capítulo 5

Na costa oeste da América do Norte, as comunidades marinhas que ocupam a zona rochosa entremarés são biologicamente diversas. Nessa zona, ocorrem mexilhões da espécie *Mytilus californianus*, que é dominante e concorre fortemente por espaço com as demais espécies presentes. A estrela-do-mar *Pisaster ochraceus* é o principal predador de *Mytilus californianus*, além de outros organismos, como ilustra a teia alimentar em que a espessura das setas é proporcional à frequência de alimentação.

Robert Paine, pesquisador da Universidade de Washington, realizou um experimento no qual examinou o efeito da remoção de *Pisaster ochraceus* sobre o número das demais espécies presentes nessa zona ao longo de dez anos. Os resultados são apresentados no gráfico.



17 Unicamp 2017

Veja também em:

Biologia - Livro 2 - Frente 3 - Capítulo 9

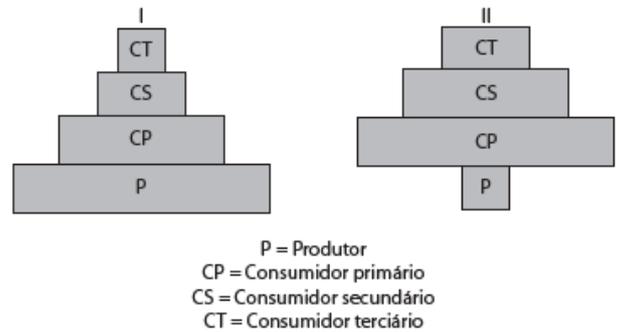


Fonte: <<http://www2.uol.com.br/folhadesapaulo/C6/>>. Acessado em: 2 jul. 2016.

A figura apresentada mostra duas reações perante os insetos mencionados, sob pontos de vistas diferentes.

- Construa uma teia alimentar completa que inclua os organismos retratados na figura.
- Considerando que insetos são, em geral, pobres em gorduras e açúcares, qual é a principal fonte de energia oriunda da ingestão de formigas? O que acontece com esse nutriente no estômago humano?

16 Fuvest 2018 As figuras I e II mostram pirâmides ecológicas de biomassa para dois ecossistemas.



- Indique um ecossistema que cada uma dessas pirâmides de biomassa possa representar.
- Desenhe as pirâmides de energia correspondentes às pirâmides de biomassa, para os dois ecossistemas indicados.

LIVRO 1 – Questões Dissertativas

Biologia - Frente 2 - Capítulo 5

31 Unifesp 2011 *Copaifera langsdorffii* é uma árvore de grande porte,

amplamente distribuída pelo Brasil e conhecida popularmente como copaíba. A dispersão das sementes da copaíba é feita por aves frugívoras.

- Indique e explique objetivamente a relação ecológica que se estabelece entre a copaíba e as aves frugívoras.
- Considerando que as sementes poderiam germinar ao redor da planta-mãe, por que a dispersão é importante para a espécie vegetal?

30 Unesp 2011 Leia atentamente os três textos e analise o gráfico.

- Pela primeira vez na história, os empresários deparam-se com limites reais de crescimento econômico e de consumo, impostos por questões relacionadas à natureza. Todo produto que chega ao consumidor, seja um carro, um tênis ou uma xícara de café, tem origem na extração ou colheita de bens da natureza. Esses bens, a água, as terras cultiváveis, as florestas, são finitos.*

Veja, 09.06.2010. (Adapt.).

- A população mundial era de cerca de 250 milhões de habitantes no ano 1 da era cristã. Em 1999, chegou a 6 bilhões, e poderá alcançar 9 bilhões em 2050. Alguns autores consideram que a racionalidade humana e os avanços tecnológicos são capazes de resolver os*

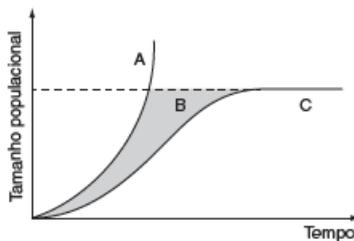
problemas ambientais em uma situação de crescimento populacional. Afirmam que as taxas de mortalidade vão continuar caindo, o bem-estar vai continuar aumentando e que o crescimento populacional contribui para o desenvolvimento humano a longo prazo.

<copensadoreselvagem.org>. (Adapt.).

- III. Alguns autores consideram que a espécie humana expandiu-se a tal ponto que ameaça a existência dos outros seres. Tomou-se uma praga que destrói e ameaça o equilíbrio do planeta. E a Terra reagiu. O processo de eliminação da humanidade já está em curso e vai se dar pela combinação do agravamento do efeito estufa com desastres climáticos e a escassez de recursos. "Bilhões de nós morrerão e os poucos casais férteis de pessoas que sobreviverão estarão no Ártico, onde o clima continuará tolerável", afirmam.

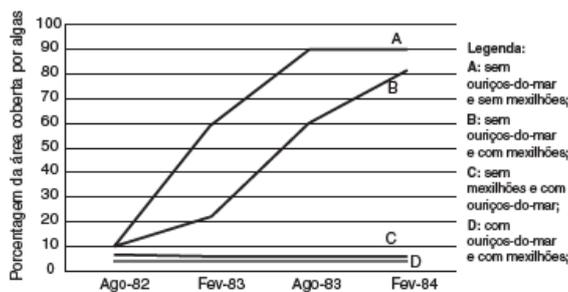
<copensadoreselvagem.org>. (Adapt.).

Curva de potencial biótico e crescimento populacional



Cada um dos textos I e II relaciona-se a uma das letras do gráfico, A, B ou C. Indique a que letras correspondem os textos I e II e justifique essa correlação. Para fazer jus à conclusão do texto III, uma das linhas do gráfico deveria ser modificada. Faça, no gráfico acima, a modificação sugerida pelo texto III e justifique o porquê dessa modificação.

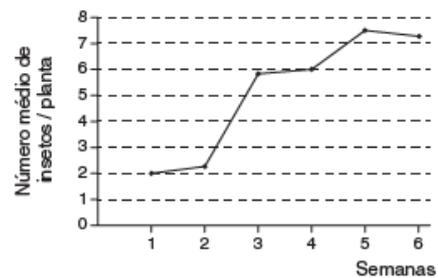
- 29 Unicamp 2012** A distribuição de uma espécie em uma determinada área pode ser limitada por diferentes fatores bióticos e abióticos. Para testar a influência de interações bióticas na distribuição de uma espécie de alga, um pesquisador observou a área ocupada por ela na presença e na ausência de mexilhões e/ou ouriços-do-mar. Os resultados do experimento estão representados no gráfico abaixo:



- a) Que tipo de interação biótica ocorreu no experimento? Que conclusão pode ser extraída do gráfico quando se analisam as curvas B e C?
- b) Cite outros dois fatores bióticos que podem ser considerados como limitadores para a distribuição de espécies.

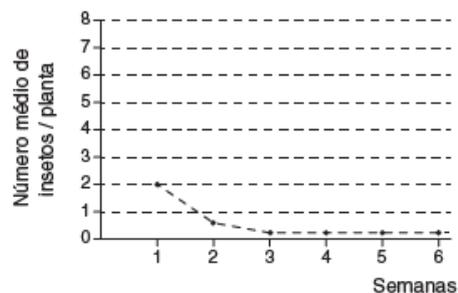
- 28 Fuvest 2013** Num estudo, a população do inseto *Caliothrips phaseoli* (espécie A) permaneceu isolada de outros insetos; o gráfico 1 abaixo mostra o número médio de indivíduos por planta, registrado ao longo de seis semanas.

Gráfico 1 - Espécie A isolada



Em outra situação do estudo, os insetos da espécie *Caliothrips phaseoli* (espécie A) foram mantidos na presença de insetos da espécie *Orius insidiosus* (espécie B). O gráfico 2 mostra o número médio de insetos da espécie A por planta.

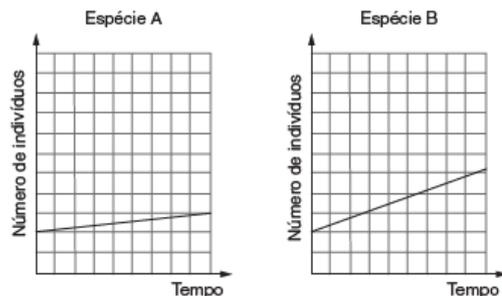
Gráfico 2 - Espécie A na presença da espécie B



- a) Cite um tipo de interação ecológica que possa ter ocorrido entre as espécies A e B. Que informação fornecida nos gráficos apoia sua resposta?
- b) Cite um tipo de interação ecológica entre as espécies A e B, que não seja compatível com os dados apresentados nos gráficos. Para serem compatíveis com a interação ecológica citada, os números médios de indivíduos por planta, no gráfico 2, deveriam ser maiores ou menores? Justifique sua resposta.

- 27 Fuvest 2014** Considere duas populações das espécies A e B, que podem viver separadamente e que, se reunidas, estabelecem interações interespecíficas.

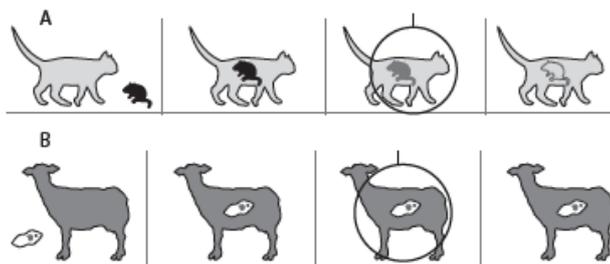
Os gráficos abaixo representam o crescimento dessas populações.



Considere que populações das espécies A e B foram reunidas.

- a) Admitindo que a espécie A é parasita da espécie B, represente, nas coordenadas da página de respostas, o que é esperado para o crescimento da população da espécie B.
- b) Admitindo que a espécie A é comensal da espécie B, represente, nas coordenadas da página de respostas, o que é esperado para o crescimento da população da espécie B.

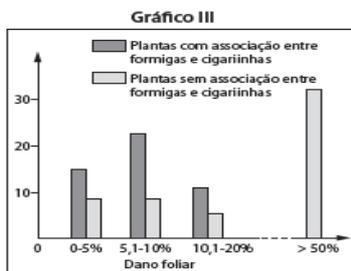
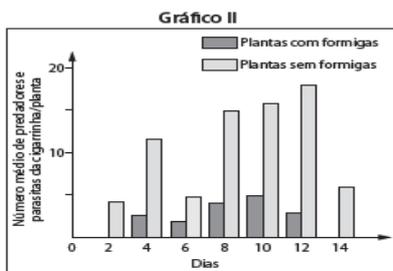
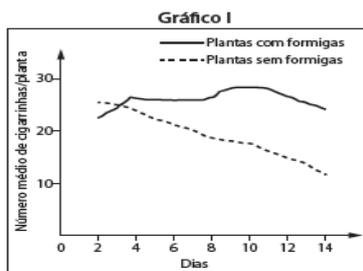
24 Unicamp 2016 As figuras a seguir representam interações ecológicas.



- a) Pode-se afirmar que as interações ecológicas representadas em A e B são associações? Justifique sua resposta.
b) Cite duas interações ecológicas harmônicas.

23 Fuvest 2016 Determinada planta do cerrado abriga formigas, cigarrinhas, predadores e parasitas de cigarrinhas e também herbívoros que causam dano foliar. Os gráficos a seguir mostram os resultados de estudo sobre relações entre os animais e entre eles e a planta.

- Gráfico I: Número médio de cigarrinhas, em plantas com e sem formigas, ao longo de duas semanas.
- Gráfico II: Número médio de predadores e parasitas das cigarrinhas, em plantas com e sem formigas, ao longo de duas semanas.
- Gráfico III: Porcentagem de dano foliar em plantas com e sem associação entre formigas e cigarrinhas.



K. Del-Claro & H. M. Torezan-Sillingardi. *Ecologia das Interações Plantas-Animais*, 2012. Adaptado.

Com base nos resultados representados nos gráficos, responda:

- a) A associação entre formigas e cigarrinhas é benéfica ou é prejudicial para alguma dessas populações de insetos? Cite o(s) gráfico(s) que permite(m) tal conclusão.
b) A associação entre formigas e cigarrinhas é benéfica ou prejudicial para a planta? Justifique sua resposta.

22 Unesp 2018 Leia a notícia.

O Projeto de Lei nº 5 989 de 2009, que originalmente pretende liberar a aquicultura com tilápias e carpas (espécies não nativas no Brasil) em reservatórios de usinas hidrelétricas, tramita agora no Senado. [...] Facilitar o uso de espécies não nativas na aquicultura em reservatórios de usinas pode ser altamente prejudicial aos ambientes aquáticos brasileiros, já que as represas recebem rios afluentes. Desse modo, os peixes criados ali [...] poderiam chegar a diversos ambientes do país por esse caminho.

(Unespôncia, maio de 2017.)

- a) Supondo que antes da introdução de espécies não nativas o ambiente já havia atingido sua carga biótica máxima (capacidade limite ou capacidade de carga), explique por que a presença dessas espécies não nativas de peixes pode ser prejudicial aos ambientes aquáticos naturais brasileiros.
b) Além das espécies não nativas de peixes, que outros organismos, associados a essas espécies, podem juntamente ser introduzidos nesses ambientes aquáticos? Explique o impacto que esses organismos podem causar no tamanho das populações de peixes locais.

21 Fuvest 2018 O tapiti é um coelho nativo do Brasil, habitante típico de campos, cerrado ou, mesmo, bordas das matas. Tem hábitos noturnos e, durante o dia, fica escondido em meio à vegetação ou em tocas. Alimenta-se de vegetais, especialmente brotos e raízes. A quantidade desses animais está cada vez menor pela presença da lebre europeia, que foi introduzida no Brasil. A lebre europeia também se alimenta de vegetais, e tanto o tapiti como a lebre são caças apreciadas por jaguatiricas e onças.

- a) Represente esquematicamente a teia alimentar mencionada no texto.
b) Cite duas interações interespecíficas apontadas no texto e justifique sua resposta.

LIVRO 1 – Gabarito – Frente 2

Capítulo 1

10. a) A captura de presas é uma forte pressão seletiva. Um ser vivo com maior eficiência na obtenção de alimento tende a ter maior sucesso reprodutivo e de transmissão de seus genes do que um animal com menor eficiência. Se, no meio citado, houve uma alteração na população de presas que favoreceu animais com fenótipo de bico fino, esse fenótipo tende a sobressair sobre outros, mesmo que esses outros, com o bico largo fossem mais abundantes em outros períodos.
b) De acordo com o darwinismo, o ambiente seleciona favoravelmente os mais adaptados, e essa seleção faz com que eles tenham maior probabilidade de deixar descendentes e transmitir suas características. Assim, essas características tendem a se sobressair sobre outras que são negativamente selecionadas.
9. a) A população, inicialmente com predomínio de vírus sensíveis aos medicamentos, foi submetida à seleção natural das formas mais resistentes, durante o período em que o paciente recebeu o tratamento. Isso gerou uma população viral com predomínio de resistentes aos medicamentos. O primeiro a propor esse mecanismo evolutivo foi Charles Darwin. Observação: O caso apresentado não caracteriza seleção artificial, pois esta é realizada por seres humanos com um propósito predeterminado de gerar variedades de organismos com características mais desejáveis às necessidades humanas.
b) No período em que o paciente teve o tratamento interrompido, a cepa viral sensível às drogas voltou a replicar-se intensamente e houve elevação de sua frequência, com seu predomínio na população viral. Assim, com a volta do emprego do coquetel, a eficácia no tratamento foi bastante aumentada.

8. Lamarck explicaria o fato de o tuco-tuco ser cego pela lei do uso e do desuso, nesse caso, em decorrência de seus hábitos noturnos e de viver em túneis, seus olhos teriam atrofiado por não serem usados. Essa característica seria transmitida aos descendentes de acordo com a lei da herança dos caracteres adquiridos, até que fosse atingida a condição atual. De acordo com a teoria moderna da Evolução, deve ter ocorrido a seleção natural da variedade cega, elevando a frequência de tal característica na população de tuco-tucos. Os tuco-tucos cegos devem ter sido gerados por mutações de caráter aleatório.

Capítulo 2

14. a) Com o isolamento geográfico, as populações separadas sofrem pressões de seleção natural diferentes, e o fluxo gênico entre elas é interrompido. Com o passar do tempo, aumentam as diferenças genéticas entre essas populações, promovidas, por exemplo, pela ocorrência de mutações. Com isso, pode ocorrer o isolamento reprodutivo, o que caracteriza a especiação.
- b) O tipo de alimento disponível em cada um dos ambientes atua como fator de seleção do comprimento do bico, por exemplo, bicos mais compridos e resistentes permitem a utilização de sementes maiores como fonte de alimento.
13. a) Camuflagem. O animal camuflado dificulta para os seus predadores e presas a percepção de sua presença no ambiente. Isso aumenta a chance de sobrevivência de sua espécie ao reduzir a taxa de mortalidade causada pelos predadores e/ou ao aumentar a quantidade de alimento consumido pelo maior sucesso de captura de presas.
- b) Sim. O aspecto chamativo de alguns anfíbios venenosos foi selecionado evolutivamente, muitas vezes, como um mecanismo que alerta os predadores para evitar o consumo dessa presa. Assim, os anfíbios adquirem maior sucesso de sobrevivência, mas os predadores que os evitam também, por não serem envenenados.
12. a) A granivoria deve ter surgido antes da frugivoria porque a semente veio antes do fruto. O primeiro grupo com semente é o das gimnospermas; o fruto é exclusivo das angiospermas, que são posteriores às gimnospermas.
- b) A granivoria é um tipo de predação porque o animal granívoro ingere o embrião contido na semente. Com isso, promove a morte de um indivíduo de forma obrigatória e imediata.
- A frugivoria contribui para a manutenção de certas espécies vegetais porque os frutos são ingeridos com sementes, as quais são expelidas nas fezes. Dessa forma, a frugivoria permite a dispersão de sementes da espécie vegetal, contribuindo para a sobrevivência, pois diminui a competição intraespecífica.
11. a) As semelhanças anatômicas, fisiológicas e bioquímicas existentes entre as diferentes espécies viventes e também presentes quando comparadas aos organismos extintos representam uma evidência científica do processo evolutivo dos seres vivos. A adaptação ao ambiente direcionada pela seleção natural e a ancestralidade comum das espécies proporcionam essas similaridades. Os seres vivos, por possuírem ancestrais comuns e, portanto, uma herança genética, mesmo que sofram irradiação adaptativa e especiação, originando diferentes espécies adaptadas aos diversos ambientes, continuam apresentando certas semelhanças entre si devido ao seu parentesco evolutivo. A semelhança também pode surgir quando organismos filogeneticamente distantes se adaptam às mesmas condições e ambientes, o que converge suas características e, portanto, torna-as mais parecidas entre si, fenômeno conhecido como convergência adaptativa.
- b) Todos os seres vivos, considerando uma definição mais simples e coerente com a teoria celular, apresentam características em comum, como: organização celular, ácidos nucleicos (material genético), capacidade de evoluir e se reproduzir, metabolismo, reações aos estímulos ambientais etc.

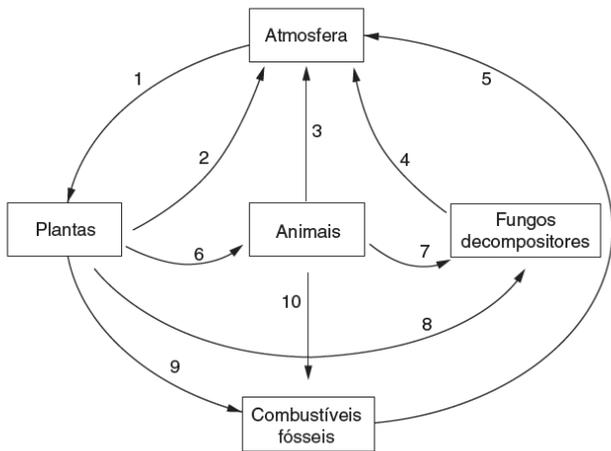
Capítulo 3

16. a) O gráfico apresenta o conceito de nicho ecológico, porque demonstra duas condições (temperatura e salinidade) às quais as fêmeas do camarão-de-areia são submetidas.
- b) Os dados de mortalidade representados no gráfico referem-se, segundo o enunciado, às fêmeas do camarão-de-areia (*Crangon septemspinosa*), que representam um conjunto de indivíduos da mesma espécie, viventes em mesmo ambiente, o que constitui uma população.
- c) Os fatores bióticos responsáveis pela mortalidade das fêmeas do camarão-de-areia podem ser resultado de relações ecológicas desarmônicas, tais como: competição, predatismo, parasitismo e amensalismo.

Capítulo 4

23. a) A vida se desenvolveu em sinergia com o meio, mantendo um equilíbrio dinâmico que envolve o ciclo do nitrogênio. As entradas adicionais em larga escala do nitrogênio, ultrapassando a capacidade de absorção do elemento pelo sistema vivo, vêm afetando a integridade dos ecossistemas, contaminando lençóis freáticos, ambientes marinhos e os de água doce, aumentando a sua concentração no solo, o que compromete as condições a que estão adaptadas as diferentes espécies da comunidade, repercutindo na dinâmica do ecossistema, o que conduz à perda da biodiversidade.
- b) A entrada, por ação biológica, do nitrogênio atmosférico nos ecossistemas ocorre pela fixação biológica desse elemento, efetuada por determinadas espécies de microrganismos, principalmente bactérias que vivem no solo e bactérias que vivem nos nódulos das raízes de leguminosas e, também, pelas cianobactérias. Tais microrganismos dispõem de um sistema enzimático específico que fixa o nitrogênio, convertendo-o em forma útil à planta.
22. O processo fisiológico que permitiu a absorção de carbono atmosférico é a fotossíntese. A medida de absorção de 60 toneladas de CO₂ desconsidera a quantidade de carbono que foi absorvida por meio da fotossíntese e devolvida para o ambiente como produto da respiração celular e está subestimada, pois não contabiliza outros órgãos, como flores, frutos e sementes, que devem ser incluídos na conta de absorção de CO₂.
21. a) O fitoplâncton é o nome dado ao conjunto de organismos fotossintetizantes (algas unicelulares e cianobactérias) que se encontram na camada superficial da água. Com sua diminuição, há uma menor taxa de fotossíntese; logo ocorre uma queda na retirada de CO₂ da atmosfera, o que tende a aumentar os níveis de carbono na atmosfera.
- b) Em um primeiro momento, a elevação da mortalidade do fitoplâncton irá causar um aumento na biomassa dos decompositores, pois haverá uma quantidade extra de matéria orgânica disponível. Além disso, deve ocorrer um aumento da mortalidade em níveis tróficos mais altos, pois estes terão uma quantidade menor de produtores em suas teias alimentares, diminuindo a quantidade de alimento disponível para sustentar a biomassa aquática. Isso deve gerar um aumento da massa de matéria orgânica disponível para os decompositores. Porém, após certo tempo, o declínio da biomassa de organismos aquáticos causará uma diminuição na quantidade de matéria orgânica disponível aos decompositores, diminuindo a biomassa desse grupo de organismos.

20. a)



b) O fluxo de moléculas orgânicas está representado nas setas 6, 7, 8, 9 e 10.

19. O elemento a que o texto da questão se refere é o nitrogênio, essencial na composição de moléculas orgânicas, como aminoácidos, proteínas e ácidos nucleicos, e abundante na natureza na forma gasosa (N_2), perfazendo mais 75% da composição da atmosfera. Apesar da abundância de N_2 , são poucos os organismos que conseguem sua fixação direta da atmosfera. Isso ocorre com algumas bactérias, que vivem em interação mutualística com raízes, principalmente de leguminosas, fornecendo a essas plantas o elemento na forma de nitrato. A obtenção também pode ocorrer por meio de fertilizantes nitrogenados ricos em nitrato e utilizados na adubação agrícola.

18. a) A pirâmide de energia não pode ser representada pela estrutura. Isso ocorre porque, ao longo da cadeia alimentar, há perdas energéticas na forma de calor e de restos não aproveitados. Assim, o nível trófico dos produtores tem maior conteúdo de energia do que o nível dos consumidores primários, que apresenta um total energético superior ao dos consumidores secundários.

b) Considerando uma pirâmide de números, tem-se:

- Nível 1: árvore (produtor).
- Nível 2: pulgões (consumidor primário).
- Nível 3: joaninha (consumidor secundário).

Uma árvore pode sustentar inúmeros pulgões (consumidor primário); são necessários vários pulgões para alimentar uma joaninha (consumidor secundário).

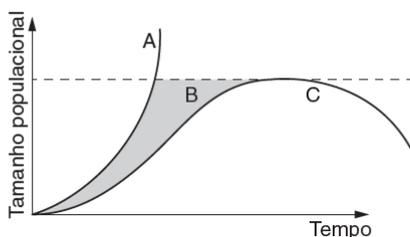
Capítulo 5

31. a) A relação é do tipo protocooperação, pois as duas espécies são beneficiadas, mas a relação não é obrigatória para a sobrevivência de cada uma delas. As aves obtêm seu alimento nos frutos da copaíba que ingerem e dispersam as sementes nas fezes.

b) A dispersão de sementes reduz a competição intraespecífica, aumentando a chance de sobrevivência das plantas-filhas.

30. O texto I corresponde à letra B do gráfico, pois esse trecho representa a resistência do meio ao crescimento da população (limites de disponibilidade de água, terras cultiváveis, florestas). Já o trecho II corresponde à letra A do gráfico, pois retrata o potencial biótico humano, que cresce indefinidamente e não seria limitado graças a inovações tecnológicas humanas.

O texto 3 retrata uma "reação" da Terra ao crescimento humano, que pode ser interpretada como um aumento na resistência do meio à população humana, o que levaria a uma queda drástica no tamanho populacional humano, conforme pode ser visto no gráfico a seguir.



29. a) Ocorreu interação biótica desarmônica interespecífica, como predatismo e competição. Pela análise das curvas B e C, percebe-se que as algas apresentaram prejuízo em seu crescimento populacional com menor cobertura da área estudada, devido à presença de ouriços-do-mar e mexilhões. Na presença apenas de mexilhões (curva B), o crescimento das algas ocorre, porém a uma taxa mais reduzida em comparação à curva A, caracterizando provavelmente uma competição interespecífica por espaço. Na presença apenas de ouriços-do-mar (curva C), o crescimento é quase nulo, caracterizando provavelmente um predatismo intenso dos ouriços sobre as algas.

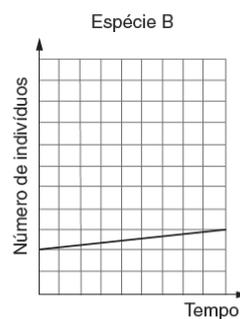
b) Fatores bióticos que também poderiam ser citados como limitadores para a distribuição de espécies seriam: o parasitismo e o amensalismo de uma espécie sobre a outra.

28. a) Pode ter ocorrido a relação ecológica de competição interespecífica. Os gráficos informam que, na presença da espécie B, a população da espécie A diminuiu drasticamente, chegando perto de sua eliminação no ambiente. Isso pode ser explicado pela disputa de mesmos recursos ambientais, processo que ocorre entre espécies que têm sobreposição de nichos ecológicos, típico da competição interespecífica.

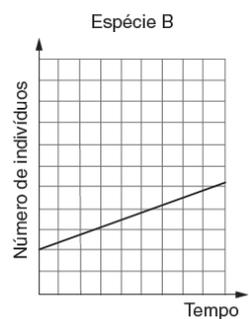
b) Uma interação harmônica (como protocooperação ou mutualismo) não seria compatível com os dados dos gráficos apresentados pelo enunciado. No caso de protocooperação, os números médios no gráfico 2 deveriam ser maiores, uma vez que a espécie A não seria prejudicada e obteria benefício com a presença da outra espécie.

27. Observação: Na resposta do item a desta questão, a inclinação exata da curva depende da intensidade do parasitismo, o desempenho da espécie B deve ser reduzido devido ao parasitismo realizado pela espécie A. No item b, a curva deve ser idêntica à curva fornecida no enunciado, pois no comensalismo não existe prejuízo para a espécie B.

a)



b)



24. a) Essa afirmação não pode ser feita para os dois casos, pois, em uma associação, os envolvidos coexistem. Em A, não há associação, mas sim uma interação do tipo predação, em que uma espécie é beneficiada, e outra eliminada. Em B, ocorre uma associação entre duas espécies, a qual pode ser uma relação positiva para ambas, como a protocooperação, ou negativa para uma delas, caso do parasitismo.

b) São exemplos de interações ecológicas harmônicas: sociedade e colônia (entre organismos da mesma espécie); mutualismo, protocooperação e comensalismo (entre organismos de espécies diferentes).

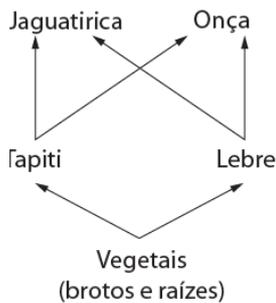
23. a) A associação é benéfica para as cigarrinhas, pois, no gráfico I, o número de cigarrinhas é maior em plantas com formigas e, no gráfico II, o número de predadores e parasitas de cigarrinhas, em plantas que apresentam formigas, é menor.

b) A associação entre formigas e cigarrinhas é benéfica para as plantas. De acordo com o gráfico III, plantas que não apresentam esses insetos têm alto índice de folhas danificadas.

22. a) A introdução de peixes exóticos (não nativos) pode ser prejudicial aos ambientes aquáticos, pois esses organismos podem ser predadores ou entrar em competição interespecífica com espécies nativas, causando redução ou desaparecimento das populações dessas espécies e um desequilíbrio ambiental, visto que o ambiente já atingiu a carga biótica máxima.

b) Podem ser introduzidos parasitas desses peixes exóticos, como vermes, bactérias, fungos ou vírus. Esses organismos podem parasitar as espécies nativas de peixes, causando diminuição ou desaparecimento dessas populações.

21. a) Representação da cadeia alimentar:



b) As interações ecológicas são herbivorismo, predatismo e competição interespecífica.

Herbivorismo é uma relação ecológica interespecífica desarmônica entre plantas e animais herbívoros que delas se alimentam, com benefício para os animais e prejuízo para as plantas.

Ex.: lebres e tapitis se alimentam de brotos e raízes de vegetais.

Predatismo é uma relação ecológica interespecífica desarmônica em que uma espécie, denominada predadora, mata e devora outra espécie, denominada presa, com benefício para o predador e prejuízo para a presa.

Ex.: jaguatiricas e onças se alimentam de tapitis e lebres.

Competição interespecífica é uma relação desarmônica em que espécies diferentes são prejudicadas por disputarem os mesmos recursos do ambiente, como alimento e espaço.

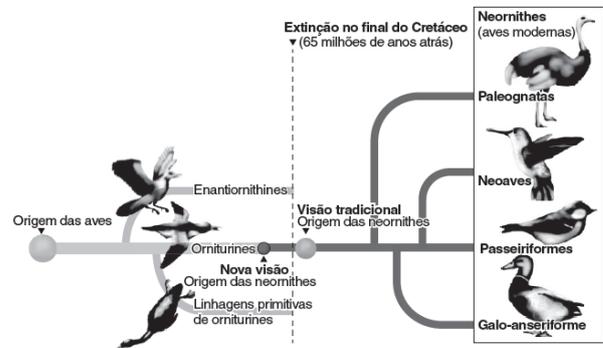
Ex.: competição por alimento entre lebres e tapitis e entre onças e jaguatiricas.

O aluno deveria indicar **apenas duas** das relações ecológicas presentes na teia alimentar.

LIVRO 1 – Questões Dissertativas
Biologia - Frente 3 - Capítulo 1

34 UFSM 2011 É engraçado pensar em um tordo empoleirado nas costas de um Velociraptor ou um pato nadando ao lado de um *Spinosaurus*. (DYKE, 2010, p. 59).

A ilustração apresenta duas concepções sobre a origem das aves modernas, considerando um período específico na história da evolução da vida na Terra.



A partir da análise das informações, associada aos conhecimentos sobre evolução:

- identifique, entre os grupos atuais ilustrados, **aquele que divergiu mais recentemente**.
- destaque **a evidência científica** que sustenta a ideia de que dinossauros e aves habitaram a Terra em um mesmo período.

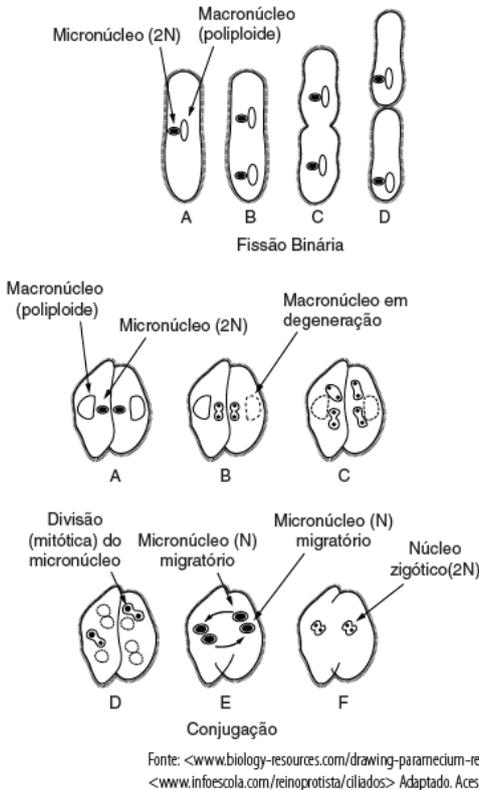
LIVRO 1 – Questões Dissertativas
Biologia - Frente 3 - Capítulo 2

35 Unicamp 2013 A história da doença de Chagas se inicia com uma tripla descoberta, ocorrida no interior de Minas Gerais. Em abril de 1909, Carlos Chagas (1878-1934) comunicou ao mundo científico a descoberta de uma nova doença humana. O agente causal da doença e seu vetor também haviam sido por ele identificados, ao final de 1908. A descoberta de Chagas, considerada única na história da medicina, constitui um marco decisivo na história da ciência e da saúde brasileiras, trazendo uma contribuição inovadora ao campo emergente da medicina tropical e dos estudos sobre as doenças parasitárias transmitidas por insetos. A doença de Chagas ainda preocupa, principalmente os moradores de Abaetetuba, no nordeste do Pará. De acordo com a Secretaria de Saúde do Pará, só em agosto deste ano foram registrados 18 casos na região associados ao consumo de açaí. No total, 365 casos foram contabilizados de janeiro a agosto de 2012. Nas regiões Sul e Sudeste do Brasil, a transmissão dessa doença já foi relacionada ao consumo de garapa.

- Indique o agente causal da doença de Chagas e seu vetor descritos pelo pesquisador em 1908-1909. Explique a forma de transmissão dessa doença para humanos descrita por Chagas.
- Explique como o consumo de açaí ou de garapa pode transmitir essa parasitose. Como seria possível impedir essa via de transmissão ao consumir esses alimentos?

36 UFMG 2013 Protistas ciliados podem ser facilmente reconhecidos pela sua cobertura ciliar e pela presença de macronúcleo (regula o metabolismo) e micronúcleo (participa do processo reprodutivo sexuado).

A figura a seguir ilustra os dois tipos de reprodução em *Paramecium sp.*



Considere um experimento conduzido em dois tubos de ensaio com cultivo axênico (culturas puras) de *Paramecium sp.* com genomas idênticos, em que não ocorrem fenômenos mutagênicos. No tubo 1, os protistas se reproduzem por fissão binária e, no tubo 2, por fissão binária e por conjugação.

Com base na figura e em seus conhecimentos sobre o tema:

- Cite o(s) tipo(s) de divisão celular que ocorre(m) nos tubos.
- Indique se, mantidas as mesmas condições de cultivo, é esperada alguma diferença entre a quantidade/densidade de indivíduos nos tubos 1 e 2, após cinco dias. Justifique sua resposta.
- Apresente um argumento contrário à seguinte afirmativa: *Por serem culturas puras, os paramécios dos tubos 1 e 2 constituem populações clonais.*
- Indique se a população do tubo 2 está sujeita à ocorrência de endogamia. Justifique sua resposta.

► Texto para a questão 37.

Segundo Ricardo Gazzinelli, pesquisador da FIOCRUZ, para o tipo de malária causada pelo *Plasmodium falciparum*, predominante no continente africano, já existe uma vacina sendo testada em humanos. No caso da malária causada pelo *P. vivax*, mais frequente no Brasil, a previsão é que se possa dispor de uma vacina comercial dentro de 3 a 5 anos.

Disponível em: <redeglobo.globo.com>. Acesso em: 5 maio 2012. (Adapt.).

37 Uerj 2013 Aponte uma forma de transmissão da malária. Em seguida, indique outra medida profilática, além da utilização da vacina, que resultaria na diminuição ou na erradicação da malária de uma região geográfica.

38 Unicamp 2012 A malária é a principal parasitose dos países tropicais. Segundo a Organização Mundial de Saúde, há mais de 200 milhões de casos de malária a cada ano e 500 mil deles ocorrem no Brasil. Até hoje, a principal forma de combate à malária consiste no controle do vetor de seu agente etiológico. No entanto, em estudo publicado na revista Science em setembro de 2011, cientistas anunciaram que vacinas produzidas a partir de células inteiras do agente causador da malária, depois de submetidas a uma dose letal de radiação γ , deram bons resultados em estudos preliminares realizados inclusive com humanos.

- Qual é o agente causador da malária? E qual é o seu vetor?
- Qual é a importância do tratamento das células dos agentes causadores da malária com dosagem letal de radiação? Como células mortas podem agir como vacina?

26 Unesp 2018 Em uma peça teatral encenada na escola para um trabalho de biologia, três personagens mantiveram o seguinte diálogo.

Aedes aegypti (mosquito-da-dengue):

– Estou cansada de ser considerada a vilã da dengue. Afinal, também sou vítima, também sou parasitada. E por culpa dos seres humanos, que me fornecem alimento contaminado!

Triatoma infestans (barbeiro):

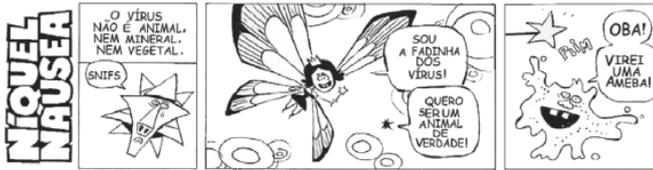
– E eu, então?! São os próprios seres humanos que levam o parasita da doença de Chagas para dentro do próprio corpo. Eu não inoculo nada em ninguém.

Pulex irritans (pulga):

– Eu sou ainda mais injustiçada! Nem eu nem as outras espécies de pulgas somos capazes de transmitir microrganismos prejudiciais aos seres humanos. Sequer somos parasitas. Mas ainda assim nos associam a doenças, quando o máximo que fazemos é provocar uma coceira ou uma dermatite alérgica.

- Dois desses personagens apresentaram argumentações biologicamente corretas. Cite um desses personagens e explique por que sua argumentação está correta.
- A argumentação de um desses personagens não está biologicamente correta. Cite esse personagem e explique por que sua argumentação não está correta.

27 Fuvest 2016 Analise a tirinha.



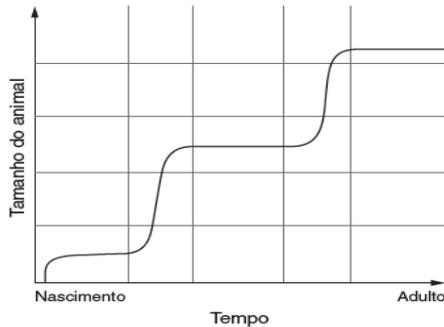
Fernando Gonsales, Folha de S. Paulo, 15/10/2015. Adaptado.

A Fadinha não concretizou o desejo do personagem Vírus, pois, de acordo com a classificação biológica, as amebas não estão incluídas no reino animal.

- Que característica das amebas as inclui em um reino diferente daquele dos animais?
- Nos vírus, o material genético encontra-se no interior de uma cápsula proteica. Onde está localizado o material genético das amebas?
- Os vírus apresentam hábito parasita obrigatório. Como são as amebas, quanto a seu hábito?
- Amebas conseguem sobreviver em meio hipotônico em relação ao seu citoplasma? Justifique sua resposta.

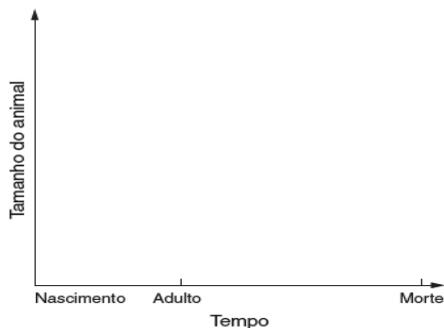
LIVRO 1 – Questões Dissertativas
Biologia - Frente 3 - Capítulo 5

40 Fuvest 2015 O rígido exoesqueleto dos artrópodes é periodicamente substituído para que seu corpo possa crescer. Após as mudas, com o revestimento do corpo ainda flexível, o animal cresce. O gráfico a seguir representa o crescimento desses animais.

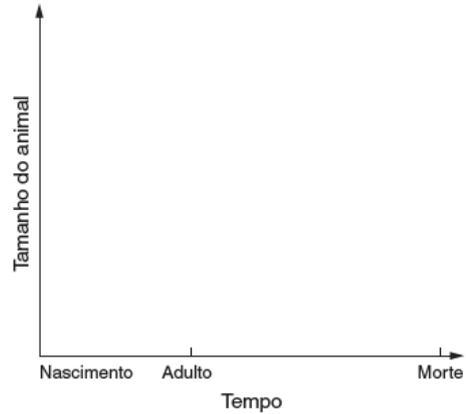


Nas coordenadas a seguir, represente

- o crescimento de alguns moluscos, cujo exoesqueleto agrega material de maneira contínua, permitindo o crescimento continuado do animal;



- o crescimento de mamíferos, que têm endoesqueleto ósseo e crescem até se tornarem adultos.



41 Fuvest 2013 Os equinodermos são animais deuterostômios marinhos que apresentam simetria radial na fase adulta e bilateral na fase de larva.

- A palavra deuterostômio deriva do grego: *deuteros* = segundo, secundário; *stoma* = boca. Que característica justifica denominar os equinodermos como deuterostômios? Cite outro filo animal com o qual essa característica é compartilhada.
- No desenvolvimento dos equinodermos, verifica-se a transição de simetria bilateral para simetria radial. Essa sequência reflete o que ocorreu com a simetria ao longo da evolução dos metazóários invertebrados? Justifique sua resposta.

42 Unicamp 2013 Um zoólogo recebeu um animal marinho encontrado em uma praia. Ao tentar identificá-lo com o auxílio de uma lupa, o pesquisador notou, na superfície corporal do animal, a presença de espinhos e de estruturas tubulares, identificadas como pés ambulacrais.

- Com base nesses elementos da anatomia externa, determine o filo a que pertence o animal em análise. Nomeie uma classe desse filo e dê um exemplo de um animal que a represente.
- Explique como ocorre a reprodução dos animais pertencentes a esse filo.

43 Unicamp 2012 Um dos grupos mais numerosos de artrópodes, os insetos, passou a ocupar o ambiente terrestre. Algumas estruturas foram relevantes para que os insetos conquistassem a terra firme e ocupassem vários espaços do planeta, passando a ter importância ecológica e influência na economia.

- Indique duas estruturas que possibilitaram a conquista do meio terrestre e explique por que elas foram importantes.
- De que forma os insetos exercem influência ecológica e econômica?

28 Fuvest 2018 Gafanhotos alados (Orthoptera), formando nuvens, atacaram recentemente lavouras de mandioca, na região Norte do Brasil, trazendo prejuízos econômicos. Outra praga agrícola que vem causando danos para a economia é a lagarta-do-cartucho (Lepidoptera), que ataca plantações de milho e reduz a produção desse grão em até 50%.

- Como esses insetos são classificados quanto ao tipo de desenvolvimento e ao processo de metamorfose?
- Quais são as fases de desenvolvimento representadas pelo gafanhoto alado e pela lagarta?

Capítulo 1

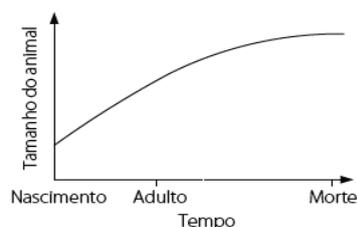
34. a) O grupo que divergiu mais recentemente é o Neoaves, indicado na ilustração como o último ramo partindo do tronco comum.
b) Registros fósseis de aves (Neornites) datados de mais de 65 milhões de anos atrás, antes da grande extinção dos dinossauros, constataam a contemporaneidade dos grupos citados.

Capítulo 2

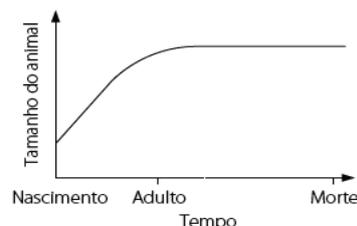
35. a) A forma clássica de transmissão da doença de Chagas para humanos se dá por via vetorial. O barbeiro (vetor) infectado com o protozoário *Trypanosoma cruzi* (agente causal) defeca ao picar o homem, e este, ao coçar a região picada, promove a entrada das formas parasitárias na pele.
b) A ingestão de açaí contaminado com as fezes do inseto transmite a doença. Para impedir essa via (oral) de transmissão do protozoário, os alimentos devem ser muito bem lavados e, se possível, escovados, desinfetados ou pasteurizados.
36. a) No tubo 1 ocorre apenas mitose, enquanto no tubo 2 ocorre mitose e meiose.
b) Espera-se que no tubo 1 a população de protozoários seja maior, uma vez que a fissão binária ocorre de forma mais acelerada que a conjugação.
c) A afirmativa pode ser contrariada pelo fato de a conjugação ser um tipo de reprodução sexuada, ou seja, por meio desse processo são gerados indivíduos geneticamente diferentes daqueles que lhes deu origem, o que caracteriza a população do tubo 2 como não clonal.
d) A população do tubo 2 não está sujeita à endogamia, pois, como foi dito, é formada por indivíduos geneticamente distintos.
37. A malária pode ser transmitida pela picada da fêmea do mosquito *Anopheles sp.* infectada com o protozoário. O uso de telas protetoras nas residências e o combate ao mosquito transmissor (com inseticidas, por exemplo) podem ser apontadas como medidas profiláticas para a doença.
38. a) O agente causador da malária é o protozoário esporozoário *Plasmodium spp.* O vetor é o mosquito *Anopheles spp.*, conhecido como mosquito-prego.
b) A radiação é importante, pois, ao matar o protozoário, impede que ele se reproduza dentro do organismo humano e cause a doença após a vacinação. As células mortas podem agir como vacina, pois possuem antígenos próprios do microrganismo, os quais podem ser identificados pelo sistema imunitário humano, o que leva à criação de anticorpos e ao desenvolvimento de memória imunitária. Dessa maneira, essas células mortas desencadeiam um processo de imunização ativa.
26. a) Os dois personagens que argumentaram corretamente foram:
- *Aedes aegypti* (mosquito-da-dengue): o mosquito (apenas a fêmea), ao sugar o sangue de uma pessoa contaminada, contrai os vírus causadores de doenças, como dengue ou febre amarela. Portanto, o alimento contaminado, citado no texto, é o sangue de uma pessoa doente.
 - *Triatoma infestans* (barbeiro): é descrita a forma clássica de contaminação da doença de Chagas, pois, quando o inseto hematófago suga o sangue de uma pessoa, não transmite o protozoário causador da doença. O parasita é eliminado com as fezes do barbeiro, e a própria pessoa, ao coçar o local da picada, contamina-se com o protozoário.
27. a) São unicelulares, sendo incluídas no Reino Protocista (Protista).
b) Sendo as amebas seres eucariontes, seu material genético está contido na carioteca, formando o núcleo. Além disso, há presença de material genético também em suas mitocôndrias.
c) As amebas são de vida livre, porém algumas espécies são parasitas.
d) Sim. Elas apresentam vacúolo pulsátil (contrátil), o qual é responsável pela osmorregulação, eliminando o excedente de água do citoplasma.

Capítulo 5

40. a) Como o exoesqueleto agrega material, o gráfico de crescimento dos moluscos apresenta um aumento contínuo de tamanho com o decorrer do tempo. Entretanto, com o envelhecimento, a taxa de crescimento diminui lentamente.



- b) O gráfico de crescimento de um mamífero apresenta um aumento acelerado no início de sua vida, que acaba diminuindo na fase adulta.



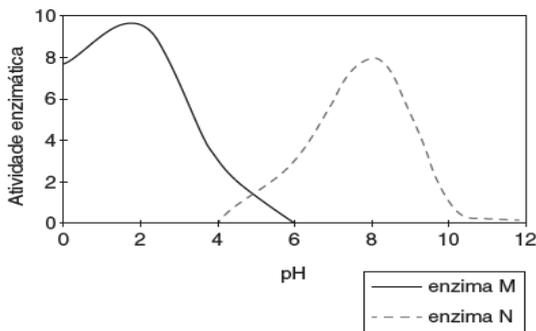
41. a) Ao longo do desenvolvimento embrionário dos equinodermos, o blastóporo dá origem ao ânus; a boca forma-se posteriormente. O filo dos cordados compartilha a deuterostomia com os equinodermos.
b) Não, a mudança de simetria ao longo do desenvolvimento dos equinodermos não reflete o que ocorreu na evolução dos metazoários invertebrados. Isso ocorre porque grupos de animais que surgiram primeiro ao longo da evolução (como poríferos e cnidários) apresentam simetria radial. A simetria bilateral é uma aquisição evolutiva posterior, como a que se deu a partir de platelmintos. Assim, a mudança de simetria entre os invertebrados ocorreu de modo contrário ao que se processa ao longo do desenvolvimento dos equinodermos.
42. a) Os pés ambulacrais são estruturas externas típicas do filo Echinodermata. As classes desse filo são: Asterozoa (estrelas-do-mar), Crinozoa (lírios-do-mar), Echinozoa (ouriços-do-mar e bolachas-da-praia), Holothurozoa (pepinos-do-mar) e Ophiurozoa (serpentes-do-mar). Qualquer combinação de duas dessas classes, com exemplificação adequada, responde a essa parte da questão.
b) Os equinodermos têm sexo separado, ou seja, são dioicos e podem se reproduzir assexuadamente, por regeneração, ou sexuadamente. Na reprodução sexuada, os óvulos e espermatozoides são eliminados na água, ocorrendo, portanto, fecundação externa. O desenvolvimento é indireto, podendo haver uma ou mais formas larvais.
43. a) Duas estruturas importantes para a conquista do ambiente terrestre foram: o exoesqueleto quitinoso e as asas. O exoesqueleto permitiu maior sustentação corpórea e proteção contra desidratação e predadores. As asas tornaram mais eficientes a captura de alimento, migrações para locais com menor competição e fuga de predadores. Outras estruturas também poderiam ser citadas:
- traqueias, que permitiram as trocas gasosas em meio aéreo;
 - túbulos de Malpighi, envolvidos na excreção de ácido úrico, resíduo pouco tóxico e que requer pouca água para sua eliminação.
- b) Os insetos exercem influência ecológica, quando:
- são agentes de polinização de muitas plantas;
 - auxiliam na degradação da matéria orgânica nos ecossistemas;
 - desempenham funções de predadores, presas e participam de relações mutualísticas;
 - podem atuar como parasitas;
 - são vetores de inúmeras doenças.
- A influência econômica é diversificada, pois:
- podem se tornar pragas agrícolas;
 - deterioraram construções humanas;
 - causam ou transmitem doenças que afetam seres humanos, animais de importância pecuária, animais domésticos e plantas de interesse agrícola;
 - geram produtos de interesse econômico, como mel, própolis e fibras de seda.

2018

28. a) Os gafanhotos alados possuem desenvolvimento do tipo hemimetábolo e metamorfose incompleta.
As lagartas-da-seda possuem desenvolvimento do tipo holometábolo e metamorfose completa.
- b) O gafanhoto alado representa a fase adulta em um ciclo que possui as seguintes fases:
ovo → ninfa → adulto.
- A lagarta-da-seda corresponde à fase de larva em um ciclo que possui as seguintes fases:
ovo → larva → pupa → adulto.

LIVRO 2 – Questões Dissertativas
Biologia - Frente 1 - Capítulo 6

47 Fuvest 2011 Duas enzimas, M e N, agem sobre o mesmo substrato e têm sua atividade influenciada pelo pH, conforme indica o gráfico.



Utilizando as Tabelas I e II a seguir, esquematize um experimento para verificar a influência de diferentes temperaturas, entre 20 °C e 60 °C, na atividade dessas enzimas.

- a) Complete a Tabela I, indicando, para cada um dos seis tubos-teste:
- valor do pH;
 - ausência (-) ou presença de enzima (M e/ou N);
 - ausência (-) ou presença (+) de substrato;
 - valor da temperatura.

Tabela I (tubos-teste)		
Tubo 1	Tubo 2	Tubo 3
pH: _____	pH: _____	pH: _____
enzima: _____	enzima: _____	enzima: _____
substrato: _____	substrato: _____	substrato: _____
temperatura: _____	temperatura: _____	temperatura: _____
Tubo 4	Tubo 5	Tubo 6
pH: _____	pH: _____	pH: _____
enzima: _____	enzima: _____	enzima: _____
substrato: _____	substrato: _____	substrato: _____
temperatura: _____	temperatura: _____	temperatura: _____

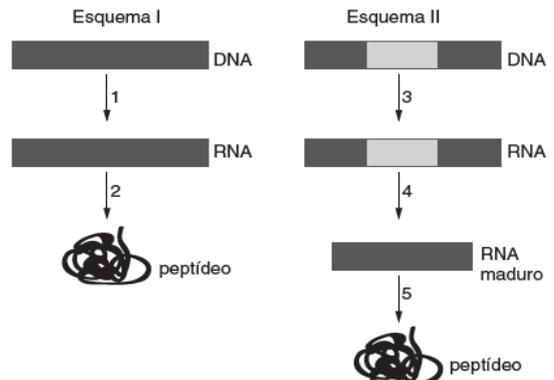
- b) Para verificar se os resultados observados nos tubos-teste são devidos à ação enzimática ou, exclusivamente, ao efeito da temperatura, indique como deve ser o controle do experimento, completando a Tabela II, de acordo com as instruções do item a.

- 30 Unicamp 2016** Mecanismos de controle de pH são fundamentais para a vida. Um mecanismo bastante eficiente de controle de pH por organismos vivos envolve moléculas doadoras e receptoras de prótons, que são ácidos e bases que atuam em conjunto equilibrando alterações de pH às quais os organismos estão sujeitos.
- Alterações no pH intracelular afetam a estrutura de proteínas. Por que isso ocorre?
 - Que consequências para o processo de respiração celular a alteração na estrutura de proteínas envolvidas com o ciclo de Krebs pode trazer?

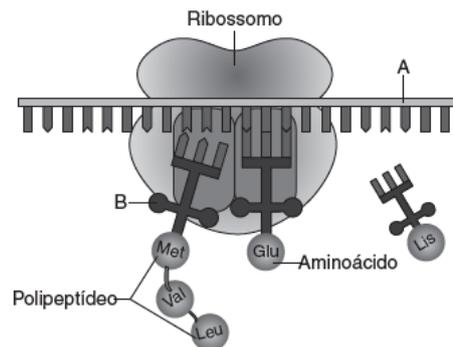
LIVRO 2 – Questões Dissertativas
Biologia - Frente 1 - Capítulo 7

49 Unicamp 2012 Os esquemas I e II a seguir mostram as etapas da expressão gênica em dois organismos distintos, um procaríote e um eucariote.

- Indique, com justificativa, qual esquema se refere ao eucariote. Em qual ou quais compartimentos celulares ocorrem as etapas indicadas por 1 e 2 no esquema I, e as etapas 3 e 5 do esquema II?
- A remoção diferencial de íntrons do RNA mensageiro pode resultar na produção de diferentes peptídeos. Qual das etapas indicadas nos esquemas corresponde ao processo de remoção de íntrons? Explique por que a remoção diferencial de íntrons pode acarretar a produção de diferentes peptídeos.



48 Unicamp 2014 A imagem abaixo representa o processo de tradução.



- Quais são as estruturas representadas pelas letras A e B, respectivamente?
- Nos eucariotos, em quais estruturas celulares esse processo ocorre?

35 Fuvest 2016 A hemoglobina, proteína responsável pelo transporte de oxigênio dos pulmões para os tecidos do corpo, é produzida nas células precursoras das hemácias. A anemia falciforme é uma doença genética causada por alteração da hemoglobina. É determinada por mutação no gene *HBB*, que leva à substituição de um aminoácido: no lugar de um ácido glutâmico, a proteína tem uma valina. De células da mucosa bucal de uma pessoa com anemia falciforme, foram obtidos:

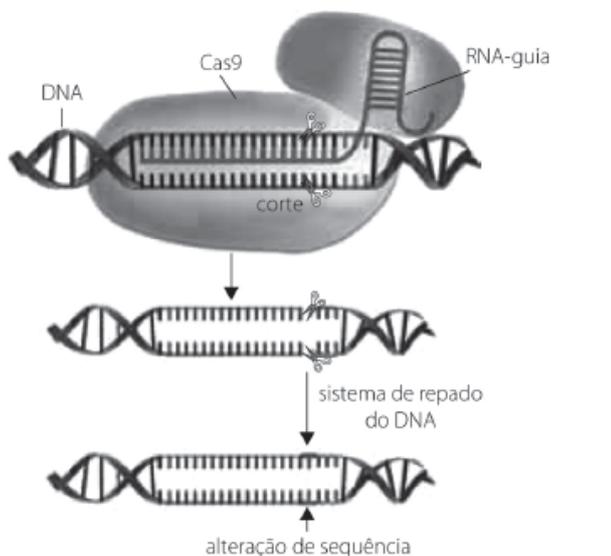
- DNA do genoma total (DNA genômico) e
 - RNA mensageiro, que serviu de molde para a síntese do DNA complementar, pelo processo de transcrição reversa (RNA → DNA).
- A base nitrogenada trocada, que levou à substituição do aminoácido na hemoglobina, pode ser detectada no DNA complementar obtido a partir das células da mucosa bucal? Justifique sua resposta.
 - Essa troca de bases pode ser detectada no DNA genômico obtido a partir das células da mucosa bucal? Justifique sua resposta.

34 Unifesp 2017

Veja também em:

Biologia • Livro 2 • Frente 2 • Capítulo 7

O Sistema CRISPR-Cas9 foi desenvolvido em laboratório e é constituído de um RNA-guia (CRISPR) associado a uma enzima de restrição (Cas9). O RNA-guia é uma sequência curta de RNA sintético complementar à sequência de um determinado trecho de DNA. Quando introduzido em células vivas, o CRISPR-Cas9 detecta a sequência de DNA complementar e a enzima corta o DNA em um ponto específico. Em seguida, o sistema de reparo do DNA é ativado, unindo novamente os segmentos que foram separados. Nesse processo, podem ocorrer alterações na sequência original, causando a inativação de um gene. Sistemas semelhantes ao CRISPR-Cas9 são encontrados naturalmente em bactérias e ativados quando estas são infectadas por vírus.



Disponível em: <www.aait-us.com>. (Adaptado.)

- Cite uma vantagem que sistemas semelhantes ao CRISPR-Cas9 conferem a bactérias atacadas por um vírus cujo material genético seja o DNA. Supondo que no DNA viral exista a sequência de bases nitrogenadas CCCTATAGGG, qual será a sequência de bases no RNA-guia associado à Cas9 bacteriana?
- Por que a alteração na sequência de DNA provocada pelo CRISPR-Cas9 pode inativar um gene?

33 Fuvest 2017 Considere anelídeos, artrópodes e cordados quanto à embriogênese e à metameria (divisão do corpo em uma série de segmentos que se repetem – os metâmeros).

- No desenvolvimento do tubo digestório, a abertura originada pelo blastóporo é característica que permite classificar anelídeos, artrópodes e cordados em um mesmo grupo? Justifique sua resposta.
- Nos anelídeos, os metâmeros podem mudar de forma ao longo do corpo. Isso ocorre também nos artrópodes adultos? Justifique sua resposta.

32 Unicamp 2018

Veja também em:

Biologia • Livro 4 • Frente 1 • Capítulo 19

A estrutura química do composto puromicina é muito semelhante à estrutura de um RNA transportador. Em virtude dessa semelhança, os ribossomos de procariotos são capazes de interagir com a puromicina como se ela fosse um RNA transportador. O ribossomo catalisa a formação de uma ligação covalente entre a cadeia proteica em crescimento e a puromicina, se este composto estiver presente durante a tradução. Após tal evento bioquímico, novos aminoácidos não podem ser incorporados à cadeia da proteína.

- Por que a puromicina tem ação antibiótica sobre bactérias? Na presença de puromicina, a massa molecular média de uma dada proteína bacteriana será maior, igual ou menor em relação à massa média da mesma proteína na ausência do antibiótico? Explique seu raciocínio.
- A puromicina também é utilizada para transgenia. Neste caso, um gene que codifica uma enzima capaz de destruir a puromicina é adicionado, juntamente com o gene de interesse do pesquisador, ao genoma de células cultivadas *in vitro*. Na presença de puromicina, a taxa de sobrevivência de células que receberam esses genes será igual, maior ou menor em relação à sobrevivência de células não modificadas? Explique seu raciocínio.

31 Unicamp 2018

Veja também em:

Biologia • Livro 3 • Frente 3 • Capítulo 12

Dados genéticos podem ser utilizados para estudar populações de uma espécie no ambiente natural. Por exemplo, amostras de DNA podem ser coletadas para identificar espécies, estimar tamanhos populacionais ou identificar indivíduos. Um pesquisador coletou duas amostras de fezes em uma localidade na Índia e sequenciou parte do gene *Gapdh* dos DNAs extraídos a partir delas. Como resultado, foram obtidas as sequências abaixo (apenas uma das fitas do DNA é mostrada).

Amostra 1 5' ACAGGATCCAATAACCCCGCAGGAATGGTG 3'

Amostra 2 5' ACAGGATCCAATAACCCCTCACGAATGGTG 3'

As sequências da mesma região do gene *Gapdh* nos genomas do tigre de Bengala (*Panthera tigris*) e do leopardo (*Panthera pardus*) são:

Panthera tigris 5' ACAGGATCCAATAACCCCGCAGGAATGGTG 3'

Panthera pardus 5' ACAGGATCTAACAACCCCGCAGGAATAGTA 3'

- De posse desses dados, responda: as amostras de fezes 1 e 2 pertencem, com maior probabilidade, a tigres de Bengala ou a leopardos? As amostras 1 e 2 pertencem ao mesmo indivíduo ou a dois indivíduos diferentes? Justifique sua resposta.
- Um crítico argumentou que o trabalho do pesquisador não era válido, pois as sequências do gene nuclear *Gapdh* foram obtidas a partir de amostras de fezes. Segundo o crítico, material genético nuclear de felinos só poderia ser extraído com qualidade a partir de hemácias (eritrócitos) coletadas dos animais. Quem tem razão, o pesquisador ou o crítico? Justifique.

(Fonte: J. Bhagavatula e L. Singh. *BMC Genetics*, Londres, v. 7, p. 48, out. 2006.)

LIVRO 2 – Questões Dissertativas
Biologia - Frente 1 - Capítulo 8

56 Fuvest 2011 A solução de azul de bromotimol atua como indicador de pH. Em meio ácido, sua cor fica amarela e, em meio básico, azul. Para valores de pH entre 6 e 7, a solução fica verde. Considere um aquário de água doce, iluminado e montado com peixes e plantas aquáticas. Retirou-se uma amostra de água desse aquário (amostra 1) e a ela adicionou-se solução de azul de bromotimol (indicador de pH), observando-se a cor verde.

- O aquário foi mantido, por certo tempo, em ambiente escuro. Nova amostra de água foi retirada (amostra 2) e, ao se adicionar o indicador de pH, a coloração foi diferente da observada na amostra 1. Explique o que provocou a diferença de pH entre as amostras 1 e 2.
- A adição excessiva de ração para peixes levou ao aumento da população de decompositores no aquário. Que coloração é esperada ao se adicionar o indicador de pH a uma amostra de água do aquário (amostra 3)? Justifique sua resposta.

55 Fuvest 2012

*Luz do sol
Que a folha traga e traduz
Em verde novo
Em folha, em graça, em vida, em força, em luz*

Caetano Veloso

Os versos de Caetano Veloso descrevem, poeticamente, um processo biológico. Escolha, entre as equações abaixo (1, 2 ou 3), a que representa esse processo, em linguagem química. Justifique sua resposta, relacionando o que dizem os versos com o que está indicado na equação escolhida.

- $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} + \text{Energia} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$
- $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 \rightarrow 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} + \text{Energia}$
- $\text{ADP} + \text{P}_i + \text{Energia} \rightarrow \text{ATP} + \text{H}_2\text{O}$

54 Unifesp 2013 Considere a receita.

Receita de pão

*Ingredientes:
500 mL de água
1 e ½ kg de farinha de trigo
1 copo de óleo
3 colheres (sopa) de açúcar
1 colher (chá) de sal
50 g de fermento biológico.*

Modo de preparo:

Amornar a água e colocar o óleo, o açúcar, o sal e o fermento em uma tigela.

Misturar tudo e acrescentar, aos poucos, a farinha, até a massa desgrudar das mãos.

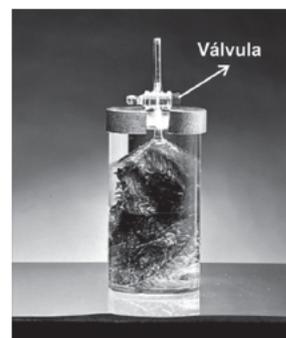
Tirar a massa da tigela, colocá-la na mesa e sová-la.

Colocar uma bolinha de massa em um copo com água.

Enrolar a massa e deixá-la crescer, até a bolinha subir no copo com água. Depois, é só colocar a massa em uma forma e assá-la.

- Qual processo biológico é o responsável pelo crescimento da massa do pão? Considerando esse processo, explique por que a bolinha no copo com água vem à tona depois que a massa cresce.
- Considerando que a produção de vinho e a produção de pão têm por princípio o mesmo processo biológico, explique por que o vinho contém álcool e o pão assado não.

53 Fuvest 2013 A figura abaixo mostra um equipamento que coleta gases produzidos por plantas aquáticas. Nele, são colocados ramos que ficam submersos em líquido; uma válvula controla a saída dos gases.



<www.phywe.com/461/pid/21724>.
Acesso em: 23 nov. 2012.

- Que gás(gases) é(são) coletado(s) de um equipamento como esse, quando a planta é mantida sob mesma temperatura e sob intensidade luminosa
 - inferior ao ponto de compensação fótico?
 - superior ao ponto de compensação fótico?
- Dois equipamentos, preparados com a mesma quantidade de planta e o mesmo volume de líquido, foram mantidos sob as mesmas condições de temperatura e de exposição à luz; apenas um fator diferiu entre as duas preparações. Após duas horas, verificou-se que a quantidade de gases coletada de um dos equipamentos foi 20% maior do que a do outro. Qual fator, que variou entre as preparações, pode explicar essa diferença na quantidade de gases coletada?

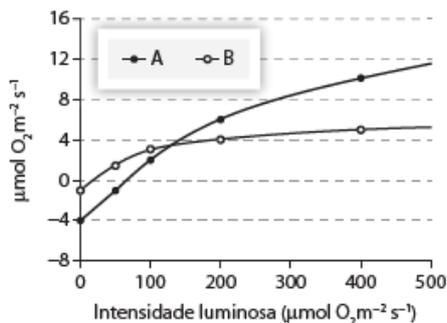
52 Unifesp 2014 Obter energia é vital para todos os seres vivos, tais como as bactérias, os protozoários, as algas, os fungos, as plantas e os animais. Nesse processo, a energia é armazenada na forma de ATP, a partir de doadores e de aceptores de elétrons. Em certos casos, organelas como as mitocôndrias são fundamentais para o processo.

- Dos organismos citados, quais são os que possuem mitocôndrias?
- É correto afirmar que, tanto na fermentação quanto na respiração aeróbica, o doador inicial e oceptor final de elétrons são moléculas orgânicas? Justifique.

51 Unicamp 2014 Com a ausência de oxigênio e uma atmosfera com característica redutora, os primeiros seres vivos desenvolveram um metabolismo exclusivamente anaeróbio. A transição para o processo aeróbio aconteceu entre 2,7 bilhões e 1,6 bilhão de anos atrás com o surgimento das primeiras algas azuis, as cianobactérias, capazes de utilizar a água como doador de elétrons e liberar oxigênio na atmosfera terrestre.

- Cite um organismo que poderia ter existido há 3 bilhões de anos e uma possível fonte de energia para a manutenção do metabolismo desse organismo.
- Explique as diferenças entre os tipos de respiração celular das espécies atualmente existentes.

37 Unicamp 2017 As plantas crescem e se desenvolvem em ambientes com grande variação na disponibilidade de energia luminosa, apresentando importante aclimação da fotossíntese e da respiração foliar. A figura a seguir representa a variação das trocas gasosas de duas espécies, A e B, em função do aumento da disponibilidade de luz. Valores positivos indicam fotossíntese e valores negativos, respiração.

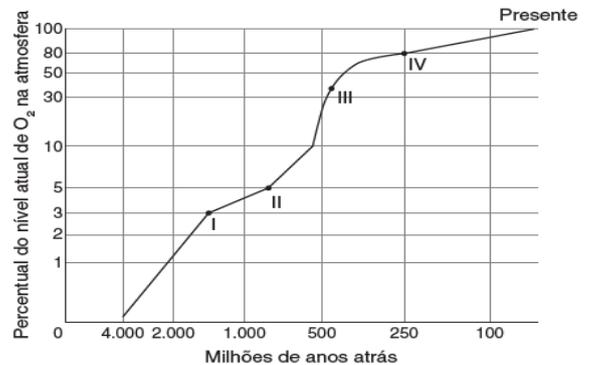


- Qual espécie estaria mais apta a se desenvolver em ambientes de sub-bosque, onde a luz é um fator limitante e raramente excede $200 \mu\text{mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$? Justifique sua resposta.
- Além de modificações fisiológicas como as citadas nas trocas gasosas, cite outras duas características das folhas que tornariam as plantas aptas a se desenvolverem em ambientes sombreados.

LIVRO 2 – Questões Dissertativas
Biologia - Frente 1 - Capítulo 9

59 Fuvest 2011 No gráfico abaixo, a curva mostra a porcentagem do gás oxigênio (O_2) na atmosfera terrestre, ao longo do tempo, em relação ao nível atual. Nessa curva, os pontos I, II, III e IV representam o surgimento de grupos de seres vivos:

- Eucariontes unicelulares
- Organismos multicelulares
- Cordados
- Angiospermas



- Que grupos de seres vivos, surgidos depois do ponto II e antes do ponto IV da curva, contribuíram para o aumento do O_2 atmosférico?
- Depois de que ponto assinalado na curva surgiu o cloroplasto?
- Que tipos de respiração apresentam os animais que surgiram a partir do ponto III da curva?

LIVRO 2 – Questões Dissertativas
Biologia - Frente 1 - Capítulo 10

62 Unicamp 2012 As funções das células estão relacionadas com sua estrutura e com sua atividade metabólica. Apresenta-se a seguir uma tabela em que estão discriminadas, em porcentagens, as extensões de membranas de algumas organelas de duas células, A e B, provenientes de dois órgãos diferentes.

Tipos de membrana	Porcentagem de área de membrana	
	Célula A	Célula B
Membrana de retículo endoplasmático rugoso	35	60
Membrana de retículo endoplasmático liso	16	<1
Membrana do complexo de Golgi	7	10
Membrana externa da mitocôndria	7	4
Membrana interna da mitocôndria	32	17

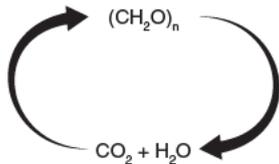
- Compare os dados das células A e B e indique em qual delas predomina a atividade de detoxificação e em qual predomina a atividade de secreção. Justifique.
- Experimentos bioquímicos realizados com os dois tipos celulares mostraram que a célula A apresentava metabolismo energético mais elevado do que o da célula B. Como o resultado desses experimentos pode ser confirmado a partir dos dados fornecidos pela tabela?

61 Fuvest 2015 Em certa doença humana, enzimas digestivas intracelulares (hidrolases) são transportadas do complexo golgiense para a membrana celular e secretadas, em vez de serem encaminhadas para as organelas em que atuam.

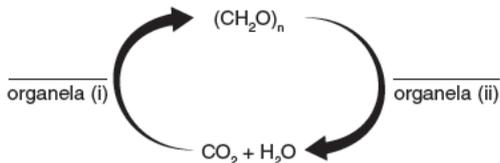
Nos indivíduos clinicamente normais,

- em que organelas celulares essas enzimas digestivas atuam?
- além de materiais capturados do meio externo, que outros materiais são digeridos pela célula?
- qual é o destino dos produtos da digestão intracelular?

60 Fuvest 2015 A figura abaixo representa dois processos biológicos realizados por organismos eucarióticos.



- Complete a figura reproduzida a seguir, escrevendo o nome das organelas citoplasmáticas (i e ii) em que tais processos ocorrem.



- Na figura anterior, o fluxo da matéria está representado de maneira cíclica. O fluxo de energia nesses processos pode ser representado da mesma maneira? Justifique.

- A alteração no pH intracelular provoca mudança na estrutura tridimensional das proteínas, com perda da forma e função (desnaturação proteica).
 - Na segunda etapa da respiração celular, conhecida como ciclo de Krebs, encontramos um complexo enzimático, que realiza descarboxilação e desidrogenação de vários substratos. A desnaturação dessas enzimas altera seus sítios ativos de modo a prejudicar, ou mesmo impedir, que se combinem com os substratos, paralisando as reações que levam à produção de ATP.

Capítulo 7

- A letra A representa o RNA mensageiro (RNAm) e B representa o RNA transportador (RNAt).
 - Esse processo ocorre no citoplasma celular tanto em ribossomos isolados quanto em aderidos ao retículo endoplasmático rugoso (ergastoplasma/granular). Também pode ocorrer no interior de organelas citoplasmáticas como cloroplastos e mitocôndrias.
- O esquema que se refere ao eucarioto é o II, pois somente eucariotos apresentam íntrons (regiões não codificadoras de peptídeos do gene) e pré-RNAs. As etapas 1 (transcrição) e 2 (tradução) do esquema I ocorrem no citoplasma, afinal, o procaríoto não apresenta núcleo. As etapas 3 (transcrição) e 5 (tradução) do esquema II ocorrem, respectivamente, no interior do núcleo e no citoplasma (em ribossomos).
 - A remoção de íntrons está identificada pela etapa 4. Um pré-RNA mensageiro, transcrito a partir do gene, pode apresentar diferentes íntrons (regiões não codificadoras de peptídeos do gene) e éxons (regiões codificadoras de peptídeo do gene). Quando ocorre a remoção diferencial de íntrons, podem ser gerados diferentes tipos de RNAs mensageiros maduros a partir do mesmo gene, acarretando a possibilidade de tradução de peptídeos distintos.
- Apesar do gene para a hemoglobina estar presente em células da mucosa bucal, ele permanece inativo; portanto, não poderíamos encontrar RNA mensageiro transcrito e, assim, não teríamos o DNA complementar para esse gene, impossibilitando a identificação da base nitrogenada trocada.
 - Sim. O DNA genômico é o mesmo em todas as células somáticas do organismo, pois são provenientes da divisão mitótica de um único zigoto.
- A vantagem para a bactéria é a inativação de genes virais. Tal inativação impede que o vírus produza novas partículas virais, as quais causariam distúrbios na bactéria, como sua destruição. O RNA-guia deveria ser complementar à sequência de bases do DNA viral; portanto, seria: GGGAUAUCC.
 - A inativação do gene pode ser explicada pelo seguinte mecanismo: a alteração na sequência de bases do gene leva à produção de uma proteína sem atividade biológica, com algum(ns) aminoácido(s) em sua cadeia. Nesse caso, a proteína não executa a função que normalmente teria e, então, o efeito do gene no metabolismo é silenciado.
- Não, porque, no desenvolvimento do tubo digestório dos anelídeos e artrópodes, o blastóporo origina primeiramente a boca, e, por isso, são chamados de protostômios; já nos cordados, o blastóporo origina primeiramente o ânus, e a boca é formada posteriormente, por isso são chamados de deuterostômios.
 - Isso não ocorre com os artrópodes adultos, porque alguns metâmeros estão fundidos formando os segmentos, como cabeça, tórax, abdômen e cefalotórax, e, além disso, o exoesqueleto quitinoso é uma proteção mecânica e rígida, que impede a variação na forma dos metâmeros.

LIVRO 2 – Gabarito – Frente 1

Capítulo 6

- | Tabela I (tubos-teste) | | |
|--|--|--|
| Tubo 1 | Tubo 2 | Tubo 3 |
| pH: 2
enzima: M
substrato: (+)
temperatura: 20 °C | pH: 2
enzima: M
substrato: (+)
temperatura: 40 °C | pH: 2
enzima: M
substrato: (+)
temperatura: 60 °C |
| Tubo 4 | Tubo 5 | Tubo 6 |
| pH: 8
enzima: N
substrato: (+)
temperatura: 20 °C | pH: 8
enzima: N
substrato: (+)
temperatura: 40 °C | pH: 8
enzima: N
substrato: (+)
temperatura: 60 °C |
 - | Tabela II (tubos-controle) | | |
|--|--|--|
| Tubo 7 | Tubo 8 | Tubo 9 |
| pH: 2
enzima: (-)
substrato: (+)
temperatura: 20 °C | pH: 2
enzima: (-)
substrato: (+)
temperatura: 40 °C | pH: 2
enzima: (-)
substrato: (+)
temperatura: 60 °C |
| Tubo 10 | Tubo 11 | Tubo 12 |
| pH: 8
enzima: (-)
substrato: (+)
temperatura: 20 °C | pH: 8
enzima: (-)
substrato: (+)
temperatura: 40 °C | pH: 8
enzima: (-)
substrato: (+)
temperatura: 60 °C |

32. a) A ação antibiótica da puomicina se deve à impossibilidade de as bactérias produzirem suas proteínas na presença desse composto. Sem proteínas, a renovação de componentes estruturais e a produção de enzimas (catalisadores do metabolismo) é comprometida, levando as bactérias à morte.
- Em presença de puomicina a massa média das proteínas deve ser menor. Como a puomicina impede a adição de aminoácidos às cadeias polipeptídicas, as proteínas terão menos aminoácidos e menor massa média que as proteínas normais.
- b) As bactérias transgênicas terão maior taxa de sobrevivência em presença de puomicina que as não transgênicas. As bactérias transgênicas produzem uma enzima que destrói a puomicina, portanto sua síntese proteica e sua sobrevivência não são afetadas por esse agente antimicrobiano.
31. a) A amostra de fezes 1 pertence, provavelmente, ao tigre-de-bengala, pois possui sequência de bases nitrogenadas idêntica ao do gene nuclear desse animal. A amostra de fezes 2 também pertence ao tigre-de-bengala, pois possui sequência de bases nitrogenadas com apenas 2 bases diferentes das do gene desse animal, enquanto a diferença para o leopardo é de 6 bases nitrogenadas.
- As amostras de fezes 1 e 2 pertencem, provavelmente, a indivíduos diferentes, pois existem duas bases nitrogenadas diferentes (19ª e 22ª) na sequência do gene nuclear das duas amostras.
- b) O pesquisador tem razão, pois as fezes dos animais possuem células intestinais nucleadas, ou seja, com DNA nuclear que pode ser utilizado para o sequenciamento gênico realizado. O crítico está errado, pois as hemácias dos mamíferos são anucleadas, ou seja, não possuem DNA e, dessa forma, não podem ser utilizadas para sequenciamento de genes nucleares.

Capítulo 8

56. a) Quando o aquário é mantido no escuro, o processo de fotossíntese das plantas aquáticas é interrompido. Como o processo de respiração celular, tanto dos peixes quanto das plantas, se mantém inalterado, ocorre um aumento da concentração de CO_2 no meio, que é gerado pela respiração aeróbia e não é mais consumido pela fotossíntese. Observando o equilíbrio do ácido carbônico:
- $$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$$
- O aumento da concentração de CO_2 ocasionará um aumento na concentração de ácido carbônico, que liberará H^+ , tornando o meio mais ácido. Assim, a coloração do indicador será amarela.
- b) Com um aumento na população de decompositores e um grande aporte de matéria orgânica (proveniente da adição excessiva de ração), haverá decomposição aeróbia dessa matéria, causando liberação de CO_2 , o que tornará o meio ácido. Assim, a coloração esperada do indicador é amarela.
55. O processo biológico descrito no texto é a fotossíntese, representada pela equação (1).
- O texto pode ser explicado, em termos biológicos, da seguinte maneira:
- a folha *traga* a luz do sol: o verbo “tragar” é utilizado no sentido de tomar; significa que a folha absorve luz, a qual é empregada na fotossíntese.
 - a folha *traduz* a luz do sol: o verbo “traduzir” é empregado no sentido de converter; Isso significa que a energia luminosa é transformada em energia química do carboidrato gerado (glicose).
 - a luz do sol é traduzida em verde novo, em folha e em força: Isso significa que os materiais orgânicos gerados na fotossíntese são empregados no metabolismo da planta, permitindo a construção de suas estruturas componentes e o fornecimento de energia.
54. a) O processo biológico responsável pelo crescimento da massa do pão é a fermentação alcoólica. O fermento biológico da receita realiza o processo

de fermentação alcoólica, cuja equação pode ser assim expressa: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \Rightarrow 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{CO}_2$

A massa do pão tem certa quantidade de fermento. A bolinha colocada no copo com água apresentará fermentação, que libera gás carbônico, promovendo o crescimento da massa e causando a diminuição da densidade da bolinha; com isso, ela vem à tona quando colocada na água.

- b) A produção de vinho e a de pão são realizadas pelo processo de fermentação alcoólica. O pão não tem etanol porque, ao ser assado, esse produto da fermentação é volatilizado, fato que não ocorre na produção de vinho.
53. a.) Quando a planta está abaixo do ponto de compensação fótico, a taxa respiratória é maior do que a fotossintética; por isso, ocorre liberação de gás carbônico.
- a.) Acima do ponto de compensação fótico, a taxa fotossintética é mais alta do que a respiratória e ocorre liberação de gás oxigênio.
- b) Devido ao fato de a temperatura e a intensidade luminosa serem as mesmas, possivelmente, o fator que variou foi a concentração de gás carbônico. Com maior concentração deste gás, há elevação da taxa de fotossíntese, o que resulta em maior liberação de gás oxigênio.
52. a) Dentre os seres citados, os que possuem mitocôndrias são os protozoários, as algas, os fungos, as plantas e os animais.
- b) Não é correto o que é afirmado. O afirmado vale para a fermentação, processo em que o doador inicial de elétrons é orgânico, em geral, carboidratos, como a glicose. O receptor final é o ácido pirúvico, que também é orgânico. Entretanto, na respiração aeróbia, o doador inicial de elétrons é orgânico, mas o receptor final é o gás oxigênio, que é uma substância inorgânica.
51. a) Podemos citar como exemplo os seres procariontes heterótrofos fermentadores, como diferentes espécies de bactérias, que utilizariam a matéria orgânica presente no ambiente primitivo como fonte de energia.
- b) A liberação de energia de compostos orgânicos consumidos ou sintetizados pelas espécies atualmente existentes pode ocorrer utilizando o gás oxigênio (aeróbio) ou não (anaeróbio). A respiração celular aeróbia possui maior rendimento energético devido à degradação completa do composto orgânico e utiliza o gás oxigênio como receptor final de elétrons e hidrogênios. A respiração celular anaeróbia utiliza outros aceptores finais de elétrons, como nitratos, sulfatos e carbonatos. Observação: A fermentação também é um processo anaeróbio, porém o rendimento energético é baixo devido à degradação do composto orgânico no citoplasma não ser total, levando a ter receptor final de elétrons e parte dos resíduos também orgânicos.

Capítulo 9

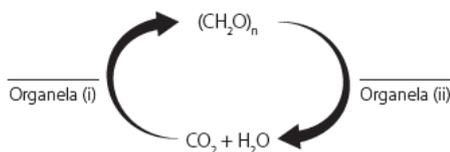
59. a) São grupos de seres vivos fotossintetizantes, que liberam O_2 para a atmosfera e permitem um aumento na concentração desse gás: algas multicelulares, briófitas, pteridófitas e gimnospermas.
- b) A teoria mais aceita para o surgimento do cloroplasto é a teoria endosimbiótica, que diz que os cloroplastos seriam o resultado da associação de organismos procariontes de vida livre com células eucarióticas. Assim, o cloroplasto deve ter aparecido após o surgimento dos eucariontes unicelulares, ou seja, após o ponto I.
- c) A partir do ponto III da curva, surgiram os diferentes tipos de cordados, que podem apresentar respiração pulmonar, branquial e cutânea.

Capítulo 10

62. a) Na célula A predomina atividade de destoxificação, enquanto na B atividade de secreção. Por meio da tabela apresentada, percebe-se que a célula A apresenta maior quantidade de membrana de retículo endoplasmático liso, a qual atua na destoxificação celular. A célula B tem maior quantidade de membrana de retículo endoplasmático rugoso e de Complexo de Golgi. Estas duas organelas citoplasmáticas membranosas estão intimamente relacionadas, respectivamente, ao processo de síntese proteica e sua posterior secreção celular.
- b) O maior metabolismo energético da célula A pode ser confirmado com base nos dados fornecidos pela tabela, pois a quantidade de membrana interna de mitocôndria é muito maior nesta célula que na B. As mitocôndrias são responsáveis pela respiração celular aeróbica; em suas membranas internas (cristas mitocondriais), ocorre a cadeia respiratória, responsável pela maior parte da produção energética (síntese de ATP), necessária ao metabolismo. Dessa maneira, quanto maior a quantidade de membranas internas nas mitocôndrias, maior a produção energética e, portanto, maior é o metabolismo da célula que as contém.

61. a) As enzimas digestivas intracelulares atuam nos lisossomos.
- b) As células, além da digestão de materiais capturados (heterofagia), também podem realizar autofagia, processo pelo qual degradam e reciclam componentes do citosol, organelas em desuso ou danificadas, para manutenção de sua homeostase. Algumas células podem, ainda, autodestruir-se por liberação espontânea de enzimas lisossômicas, processo conhecido como autólise.
- c) Os produtos da digestão celular podem ser armazenados, secretados e utilizados no metabolismo da célula para produção de energia, síntese proteica, renovação das estruturas citoplasmáticas e membranosas, além de síntese de material genético.

60.



- a) O esquema demonstra que a organela I transforma substâncias inorgânicas em orgânicas e, como o texto mencionou ser um processo realizado por organismos eucariontes, podemos definir que tal organela (I) seja um cloroplasto, a qual pelo esquema anaboliza um carboidrato. Já a organela II transforma substâncias orgânicas em inorgânicas de maneira catabólica promovendo, segundo o esquema, a quebra completa do carboidrato. Essas duas informações combinadas definem a organela (II) como sendo uma mitocôndria.
- b) O fluxo de energia não pode ser representado de maneira cíclica, pois, em uma cadeia alimentar, ele flui de modo unidirecional dos produtores para os consumidores. Essa característica unidirecional ocorre porque parte da energia incorporada na cadeia alimentar é consumida para manutenção dos sistemas morfológicos dos produtores e decompositores.

LIVRO 2 – Questões Dissertativas

Biologia - Frente 2 - Capítulo 6

68 Unifesp 2011 Em carta enviada à revista científica *Science*, cientistas brasileiros afirmaram que as mudanças no Código Florestal Brasileiro, aprovadas por comissão especial da Câmara dos Deputados neste ano, poderão levar mais de 100 mil espécies à extinção, além de aumentar substancialmente as emissões de gás carbônico (CO₂) na atmosfera.

- a) Qual o problema ambiental causado pelo aumento das emissões de gás carbônico e quais suas consequências?
- b) Segundo os cientistas, a flexibilização no Código Florestal estimulará o desmatamento e reduzirá a restauração obrigatória de áreas nativas ilegalmente desmatadas. Explique como essas mudanças no código podem levar à extinção de espécies e ao aumento nas emissões de gás carbônico.

67 Unifesp 2013 Leia os versos da canção *Mata*, com letra de Marliu Miranda e música de Marcos Santilli.

Motosserra
Rapa a mata
Rasga a serra, rompe o verde
Mata o tronco, muta a terra
Motosserra
Motosserra
O que me espera na volta desta proeza
Derrubar os paus, navegar a mata
Morta numa viagem que me afoga em
Serragem, suor e medo...
Motosserra
Motosserra
Cedo interrompo o orvalho
Rompo o canto, sonho e cipó
E transformo tudo em
Galho ripa, farpa, cerca pau e pó
Motosserra
Motosserra

- a) Considerando a fertilidade do solo e sua capacidade para reter nutrientes, o que significa o quarto verso da canção?
- b) Transcreva os dois versos nos quais os autores fazem referência ao uso da madeira pelas populações humanas, e dê uma opção que permita continuar utilizando a madeira em larga escala, sem que seja preciso o desmatamento de novas áreas de florestas nativas.

66 Unicamp 2013 Cerca de 70% da superfície da Terra é coberta por água do mar e abaixo dessa superfície a água atinge uma profundidade média de 3,8 quilômetros. Os ecossistemas marinhos abrigam grande biodiversidade, mas parte dela vem sendo ameaçada pela pesca predatória. Na tentativa de controlar o problema, medidas governamentais têm sido adotadas, como a proibição da pesca em período reprodutivo e a restrição do uso de redes de malhas finas.

- a) Como a proibição da pesca em período reprodutivo e como a restrição a redes de malhas finas minimizariam o problema da pesca predatória, contribuindo para a sustentabilidade da pesca? Explique.
- b) Monte uma cadeia alimentar típica dos oceanos, considerando a presença de quatro níveis tróficos.

65 Unicamp 2013 Na discussão atual sobre a sustentabilidade do planeta, o termo “3R” tem sido usado para se referir a práticas – Reutilizar, Reciclar e Reduzir – que podem ser adotadas para diminuir o consumo de materiais e energia na produção de objetos.

- Tendo em vista a sustentabilidade do planeta, ordene os verbos “reutilizar”, “reciclar” e “reduzir”, colocando em primeiro lugar a ação que levaria a uma diminuição mais significativa do consumo energético e material e, em último, a ação que levaria a uma diminuição menos significativa.
- Em um condomínio residencial há quatro grandes recipientes para receber, separadamente, metais, vidros, papéis e plásticos. Seria importante que houvesse outro recipiente, que até poderia ser menor, para receber outro tipo de material. Que material seria esse, sabendo-se que, do ponto de vista ambiental, ele é mais prejudicial que os outros mencionados? Explique por que esse material é muito prejudicial ao ambiente, quando aí descartado.

64 Fuvest 2013 Analise as definições encontradas no quadro abaixo: Espécie ameaçada: espécie de ser vivo que se encontra em perigo de extinção.

- Espécie endêmica:** espécie de ser vivo que ocorre somente em uma determinada área ou região geográfica, da qual é originária.
- Espécie exótica:** espécie de ser vivo presente em uma determinada área geográfica, da qual não é originária.
- Espécie extinta:** espécie de ser vivo de cuja existência não se tem mais conhecimento por um período superior a 50 anos.
- Espécie invasora:** espécie que está fora de seu hábitat natural e ameaça outras espécies, passando a exercer dominância em ambientes naturais.
- Espécie nativa:** espécie de ser vivo que é originária da área geográfica em que atualmente ocorre.

Baseado em: Convenção Internacional sobre Diversidade e Meio Ambiente, 1992 e IBGE, 2004. Vocabulário Básico de Recursos Naturais e Meio Ambiente.

- Para uma determinada área geográfica, num determinado tempo, as definições de “espécie exótica” e de “espécie nativa” são mutuamente exclusivas. Do quadro acima, escolha dois outros pares de definições que também sejam mutuamente exclusivas.
- A palmeira do açai (*Euterpe oleracea*), oriunda da Mata Amazônica, está sendo plantada, por produtores, em áreas da Mata Atlântica de São Paulo e tem tomado o lugar originalmente ocupado pelo palmito-juçara (*Euterpe edulis*), que ocorre espontaneamente nessas matas litorâneas. É possível aplicar as definições de “espécie nativa”, “espécie exótica” e “espécie invasora” para a palmeira do açai? Justifique.

44 Unifesp 2016 A charge faz referência ao impacto ambiental resultante da criação de gado em larga escala para consumo humano.



Considerando os elementos da charge, responda:

- A que impacto ambiental a charge se refere e qual gás, subproduto da pecuária bovina, contribui para esse impacto ambiental?
- Considerando a fisiologia digestória do gado bovino, qual processo leva à formação desse gás e quais organismos são responsáveis por sua formação?

43 Unicamp 2017

Veja também em:

Biologia - Livro 2 - Frente 2 - Capítulo 7

A biotecnologia está presente em nosso dia a dia, contribuindo de forma significativa para a nossa qualidade de vida. Ao abastecer um automóvel com etanol, estamos fazendo uso de um produto da biotecnologia obtido com a fermentação de açúcares presentes no caldo extraído da cana-de-açúcar. Após a extração do caldo, uma quantidade significativa de carboidratos presentes na estrutura celular é perdida no bagaço da cana-de-açúcar. A produção de etanol de segunda geração a partir do bagaço seria uma forma de aumentar a oferta de energia renovável, promovendo uma matriz energética mais sustentável.

- Cite um carboidrato presente na estrutura da parede celular da cana-de-açúcar que poderia ser hidrolisado para fornecer os açúcares para a obtenção de etanol. Por que a biomassa é considerada uma fonte renovável de energia?
- Como os microrganismos atuam na fermentação e se beneficiam desse processo?

LIVRO 2 – Questões Dissertativas

Biologia - Frente 2 - Capítulo 7

69 Unicamp 2011 Doenças graves como o botulismo, a lepra, a meningite, o tétano e a febre maculosa são causadas por bactérias. As bactérias, no entanto, podem ser úteis em tecnologias que empregam a manipulação de DNA, funcionando como verdadeiras “fábricas” de medicamentos como a insulina.

- Explique como a bactéria pode ser utilizada para a produção de medicamentos.
- O botulismo e o tétano decorrem da ação de toxinas produzidas por bactérias que são adquiridas de diferentes formas pelos seres humanos. Como pode ocorrer a contaminação por essas bactérias?

LIVRO 2 – Questões Dissertativas

Biologia - Frente 2 - Capítulo 8

71 Unesp 2014

SUS VAI OFERECER VACINA CONTRA HPV A PARTIR DE 2014

O Ministério da Saúde anunciou, nesta segunda-feira [01.07.2013] que o SUS passará a oferecer vacina contra o papilomavírus humano (HPV) a partir de março de 2014. Esta será a vigésima sétima vacina oferecida pelo sistema público de saúde.

O SUS fará a imunização de meninas de 10 e 11 anos. As vacinas só poderão ser aplicadas com autorização dos pais ou responsáveis.

A vacina vai ser utilizada contra quatro tipos do vírus HPV, que, segundo o ministério, são responsáveis por alto índice de casos de câncer de colo de útero.

(<http://g1.globo.com>)

Considerando que a principal forma de transmissão do vírus HPV é por meio das relações sexuais, que a vacina será aplicada em meninas de faixa etária na qual não há vida sexual ativa, e que o tempo médio para a manifestação do câncer de colo é de cerca de 10 anos depois de adquirido o vírus HPV, a campanha de vacinação promovida pelo SUS tem importância em termos de saúde pública? Justifique.

A vacina em questão substitui o preservativo (camisinha) na prevenção da AIDS, causada pelo vírus HIV? Justifique sua resposta.

70 Unicamp 2015 O vírus Ebola foi isolado em 1976, após uma epidemia de febre hemorrágica ocorrida em vilas do noroeste do Zaire, perto do rio Ebola. Esse vírus está associado a um quadro de febre hemorrágica extremamente letal, que acomete as células hepáticas e o sistema retículoendotelial. O surto atual na África Ocidental (cujos primeiros casos foram notificados em março de 2014) é o maior e mais complexo desde a descoberta do vírus. Os morcegos são considerados um dos reservatórios naturais do vírus. Sabe-se que a fábrica onde surgiram os primeiros casos dos surtos de 1976 e 1979 era o *habitat* de vários morcegos. Hoje o vírus é transmitido de pessoa para pessoa.

- Como é a estrutura de um vírus? Dê exemplo de duas zoonoses virais.
- Compare as formas de transmissão do vírus Ebola e do vírus da gripe.

45 Unifesp 2018 No início de 2017, o Brasil registrou uma das maiores epidemias de febre amarela de sua história. Em uma aula de Biologia, a professora dividiu a classe em dois grupos, solicitando que discutissem previamente e apresentassem seus conhecimentos sobre a doença. Os grupos trouxeram as seguintes informações:

Grupo 1 – Trata-se de doença associada ao saneamento precário, à falta de banheiros e ao consumo de alimentos contaminados. Na zona urbana, a transmissão da febre amarela é feita pelo mesmo transmissor de outras doenças, o que potencializa a propagação de várias enfermidades.

Grupo 2 – A forma silvestre da febre amarela encontra-se associada a ambientes abertos e secos, e a expansão da fronteira agrícola contribui para que a doença se espalhe pelas áreas urbanas. A vacinação é a forma mais eficaz para combater a disseminação da doença.

- Com relação às informações apresentadas pelo Grupo 1, identifique a informação que está correta, complementando-a com detalhes que confirmem sua veracidade.
- Com relação às informações apresentadas pelo Grupo 2, identifique a informação que está errada, reescrevendo-a de modo correto.

LIVRO 2 – Questões Dissertativas Biologia - Frente 2 - Capítulo 9

72 Unicamp 2013 Os fungos são organismos eucarióticos heterotróficos unicelulares ou multicelulares. Os fungos multicelulares têm os núcleos dispersos em hifas, que podem ser contínuas ou septadas, e que, em conjunto, formam o micélio.

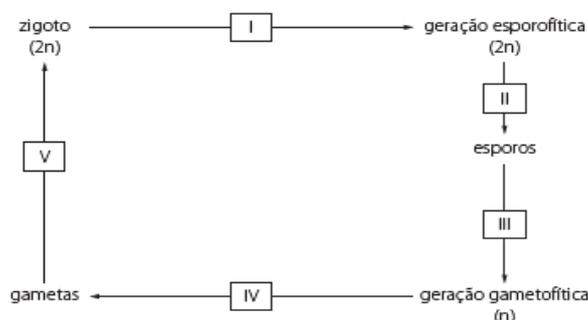
- Mencione uma característica que diferencie a célula de um fungo de uma célula animal, e outra que diferencie a célula de um fungo de uma célula vegetal.
- Em animais, alguns fungos podem provocar intoxicação e doenças como micoses; em plantas, podem causar doenças que prejudicam a lavoura, como a ferrugem do cafeeiro, a necrose do amendoim e a vassoura de bruxa do cacau. Entretanto, os fungos também podem ser benéficos. Cite dois benefícios proporcionados pelos fungos.

73 Fuvest 2015 No processo de adaptação ao ambiente terrestre, animais e plantas sofreram modificações morfológicas e funcionais. Considere a classificação tradicional das plantas em algas, briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas.

- Qual(is) desses grupos de plantas independe(m) da água para a fecundação? Que estrutura permite o encontro dos gametas, em substituição à água?
- As briófitas, primeiro grupo de plantas preponderantemente terrestre, têm tamanho reduzido. As pteridófitas, surgidas posteriormente, são plantas de grande tamanho, que chegaram a constituir extensas florestas. Que relação existe entre o mecanismo de transporte de água e o tamanho das plantas nesses grupos?

LIVRO 2 – Questões Dissertativas Biologia - Frente 2 - Capítulo 10

49 Fuvest 2017 O esquema representa um ciclo de vida, com alternância de gerações, típico de plantas.



- Complete a tabela a seguir, escrevendo o nome dos processos biológicos que correspondem a I, II, III, IV e V.

Número	Processo biológico
I	
II	
III	
IV	
V	

- Comparando-se os ciclos de vida, desde briófitas até angiospermas, quanto à dominância das gerações gametofítica e esporofítica, que tendência aparece na evolução das plantas terrestres?

LIVRO 2 – Questões Dissertativas F2

Capítulo 6

- 68.**
- O problema ambiental é a intensificação do efeito estufa que contribui para o aquecimento global. Isso acarreta alterações climáticas em várias regiões do globo e derretimento de geleiras nos polos e picos de montanhas. Ocorrem inundações e perda de *habitats*, podendo causar diminuição de biodiversidade.
 - O aumento do desmatamento altera a paisagem reduzindo a população de produtores e a diversidade de nichos e *habitats* disponíveis no ecossistema. Isso pode diminuir a diversidade animal e vegetal. Outro efeito é a exposição do solo à ação direta da chuva, levando à sua erosão e lixiviação; o empobrecimento do solo é outro fator desencadeador da redução de biodiversidade.
A redução da restauração de áreas desmatadas reduz a fixação do CO₂ que seria realizada pela atividade fotossintética da vegetação em crescimento. Além disso, frequentemente, o desmatamento está relacionado com queimadas; no Brasil, este processo é o maior responsável pelas emissões de CO₂.

64. a) Outros pares de definições mutuamente exclusivos são:
- Espécie endêmica e espécie invasora.
 - Espécie nativa e espécie invasora.
- b) Sim, esses termos podem ser aplicados à palmeira do açai, nas seguintes condições:
- é nativa na floresta Amazônica, pois se originou e vive nesse ambiente;
 - é exótica na Mata Atlântica, pois foi plantada por agricultores nesse ambiente onde não existia;
 - é invasora na Mata Atlântica, pois está fora de seu ambiente natural, ameaça a espécie nativa correspondente (palmeiro-juçara) de que tem tomado seu lugar.
65. a) A ordem correta é:
- 1º Reduzir – A redução de matéria-prima e energia na produção de bens de consumo é a ação que resulta em maior economia e que apresenta maior sustentabilidade.
 - 2º Reutilizar – A reutilização de objetos descarta a produção de um novo, o que resulta em economia de matéria-prima e energia.
 - 3º Reciclar – O processo de reciclagem faz com que um novo objeto seja obtido utilizando um anterior, mediante gasto energético em relação a uma reutilização.
- b) Outro tipo de lixo que deveria ser sempre recolhido são as baterias e as pilhas usadas, que contêm metais pesados e, portanto, são extremamente tóxicas.
66. a) A proibição da pesca em período reprodutivo evita que indivíduos que ainda não se reproduziram sejam pescados, e a não utilização de redes de malhas finas impede a pesca de juvenis, propiciando a estabilidade numérica da população e a manutenção do estoque pesqueiro.
- b) Fitoplâncton (primeiro nível trófico) → zooplâncton (segundo nível trófico) → peixe (terceiro nível trófico) → golfinho, foca ou tubarão (quarto nível trófico).
67. a) O solo contém nutrientes minerais, em grande parte, oriundos da vegetação; isso ocorre quando folhas e ramos caídos na superfície do solo são submetidos ao processo de decomposição, resultando em nutrientes minerais, que são utilizados novamente pela vegetação. O verso "Mata o tronco, mata a terra" significa que a derrubada de árvores (desmatamento) expõe o solo a agentes que podem provocar modificações em sua estrutura e composição, como erosão e lixiviação. Esses processos podem tornar o solo mais pobre em nutrientes, uma vez que a erosão arrasta partículas do solo de uma área para outra; a lixiviação corresponde ao processo de arrastamento de nutrientes minerais presentes entre as partículas do solo, por exemplo, em direção ao lençol freático.
- b) Os versos solidados são:
- "E transforma tudo em Galho, ripa, farpa, cerca pau e pó".
- Uma opção que permite a utilização de madeira em larga escala, sem promover o desmatamento de florestas nativas, é o processo de reflorestamento em áreas já empregadas para o uso em atividades agropecuárias.
44. a) A charge refere-se ao aquecimento global. O gás metano (CH₄) é subproduto da pecuária bovina e contribui para esse impacto ambiental.
- b) O processo da fisiologia do gado bovino relacionado à formação de metano é a digestão da celulose, que ocorre no compartimento denominado rúmen. Essa atividade digestória envolve a participação de microrganismos. É o caso de bactérias, que geram metano por fermentação; também atuam arqueas metanogênicas, que geram metano por quimiossíntese.

43. a) Celulose. Através da fotossíntese, o gás carbônico é absorvido do meio e passa a ser usado na produção de matéria orgânica, que poderá ser usada como fonte de energia (biomassa). Dessa forma, o gás carbônico liberado pela combustão, por exemplo, do etanol, produzido a partir da cana-de-açúcar, pode participar da formação de biomassa, caracterizando-a, portanto, como uma fonte de energia renovável.
- b) Os microrganismos fermentadores realizam a glicólise, processo pelo qual moléculas de ácido pirúvico são formadas a partir da degradação da glicose. No caso da fermentação alcoólica, os ácidos pirúvicos originam etanol e gás carbônico. Os microrganismos beneficiam-se da realização da fermentação, uma vez que podem obter energia para a manutenção de seu metabolismo, mesmo na ausência de oxigênio molecular (O₂).

Capítulo 7

69. a) Para produzir um medicamento como a Insulina (ou qualquer outro que seja codificado pelo DNA de algum ser vivo) é necessário, primeiramente, isolar o gene responsável pela síntese desse medicamento. Esse gene é então incorporado pelas bactérias – sendo absorvido do meio ou inserido por um vetor –, é integrado a um plasmídeo, e a bactéria passa a expressá-lo. Assim, ela produzirá a molécula de interesse, que será purificada e se tornará um medicamento.
- b) Tanto o botulismo quanto o tétano são causados por bactérias do gênero *Clostridium*. A contaminação por botulismo se dá pelo consumo de alimentos em latas, compotas ou outros ambientes anaeróbicos que contenham a bactéria. Já a contaminação com tétano se dá por ferimentos com ferro enferrujado ou por ferimentos que entrem em contato com terra contaminada.

Capítulo 8

71. A campanha tem grande importância em termos de saúde pública, porque essa vacina confere imunidade durante aproximadamente 10 anos, sendo assim uma prevenção de médio a longo prazo. A vacina contra o vírus HPV induz a imunização específica para esse vírus, logo, o organismo vacinado e protegido contra o HPV não possuirá nenhuma forma de imunização ao vírus HIV, sendo necessário o uso do preservativo.
72. a) Os fungos têm parede celular, que é ausente nas células animais, e não apresentam cloroplasto, que, por sua vez, está presente nas células vegetais. Outra diferença entre as células de fungos e as vegetais se refere à constituição da parede celular, que é composta de quitina nos fungos, e celulose nos vegetais.
- b) Alguns fungos podem ser usados como alimento, outros participam da produção de itens alimentícios dependente do processo de fermentação e outros são usados na obtenção de fármacos. Os fungos são também importantes decompositores de matéria orgânica.
73. a) Os grupos de plantas que possuem independência da água para realizar a fecundação são gimnospermas e angiospermas. Essa independência, denominada sifonogamia, ocorre devido à presença, nesses vegetais, de tubo polínico (estrutura formada por uma das células do grão de pólen), que permite o encontro dos gametas durante a fecundação.
- b) As briófitas possuem tamanho reduzido, porque são avasculares e o transporte de seiva, nesses vegetais, ocorre por difusão (célula a célula), tornando-o lento e limitado a pequenas distâncias. Já as pteridófitas são vegetais vasculares, e, nesse caso, os vasos condutores de seiva conseguem realizar seu transporte mais rapidamente e por longas distâncias, permitindo, dessa forma, um maior porte das plantas desse grupo.
45. a) "Na zona urbana, a transmissão... potencializa a propagação de várias enfermidades." – informação correta
O agente transmissor da febre amarela é o mosquito *Aedes aegypti*, que também transmite a dengue, zica e chikungunha.
- b) "A forma silvestre da febre amarela encontra-se associada a ambientes abertos e secos." – informação errada
O correto seria: A forma silvestre da febre amarela encontra-se associada a ambientes de vegetação mais densa e úmidos.

Capítulo 9

72. a) Os fungos têm parede celular, que é ausente nas células animais, e não apresentam cloroplasto, que, por sua vez, está presente nas células vegetais. Outra diferença entre as células de fungos e as vegetais se refere à constituição da parede celular, que é composta de quitina nos fungos, e celulose nos vegetais.
- b) Alguns fungos podem ser usados como alimento, outros participam da produção de itens alimentícios dependente do processo de fermentação e outros são usados na obtenção de fármacos. Os fungos são também importantes decompositores de matéria orgânica.
73. a) Os grupos de plantas que possuem independência da água para realizar a fecundação são gimnospermas e angiospermas. Essa independência, denominada sifonogamia, ocorre devido à presença, nesses vegetais, de tubo polínico (estrutura formada por uma das células do grão de pólen), que permite o encontro dos gametas durante a fecundação.
- b) As briófitas possuem tamanho reduzido, porque são avasculares e o transporte de seiva, nesses vegetais, ocorre por difusão (célula a célula), tornando-o lento e limitado a pequenas distâncias. Já as pteridófitas são vegetais vasculares, e, nesse caso, os vasos condutores de seiva conseguem realizar seu transporte mais rapidamente e por longas distâncias, permitindo, dessa forma, um maior porte das plantas desse grupo.

Capítulo 10

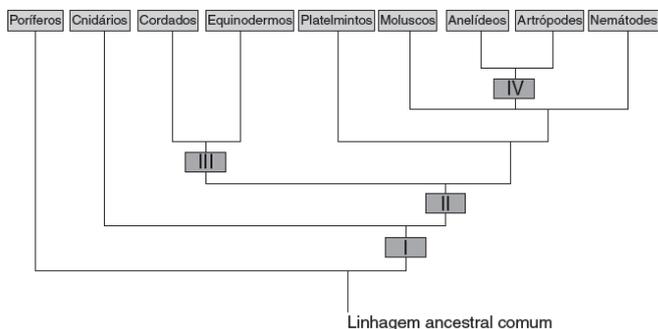
49. a)

Número	Processo biológico
I	Mitose
II	Miose esporíca
III	Mitose
IV	Mitose
V	Fecundação

- b) Na evolução das plantas terrestres, comparando-se os ciclos de vida, desde briófitas até angiospermas, quanto à dominância das gerações, observa-se que a geração gametofítica se torna menor e menos duradoura, enquanto a geração esporofítica se torna maior, mais duradoura e mais complexa.

LIVRO 2 – Questões Dissertativas
Biologia - Frente 3 - Capítulo 6

75 Fuvest 2012 O diagrama a seguir representa uma das hipóteses sobre a evolução dos animais metazoários. Nele, os retângulos com os números I, II, III e IV correspondem ao surgimento de novas características morfológicas. Isso significa que os grupos de animais situados acima desses retângulos são portadores da característica correspondente.



- a) Liste as características morfológicas que correspondem, respectivamente, aos retângulos com os números I, II, III e IV.
- b) Ordene as seguintes características dos cordados, de acordo com seu surgimento na história evolutiva do grupo, da mais antiga à mais recente: pulmões, ovo amniótico, coluna vertebral, endotermia, cérebro.

74 Unifesp 2014

CANTIGA PARA ADORMECER LULU

Lulu, lulu, lulu, lulu,
vou fazer uma cantiga
para o anjinho de São Paulo
que criava uma lombriga.

[...]
A lombriga devorava
seu pão,
a banana, o doce, o queijo,
o pirão.

[...]
Lulu, lulu, lulu, lulu,
pois eu faço esta cantiga
para o anjinho de São Paulo
que alimentava a lombriga.

(Cecília Meireles. *Ou isto ou aquilo*.)

No poema, a autora descreve a lombriga (*Ascaris lumbricoides*) no singular, como se fosse um único indivíduo, como ocorrem com as solitárias (*Taenia solium*). Diz, também, que a lombriga devorava todo alimento ingerido por Lulu.

- a) Lombrigas e solitárias (tênias) não pertencem ao mesmo filo animal. Ao comparar o processo digestivo das lombrigas e da solitária, constata-se que o mais parecido com o dos seres humanos é o das lombrigas. Que características do filo das lombrigas e do filo da solitária permitem tal constatação?
- b) Em geral, o alimento do hospedeiro já chega digerido até a lombriga e a solitária. Uma vez ingeridos, de que maneira os nutrientes são distribuídos a todas as partes do corpo desses animais?

LIVRO 2 – Questões Dissertativas
Biologia - Frente 3 - Capítulo 7

77 Fuvest 2014 O nematelminto *Ascaris lumbricoides* (lombriga) é um parasita que provoca graves danos à saúde humana.

- a) Quantos hospedeiros o *Ascaris lumbricoides* tem durante seu ciclo de vida?
- b) Em que fase de seu ciclo de vida o *Ascaris lumbricoides* entra no corpo humano?
- c) Em que parte do corpo humano ocorre a reprodução do *Ascaris lumbricoides*?
- d) Que medidas podem evitar a contaminação do ambiente por *Ascaris lumbricoides*?

78 Unicamp 2014 Depois da descoberta dos restos mortais do rei Ricardo III em um estacionamento na Inglaterra, em 2012, e do início de um movimento para rever a péssima imagem do monarca - cristalizada pela peça Ricardo III, de Shakespeare -, um novo achado volta a perturbar sua memória. Foram encontrados, nos restos mortais do rei, ovos de lombriga (*Ascaris lumbricoides*). Os ovos estavam na região intestinal do rei e não foram encontrados em nenhum outro local dos restos mortais e nem em torno da ossada.

(Adaptado de Folha de São Paulo, 04/09/2013, Caderno Ciência, edição online.)

- a) Os *Ascaris lumbricoides* até os dias de hoje causam problemas graves, principalmente em crianças desnutridas. Qual é a forma de transmissão desse parasita ao homem e como podemos evitá-lo?
- b) Os *Ascaris lumbricoides* são nematódeos que possuem sexos separados. É possível uma pessoa ter vermes de apenas um sexo? Justifique.

*Procurando bem
Todo mundo tem pereba
Marca de bexiga ou vacina*

*E tem piriri
Tem lombriga, tem ameiba
Só a bailarina que não tem*

*Futucando bem
Todo mundo tem piolho
Ou tem cheiro de creolina*

(Edu Lobo e Chico Buarque, *Cinza do Bavária*.)

- A que filo pertencem os endoparasitas em questão e quais são suas características morfológicas?
- O piolho da cabeça pode ser considerado um parasita? Do que ele se alimenta?

51 Unicamp 2017 A esquistossomose mansônica é uma doença que afeta 7 milhões de brasileiros atualmente. A vacina contra este helminto está em fase pré-clínica de testes e foi desenvolvida por pesquisadores brasileiros.

- Quais são as formas infectantes para o hospedeiro vertebrado e para o hospedeiro invertebrado? Indique esses hospedeiros.
- Vacinas são estratégias profiláticas importantes no combate a infecções, porém, até o momento, não existem vacinas contra essa parasitose. Cite duas medidas profiláticas efetivas para o controle dessa infecção no homem.

LIVRO 2 – Questões Dissertativas

Biologia - Frente 3 - Capítulo 8

87 Unifesp 2011 Os répteis foram o primeiro grupo de vertebrados a conquistar o ambiente terrestre de forma plena.

- Os répteis modernos estão classificados em três principais ordens. Dê um exemplo de uma espécie pertencente a cada uma dessas ordens.
- Explique quais foram as adaptações necessárias para que os répteis pudessem viver no ambiente terrestre.

86 Unicamp 2011 As aves migratórias voam muitas vezes a grandes altitudes e por longas distâncias sem parar. Para isso, elas apresentam adaptações estruturais e também fisiológicas, como a maior afinidade da hemoglobina pelo oxigênio.

- Explique a importância da maior afinidade da hemoglobina pelo oxigênio nas aves migratórias.
- Indique duas adaptações estruturais que as aves em geral apresentam para o voo e qual a importância dessas adaptações.

85 Unicamp 2011 Os anfíbios foram os primeiros vertebrados a habitar o meio terrestre. Provavelmente surgiram de peixes crossopterígeos que eventualmente saíam da água à procura de insetos. Antes de ganharem o meio terrestre, esses ancestrais dos anfíbios passaram por modificações em sua estrutura e em sua fisiologia.

- Mencione duas modificações importantes nessa transição.
- Os anfíbios são classificados em três ordens: Gymnophiona ou Apoda (cobras-cegas), Urodela (salamandras) e Anura (sapos, rãs e pererecas). Mencione uma característica exclusiva de cada uma delas.

84 Fuvest 2011 Quanto à termorregulação, os animais são classificados em endotérmicos, ou seja, dependentes da produção metabólica de calor, e ectotérmicos, que utilizam fontes ambientais de calor para manter seu metabolismo.

- Um *habitat* com baixo suprimento de alimentos favorece o estabelecimento de animais endotérmicos ou ectotérmicos? Justifique sua resposta.
- Considerando as características do primeiro grupo de vertebrados a conquistar definitivamente o ambiente terrestre, seus representantes viviam em um clima mais próximo ao tropical ou ao temperado? Justifique sua resposta.

82 Fuvest 2013 *Piaimã virou o herói de cabeça para baixo. Então Macunaíma fez cócegas com os ramos nas orelhas do gigante (...). Chegaram no hol. Por debaixo da escada tinha uma gaiola de ouro com passarinhos cantadores. E os passarinhos do gigante eram cobras e lagartos.*

Mário de Andrade, *Macunaíma*.

- Suponha que o gigante Piaimã tenha encontrado os ovos de lagarto e os tenha posto para chocar, pensando que fossem de aves. O exame dos anexos embrionários dos ovos desses dois grupos de animais permite diferenciar se eles são de lagartos ou de passarinhos? Justifique.
- Considere que a gaiola esteja embaixo da escada em local frio e úmido, e com alimento disponível. Que animais – cobras, lagartos ou passarinhos – teriam maior dificuldade para sobreviver por período muito longo nessas condições? Justifique.

80 Unifesp 2015 Ao longo da evolução dos metazoários, verifica-se desde a ausência de um sistema excretor específico até a presença de sistemas excretores complexos, caso dos rins dos mamíferos. As substâncias nitrogenadas excretadas variam segundo o ambiente em que os animais vivem: vários grupos excretam a amônia, que é altamente tóxica para o organismo, enquanto outros eliminam excretas menos tóxicas, como a ureia e o ácido úrico.

- Correlacione cada tipo de excreta predominante (amônia, ureia ou ácido úrico) com um exemplo de vertebrado que excrete tal substância e o ambiente em que ocorre, se terrestre ou aquático.
- Cite um grupo animal que não apresenta um sistema excretor específico e explique como se dá a excreção de produtos nitrogenados nessa situação.

79 Unesp 2015 De férias em um sítio, um estudante de biologia realizou um experimento com ovos de galinha. Na primeira etapa, pesou os ovos assim que foram postos, mantendo alguns deles intactos para que as galinhas os pudessem chocar; dos que restaram, retirou seu conteúdo e pesou somente as cascas. Na segunda etapa, logo após o choco, pesou os pintinhos assim que nasceram e também as cascas de seus ovos recém-eclodidos, obtendo os resultados exibidos nas tabelas.

Etapa 1		Etapa 2	
massa média, por ovo inteiro	massa média da casca, por ovo	massa média, por pintinho	massa média da casca, por ovo
60 g	6 g	38 g	4 g

O estudante ficou intrigado, pois a soma da massa média por pintinho com a massa média da casca do ovo era menor que a massa média de um ovo inteiro.

Sabendo-se que a clara representa cerca de 60% da massa total do ovo, a gema 30% e a casca 10%, os resultados obtidos são os esperados? Justifique sua resposta, explicitando os processos biológicos que levam às massas verificadas ao final do experimento.

Veja também em:

Biologia - Livro 2 - Frente 3 - Capítulo 11

No desenvolvimento dos mamíferos, três anexos embrionários (âmnio, alantoide e saco vitelínico) dão origem ao cordão umbilical, constituído por uma veia e duas artérias. No feto, a troca gasosa é feita na placenta: o sangue proveniente da placenta é transportado pela veia umbilical até o feto e bombeado, pelo coração, para cérebro e membros. Ao retornar ao coração, o sangue é bombeado para as artérias umbilicais, voltando para a placenta.

- Âmnio, alantoide, saco vitelínico (ou vesícula vitelínica) e placenta são estruturas ligadas ao desenvolvimento embrionário e fetal. Qual dessas estruturas está presente em todos os grupos de vertebrados? Quais delas ocorrem em todos os grupos de vertebrados, exceto nos peixes e nos anfíbios?
- Considerando o que foi descrito sobre circulação fetal e as funções da placenta, pode-se afirmar que a concentração de oxigênio (alta ou baixa) no sangue presente nas artérias umbilicais é semelhante àquela encontrada na maioria das artérias do corpo da mãe? Justifique sua resposta.

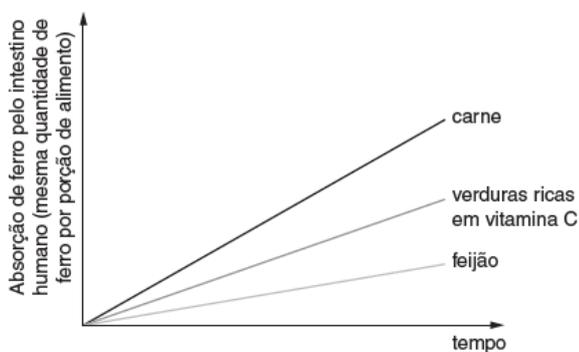
LIVRO 2 – Questões Dissertativas
Biologia - Frente 3 - Capítulo 9

95 Unicamp 2012 A cirrose hepática é uma séria enfermidade que frequentemente surge do hábito de ingerir bebida alcoólica. O álcool pode alterar várias estruturas do fígado, como ductos biliares e as células produtoras de bile, além de causar acúmulo de glóbulos de gordura.

- Qual a importância da bile para o processo de digestão e em que parte do tubo digestório a bile é lançada?
- Outra função realizada pelo fígado é a produção e armazenamento de glicogênio. Espera-se que esse processo ocorra depois de uma refeição ou após um longo período de jejum? Qual a importância do armazenamento do glicogênio?

94 Unifesp 2013 Considere as afirmações e o gráfico.

- Nas carnes e vísceras, o ferro é encontrado na forma Fe^{2+} .
- Nos vegetais, o ferro é encontrado na forma mais oxidada, Fe^{3+} .
- A vitamina C é capaz de reduzir o ferro da forma Fe^{3+} para a forma Fe^{2+} .



<<http://ptscribd.com>>. (Adapt.).

- Qual das formas iônicas do ferro é mais bem absorvida pelo intestino humano? Justifique.
- As afirmações e o gráfico justificam o hábito do brasileiro, de consumir laranja junto com a feijoada? Justifique.

92 Fuvest 2013 Os seres humanos são hospedeiros de uma grande diversidade de microrganismos.

- Existem microrganismos que fazem parte da microbiota normal dos humanos. Entre esses microrganismos, encontram-se espécies de bactérias do gênero *Staphylococcus*, aeróbias ou anaeróbias, que conseguem resistir à escassez de água, e espécies do gênero *Neisseria*, aeróbias obrigatórias, que não resistem ao ressecamento. Considerando a pele, as vias respiratórias e o intestino grosso, preencha o quadro da página de respostas, indicando com um x qual(is) ambiente(s) não oferece(m) condições favoráveis à colonização por essas espécies de bactérias.

	Pele	Vias respiratórias	Intestino grosso
<i>Staphylococcus</i>			
<i>Neisseria</i>			

- As bactérias do gênero *Helicobacter* vivem em ambientes com pH ao redor de 2; as do gênero *Enterococcus*, num pH ao redor de 4, e as bactérias do gênero *Escherichia* vivem em ambientes com pH próximo de 7. Considerando essas informações, preencha o quadro da página de respostas, indicando com um X o órgão em que é mais provável encontrar cada um desses gêneros de bactérias.

	Estômago	Duodeno	Intestino grosso
<i>Helicobacter</i>			
<i>Enterococcus</i>			
<i>Escherichia</i>			

91 Unifesp 2014 A figura representa os sistemas digestivos de dois mamíferos, um herbívoro não ruminante e um carnívoro estrito.

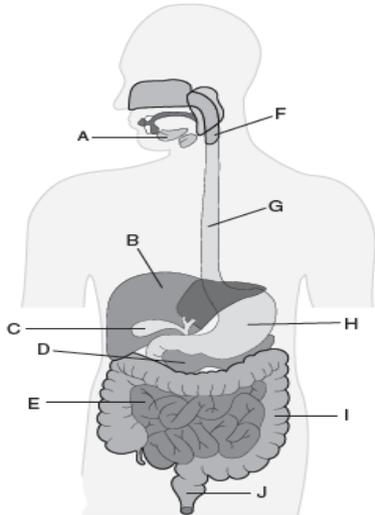


- Considerando a dieta de cada um dos animais, explique por que os intestinos do herbívoro são consideravelmente mais longos do que os do carnívoro.
- Nos mamíferos, a saliva contém ptialina (amilase salivar), enzima que atua na digestão de polissacarídeos. A partir dessa informação, é correto afirmar que, nos herbívoros, a digestão química começa na boca e, nos carnívoros, começa apenas no estômago? Justifique sua resposta.

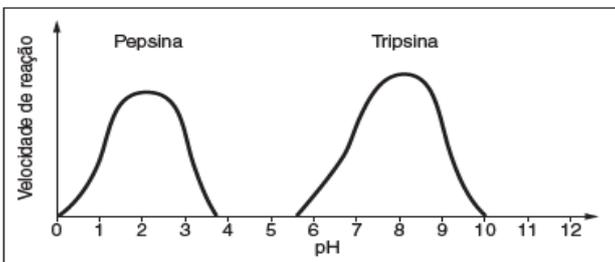
90 Unicamp 2015 A vaca é um ruminante, cujo estômago tem compartimentos onde ocorre o processo de digestão da celulose. Esse processo é auxiliado por microrganismos.

- Que tipo de relação biológica existe entre a vaca e esses outros seres vivos? Justifique.
- Que nutrientes do mesmo grupo da celulose os humanos conseguem digerir?

89 Fuvest 2015 A figura a seguir mostra órgãos do sistema digestório humano.



60 Fuvest 2016 A atividade das enzimas é influenciada pelo pH do meio. O gráfico a seguir mostra a velocidade de reação de duas enzimas que atuam na digestão humana, pepsina e tripsina.



S.S. Madet. *Biology*, 2010. Adaptada.

Para identificar se um frasco rotulado "Enzima" contém pepsina ou tripsina, foi planejado um experimento com quatro tubos de ensaio: dois tubos teste e dois tubos controle.

- Complete o quadro a seguir, indicando como deve ser montado cada um dos quatro tubos de ensaio do experimento. Para cada tubo, devem ser indicadas três condições:
 - Adição de enzima ou água esterilizada.
 - Tipo de substrato (proteína, amido ou gordura).
 - Valor de pH.

	Tubo 1	Tubo 2	Tubo 3	Tubo 4
Enzima ou água				
Substrato				
Valor de pH				

- Qual é o resultado esperado em cada tubo de ensaio, caso o frasco contenha apenas pepsina?
- Em que órgão(s) do sistema digestório humano atuam a pepsina e a tripsina?

LIVRO 2 – Questões Dissertativas
Biologia - Frente 3 - Capítulo 10

64 Fuvest 2018 Uma pessoa que vive numa cidade ao nível do mar pode ter dificuldade para respirar ao viajar para La Paz, na Bolívia (cerca de 3.600 m de altitude).

- Ao nível do mar, a pressão barométrica é 760 mmHg e a pressão parcial de oxigênio é 159 mmHg. Qual é a pressão parcial de oxigênio em La Paz, onde a pressão barométrica é cerca de 490 mmHg?
- Qual é o efeito da pressão parcial de oxigênio, em La Paz, sobre a difusão do oxigênio do pulmão para o sangue, em comparação com o que ocorre ao nível do mar? Como o sistema de transporte de oxigênio para os tecidos responde a esse efeito, após uma semana de aclimação do viajante?

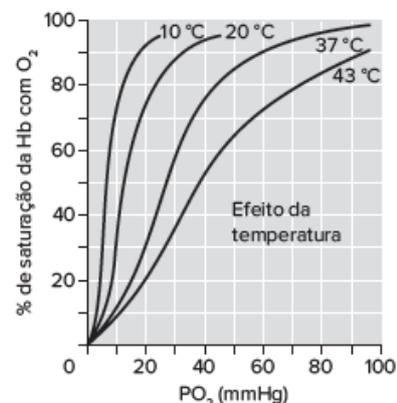
65 Unifesp 2017

Veja também em:

Biologia - Livro 2 - Frente 3 - Capítulo 11

Em uma maratona ocorrem diversas alterações no corpo do maratonista. A pressão parcial de O_2 (PO_2) nos tecidos musculares pode cair de 40 mmHg para 12 mmHg. A temperatura corporal sofre elevação no início da corrida e depois se mantém estável, com ligeiras variações. Ao longo da prova, ocorre diminuição do pH no interior das hemácias (cujos valores normais variam entre 7,35 e 7,45), embora o pH do plasma não sofra grandes variações.

O gráfico experimental representa o efeito da temperatura corporal humana sobre a porcentagem de saturação da hemoglobina com O_2 .



Rui Curt. *Fisiologia básica*, 2009.

- Por que ocorre elevação da temperatura corporal durante a maratona? Qual o efeito dessa elevação sobre a oferta de O_2 para os tecidos musculares?
- O que provoca a redução de pH no interior das hemácias? Por que, apesar dessa redução, o pH sanguíneo não diminui a ponto de se tornar ácido?

LIVRO 2 – Questões Dissertativas
Biologia - Frente 3 - Capítulo 11

99 Unifesp 2011 Analise a informação nutricional contida no rótulo de dois alimentos, considerando que um deles será totalmente ingerido por uma pessoa que sofre de hipertensão arterial.

Alimento 1 Informação nutricional		
	Quantidade	% VD (*)
Valor energético	84 kcal = 353 kJ	4
Carboidratos	9,8 g	3
Proteínas	2,1 g	3
Gorduras totais	4,0 g	7
Gorduras saturadas	2,3 g	10
Gorduras trans	0 g	**
Fibra alimentar	1,2 g	5
Sódio	1.262 mg	53

* Valores diários com base em uma dieta de 2.000 kcal ou 8.400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.

** VD não estabelecido.

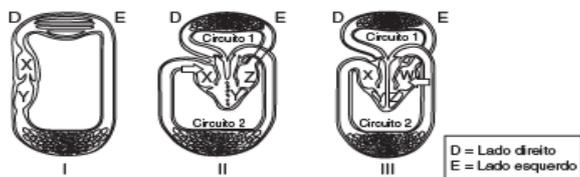
Alimento 2 Informação nutricional		
	Quantidade	% VD (*)
Valor energético	79 kcal = 332 kJ	4
Carboidratos	3 g	4
Proteínas	1,2 g	2
Gorduras totais	2,6 g	5
Gorduras saturadas	1,4 g	6
Gorduras trans	0 g	**
Fibra alimentar	4,8 g	20
Sódio	612 mg	26

* Valores diários com base em uma dieta de 2.000 kcal ou 8.400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.

** VD não estabelecido.

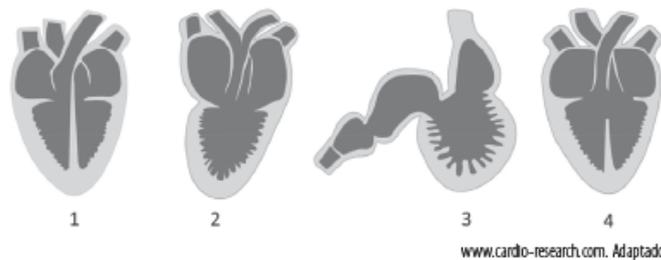
- Por qual dos dois alimentos um hipertenso deveria optar? Justifique.
- Cite dois componentes do rótulo que podem influenciar no aumento da pressão arterial e explique de que forma exercem essa influência.

97 Fuvest 2014 As Figuras I, II e III esquematizam a circulação sanguínea em diferentes vertebrados.



- Analisar a Figura II. A partir da cavidade apontada pela seta, ordene as demais cavidades cardíacas e os circuitos 1 e 2, na sequência correspondente à circulação do sangue.
- Faça o mesmo, em relação à Figura III.
- Qual(is) das três figuras mostra(m) o coração em que há mistura de sangue arterial e sangue venoso?
- Dê um exemplo de grupo de vertebrados para o tipo de circulação esquematizado em cada uma das três figuras.

66 Fuvest 2018 Os quatro esquemas representam cortes longitudinais de corações de vertebrados.



- Identifique os grupos de vertebrados cujos corações estão representados pelos esquemas 1, 2, 3 e 4.
- Descreva o sentido do fluxo sanguíneo no interior de cada um desses corações e indique se neles ocorre mistura de sangue arterial e venoso.

LIVRO 2 – Gabarito – Frente 3 – F3

Capítulo 6

- As características são:
 - cavidade digestória e tecidos verdadeiros.
 - três folhetos embrionários; os grupos são de animais triblásticos.
 - deuterostomia.
 - corpo segmentado (metamerizado).
 - A ordem de surgimento das características ao longo da história evolutiva foi: cérebro, coluna vertebral, pulmões, ovo amniótico e endotermia.
- Os animais do filo das lombrigas, nematóides, têm tubo digestório completo, com boca e ânus, como ocorre nos seres humanos. Os animais do filo da solitária, os platelmintos, podem ter dois tipos de tubos digestórios, o ausente (como a solitária) ou o incompleto, com boca e sem ânus.
 - Nas lombrigas, os nutrientes ingeridos podem passar por digestão adicional e então ser absorvidos, passando para o fluido pseudocelomático do animal, permitindo a distribuição dos nutrientes para todas as partes do corpo.
Nas solitárias, os nutrientes são absorvidos diretamente por toda a superfície corporal do animal. Assim, cada parte do corpo usa os nutrientes que foram absorvidos localmente.

Capítulo 7

- Ascaris lumbricoides* apresenta apenas uma espécie como hospedeira em seu ciclo de vida, seres humanos são seus hospedeiros.
 - O verme entra no corpo humano na fase de ovo. Ovos do parasito são ingeridos junto com o alimento contaminado.
 - Este verme se reproduz no intestino delgado humano, local onde realiza a postura de ovos, seus ovos são eliminados juntamente com as fezes.
 - As medidas que podem evitar a contaminação do ambiente por ovos de *Ascaris* presentes nas fezes dos doentes são: saneamento básico, tratamento dos esgotos, tratamento dos doentes.
- A doença possui um ciclo de transmissão fecal-oral. Dessa maneira, esse parasita é adquirido por meio da ingestão de ovos embrionados por alimento e água contaminada. Podemos evitá-lo com a melhoria de saneamento básico e higiene pessoal, além de lavar bem os alimentos e tratar o doente.
 - Sim, pois os ovos embrionados ingeridos pela pessoa já são sexualmente definidos. Se a pessoa ingerir apenas ovos com embriões masculinos, ou somente femininos, haverá apenas vermes de um único sexo e o ciclo de vida desse animal é interrompido por não conseguir se reproduzir no organismo de seu hospedeiro. No entanto, a chance de a pessoa ingerir somente ovos com embriões de um único sexo é menor, pois, geralmente, são muitos os ovos ingeridos e que provêm de reprodução sexual; portanto, é maior a chance de se ingerir embriões dos dois sexos do verme.

52. a) A lombriga, nome popular do verme *Ascaris Lumbricoides*, pertence ao filo nematelminto (Nematoda). Trata-se de um animal cilíndrico, semmetameria, protostômio, pseudocelomado e com tubo digestório completo.
- A ameba, nome popular do protozoário *Entamoeba Histolytica*, pertence ao filo Sarcostigophora. É um organismo unicelular com locomoção por pseudópodes e que apresenta as formas de trofozoítos e cistos.
- b) Sim, o piolho de cabeça é um ectoparasita hematófago, isto é, um parasita externo que se alimenta de sangue do hospedeiro, prejudicando-o.
51. a) A forma infectante da esquistossomose para o hospedeiro vertebrado (definitivo) é a larva cercária, e a forma infectante para o hospedeiro invertebrado (intermediário) é a larva miracídio. O hospedeiro vertebrado é o homem, e o hospedeiro invertebrado é o caramujo (*Biomphalaria sp.*).
- b) São medidas profiláticas para o controle dessa infecção no homem: combate ao hospedeiro intermediário, tratamento dos doentes, saneamento básico e evitar entrar em "lagoas de coceiras", que apresentem caramujos.

Capítulo 8

87. a) • Cascavel da ordem Esquamata;
• Tartaruga marinha da ordem Quelônia;
• Jacaré da ordem dos Crocodilianos.
- b) Os répteis apresentam as seguintes adaptações:
- Pele queratinizada impermeável: evita dessecação;
 - Ovos com casca: proteção mecânica do embrião;
 - Âmnio: anexo embrionário que protege o embrião contra dessecação e choques mecânicos;
 - Fecundação interna: independência da água do ambiente para o encontro dos gametas;
 - Respiração exclusivamente pulmonar: pulmões realizam trocas gasosas eficientes entre o ar no interior dos alvéolos e o sangue circulante.
86. a) Em altitudes elevadas, a pressão atmosférica é menor e, conseqüentemente, a pressão parcial de oxigênio também, o que pode ser traduzido como uma menor concentração de oxigênio disponível para a respiração. A maior afinidade da hemoglobina pelo oxigênio nas aves migratórias permite que essas
- aves retirem uma maior quantidade desse gás do meio, permitindo a manutenção de uma elevada oxigenação nos tecidos mesmo com o ar rarefeito. Essa molécula constitui uma importante adaptação desse grupo de aves.
- b) Podemos citar como adaptações ao voo:
- Ossos pneumáticos – são ossos menos densos, com sacos aéreos preenchendo parte da matriz óssea.
- Excreção de ácido úrico – é uma excreta nitrogenada pouco solúvel em água. As aves não possuem bexiga urinária, e deixam de carregar uma grande massa de água devido à excreção dessa molécula.
- Quilha – estrutura óssea que permite a inserção de músculos peitorais, facilitando o voo.
- Penas – ajudam na sustentação das aves durante o voo.
- Forma aerodinâmica – diminui a resistência do ar, permitindo um deslocamento mais eficiente da ave.
85. a) Capacidade de realizar trocas gasosas através de pulmões primitivos; e nadadeiras modificadas em apêndices locomotores.
- b) Gymnophiona ou Apoda: ausência de membros locomotores.
Urodela: cauda pós-anal diferenciada no adulto.
Anura: ausência de cauda.

84. a) Ectotérmicos, pois como esses organismos utilizam calor de fontes ambientais, eles diminuem a participação do metabolismo na geração de calor para o corpo, dependendo menos de alimentos.
- b) O primeiro grupo de vertebrados a conquistar definitivamente o ambiente terrestre foi o dos répteis, que são animais ectotérmicos. Assim, é de se esperar que o clima deveria ser mais próximo do tropical, já que esses animais dependem de fontes externas de calor para manter o corpo em uma temperatura adequada.
82. a) Não, uma vez que os anexos embrionários encontrados em ovos de répteis e aves são os mesmos.
- b) Cobras e lagartos teriam maior dificuldade de sobreviver por período muito longo nas condições indicadas. Considerando os aspectos bastante gerais do enunciado, pode-se afirmar que animais homeotermos (como os passarinhos) são mais adaptados a ambientes frios do que os poecilotermos ou ectotermos (como cobras e lagartos). Os ectotermos não são capazes de manter a temperatura corporal constante em relação ao meio; assim, em ambientes frios, a taxa metabólica desses animais diminui consideravelmente e teriam maior dificuldade de sobreviver por longos períodos nessas condições.
80. a) A amônia, devido à sua alta toxicidade, exige grande quantidade de água para ser eliminada. Dessa forma, é a excreta nitrogenada predominante de vertebrados aquáticos, como os peixes ósseos (poderiam ser citados os girinos). A ureia e o ácido úrico, por terem toxicidade mais baixa e menor exigência hídrica, são, em geral, eliminadas por vertebrados terrestres, como os mamíferos (poderiam ser citados os anfíbios adultos), que excretam principalmente ureia, e as aves (poderiam ser citados os répteis), que eliminam majoritariamente ácido úrico.
- b) Os cnidários não possuem sistema excretor. Neste caso, a excreção de produtos nitrogenados ocorre por difusão através da superfície corporal.
79. Sim, estes resultados estão dentro do esperado. Ao longo da incubação dos ovos, os pintinhos em formação consomem a gema como fonte de alimento no processo de respiração celular, liberando ATP, calor e CO₂. Parte do cálcio contido na casca também será consumido pelo embrião para a formação dos ossos. Isto explica a redução das massas médias verificadas no experimento.
55. a) O saco vitelínico (vesícula vitelínica) está presente em todos os grupos de vertebrados.
O âmnio e o alantóide estão presentes em todos os vertebrados, exceto nos peixes e nos anfíbios.
- b) A afirmação está errada. As artérias umbilicais transportam sangue com baixa concentração de oxigênio e alta de gás carbônico do feto em direção à placenta.
Na maioria das artérias do corpo da mãe, é transportado sangue com alta concentração de oxigênio e baixa de gás carbônico até os tecidos.

Capítulo 9

95. a) A bile é responsável pela emulsificação dos lipídios ingeridos, facilitando a sua digestão pelas lípases; também auxilia na alcalinização dos alimentos (quimo) provenientes do estômago.
A bile é lançada no início do intestino delgado, ou seja, no duodeno.
- b) Espera-se que o processo de produção e armazenamento de glicogênio ocorra depois de uma refeição. O glicogênio é um polissacarídeo com função de reserva energética encontrado, por exemplo, no fígado dos animais. A presença de glicogênio é importante, tanto em longos períodos de jejum como em atividades físicas, pois é através de sua hidrólise que se originam moléculas de glicose necessárias à manutenção da glicemia e da respiração celular.

94. a) A forma iônica do ferro mais bem absorvida pelo intestino humano é o Fe^{2+} . Isso é mostrado no gráfico, com a linha referente à carne, que exibe melhor absorção de ferro do que verduras ricas em vitamina C e feijão; ocorre que o ferro presente nas carnes é encontrado na forma Fe^{2+} , como informa a afirmação I.
- b) Sim, as afirmações e o gráfico justificam o hábito de consumir laranja junto com feijoada. Isso ocorre porque o feijão, abundante ingrediente da feijoada, tem ferro na forma mais oxidada (Fe^{3+}), que tem menor absorção intestinal. A vitamina C, encontrada na laranja, é capaz de reduzir essa forma de ferro para Fe^{2+} , que apresenta melhor nível de absorção pelo intestino humano.
92. a) *Staphylococcus*: resiste à escassez de água e sobrevive em condições aeróbias e anaeróbias; pode sobreviver em todos os ambientes citados. *Neisseria*: não é resistente ao ressecamento e, por isso, teria dificuldades de sobrevivência na pele; é aeróbia obrigatória e não poderia sobreviver no intestino grosso.

	Pele	Vias respiratórias	Intestino grosso
<i>Staphylococcus</i>			
<i>Nisseria</i>	×		×

- b) Dos órgãos citados, é mais provável encontrar *Helicobacter* no estômago (que apresenta pH em torno de 2) e *Escherichia* no intestino grosso (pH próximo de 7). *Enterococcus* pode ser encontrado em parte do duodeno (sujeito a uma mudança de pH de ácido para básico).

	Estômago	Duodeno	Intestino grosso
<i>Helicobacter</i>	×		
<i>Enterococcus</i>		×	
<i>Escherichia</i>			×

60. a)

	Tubo 1	Tubo 2	Tubo 3	Tubo 4
Enzima ou água	Enzima	Enzima	Água	Água
Substrato	Proteína	Proteína	Proteína	Proteína
Valor de pH	2	8	2	8

- b) Ocorrerá a digestão do substrato somente no tubo 1; nos demais tubos, não ocorrerá a hidrólise da proteína.
- c) A pepsina está presente no estômago; e a tripsina, no duodeno (intestino delgado).

Capítulo 10

64. a) A porcentagem de gás oxigênio é igual em toda a atmosfera, constituindo 20,9% da composição do ar. Por esse motivo, a razão entre a pressão parcial de oxigênio e a pressão barométrica deve ser a mesma em qualquer região. Logo, sendo x a pressão parcial de oxigênio em La Paz, tem-se:

$$\frac{159 \text{ mmHg}}{760 \text{ mmHg}} = \frac{x}{490 \text{ mmHg}}$$

$$x = 102,5 \text{ mmHg}$$

- b) A menor pressão parcial de oxigênio tem como efeito reduzir a difusão desse gás do pulmão para o sangue. Após uma semana de aclimação, um viajante deve apresentar aumento da ventilação pulmonar, de hemácias circulantes e de concentração de hemoglobina nas hemácias. Tais adaptações maximizam a extração de gás oxigênio do ar alveolar e o transporte desse gás para os tecidos.
65. a) A energia para a contração muscular provém da respiração e da fermentação, processos que liberam calor, como se vê no gráfico. O aumento de temperatura diminui a porcentagem de saturação da hemoglobina com O_2 , o que permite que hemácias liberem O_2 para os tecidos musculares.

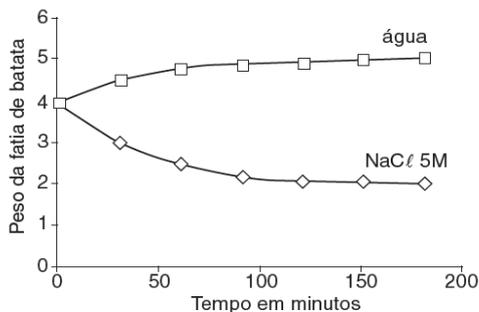
- b) A respiração celular libera CO_2 para o sangue. O CO_2 reage com H_2O com a participação da enzima anidrase carbônica. Assim, ocorre a formação de H_2CO_3 , a partir do qual são produzidos H^+ e HCO_3^- . Reduz-se, dessa maneira, o pH. Uma parte do H^+ combina-se com a hemoglobina, e outra é eliminada pelos rins. Nos pulmões, há eliminação de CO_2 , o que contribui também para o controle do pH sanguíneo.

Capítulo 11

99. a) O hipertenso deveria optar pelo alimento 2, pois ele apresenta menor teor de sódio e de gorduras. Além disso, tem maior quantidade de fibras, que permitem a redução de absorção de gorduras.
- b) Os dois componentes são sódio e gorduras.
- Sódio: o acréscimo de sódio no sangue provoca aumento da pressão osmótica do sangue, deslocando água dos tecidos para o espaço intravascular. Isso determina uma elevação do volume circulante e, conseqüentemente, da pressão arterial.
 - Gorduras: podem acumular nas paredes das artérias, particularmente as gorduras saturadas, obliterando os vasos (placas de ateroma), provocando redução do calibre desses e levando à elevação da pressão arterial.
97. a) A seqüência a partir da cavidade X (átrio direito) é: Y (ventrículo único, neste caso), simultaneamente os circuitos 1 e 2 (uma porção do sangue ejetado pelo ventrículo vai para cada circuito), cavidades X e Z (X recebe o sangue do circuito 2 e Z recebe do circuito 1).
- b) A seqüência a partir da cavidade W (átrio esquerdo) é: Z (ventrículo esquerdo), circuito 2 (tecidos dos diversos órgãos exceto pulmão), X (átrio direito), Y (ventrículo direito), circuito 1 (tecido do pulmão), retornando então para W (átrio esquerdo).
- c) A mistura de sangue arterial e venoso ocorre apenas no ventrículo (Y) do coração da figura II, este ventrículo apresenta septo incompleto, isto é, não há separação do lado direito e do lado esquerdo.
- d) Figura I: Peixes
Figura II: Répteis
Figura III: Aves (e Mamíferos)
66. a) Os grupos de vertebrados são:
- 1: mamífero ou ave
 - 2: anfíbio
 - 3: peixe
 - 4: réptil
- b) Coração 1: o sangue chega ao coração pelos átrios, sendo sangue venoso no direito e arterial no esquerdo. Dos átrios, o sangue vai para os respectivos ventrículos. Do ventrículo esquerdo, segue para a artéria aorta e, do direito, vai para as artérias pulmonares. Não ocorre mistura de sangue arterial e venoso nesse coração. Coração 2: o sangue chega ao coração pelos átrios, sendo sangue venoso no direito e arterial no esquerdo. Dos átrios, o sangue vai para o ventrículo, que é único, e então ocorre a mistura de sangue arterial com venoso nessa cavidade. Do ventrículo, o sangue segue para a artéria aorta e para as veias pulmonares. Coração 3: o sangue chega pelo átrio, que é único, e passa para o ventrículo único. O sangue que passa pelo coração é venoso, e não ocorre mistura com sangue arterial. Do ventrículo, o sangue segue para as brânquias. Coração 4: nesse coração, o sentido do fluxo do sangue é idêntico ao do coração 2.

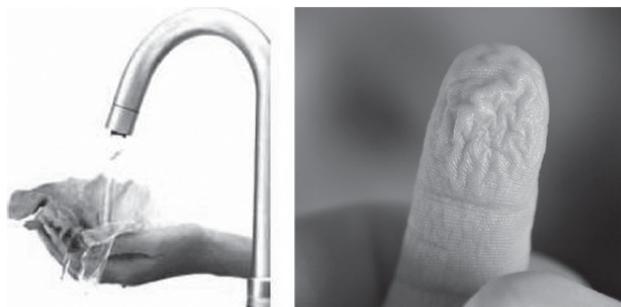
LIVRO 3 – Questões Dissertativas
Biologia - Frente 1 - Capítulo 12

104 Unicamp 2011 Duas fatias iguais de batata, rica em amido, foram colocadas em dois recipientes, um com NaCl 5M e outro com H₂O. A cada 30 minutos as fatias eram retiradas da solução de NaCl 5M e da água, enxugadas e pesadas. A variação de peso dessas fatias é mostrada no gráfico abaixo.



- Explique a variação de peso observada na fatia de batata colocada em NaCl 5M e a observada na fatia de batata colocada em água.
- Hemácias colocadas em água teriam o mesmo comportamento das células da fatia da batata em água? Justifique.

103 Unesp 2012 Dona Júlia iria receber vários convidados para o almoço do domingo, e para isso passou boa parte da manhã lavando vários pés de alface para a salada. Para manter as folhas da alface tenras e fresquinhas, dona Júlia manteve-as imersas em uma bacia com água filtrada. Contudo, ao final de um bom tempo com as mãos imersas na água, a pele dos dedos de dona Júlia, ao contrário das folhas de alface, se apresentava toda enrugada.



Folha de alface tenra por permanecer na água, e detalhe de dedo enrugado por contato prolongado com a água.

Considerando a constituição da epiderme e as diferenças entre as células animal e vegetal, explique por que as folhas da alface permanecem tenras quando imersas na água e por que a pele humana se enrugou quando em contato prolongado com a água.

69 Unesp 2017 Desde a escolha do Rio de Janeiro para sede dos Jogos Olímpicos e Paralímpicos de 2016, inúmeras reportagens sobre a qualidade das águas da Baía de Guanabara e da Lagoa Rodrigo de Freitas foram veiculadas pelos meios de comunicação. Entre as preocupações, estão os episódios de mortandade de peixes na lagoa, local das provas de remo e canoagem da Rio 2016.



Esgoto e poluição reduzem a quantidade de oxigênio na lagoa, o que mata os peixes. Prefeitura tem monitorado a qualidade da água no local. O governo promete melhorar o saneamento na área.

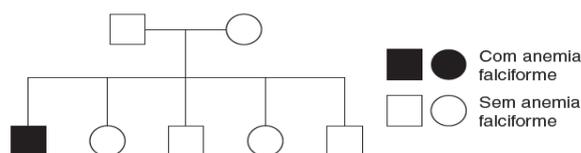
Disponível em: <<http://esporte.uol.com.br>>. Acesso em: 24 mar. 2013.

Considerando o processo de eutrofização, explique por que o despejo de esgoto nas águas da lagoa reduz a concentração de oxigênio na água e explique qual é a variação esperada no tamanho das populações dos organismos vertebrados e no tamanho das populações dos microrganismos anaeróbicos que compõem o ecossistema da lagoa.

LIVRO 3 – Questões Dissertativas
Biologia - Frente 1 - Capítulo 13

109 Unicamp 2012 A anemia falciforme é uma doença genética autossômica recessiva, caracterizada pela presença de hemácias em forma de foice e deficiência no transporte de gases. O alelo responsável por essa condição é o HbS, que codifica a forma S da globina β. Sabe-se que os indivíduos heterozigotos para a HbS não têm os sintomas da anemia falciforme e apresentam uma chance 76% maior de sobreviver à malária do que os indivíduos homozigotos para o alelo normal da globina β (alelo HbA). Algumas regiões da África apresentam alta prevalência de malária e acredita-se que essa condição tenha influenciado a frequência do alelo HbS nessas áreas.

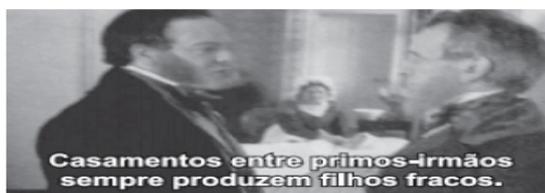
- O que ocorre com a frequência do alelo HbS nas áreas com alta incidência de malária? Por quê?
- O heredograma a seguir se refere a uma família com um caso de anemia falciforme. Qual é a probabilidade de o casal em questão ter outro(a) filho(a) com anemia falciforme? Explique.



108 Fuvest 2014 A fenilcetonúria é uma doença que tem herança autossômica recessiva. Considere a prole de um casal de heterozigóticos quanto à mutação que causa a doença.

- Qual é a probabilidade de o genótipo da primeira criança ser igual ao de seus genitores?
- Qual é a probabilidade de as duas primeiras crianças apresentarem fenilcetonúria?
- Se as duas primeiras crianças forem meninos que têm a doença, qual é a probabilidade de uma terceira criança ser uma menina saudável?
- Se a primeira criança for clinicamente normal, qual é a probabilidade de ela não possuir a mutação que causa a fenilcetonúria?

107 Unesp 2015 Observe as cenas do filme *A perigosa ideia de Charles Darwin*.



(WGBH Educational Foundation e Clear Blue Sky Productions. *Scientific American Brasil*, 2001.)

Neste trecho do filme, Darwin, desolado com a doença de sua filha Annie, desabafa com o médico:

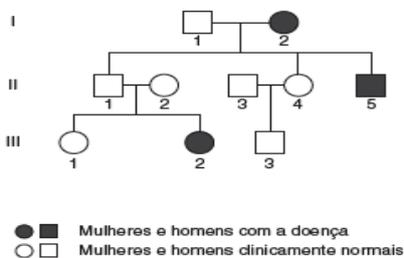
“– É minha culpa! Casamentos entre primos-irmãos sempre produzem filhos fracos.”

Na sequência, Darwin e sua esposa Emma choram a morte prematura de Annie. Darwin e Emma eram primos-irmãos: a mãe de Darwin era irmã do pai de Emma.

Explique por que os filhos de primos-irmãos têm maior probabilidade de vir a ter uma doença genética que não se manifestou em seus pais ou avós.

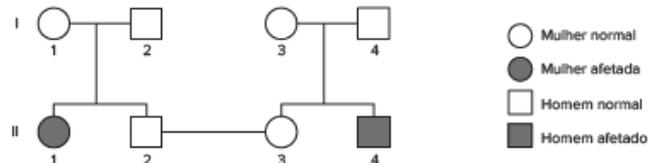
Supondo que a mãe de Darwin e o pai de Emma fossem heterozigotos para uma doença determinada por alelo autossômico recessivo, e que o pai de Darwin e a mãe de Emma fossem homozigotos dominantes, determine a probabilidade de o primeiro filho de Darwin e Emma ter a doença.

106 Fuvest 2015 No heredograma abaixo estão representadas pessoas que têm uma doença genética muito rara, cuja herança é dominante. A doença é causada por mutação em um gene localizado no cromossomo 6. Essa mutação, entretanto, só se manifesta, causando a doença, em 80% das pessoas heterozigóticas.



- Usando os algarismos romanos e arábicos correspondentes, identifique as pessoas que são certamente heterozigóticas quanto a essa mutação. Justifique sua resposta.
- Qual é a probabilidade de uma criança, que II-5 venha a ter, apresentar a doença? Justifique sua resposta.

70 Unifesp 2018 Um casal buscou um serviço de aconselhamento genético porque desejava ter filhos. Os indivíduos desse casal possuíam, em suas respectivas famílias, indivíduos afetados por uma mesma doença genética. O geneticista consultado detectou que havia um único gene envolvido na patologia das famílias e constatou que marido e mulher eram heterozigóticos. A partir dos dados obtidos, foi elaborado o seguinte heredograma:



Considere que o estudo de caso foi realizado com o casal II2 – II3 do heredograma.

- Se o casal tiver uma filha e um filho, alguma das duas crianças tem maior probabilidade de ser clinicamente afetada pela doença? Justifique sua resposta, mencionando dados do heredograma.
- Determine a probabilidade de uma primeira criança, clinicamente normal e independentemente do sexo, não possuir o alelo para a doença. Determine a probabilidade de uma primeira criança ser menina e manifestar a doença.

LIVRO 3 – Questões Dissertativas

Biologia - Frente 1 - Capítulo 14

113 UFF 2011 É sabido que indivíduos homozigotos recessivos para alelos mutados do gene codificador da enzima hexosaminidase desenvolvem uma doença conhecida como Tay-Sachs, e morrem antes do quarto ano de vida. Nos indivíduos afetados, há mínima atividade da enzima hexosaminidase e, na sua ausência, o lipídeo GM(2) gangliosídeo aumenta anormalmente no corpo humano, afetando particularmente as células nervosas do cérebro. Os indivíduos heterozigotos expressam 50% de atividade dessa enzima, comparados aos indivíduos homozigotos para os alelos não mutados.

- Qual é o mecanismo de herança dessa doença? Justifique.
- Se uma mulher normal com relação à atividade da enzima hexosaminidase casa-se com um homem que apresenta 50% da atividade dessa enzima, qual seria a probabilidade de o casal ter um filho homem e que apresente a doença?
- Considerando que os indivíduos homozigotos recessivos morrem nos primeiros anos de vida, não chegando à idade reprodutiva, cite um fator evolutivo que explica a manutenção do alelo mutado na população e justifique sua resposta.

LIVRO 3 – Questões Dissertativas
Biologia - Frente 1 - Capítulo 15

115 Unicamp 2011 No início do século XX, o austríaco Karl Landsteiner, misturando o sangue de indivíduos diferentes, verificou que apenas algumas combinações eram compatíveis. Descobriu, assim, a existência do chamado sistema ABO em humanos. No quadro abaixo são mostrados os genótipos possíveis e os aglutinogênios correspondentes a cada tipo sanguíneo.

Tipo sanguíneo	Genótipo	Aglutinogênio
A	$I^{A}I^{A}$ ou $I^{A}i$	A
B	$I^{B}I^{B}$ ou $I^{B}i$	B
AB	$I^{A}I^{B}$	A e B
O	ii	Nenhum

- a) Que tipo ou tipos sanguíneos poderiam ser utilizados em transfusão de sangue para indivíduos de sangue tipo A? Justifique.
- b) Uma mulher com tipo sanguíneo A, casada com um homem com tipo sanguíneo B, tem um filho considerado doador de sangue universal. Qual a probabilidade de esse casal ter um(a) filho(a) com tipo sanguíneo AB? Justifique sua resposta.

114 Fuvest 2015 O casal Fernando e Isabel planeja ter um filho e ambos têm sangue do tipo A. A mãe de Isabel tem sangue do tipo O. O pai e a mãe de Fernando têm sangue do tipo A, mas um outro filho deles tem sangue do tipo O.

- a) Com relação ao tipo sanguíneo, quais são os genótipos do pai e da mãe de Fernando?
- b) Qual é a probabilidade de que uma criança gerada por Fernando e Isabel tenha sangue do tipo O?

Gabarito – Frente 1 – Livro 3

Capítulo 12

- 104.** a) Nos dois casos, a variação de peso se deve à osmose. Quando a fatia de batata é colocada em água, as células da batata estão hipertônicas em relação ao meio e absorvem água, o que leva a um aumento de peso. Já quando essa fatia é colocada em NaCl 5M, as células estão hipotônicas em relação ao meio, e perdem água para ele. Assim, a fatia de batata perde peso.
- b) Não, pois as hemácias são células animais, desprovidas de parede celular. Assim, elas absorveriam água do meio até certo limite, a membrana plasmática seria rompida e as células sofreriam lise. A estrutura que impede a lise das células da fatia de batata é a parede celular.
- 103.** As folhas de alface imersas em água ficam em meio hipotônico. Suas células absorvem água por osmose e as folhas permanecem ternas. Se as folhas fossem expostas ao ar, ocorreria perda de água na forma de vapor e suas células ficariam murchas, alterando o aspecto viçoso das folhas. Os dedos mergulhados em água por tempo prolongado apresentam um processo de hidratação da camada queratinizada da epiderme; não se trata de um fenômeno osmótico. Com isso, a epiderme passa a apresentar maior superfície, mas a área do dedo recoberta pela epiderme continua sendo a mesma.
- 69.** A emissão de esgoto na lagoa estimula a proliferação de microrganismos aeróbicos responsáveis pela decomposição da matéria orgânica, presente em fezes e restos de alimento, aumentando a demanda bioquímica de oxigênio e reduzindo a concentração desse gás na água. A redução na concentração de oxigênio na água provoca a morte de organismos aeróbicos, diminuindo as populações de vertebrados, e estimula a proliferação (aumento das populações) de microrganismos decompositores anaeróbicos que compõem o ecossistema.

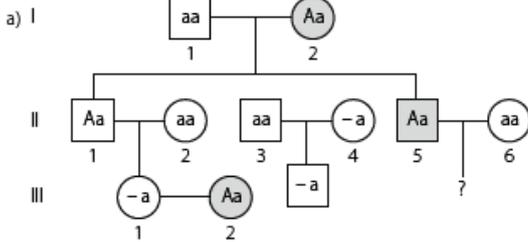
Capítulo 13

- 109.** a) A frequência do alelo HbS nas áreas com alta incidência de malária tende a ser maior que em áreas com menor incidência desta protozoose. Este fenômeno ocorre, pois a malária atua como seleção natural favorável às pessoas heterozigotas (HbS/HbA). Em áreas com alta incidência desta protozoose, os indivíduos homozigotos dominantes (HbA/HbA) apresentam menores chances de sobrevivência, afinal, ao terem hemácias normais, estão mais sujeitos a penetração do protozoário nas mesmas e, desta maneira, mais propensos às complicações de saúde e inclusive ao óbito causado pelo micro-organismo. Assim sendo, a frequência do alelo HbS tende a ser maior, pois os heterozigotos têm vantagem adaptativa sobre os homozigotos dominantes.
- b) A probabilidade é de 1/4. A anemia falciforme é uma doença genética autossômica recessiva. Desta maneira, o casal parental sem anemia falciforme do heredograma é heterozigoto (HbS/HbA x HbS/HbA), afinal, têm um filho afetado (HbS/HbS). A chance de esse mesmo casal apresentar outra criança com a mesma doença genética autossômica recessiva do irmão afetado é de 1 em 4 possibilidades.
- 108.** A: alelo normal (dominante)
a: alelo da fenilcetonúria (recessivo)
Pai e mãe heterozigotos: Aa
Cruzamento: Aa x Aa
Gametas: (A+a) x (A+a)
Filhos: AA + 2Aa + aa
- a) Probabilidade de filho com genótipo igual ao dos pais: $Aa = \frac{1}{2}$
- b) Probabilidade de filho fenilcetonúrico: $aa = \frac{1}{4}$. Como se tratam de dois filhos, ambos fenilcetonúricos, temos: $\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$
- c) Probabilidade de menina: $\frac{1}{2}$; Probabilidade de filho saudável: AA ou $Aa = \frac{3}{4}$
Probabilidade de menina saudável: $\frac{1}{2} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{8}$
- d) Se a primeira criança for clinicamente normal, ela não pode ser aa. Neste caso, a chance de ela não possuir o alelo mutante, ou seja, de ela ser AA é $\frac{1}{3}$.
- 107.** Em casamentos entre indivíduos que apresentam determinado grau de parentesco, as chances de genes recessivos, responsáveis por anomalias genéticas, se combinarem no indivíduo descendente é maior. Isto porque os pais e avós podem ser heterozigotos e portanto portadores do alelo sem manifestarem a doença. O casamento entre heterozigotos acaba então facilitando o encontro destes alelos.
- Genótipo dos pais de Darwin: pai **AA** e mãe **Aa**
 - Genótipo dos pais de Emma: pai **Aa** e mãe **AA**
 - Para que o filho tenha a doença (**aa**), os pais (Darwin e Emma) devem ser heterozigotos.
 - $P(\text{Darwin ser } \mathbf{Aa}) = \frac{1}{2}$
 - $P(\text{Emma ser } \mathbf{Aa}) = \frac{1}{2}$
 - $P(\text{filho ser } \mathbf{aa}) = \frac{1}{4}$

106. A_ = afetado

aa = normal

Penetrância do gene A em heterozigose é de 80%



Como o alelo causador da doença é raro e dominante, indivíduos sem a doença e sem ligação sanguínea com os afetados da família, muito provavelmente, são recessivos (aa). Podemos deduzir que o indivíduo II-1 é, seguramente, um heterozigoto em que a doença não se manifestou, pois sua filha III-2 só pode ter herdado o gene mutante dele.

De acordo com o enunciado e com o heredograma apresentado, os indivíduos certamente heterozigotos são: I-2, II-1, II-5 e III-2.

b) O indivíduo II-5 é (Aa), como demonstrado no item anterior. A mãe, provavelmente, será (aa) normal, por não apresentar parentesco com a família e pela raridade do gene.

Portanto:

$$P = (II-5) Aa \times aa (II-6)$$

$$F1 = 50\% Aa; 50\% aa$$

Como os indivíduos heterozigotos tem 80% de chance de manifestar a doença, podemos concluir que a probabilidade de uma criança do indivíduo II-5 apresentar a doença é de $0,5 \times 0,8 = 0,4$ ou 40%.

70. a) Não. Tanto filhos quanto filhas do casal têm a mesma probabilidade de serem afetados, pois a doença que atinge indivíduos dessa família é autossômica e recessiva.

Caso essa doença fosse ligada ao cromossomo X, o homem I-2 deveria ter a doença para poder gerar uma filha (II-1) doente.

b) Cruzamento II-2 \times II-3, onde A(normal) > a(doente):

$$Aa \times Aa$$

Gametas: (A+a) \cdot (A+a)

$$\text{Filhos: } \underbrace{AA + 2Aa}_{\text{normal}} + \underbrace{aa}_{\text{doente}}$$

Um filho normal tem $\frac{1}{3}$ de probabilidade de ser AA, ou seja, não portador do alelo a, que causa a doença.

$$\text{Probabilidade de filha} = \frac{1}{2}$$

$$\text{Probabilidade de doente} = \frac{1}{4}$$

Portanto, a probabilidade de a filha ser portadora da doença é de =

$$\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4} = \frac{1}{8}$$

Capítulo 14

113. a) Mecanismo de dominância incompleta, pois os indivíduos heterozigotos apresentam nível intermediário da atividade da enzima com relação a ambos os homozigotos.

b) Nenhuma ou zero.

c) A mutação é a única fonte de variabilidade genética que permite o surgimento de alelos mutados, independente do seu valor adaptativo. A manutenção do alelo mutado na população acontece pois os indivíduos heterozigotos sobrevivem e transmitem a mutação aos seus descendentes.

Capítulo 15

115. a) Sangues A e O, pois qualquer outro tipo de sangue irá conter o aglutinogênio B, o que fará com que as células sanguíneas sejam identificadas como não próprias pelos anticorpos anti-B, causando rejeição do sangue.

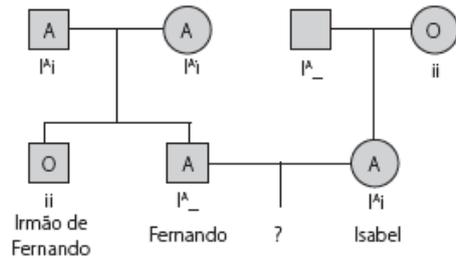
b) Para a resolução do problema, devemos interpretar que o filho doador universal (tipo O) é filho da mulher de sangue tipo A com o homem de sangue tipo B. Assim, teremos:

	Mãe	i ⁱ
Pai	i ⁱ	ii

Assim, para que eles tenham um filho com o tipo sanguíneo AB (i^Ai^B), temos:

$$P(i^A) \times P(i^B) = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4} \text{ ou } 25\%$$

114. A partir das informações do texto podemos montar o heredograma abaixo:



a) Conforme citado no enunciado e demonstrado no heredograma, os pais de Fernando possuem genótipo I^Ai. Isso ocorre porque eles têm sangue de fenótipo A e geraram um filho com sangue de fenótipo O (genótipo ii). Na formação do genótipo, cada um dos pais contribui com um gene e, dessa forma, um alelo (i) foi transmitido ao filho pelo pai A e outro pela mãe também A, concluindo que seus genótipos só podem ser I^Ai.

b) Para Fernando e Isabel, que têm sangue do tipo A, gerarem um filho de sangue O (ii), precisam, necessariamente, carregar um alelo i em seu genótipo. Isabel possui esse alelo com certeza, pois sua mãe é do grupo sanguíneo O e, obrigatoriamente, transmitiu esse gene a ela. No caso de Fernando, não temos certeza de seu genótipo somente com as informações do enunciado e devemos calcular a probabilidade dele carregar o alelo i em seu genótipo, a partir de seus pais.

Pais de Fernando: I^A \times I^A i

Probabilidade

x	I ^A	i
I ^A	I ^A I ^A	I ^A i
i	I ^A i	ii

Como já temos certeza de que Fernando é do tipo A e possui pelo menos um alelo I^A, desconsideramos a probabilidade do genótipo ii. Dessa forma, a probabilidade de Fernando ter genótipo I^Ai é de 2/3.

Calculada essa chance, devemos realizar o cruzamento entre Fernando e Isabel e descobrir a probabilidade da criança gerada ser O (ii).

Cruzamento: (Fernando) I^A i \times I^A i (Isabel)

Probabilidade

x	I ^A	i
I ^A	I ^A I ^A	I ^A i
i	I ^A i	ii

O cruzamento nos mostra que a probabilidade da criança ser O (ii) é de 1/4.

Portanto, a probabilidade de Fernando e Isabel terem uma criança O (ii) é de: $2/3 \times 1/4 = 1/6$.

LIVRO 3 – Questões Dissertativas
Biologia - Frente 2 - Capítulo 13

121 Unicamp 2011 A polinização geralmente ocorre entre flores da mesma planta ou entre flores de plantas diferentes da mesma espécie, caracterizando a polinização ou fecundação cruzada. Como a maioria das flores é hermafrodita (monóclina), há mecanismos que evitam a autopolinização (autofecundação).

- Explique um dos mecanismos que dificultam ou evitam a autopolinização.
- Qual a importância dos mecanismos que evitam a autopolinização?

120 Fuvest 2012 O coqueiro (*Cocos nucifera*) é uma monocotiledônea de grande porte. Suas flores, depois de polinizadas, originam o chamado coco-verde, ou coco-da-baía. A água de coco é o endosperma, cujos núcleos triploides estão livres no meio líquido.

- O coco-da-baía é um fruto ou uma semente? Copie a frase do texto acima que justifica sua resposta.
- O endosperma triploide é uma novidade evolutiva das angiospermas. Que vantagem essa triploidia tem em relação à diploidia do tecido de reserva das demais plantas?

119 Unicamp 2013 Na Região Sudeste do Brasil as paineiras frutificam em pleno inverno, liberando suas sementes envoltas por material lanoso, como mostram as figuras abaixo. Tal fato está relacionado com o mecanismo de dispersão das sementes.



Foto à esquerda - Fonte: www.deverdecasa.com. Acessado em 19 dez. 2012. Foto à direita - Acervo pessoal

- Explique como ocorre a dispersão das sementes das paineiras e qual a importância da frutificação ocorrer no inverno da Região Sudeste.
- Diferentemente das paineiras, existem plantas que investem na produção de frutos carnosos e vistosos. De que maneira tal estratégia pode estar relacionada à dispersão das sementes dessas plantas? Explique.

117 Fuvest 2014 A autofecundação pode ocorrer em plantas. Por exemplo, um núcleo espermático do tubo polínico fecunda a oosfera, e o outro núcleo espermático se funde com os núcleos polares do saco embrionário, na mesma planta.

- No caso de autofecundação, a reprodução é sexuada? Justifique sua resposta.
- A que grupo de plantas corresponde o processo de fecundação exemplificado? Justifique sua resposta.

75 Fuvest 2018 Caminhando por uma floresta, um estudante deparou com diversidade de habitats e de grupos de plantas: árvores altas, como a araucária (ou pinheiro-do-paraná), e árvores frutíferas menores, como a pitangueira, ambas crescendo sob pleno sol; também encontrou muitas samambaias nas partes mais sombreadas da floresta; nos locais permanentemente úmidos do solo, havia musgos.

- Relacione os habitats das araucárias e dos musgos com os processos de absorção e condução de água nessas plantas.
- Na tabela a seguir, os grupos de plantas estão ordenados de acordo com seu surgimento na evolução das plantas terrestres. Complete a tabela: entre as plantas observadas pelo estudante, identifique representantes dos grupos listados na tabela; apon-te uma estrutura que represente novidade evolutiva, diferenciando cada grupo do anterior.

Grupo de plantas	Planta representante	Novidade evolutiva
Briófitas		
Pteridófitas		
Gimnospermas		
Angiospermas		

76 Unifesp 2018

Veja também em:

Biologia - Livro 3 - Frente 3 - Capítulo 12

O surgimento do fruto e o surgimento do endosperma, tecido de reserva que nutre o embrião, são considerados importantes novidades evolutivas das Angiospermas, contribuindo para que esse grupo de plantas domine grande parte dos ambientes terrestres do planeta.

- Cite duas vantagens que, em termos evolutivos, os frutos representaram na conquista do ambiente terrestre.
- A ocorrência de um tecido que armazena nutrientes para o embrião não é exclusividade das Angiospermas. Cite o grupo de plantas no qual esse tipo de tecido também ocorre. Explique por que na realização de suas funções o endosperma das Angiospermas é mais eficaz do que o tecido de reserva desse grupo.

77 Unesp 2017 Leia a transcrição da notícia dada pela apresentadora de um programa de variedades da televisão brasileira.

No fim de semana passado uma criança caiu dentro da jaula de um gorila no zoológico de Cincinatti, nos Estados Unidos. Para salvar a criança, o animal foi morto com um tiro. [...] Apesar de trágico, o episódio trouxe à tona o interesse pelo comportamento desses ancestrais que são tão próximos dos humanos.

Disponível em: <<http://g1.globo.com/fantastico>>. Acesso em: 5 Jun. 2016.

Na frase que encerra essa notícia, a apresentadora faz duas afirmações: que os gorilas são ancestrais dos humanos e que há proximidade entre essas espécies.

A afirmação sobre os gorilas serem ancestrais dos humanos está correta? Justifique sua resposta, apresentando um argumento fundamentado na biologia evolutiva que indique se está certa ou se está errada.

No que se refere à segunda afirmação, explique, considerando os dados sobre parentesco genético obtidos pela biologia molecular, o que significa dizer que essas duas espécies são próximas.

78 Unesp 2016 "Fruto ou Fruta? Qual a diferença, se é que existe alguma, entre 'fruto' e 'fruta'?"

A questão tem uma resposta simples: fruta é o fruto comestível. O que equivale a dizer que toda fruta é um fruto, mas nem todo fruto é uma fruta. A mamona, por exemplo, é o fruto da mamoneira. Não é uma fruta, pois não se pode comê-la. Já o mamão, fruto do mamoeiro, é obviamente uma fruta.

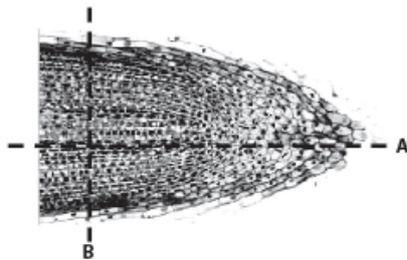
(Veja, 04.02.2015. Adaptado.)

O texto faz um contraponto entre o termo popular "fruta" e a definição botânica de fruto. Contudo, comete um equívoco ao afirmar que "toda fruta é um fruto". Na verdade, frutas como a maçã e o caju não são frutos verdadeiros, mas pseudofrutos.

Considerando a definição botânica, explique o que é um fruto e porque nem toda fruta é um fruto. Explique, também, a importância dos frutos no contexto da diversificação das angiospermas.

LIVRO 3 – Questões Dissertativas Biologia - Frente 2 - Capítulo 15

125 UFPR 2011 A figura adiante representa a ponta de uma raiz de alho, vista ao microscópio de luz. As linhas tracejadas A e B representam duas posições onde poderia ser cortada a raiz.



Responda:

- Qual dos dois cortes (A ou B) certamente inibirá a continuidade do crescimento da raiz?
- Com base nos conhecimentos de botânica, justifique sua resposta.

124 Unicamp 2015 O desenvolvimento da microscopia trouxe uma contribuição significativa para o estudo da Biologia. Microscópios ópticos que usam luz visível permitem ampliações de até 1.000 vezes, sendo possível observar objetos maiores que 200 nanômetros.

- Cite dois componentes celulares que podem ser observados em uma preparação que contém uma película extraída da epiderme de uma cebola, utilizando-se um microscópio de luz.
- Quais células podem ser observadas em uma preparação de sangue humano, utilizando-se um microscópio de luz?

LIVRO 3 – Questões Dissertativas Biologia - Frente 2 - Capítulo 16

127 UFMG 2011 A hidroponia é uma técnica alternativa de cultivo, que se caracteriza pela substituição do solo por uma solução aquosa, que contém apenas os minerais indispensáveis aos vegetais. Esse método foi desenvolvido em laboratórios de pesquisa para se verificar o efeito individual de diferentes nutrientes sobre o crescimento das plantas. No Brasil, a adoção desse tipo de cultivo tem aumentado nos últimos anos e, hoje, é possível encontrar, em mercados e feiras, vários tipos de hortaliças "hidropônicas".

Além de oferecer vantagens econômicas e ecológicas, o método de cultivo hidropônico pode ajudar a diminuir a disseminação de algumas doenças.

- Cite duas parasitoses humanas que podem ser evitadas com o consumo de verduras cultivadas por hidroponia em vez de por sistemas convencionais de cultivo. **JUSTIFIQUE** sua resposta.
- Observe este esquema, em que estão representados dois tipos de tratamento aplicados a uma mesma espécie de planta:

126 Unifesp 2014 *Aparecera como um bicho, entocara-se como um bicho, mas criara raízes, estava plantado. Olhou as quipás, os mandacarus e os xiquexiques. Era mais forte que tudo isso, era como as catingueiras e as baraúnas. Ele, sinhá Vitória, os dois filhos e a cachorra Baleia estavam agarrados à terra.*

(Graciliano Ramos. *Vidas Secas*, 1996.)

O trecho menciona algumas árvores da Caatinga (catingueiras e baraúnas), local em que muitas plantas, durante longos períodos de seca, permanecem sem as folhas, que são os principais órgãos fotossintetizantes dos vegetais. No entanto, imediatamente após a primeira chuva, essas árvores rapidamente se cobrem de ramos e folhas verdes.

- Considerando que tais plantas permaneceram longos períodos sem folhas, de onde provém a energia necessária para a produção rápida de biomassa das folhas novas?
- É válida a afirmação de que, com relação à pluviosidade, a Caatinga e o Cerrado apresentam os mesmos regimes de seca e de chuva ao longo do ano? Justifique.

82 Fuvest 2017 Em 1903, o botânico alemão Christen Raunkiaer propôs um sistema que reconhece cinco formas de vida para as plantas terrestres. Essas formas são classificadas de acordo com (i) a posição das gemas caulinares em relação ao solo e sua exposição a fatores ambientais e (ii) a permanência ou não dessas gemas nas diferentes estações do ano.

Os esquemas I, II, III e IV representam as proporções relativas das formas de vida das plantas presentes em quatro biomas terrestres (tundra, floresta temperada, floresta tropical e deserto).



Complete a tabela a seguir escrevendo o nome do bioma terrestre que corresponde a cada um dos esquemas, I, II, III e IV.

Esquema	Bioma terrestre
I	
II	
III	
IV	

LIVRO 3 – Questões Dissertativas
Biologia - Frente 2 - Capítulo 17

84 Unifesp 2017

Veja também em:

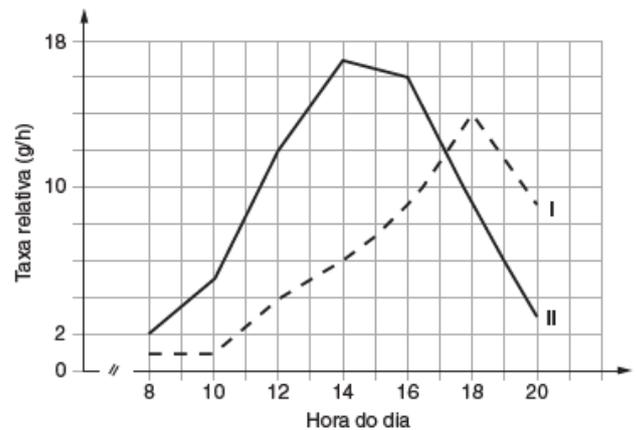
Biologia - Livro 4 - Frente 2 - Capítulo 19

Os estômatos constituem uma das principais rotas de entrada de patógenos em plantas. O hormônio vegetal ácido abscísico (ABA) regula muitos processos envolvidos no desenvolvimento da planta e na sua adaptação a estresses bióticos e abióticos. Recentemente, vários estudos têm demonstrado que o ABA tem importante função na resposta do vegetal ao ataque de vários agentes patogênicos que entram pelos estômatos, tais como bactérias, fungos e vírus. Na fase pré-invasiva, ocorre aumento na concentração do ABA nas folhas que resulta em resistência contra o ataque de patógenos.

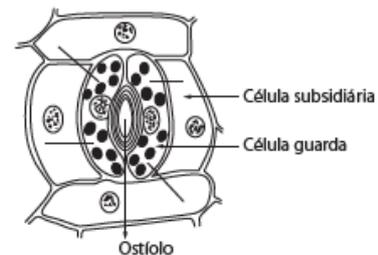
ChaeWoo Lim et al. *International Journal of Molecular Sciences*. Jul. de 2015. (Adaptado.)

- Em que tecido foliar os estômatos são encontrados? Cite um fator abiótico que interfere nos movimentos estomáticos.
- Quando os estômatos são invadidos por patógenos, qual o efeito do ABA sobre a concentração de íons potássio (K^+) e sobre o volume de água no interior das células estomáticas?

85 Fuvest 2016 No gráfico a seguir, uma das curvas representa a entrada e a outra, a saída de água em uma árvore da mata atlântica, ao longo de 12 horas, num dia ensolarado.



- Considerando que, em uma planta terrestre, a transpiração é realizada majoritariamente pelos estômatos, identifique a curva que representa a transpiração e a que representa a absorção de água.
- Explique como os processos da transpiração e da absorção de água nas plantas se relacionam fisiologicamente.
- Considere o seguinte esquema de um estômato aberto.



Nas quatro barras pretas, coloque setas indicando a direção do fluxo da água entre as células estomáticas, para manter o estômato aberto.

Gabarito – Frente 2 – Livro 3

Capítulo 13

- São dois os principais mecanismos que dificultam a autofecundação:
 - Produção e liberação do pólen em época diferente do amadurecimento do gineceu;
 - Anteras localizadas em posição inferior em relação aos estigmas.
 - Ao evitar a autopolinização, favorece-se a fecundação cruzada, que aumenta a variabilidade genética na espécie, o que favorece sua sobrevivência no meio.
- O coco-verde, ou coco-da-baía, é um fruto. O trecho que justifica esta afirmação é: "Suas flores, depois de polinizadas, originam o coco-verde, ou coco-da-baía."
 - Células triploides apresentam atividade metabólica mais elevada do que células diploides, capacitando-as para acumular mais reservas.
- A dispersão das sementes da paineira é feita pelo vento. Ela ocorre no inverno da Região Sudeste por ser uma época mais seca e com ventos, o que possibilita que a paina com a semente seja carregada por grandes distâncias.
 - Frutos carnosos e vistosos atraem animais, que veem neles uma fonte de alimento. Ao se alimentarem desses frutos, os animais promovem a dispersão de suas sementes pelo ambiente, principalmente pela eliminação de sementes nas fezes.

117. a) Sim, na autofecundação ocorre reprodução sexuada. Isto se justifica pela fusão do núcleo espermático com o núcleo da oosfera. O zigoto proveniente desta fecundação tem, em seu núcleo, DNA proveniente de duas células diferentes. Metade do DNA vem do tubo polínico que é o gametófito masculino e a outra metade do saco embrionário que é o gametófito feminino.
- b) A fecundação exemplificada é típica das angiospermas. As angiospermas são as únicas plantas com fecundação dupla. Em uma fecundação, um núcleo espermático se funde ao núcleo da oosfera, isto gera o zigoto que vai se desenvolver em embrião e posteriormente em um novo indivíduo. Na outra fecundação, o outro núcleo espermático se funde aos núcleos polares do saco embrionário, isto gera um tecido triploide chamado endosperma. O endosperma também fica localizado na semente, juntamente com o embrião, e serve de reserva nutritiva para este durante a germinação. Nas gimnospermas, que são o outro grupo de plantas com sementes, não ocorre dupla fecundação; o endosperma é formado por um tecido haploide de origem materna.

75. a) As araucárias, que vivem em ambiente terrestre sob sol pleno, absorvem água do solo por osmose pelas raízes. O transporte, para outras regiões do corpo, é feito pelo xilema, que é o tecido responsável pelo transporte rápido e eficiente de água nessas plantas (plantas vasculares).

Os musgos, que vivem em locais úmidos, absorvem água do ambiente por osmose pelo corpo todo. O transporte da água é lento, ocorrendo de célula para célula, pois essas plantas não possuem tecidos condutores de seiva (plantas avasculares).

b)

Grupo de plantas	Planta representante	Novidade evolutiva
Briófitas	musgo	-
Pteridófitas	samambaia	tecidos de condução de seiva (xilema e floema) ou órgãos vegetativos (raízes, caules e folhas)
Gimnospermas	araucária	semente ou pólen
Angiospermas	pitangueira	flor ou fruto

76. a) Frutos permitem proteção da semente e favorecem sua dispersão. A dispersão aumenta a probabilidade de sobrevivência dos descendentes, diminui a competição intraespecífica e favorece a formação de novas espécies.
- b) Esse tecido também está presente em gimnospermas. A maior eficácia do endosperma das angiospermas está associada à sua ploidia (triploide). Com isso, o metabolismo é mais intenso, gerando mais reservas em menos tempo.
77. Os gorilas não são ancestrais dos seres humanos. As duas espécies (gorilas e humanos), assim como outros primatas atuais, tiveram um ancestral comum. Portanto, é errônea a afirmação de que o homem descende de macacos atuais.
- No entanto, ao analisarmos a sequência dos nucleotídeos do DNA das duas espécies, é possível perceber muitas semelhanças, indicando, assim, parentesco genético. Essa seria uma das evidências da evolução.
78. O fruto corresponde ao ovário da flor desenvolvido, geralmente após a ocorrência de fecundação. No caso dos pseudofrutos, a parte comestível corresponde a qualquer outra parte da flor que não o ovário, como o receptáculo floral na maçã e o pedúnculo floral no caju. O fruto consiste em uma aquisição importante na diversificação das angiospermas, pois aumenta a probabilidade da dispersão de sementes, como na zoocoria, evento no qual um animal ingere um fruto e defeca ou cospe sua semente em locais distantes de onde foi produzido.

Capítulo 15

125. a) Corte B.

b) O corte B elimina o tecido meristemático de crescimento, situado no ponto vegetativo próximo à extremidade da raiz.

124. a) Considerando a ampliação proporcionada pelo microscópio óptico, os componentes celulares visíveis a partir da película extraída da epiderme de uma cebola poderiam ser, por exemplo, o núcleo celular organizado, os vacúolos desenvolvidos e a parede celular.

b) As células observadas por microscópio de luz em uma preparação de sangue humano são os elementos figurados eritrócitos (hemácias) e leucócitos.

Capítulo 16

127. a) O cultivo hidropônico impõe cuidados que podem evitar doenças humanas como viroses e bacterioses diarreicas como, por exemplo, as disenterias causadas por rotavírus e *Shigelas*. Também podem ser evitadas protozooses, como a amebíase e a giardíase. Esses distúrbios gastroentéricos são transmitidos pela água ou alimentos contaminados com fezes humanas e de animais domésticos.

b) As plantas que crescem com deficiência de nitrogênio não são capazes de produzir clorofila e, portanto, apresentam suas folhas amareladas.

126. a) As plantas citadas empregam energia armazenada no parênquima amilífero, dotado de grande quantidade de amido. Esse tecido é componente das raízes da planta e pode estar presente também no caule.

b) Caatinga e cerrado não apresentam exatamente os mesmos regimes de seca e de chuva ao longo do ano. Isso se dá porque os dois ambientes, embora tenham estação seca e chuvosa, diferem no que diz respeito à abundância das chuvas (maior no cerrado do que na caatinga) e na regularidade de sua ocorrência, uma vez que a caatinga pode ter períodos de seca mais longos do que o cerrado.

82.

Esquema	Bioma terrestre
I	Floresta tropical
II	Floresta temperada
III	Deserto
IV	Tundra

Capítulo 17

84. a) Estômatos são encontrados na epiderme. Entre os fatores abióticos que interferem nos movimentos estomáticos, estão: água, luz, temperatura e concentração de gás carbônico.

b) Diminuição da concentração de K^+ e diminuição do volume de água no interior das células estomáticas.

85. a) A transpiração está representada pela curva II, pois os estômatos estão abertos durante o dia, capturando CO_2 para o processo da fotossíntese; porém, com os estômatos abertos, também há maior perda de água.

A absorção de água está representada pela curva I.

b) De acordo com a teoria de Dixon (adesão-coesão-tensão), a perda de água pelas plantas, através da transpiração foliar, provoca o deslocamento da seiva bruta (coesão-tensão) nos vasos xilemáticos (adesão) até que a água presente no solo seja absorvida pelas raízes por osmose.

LIVRO 3 – Questões Dissertativas
Biologia - Frente 3 - Capítulo 12

129 UFBA 2011 Há bilhões de anos, as primeiras células eram nutridas pelo mar onde viviam. À medida que os animais se tornavam mais complexos, com o advento da pluricelularidade, um sistema circulatório evoluiu, servindo aos mesmos propósitos que o mar havia servido para as primeiras células.

(Audesirk e Audesirk, 1999, p. 537-538).

Com base no texto e nos conhecimentos sobre o tema:

- a) apresente **uma aquisição evolutiva** que permitiu a nutrição de organismos pluricelulares, substituindo a função do mar para as primeiras células.
- b) explique o **significado biológico** da associação dos sistemas circulatório e respiratório.

128 Fuvest 2012 O sangue transporta o gás oxigênio (O_2) para os tecidos e remove deles o dióxido de carbono (CO_2), produto residual do metabolismo.

- a) Cada molécula de hemoglobina nas hemácias pode transportar até quatro moléculas de O_2 . Ordene os vasos sanguíneos – veia pulmonar, artéria pulmonar e capilares da circulação sistêmica – de acordo com a concentração de hemoglobina saturada de O_2 neles encontrada, da maior para a menor concentração. Justifique sua resposta.
- b) Cerca de 5% do CO_2 produzido nos tecidos é transportado em solução, no plasma sanguíneo. Como o restante do CO_2 é transportado dos tecidos para os pulmões?

86 Unesp 2018 O professor de um cursinho pré-vestibular criou a seguinte estrofe para discutir com seus alunos sobre um dos tipos de célula do tecido sanguíneo humano.

*Eu sou célula passageira
Que com o sangue se vai
Levando oxigênio
Para o corpo respirar*

De acordo com a composição do tecido sanguíneo humano e considerando que o termo "passageira" se refere tanto ao fato de essas células serem levadas pela corrente sanguínea quanto ao fato de terem um tempo de vida limitado, responda:

- a) Que células são essas e em que órgão de um corpo humano adulto e saudável são produzidas?
- b) Considerando a organização interna dessas células, que característica as difere das demais células do tecido sanguíneo? Em que essa característica contribui para seu limitado tempo de vida, de cerca de 120 dias?

LIVRO 3 – Questões Dissertativas
Biologia - Frente 3 - Capítulo 13

132 Unifesp 2012 Todos os anos, o serviço público de saúde do Brasil lança campanhas de vacinação voltadas para a população. A vacinação funciona como uma primeira exposição do nosso organismo ao agente infeccioso.

- a) Compare como reage nosso organismo, em termos de velocidade de resposta e quantidade de anticorpos produzidos, em uma primeira e em uma segunda exposição ao agente infeccioso.
- b) Ao contrário de outras vacinas, a vacina contra gripe é periódica, ou seja, mesmo quem já foi vacinado anteriormente deve receber a vacina a cada ano. Por que isso ocorre?

131 Unesp 2013 Em 2012, assim como em anos anteriores, o Ministério da Saúde promoveu a campanha para vacinação contra a gripe. A seguir, o cartaz informativo da campanha.



No cartaz, vemos que devem ser vacinadas "Pessoas com 60 anos ou mais".

Essa recomendação aplica-se a todos os que têm mais de 60 anos, independentemente de terem sido vacinados antes, ou somente àqueles que têm mais de 60 anos e que não tinham sido vacinados em anos anteriores? Justifique sua resposta, tendo por base as características antigênicas do vírus da gripe, e explicando como a vacina protege o indivíduo contra a doença.

130 Unesp 2015 Em uma novela recentemente exibida na TV, um dos personagens é picado por uma cobra e, para curar-se, recorre a remédios caseiros e crenças da cultura popular. O médico da cidade, que não havia sido chamado para tratar do caso, afirmou que a prática adotada não era recomendável, e que "a 'cura' só se deu porque provavelmente a cobra não era venenosa."

Em se tratando de uma cobra peçonhenta, qual o tratamento mais adequado: soro ou vacina? Seria importante saber a espécie da cobra? Justifique suas respostas.

LIVRO 3 – Questões Dissertativas
Biologia - Frente 3 - Capítulo 14

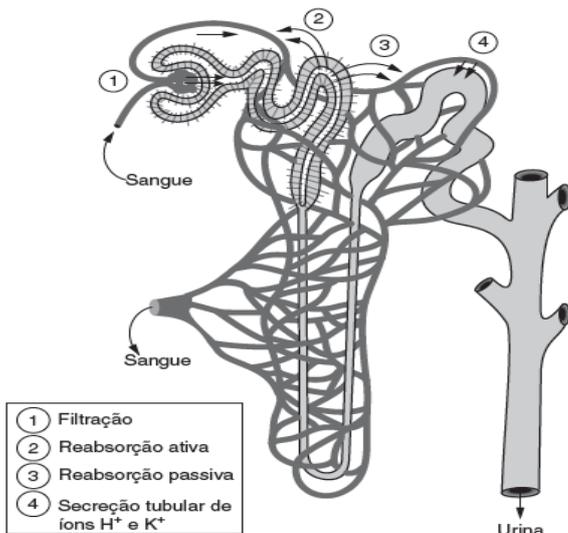
136 Fuvest 2011 Os néfrons são as unidades funcionais dos rins, responsáveis pela filtração do sangue e pela formação da urina.

- a) Complete a tabela a seguir, comparando as concentrações de aminoácidos, glicose e ureia, no sangue que chega ao néfron, com as concentrações dessas substâncias na urina e no sangue que deixa o néfron, em uma pessoa saudável. Marque com "X" os espaços da tabela correspondentes às alternativas corretas.

Substância	Concentração no sangue que chega ao néfron relativa à concentração na urina			Concentração no sangue que chega ao néfron relativa à concentração no sangue que deixa o néfron		
	Maior	Menor	Equivalente	Maior	Menor	Equivalente
Aminoácidos						
Glicose						
Ureia						

- b) Cerca de 30% da água presente no sangue que chega ao néfron passa para a cápsula renal, onde se inicia a filtração. Entretanto, a quantidade de água no sangue que sai do néfron é praticamente igual à quantidade de água do sangue que chega a ele. Explique como ocorre a recomposição da quantidade de água no sangue.

135 Fuvest 2013 Logo após a realização de provas esportivas, parte da rotina dos atletas inclui a ingestão de água e de bebidas isotônicas; também é feita a coleta de urina para exames antidoping, em que são detectados medicamentos e drogas, eventualmente ingeridos, que o corpo descarta. As bebidas isotônicas contêm água, glicose e sais minerais, apresentando concentração iônica semelhante à encontrada no sangue humano.



No esquema, os números de 1 a 4 indicam processos, que ocorrem em um néfron do rim humano.

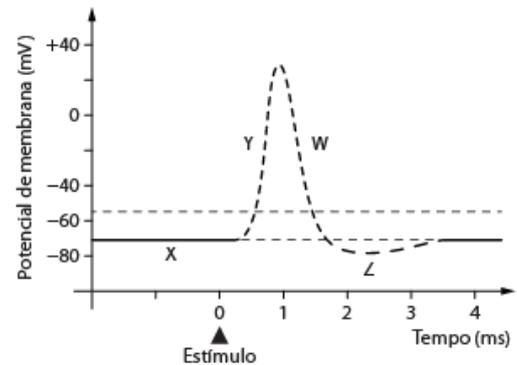
- a) Qual(is) número(s) indica(m) processo(s) pelo(s) qual(is) passa a água?
- b) Qual(is) número(s) indica(m) processo(s) pelo(s) qual(is) passam as substâncias dissolvidas, detectáveis no exame antidoping?
- c) Após uma corrida, um atleta, em boas condições de saúde, eliminou muito suor e muita urina e, depois, ingeriu bebida isotônica. Entre os componentes da bebida isotônica, qual(is) não será(ão) utilizado(s) para repor perdas de substâncias eliminadas pela urina e pelo suor? Justifique sua resposta.

134 Fuvest 2014 Em mamíferos saudáveis, a concentração de excreta nitrogenada difere na urina de herbívoros comedores de grama e de carnívoros estritos.

- a) Que excreta nitrogenada está presente na urina dos animais de cada um desses grupos?
- b) Em qual desses grupos de animais a concentração de excreta nitrogenada é maior? Justifique sua resposta.

LIVRO 3 – Questões Dissertativas
Biologia - Frente 3 - Capítulo 16

89 Fuvest 2018 O gráfico representa modificações elétricas da membrana de um neurônio (potencial de membrana), mostrando o potencial de ação gerado por um estímulo, num dado momento.



- a) Identifique, nesse gráfico, as fases indicadas pelas letras X, Y, W e Z.
- b) A esclerose múltipla é uma doença autoimune, em que ocorre dano à bainha de mielina. Que efeito tem essa desmielinização sobre a condução do impulso nervoso?

90 Unesp 2017

AUTORIZADOS TESTES EM HUMANOS DE SORO CONTRA PICADAS DE ABELHAS



A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) autorizou o teste em humanos de um soro antiveneno, conhecido como soro antiapilico, que pode aumentar as chances de uma pessoa sobreviver a um ataque de abelhas. O produto foi desenvolvido por pesquisadores do Centro de Estudos de Venenos e Animais Peçonhentos (Cevap) da Unesp de Botucatu, em parceria com o Instituto Vital Brazil, de Niterói – RJ. O medicamento é recebido por via intravenosa e é capaz de mitigar os problemas causados pelas picadas de abelhas africanizadas, as mais comuns no Brasil. Quando um adulto é picado por mais de 200 insetos, o corpo recebe uma quantidade de veneno suficiente para causar lesões nos rins, fígado e coração, debilitando esses órgãos. A maioria das mortes acontece pela falência dos rins.

Disponível em: <www.unesp.br>. Acesso em: 15 mar. 2016. (Adapt).

Cite, em três etapas, os principais procedimentos realizados no processo de produção do soro. Explique por que o soro antiapilico é mais indicado que uma vacina para o tratamento de uma pessoa que tenha sofrido um ataque de abelhas.

Capítulo 12

128. a) A sequência solicitada é: veias pulmonares, capilares sistêmicos e artérias pulmonares. As veias pulmonares transportam sangue altamente oxigenado procedente dos pulmões. Os capilares sistêmicos realizam trocas com os tecidos, liberam gás oxigênio para as células e apresentam baixa concentração de O₂ em sua extremidade venosa. As artérias pulmonares transportam sangue venoso (com baixa concentração de O₂) para os pulmões, onde ocorre a hematose.
- b) Uma parte do CO₂ é transportada ligada à hemoglobina das hemácias, na forma de carboemoglobina (HbCO₂). A maior parte, contudo, é transportada pelo plasma, na forma de bicarbonato (HCO₃⁻). Esse ânion é gerado por meio de uma sequência de reações: a água reage com gás carbônico, formando ácido carbônico (H₂CO₃), que se ioniza em H⁺ e HCO₃⁻.
- $$H_2O + CO_2 \rightleftharpoons H_2CO_3 \rightleftharpoons H^+ + HCO_3^-$$
129. a) Em princípio, a função do mar foi substituída com a aquisição de um meio interno de base aquosa que disponibilizasse as diversas estruturas orgânicas, fatores essenciais à sobrevivência das células. Nesse sentido, foi decisivo na evolução dos animais o estabelecimento de um sistema de tubos (vasos), associado a um órgão propulsor (coração), para a distribuição de um fluido orgânico que, no processo evolutivo, veio a definir-se como sangue — fonte permanente do ambiente em que vivem as células.
- b) A profunda interação entre os sistemas circulatório e respiratório expressa um processo de coevolução que convergiu no sentido de uma eficiência máxima, mantendo, de forma mais econômica e efetiva, as condições de um meio interno que assegura a sobrevivência das células e, conseqüentemente, a sustentabilidade do organismo. O intercâmbio gasoso envolvendo o sistema circulatório e superfícies respiratórias, expresso na entrada do oxigênio e liberação de gás carbônico, configurou-se, assim, como uma estratégia imprescindível no projeto de desenvolvimento dos animais.
86. a) As células são denominadas hemácias (eritrócitos) e são produzidas na medula óssea vermelha, que fica no interior de alguns ossos do corpo humano, como costelas, esterno e íleo.
- b) Nos mamíferos, as hemácias adultas são anucleadas, ou seja, não possuem núcleo celular. A ausência de DNA nuclear impede que ocorra a síntese proteica e limita o tempo de vida dessa célula.

Capítulo 13

132. a)
- | | 1ª exposição | 2ª exposição |
|-------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| Velocidade de resposta | Lenta | Rápida |
| Quantidade de anticorpos produzidos | Baixa (em relação à 2ª exposição) | Alta (em relação à 1ª exposição) |
- b) As vacinas estimulam a produção de anticorpos e de células de memória altamente específicas a um determinado antígeno, neste caso um vírus. Pequenas alterações no vírus, como as decorrentes de mutações, fazem com que a vacina não seja mais eficiente. O vírus de RNA sofre mutações frequentemente, o que implica na necessidade de aplicação de doses de novas vacinas.
131. A recomendação aplica-se a todos os que têm mais de 60 anos independentemente de terem sido vacinados antes, pois o vírus da gripe (retrovírus) pode sofrer mutações alterando o seu material genético e, desta forma, não sendo reconhecido rapidamente pelo organismo. O sistema imunológico humano identifica cada vírus mutado como um antígeno diferente e, portanto, inicia uma nova cadeia de produção de anticorpos (resposta imune primária). As pessoas vacinadas criam células de memória contra os antígenos presentes na vacina administrada e produzem anticorpos mais rapidamente e em maior quantidade, não permitindo que o vírus cause efeitos da gripe no organismo (resposta imune secundária).

130. Crenças populares e remédios caseiros, obviamente, não conseguem inativar a ação do veneno de uma cobra peçonhenta.
- O tratamento correto é através do uso do soro antiofídico (antídoto ao veneno), anticorpos que ao ligarem-se ao antígeno (veneno ou toxina), neutralizam a ação do mesmo (imunização artificial passiva). Seria importante saber a espécie da cobra para usarmos o soro específico, garantindo uma maior eficácia na terapia antiofídica.
- Alguns exemplos de soros antiofídicos:
- Jararaca – soro antibotrópico
 - Cascavel – soro anticrotálico
 - Coral verdadeira – soro antielapídico

Capítulo 14

136. a)
- | Substância | Concentração no sangue que chega ao néfron relativa à concentração na urina | | | Concentração no sangue que chega ao néfron relativa à concentração no sangue que deixa o néfron | | |
|-------------|---|-------|-------------|---|-------|-------------|
| | Maior | Menor | Equivalente | Maior | Menor | Equivalente |
| Aminoácidos | X | | | | | X |
| Glicose | X | | | | | X |
| Ureia | | X | | X | | |
- b) A reabsorção de alguns solutos, como glicose e aminoácidos, faz com que essas substâncias fiquem mais concentradas no sangue do que no filtrado glomerular. Essa diferença de concentração faz com que o sangue reabsorva água por osmose do filtrado glomerular. A ação do hormônio antidiurético (ADH) também faz com que a água seja reabsorvida.
135. a) Nos néfrons, a água passa por meio dos processos de filtração glomerular (1) e de reabsorção passiva, isto é, sem gasto de energia (3).
- b) Drogas e toxinas presentes no sangue são eliminadas principalmente pelo processo de secreção tubular (4).
- c) A glicose da bebida isotônica não é usada para repor perdas ocorridas na urina e no suor. Isso ocorre porque a urina e o suor de uma pessoa saudável apresentam água e sais; nesses fluidos normalmente não há glicose. Assim a ingestão de bebida isotônica repõe água e sais perdidos na urina e no suor, mas não glicose.
134. a) Como são ambos mamíferos, ambos excretam predominantemente ureia como composto nitrogenado.
- b) Deverá haver maior concentração de ureia na urina de carnívoros estritos. A ureia presente na urina é produzida a partir de amônia. A amônia é proveniente, em maior parte, da degradação de aminoácidos. Os aminoácidos são componentes das proteínas. A carne que compõe a dieta dos carnívoros é composta principalmente de proteínas, diferente do que ocorre com a grama ingerida pelos herbívoros, esta é composta principalmente de carboidratos e fibras, pobre em proteínas e aminoácidos.

Capítulo 16

89. a) As fases destacadas no gráfico são:
- x : fase de repouso.
 - y : fase de despolarização.
 - w : fase de repolarização.
 - z : fase de hiperpolarização.
- b) A desmielinização dos neurônios tem como consequência uma redução na eficiência da condução do impulso nervoso. Sem o efeito isolante provido pela bainha de mielina, ocorre maior fluxo iônico através da membrana do neurônio, resultando na perda do potencial elétrico por este.

90. A primeira etapa na produção do soro consiste na extração do veneno das abelhas africanizadas. Na segunda etapa, o veneno é inoculado em animais experimentais (cavalos, por exemplo), que, ao serem imunizados, produzem anticorpos específicos contra o veneno. Na última etapa do processo, os anticorpos são isolados do plasma desses animais e então purificados para seu uso como soro antiapilflico.

Ao sofrer um ataque de abelhas, o corpo da vítima não é capaz de produzir a quantidade de anticorpos necessária para neutralizar todo o veneno circulante a tempo de evitar lesões mais sérias. Assim, o soro antiapilflico, por ter ação curativa e imediata, é recomendado no lugar da vacina, que possui ação profilática.

LIVRO 4 – Questões Dissertativas Biologia - Frente 1- Capítulo 16

139 **Unicamp 2013** Para determinada espécie de planta, a cor das pétalas e a textura das folhas são duas características monogênicas de grande interesse econômico, já que as plantas com pétalas vermelhas e folhas rugosas atingem alto valor comercial. Para evitar o surgimento de plantas com fenótipos indesejados nas plantações mantidas para fins comerciais, é importante que os padrões de herança dos fenótipos de interesse sejam conhecidos. A simples análise das frequências fenotípicas obtidas em cruzamentos controlados pode revelar tais padrões de herança. No caso em questão, do cruzamento de duas linhagens puras (homozigotas), uma composta por plantas de pétalas vermelhas e folhas lisas (P1) e outra, por plantas de pétalas brancas e folhas rugosas (P2), foram obtidas 900 plantas. Cruzando as plantas de F1, foi obtida a geração F2, cujas frequências fenotípicas são apresentadas no quadro a seguir.

Cruzamento	Descendentes
P1 × P2	900 plantas com pétalas vermelhas e folhas lisas (F1).
F1 × F2	900 plantas com pétalas vermelhas e folhas lisas; 300 com pétalas vermelhas e folhas rugosas; 300 com pétalas brancas e folhas lisas; e 100 com pétalas brancas e folhas rugosas (F2).

- Qual é o padrão de herança da cor vermelha da pétala? E qual é o padrão de herança do fenótipo rugoso das folhas? Justifique.
- Qual é a proporção do genótipo duplo-heterozigoto (genótipo heterozigoto para os dois locos gênicos) em F2? Justifique.

138 **Unifesp 2015** Charles Darwin explicou o mecanismo evolutivo por meio da ação da seleção natural sobre a variabilidade dos organismos, mas não encontrou uma explicação adequada para a origem dessa variabilidade. Essa questão, no entanto, já havia sido trabalhada anos antes por Gregor Mendel e, em 2015, comemoram-se os 150 anos da publicação de seus resultados, conhecidos como Leis de Mendel.

- A que se refere a Segunda Lei de Mendel? Por que ela explica o surgimento da variabilidade dos organismos?
- Cite e explique um outro processo que também tenha como resultado a geração de variabilidade no nível genético.

LIVRO 4 – Questões Dissertativas Biologia - Frente 1- Capítulo 18

142 **Unesp 2012** *Os indivíduos não são coisas estáveis. Eles são efêmeros. Os cromossomos também caem no esquecimento, como as mãos num jogo de cartas pouco depois de serem distribuídas. Mas as cartas, em si, sobrevivem ao embaralhamento. As cartas são os genes. Eles apenas trocam de parceiros e seguem em frente. É claro que eles seguem em frente. É essa a sua vocação. Eles são os replicadores e nós, suas máquinas de sobrevivência. Quando tivermos cumprido a nossa missão, seremos descartados. Os genes, porém, são cidadãos do tempo geológico: os genes são para sempre.*

Richard Dawkins. *O gene egoísta*, 2008.

Considerando a reprodução sexuada, explique o que o autor do texto quis dizer ao comparar cada cromossomo, e o conjunto cromossômico de uma pessoa, às *mãos de cartas que se desfazem assim que são distribuídas*. Considerando o mecanismo de duplicação do DNA, explique a afirmação de que *os genes são para sempre*.

143 **Unifesp 2012** Durante a prófase I da meiose, pode ocorrer o *crossing-over* ou permuta gênica entre os cromossomos das células reprodutivas.

- Explique o que é *crossing-over* e sua importância para as espécies.
- Considerando que a maioria das células de um organismo realiza divisão celular mitótica para se multiplicar, justifique o fato de as células reprodutivas realizarem a meiose.

92 **Unifesp 2017** Em tomateiros, o alelo dominante *A* condiciona frutos vermelhos e o alelo recessivo *a* condiciona frutos amarelos. O alelo dominante *B* condiciona flores amarelas e o alelo recessivo *b*, flores brancas. Considere que em uma planta adulta os alelos *A* e *B* estão em um mesmo cromossomo e distantes 15 unidades de recombinação (UR), da mesma forma que os alelos *a* e *b*, conforme mostra a figura.



- Quais os gametas recombinantes produzidos por essa planta?
- Qual a porcentagem esperada de gametas recombinantes produzidos por essa planta? Do cruzamento dessa planta com uma planta duplo-homozigótica recessiva foram geradas 1.000 sementes. Quantas sementes originarão plantas com frutos vermelhos e flores brancas?

150 Unesp 2011

NOVA ESPERANÇA CONTRA A ANEMIA FALCIFORME

A anemia falciforme é uma doença genética na qual a hemoglobina A, que é produzida pelo organismo após o nascimento, tem sua estrutura alterada, comprometendo sua função no transporte de oxigênio.

A cura só é possível por meio do transplante de medula óssea, um procedimento pouco realizado devido à dificuldade de encontrar doadores compatíveis.

A esperança vem da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da UNESP de Araraquara, onde um grupo de pesquisadores está desenvolvendo um novo medicamento que aumenta a taxa de hemoglobina fetal na corrente sanguínea. A hemoglobina fetal não tem sua estrutura alterada, e poderia suprir as necessidades do paciente no transporte de oxigênio, contudo só é produzida em abundância pelo organismo na idade fetal. O novo medicamento induz sua produção pelo organismo, sem os efeitos colaterais de outros medicamentos já existentes.

Jornal da UNESP, abril de 2010. (Adapt.).

A reportagem foi lida em sala de aula, e dois alunos, Marcos e Paulo, deram suas interpretações.

Segundo Marcos, o novo medicamento, além de promover a cura do paciente, permitirá que as pessoas portadoras de anemia falciforme tenham filhos normais, ou seja, a doença, até então transmitida hereditariamente, deixará de sê-lo.

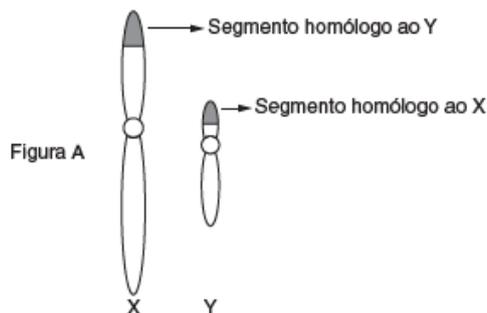
Paulo discordou de Marcos e afirmou que a única possibilidade de cura continua sendo o transplante de medula óssea, situação na qual o indivíduo que recebeu o transplante, além de se apresentar curado, não corre o risco de ter filhos portadores da anemia.

Qual interpretação está errada, a de Marcos, a de Paulo, ambas, ou ambas as interpretações estão corretas? Justifique sua resposta.

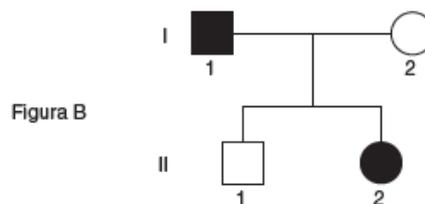
149 Fuvest 2011 Há doenças hereditárias que são causadas por mutações no DNA mitocondrial.

- O risco de ocorrerem meninas e meninos afetados por essas doenças é igual na prole de mulheres afetadas e na prole de homens afetados? Justifique sua resposta.
- Uma mutação no DNA mitocondrial pode estar presente nos espermatozoides dos afetados? Justifique sua resposta.

148 Fuvest 2012 A figura A abaixo mostra o par de cromossomos sexuais humanos X e Y. Esses cromossomos emparelham-se na meiose, apenas pelos segmentos homólogos que possuem nas extremidades de seus braços curtos. Ocorre permuta entre esses segmentos.



No heredograma (figura B), os indivíduos I-1 e II-2 são afetados por uma doença que tem herança dominante ligada ao X.

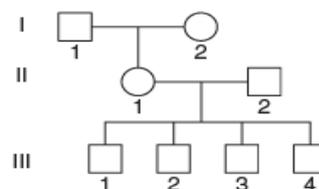


- Desenhe os cromossomos sexuais de I-1 e II-2, representando-os como aparecem na figura A.
- Indique os genótipos de I-1 e II-2, localizando, nos cromossomos desenhados, o alelo (d) normal e o alelo (D) determinante da doença.

147 Unicamp 2014 A insulina é um hormônio peptídico produzido no pâncreas que age na regulação da glicemia. É administrada no tratamento de alguns tipos de diabetes. A insulina administrada como medicamento em pacientes diabéticos é, em grande parte, produzida por bactérias.

- Explique como é possível manipular bactérias para que produzam um peptídeo que naturalmente não faz parte de seu metabolismo.
- Cite duas outras maneiras pelas quais é possível se obter insulina sem envolver o uso de bactérias.

146 Fuvest 2014 Os genes que condicionam a visão para cores e a síntese da enzima G6PD (desidrogenase da glicose-6-fosfato) estão localizados no cromossomo X humano. O alelo recessivo **d** determina o daltonismo e o alelo recessivo **g**, a deficiência da enzima G6PD. No heredograma a seguir, o homem I-1 é daltônico e tem também deficiência da enzima G6PD. Sua mulher I-2 é homocigótica, com visão normal para cores, não tendo deficiência de G6PD. A filha II-1 desse casal casou-se com o homem II-2, que possui visão normal para cores e não tem deficiência de G6PD. Os quatro filhos desse casal (III-1, 2, 3 e 4) diferem entre si quanto aos fenótipos em relação à visão para cores e à síntese de G6PD.



145 Unicamp 2015 Um cidadão foi preso por um crime que não cometeu. O exame do DNA encontrado na cena do crime revelou que ele é compatível com o do indivíduo apontado como culpado. As provas colhidas em um outro crime, ocorrido durante a reclusão do suposto criminoso, curiosamente apontaram o mesmo perfil genético, colocando em cheque o trabalho de investigação realizado. As suspeitas então recaíram sobre um irmão gêmeo do indivíduo.

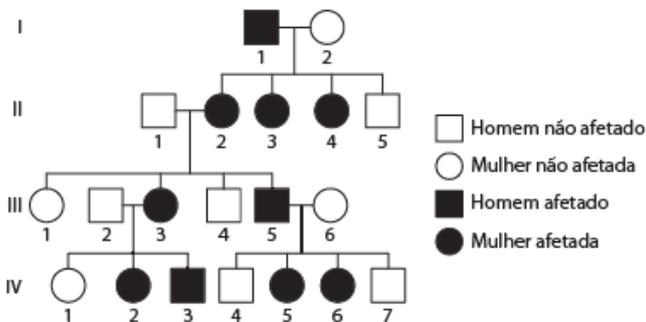
- Como são denominados os gêmeos do caso investigado? Que tipo de análise seria capaz de distinguir os gêmeos?
- Descreva os processos de fecundação e desenvolvimento embrionário que podem ter gerado os gêmeos envolvidos no caso investigado.

93 Fuvest 2018

Veja também em:

Biologia - Livro 2 - Frente 1 - Capítulo 7

O heredograma mostra pessoas afetadas por uma doença genética rara.



- É mais provável que essa doença tenha herança
 - autossômica ou ligada ao cromossomo X?
 - dominante ou recessiva?
 Justifique suas respostas.
- Determinou-se que a doença nessa família é causada pela substituição de um único par de bases num determinado gene, o que levou à substituição de uma glicina por uma arginina em uma enzima.

Na tabela do código genético, estão relacionados os códons correspondentes à glicina e à arginina.

Glicina	GGU	GGC	GGA	GGG		
Arginina	CGU	CGC	CGA	CGG	AGA	AGG

G = Guanina; C = Citosina; A = Adenina; U = Uracila.

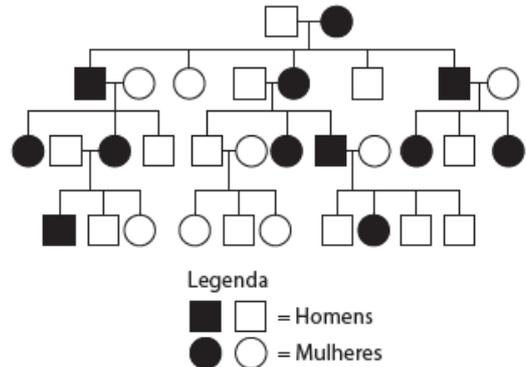
Com base nas informações da tabela, indique a alteração que possa ter ocorrido no gene, em uma das trincas de bases correspondentes à glicina, determinando sua substituição por arginina na enzima.

94 Unicamp 2018

Veja também em:

Biologia - Livro 3 - Frente 3 - Capítulo 15

O heredograma abaixo representa o padrão de herança, em uma única família, de uma doença genética humana. Os indivíduos doentes são representados em preto, enquanto os indivíduos não doentes são indicados em branco. Nessa família, a doença é causada por apenas um loco gênico, localizado em um dos dois tipos de cromossomos sexuais. No conjunto dos indivíduos da família, esse loco apresenta dois alelos, A_1 e A_2 .



- O loco gênico envolvido nessa doença está no cromossomo X ou no cromossomo Y? Considerando que um dos alelos é dominante, o alelo que promove o aparecimento da doença nos indivíduos afetados (alelo A_1) é dominante ou recessivo em relação ao alelo A_2 ? Explique como você chegou às suas conclusões.
- Pesquisas recentes analisaram as alterações causadas nos neurônios de indivíduos doentes pelo alelo A_1 . Nessas pesquisas, fibroblastos coletados da pele de pessoas afetadas foram utilizados para produzir células-tronco pluripotentes (iPSC). As iPSC foram então utilizadas para gerar neurônios. Por que células-tronco podem originar neurônios? Por que não seria adequado aos pesquisadores estudar os efeitos neuronais do alelo A_1 diretamente nos fibroblastos coletados da pele dos indivíduos afetados?

(Inspirado em Maria C. N. Marchetto e outros, A model for neural development and treatment of Rett Syndrome using human induced pluripotent stem cells. *Cell*, Cambridge, v. 143, p. 527–539, nov. 2010. Pesquisa realizada pela equipe do brasileiro Alysson Muotri, ex-aluno da UNICAMP e atualmente professor da Universidade da Califórnia, San Diego, EUA.)

95 Unicamp 2016 *Aedes aegypti* modificados (transgênicos) têm sido utilizados no combate à dengue. Esses mosquitos produzem uma proteína que mata seus descendentes ainda na fase de larva. Mosquitos machos modificados são soltos na natureza para procriar com fêmeas nativas, mas os filhotes resultantes desse cruzamento não sobrevivem. É possível monitorar a presença de ovos resultantes do cruzamento de machos modificados com fêmeas nativas a partir da luz fluorescente emitida pelos ovos.

- Descreva o princípio da técnica utilizada para produzir os mosquitos modificados.
- Por que os ovos resultantes do cruzamento dos machos modificados com fêmeas nativas emitem luz fluorescente? O que é preciso fazer com os ovos para saber se eles emitem luz fluorescente?

96 Unifesp 2016 As figuras representam os resultados de dois exames de DNA em que as amostras de DNA dos envolvidos são fragmentadas com enzimas específicas e submetidas à eletroforese, gerando um padrão de faixas ou "bandas".

A situação 1 refere-se a um caso de investigação de paternidade: o suposto pai deseja saber se a criança é, de fato, seu filho biológico. A situação 2 refere-se a uma investigação criminal: na cena do crime foram encontradas manchas de sangue e o delegado precisa saber se o sangue é da vítima, de um indivíduo apontado como suspeito de ser o criminoso ou de uma terceira pessoa não identificada até o momento.



A partir da análise dos resultados, responda:

- A criança é filho biológico do suposto pai? Justifique sua resposta.
- A amostra de sangue recolhida no local do crime é da vítima, do suspeito ou de uma terceira pessoa não identificada? Justifique sua resposta.

151 UFSC 2011 Leia atentamente o trecho a seguir.

... o que ele quer resolver agora não é o problema da criança, mas o espaço que ela ocupa na sua vida. E esses contatos medonhos do dia: explicar. Já viu na enciclopédia que o nome da síndrome se deve a John Haydon Down (1828-1896), médico inglês. À maneira da melhor ciência do império britânico, descreveu pela primeira vez a síndrome frisando a semelhança da vítima com a expressão facial dos mongóis, lá nos confins da Ásia; daí "mongoloides." Que tipo de mentalidade define uma síndrome pela semelhança com os traços de uma etnia?..

TEZZA, Cristóvão. *O filho eterno*. 8. ed. Rio de Janeiro/São Paulo: Record, 2009. p. 42-43.

No texto é citado o nome do médico que descreveu uma síndrome, hoje chamada de Síndrome de Down e a razão de se usar (erroneamente) o termo mongolismo.

As síndromes cromossômicas são ocasionadas por alterações no número de cromossomos (aneuploidias) ou por alterações na sua estrutura (deleções, inversões, entre outras). Normalmente os seres humanos apresentam 46 cromossomos em pares de homólogos, um paterno e outro materno. A Síndrome de Down é determinada pela presença de 3 cromossomos (trissomia), ao invés do par usual de cromossomos homólogos no genoma humano.

- Qual par cromossômico apresenta a trissomia na Síndrome de Down?
- Escreva o cariótipo do portador da Síndrome de Down.
- Cite o nome e escreva o cariótipo de uma Aberração Cromossômica Numérica envolvendo os cromossomos sexuais.
- Na Síndrome de Edwards temos uma trissomia do cromossomo 18. Suponha que um gene "A" esteja localizado neste cromossomo e que um indivíduo portador desta síndrome seja homocigoto para este locus. Qual seria o número de cópias deste gene na metáfase mitótica de uma célula deste indivíduo?
- Suponha que no cromossomo 18 existem dois genes denominados "A" e "B". Um indivíduo de genótipo AaBb produz gametas na seguinte proporção: AB: 40%; Ab: 10%; aB: 10% e ab: 40%. Qual seria a distância aproximada destes genes no cromossomo?

Gabarito – Frente 1 – Livro 4

Capítulo 16

- O padrão de herança da cor vermelha da pétala é autossômico dominante, e o de folhas rugosas é autossômico recessivo, pois os indivíduos duplos-heterocigotos de F1 apresentam pétalas vermelhas e folhas lisas.
 - A proporção de BbRr em F2 é de 1/4 (ou 4/16 ou 25%). Para justificar essa resposta, pode-se calcular a probabilidade de uma planta de F2 ser Bb (1/2) e a de que ela seja Rr (1/2), e indicar que a probabilidade de uma planta de F2 ser BbRr é calculada pela multiplicação das probabilidades anteriores ($1/2 \times 1/2 = 1/4$). Pode-se, alternativamente, apresentar o quadro de Punnett, mostrando a constituição genotípica de F2 e indicando os genótipos duplos-heterocigotos.
- A segunda Lei de Mendel se refere à segregação independente dos alelos pertencentes a genes localizados em diferentes pares de cromossomos homólogos. Desta forma, se um indivíduo é heterocigoto para dois genes, todas as possíveis combinações entre os alelos dos dois genes devem ser formadas, em igual proporção, em seus gametas. Por exemplo, um indivíduo AaBb forma gametas AB, Ab, aB, ab. Cada tipo de gameta formado tem potencial para gerar um descendente diferente dos outros.
 - A fonte primária de variabilidade ao nível genético é a mutação genética. Este fenômeno consiste na alteração da sequência das bases nitrogenadas de um gene. Novos alelos surgem por este processo.

Nota: Como a banca usa um enunciado de ampla interpretação neste item, também deve ser aceito como resposta o processo de *crossing-over* (permutação genética). Neste fenômeno ocorre a troca de segmentos entre cromátides de cromossomos homólogos. E são geradas novas combinações de alelos dos genes localizados no mesmo par homólogo.

Capítulo 18

142. Cada cromossomo é composto de uma única molécula de DNA. Nessa molécula, estão presentes os genes, sendo cada gene um segmento da própria molécula de DNA. Os eventos de *crossing-over* e segregação independente permitem a construção de cromossomos com novos conjuntos de alelos, da mesma forma que as cartas de um baralho (genes por comparação) são embaralhadas e formam novas mãos (cromossomos por comparação).
O mecanismo de duplicação do DNA usa as fitas de uma molécula original de DNA como molde para a produção de uma fita complementar. Esse mecanismo de replicação produz duas cópias idênticas de DNA. Dessa forma, um gene pode ser transmitido por muitas gerações sem sofrer qualquer alteração.
143. a) O *crossing-over* é a troca de segmentos entre as cromátides homólogas de dois cromossomos homólogos, emparelhados durante a meiose.
O *crossing-over* produz novas combinações de alelos em cada cromossomo, o que aumenta a variabilidade da espécie. Com maior variabilidade, há maior chance de adaptação da espécie a novas condições ambientais.
- b) A divisão meiótica reduz a ploidia da célula ($2n$) à metade. Ao ocorrer a fecundação, o número diploide ($2n$) é restabelecido. Portanto, a meiose está relacionada à manutenção do número de cromossomos de uma espécie ao longo das gerações.
92. a) Os gametas recombinantes são **Ab** e **aB**.
b) Essa planta deve produzir 15% de gametas recombinantes, visto que a distância entre genes é atribuída a partir da taxa de recombinação.
O cruzamento proposto é: $AB/ab \times ab/ab$.
Da planta duplo-heterozigota, 7,5% dos gametas são **Ab**.
Da planta homozigota, 100% dos gametas são **ab**.
O número de descendentes **Ab/ab** (única combinação que gera frutos vermelhos e flores brancas) se dá pela expressão:
 $7,5\% \times 100\% \times 1.000 = 75$.
Portanto, 75 sementes devem originar plantas com frutos vermelhos e flores brancas.

Capítulo 19

150. A anemia falciforme é uma doença genética, ou seja, sua causa é uma mutação no DNA. Sabendo disso, podemos concluir que Marcos estava errado, pois, embora o medicamento cure o indivíduo, a mutação persiste em seu DNA; logo, os genes transmitidos contêm a mutação que causa a doença. Paulo também errou, pois, embora o transplante de medula óssea coloque no corpo do paciente células com DNA sem mutação, as células germinativas, que dão origem aos gametas, não foram alteradas, e também passarão a doença para a próxima geração.
149. a) Na fecundação humana, apenas uma porção do espermatozoide penetra no óvulo, a porção média e a cauda não entram. Assim, como todas as mitocôndrias do homem estão na porção média, as mitocôndrias que o embrião terá são provenientes da mãe, já que essas se encontravam no interior do óvulo. Logo, somente há transmissão de uma doença causada por mutação no DNA mitocondrial se a mãe for afetada.
- b) Sim, as mitocôndrias do espermatozoide serão portadoras da mutação desde que ela esteja presente nas células germinativas. Se a mutação ocorrer no início do desenvolvimento embrionário do indivíduo ou for transmitida pela mãe, a mutação estará presente em todas as células do indivíduo, inclusive nos espermatozoides.

148. A questão trata de um caso de herança ligada ao sexo, condicionada por alelo dominante:

X_D : condiciona a enfermidade

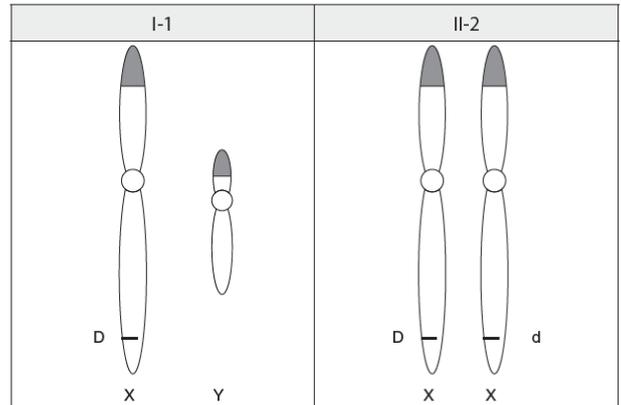
X_d : condiciona normalidade

O casal (I) e os descendentes (II) são:

I. $X_D Y$ e $X_d X_d$

II. $X_d Y$ e $X_D X_d$

Os itens (a) e (b) da questão são apresentados a seguir.



147. a) A biotecnologia permite que bactérias possam produzir peptídeos que naturalmente não fazem parte de seu metabolismo. Como, *a priori*, o código genético é universal, técnicas como o DNA recombinante da engenharia genética possibilitam recortar – utilizando substâncias como as enzimas de restrição – clonar e inserir um gene humano no material genético (plasmídeo) da célula procarionte; assim, cria-se uma bactéria transgênica. Essa bactéria passa a expressar o gene humano de interesse através de processos de transcrição e tradução, possibilitando a síntese de peptídeos como a insulina humana.
- b) É possível, também, obter insulina extraído-a do pâncreas de animais, como porcos e cadáveres humanos e realizando transgenia com outros organismos como leveduras.
146. a) I-1: $X^{Dg} Y$ (homem com ambas as doenças)
I-2: $X^{Dg} X^{Dg}$ (mulher normal homozigótica para as duas características)
- b) II-1: $X^{Dg} X^{Dg}$ (mulher, filha dos indivíduos representados no item a desta questão)
II-2: $X^{Dg} Y$ (homem normal para ambas as características)
- c) Os filhos, todos do sexo masculino, deste casal podem ter os seguintes fenótipos e genótipos:
normal para ambas as características: $X^{Dg} Y$
daltônico com deficiência da enzima G6PD: $X^{Dg} Y$
daltônico sem a deficiência da enzima G6PD: $X^{dG} Y$
visão normal com deficiência da enzima G6PD: $X^{Dg} Y$
- d) Como eles são todos homens, herdam de seu pai o cromossomo Y e de sua mãe o cromossomo X. Caso não ocorra permutação (*crossing-over*) na formação do óvulo da mãe, herdarão o cromossomo X^{Dg} ou o X^{dG} . Caso ocorra *crossing-over* entre os genes mencionados na formação do óvulo, herdarão um cromossomo X^{Dg} ou o X^{dG} .

145. a) Os indivíduos mencionados nesta questão são denominados gêmeos monozigóticos ou univitelinos. Como eles possuem o mesmo genoma por serem originados de um único zigoto, a análise para distingui-los necessitaria de informações a respeito de características que não são geneticamente pré-determinadas, como o padrão das impressões digitais.
- b) Os gêmeos envolvidos no caso investigado provêm do desenvolvimento de apenas um zigoto, o qual se originou da fecundação entre dois gametas, sendo um masculino (espermatozoide) e um feminino (ovócito II ou óvulo). Durante os estágios embrionários iniciais de clivagem, nos quais há intensa divisão mitótica, o conjunto de células (blastômeros) formadas por esse processo podem ocasionalmente se separar, originando dois ou mais embriões distintos, porém geneticamente idênticos.
93. a) O padrão de herança mais provável para essa doença é ligado ao cromossomo X dominante.
A doença deve ser dominante, pois afeta todas as gerações da família. A doença deve ser ligada ao cromossomo X, pois, nos casais I-1 x I-2 e III-5 x III-6, o marido é afetado e a esposa é normal, e todos os filhos homens de ambos os casais são normais, enquanto todas as filhas mulheres são afetadas. Nesse caso, os pais teriam genótipo $X^A Y$, as mães teriam $X^A X^a$, todos os filhos homens seriam $X^a Y$, e todas as filhas seriam $X^A X^a$.
- b) Tomando como referência a fita do DNA que serviu de molde para a produção do RNA mensageiro, a alteração mais provável foi a substituição de uma citosina (C) por uma guanina (G) na primeira das três bases do códon da glicina.
94. a) O loco gênico está no cromossomo X. Na família, existem diversas mulheres afetadas pela doença. Mulheres não possuem cromossomo Y, portanto o gene não pode estar nesse cromossomo.
O alelo A_1 (causa a doença) é dominante sobre o alelo A_2 (normal). Em todas as gerações dessa família, existem mulheres doentes que tiveram filhos (meninos) doentes e normais. Tais filhos do sexo masculino possuem um único cromossomo X, que foi herdado de sua mãe: os filhos doentes herdaram o alelo A_1 e os normais, o alelo A_2 . Dessa forma, suas mães doentes são heterozigotas $A_1 A_2$ e heterozigotos apresentam o fenótipo do alelo dominante.
- b) Células-tronco podem originar neurônios, pois são totipotentes, isto é, têm a capacidade de modular a expressão de seus genes e se diferenciar nos vários tipos celulares que compõem o organismo.
No processo de diferenciação celular, alguns genes são ativados (ligados) e outros são inativados (desligados). Para estudar o efeito de um gene no metabolismo celular, é necessário que ele esteja ativo naquela célula. Não é adequado estudar os efeitos do alelo A_1 nos fibroblastos, pois, nessas células, esses genes estão, provavelmente, inativados.
95. a) A técnica utilizada para produzir mosquitos modificados é a transgenia, que consiste na transferência de genes entre espécies diferentes. Esses mosquitos com genes exógenos expressam uma proteína letal para os seus descendentes que ainda se encontram em fase larval.
- b) Através dos seus gametas, os machos modificados transmitem aos ovos o gene responsável pela expressão do marcador da fluorescência. Todos os ovos são iluminados com radiação próxima ao ultravioleta, e os que emitem a luz fluorescente são os transgênicos.
96. a) Sim, a criança é filha do suposto pai biológico. Justificativa: Cada uma das "bandas" presente na eletroforese do DNA da criança deve ser correspondente a uma banda apresentada pela mãe OU pelo pai, de forma que nenhuma das "bandas" do filho seja exclusivamente sua.
- b) A amostra pertence a uma terceira pessoa não identificada. Justificativa: o padrão de "bandas" de cada pessoa é único (exceto clones). Para se concluir que uma amostra de DNA é de uma pessoa em particular, todas as "bandas" das amostras comparadas devem ser idênticas.

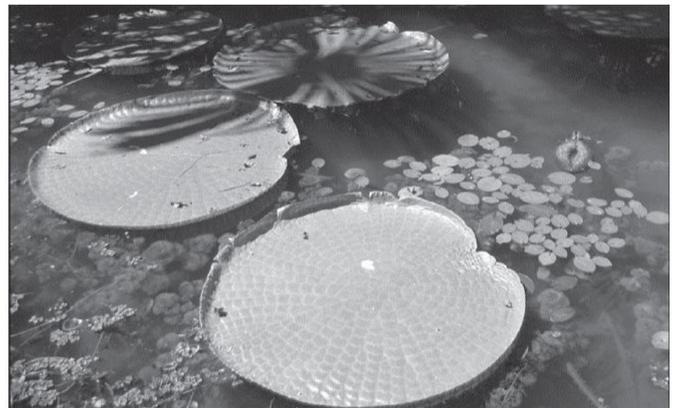
Capítulo 20

151. a) Par 21 ou 21° Par.
b) 47, XY + 21
47, XX + 21
c) Síndrome de Klinefelter 47, XXY/ 48, XXXY/ 48, XYY/ 49, XXXY.
Síndrome de Turner..... 45, X
Trissomia do X..... 47, XXX
d) Seis cópias.
e) 20 unidades de recombinação ou 20 centimorgans.

LIVRO 4 – Questões Dissertativas Biologia - Frente 2- Capítulo 17

- 153 Unicamp 2011 As substâncias orgânicas que nutrem as plantas são produzidas por meio da fotossíntese em células dotadas de cloroplastos, localizadas principalmente nas folhas. Nesse processo, que tem a luz como fonte de energia, moléculas de água (H_2O) e de gás carbônico (CO_2) reagem, originando moléculas orgânicas. As moléculas de água são absorvidas principalmente através da raiz, e o CO_2 , através dos estômatos.
- a) A abertura dos estômatos depende de diversos fatores ambientais. Cite um fator ambiental que afeta a abertura estomática e explique como isso ocorre.
- b) Que processo permite que a planta utilize parte das substâncias orgânicas produzidas na fotossíntese como fonte de energia para suas células? Em que consiste esse processo?

- 152 Fuvest 2012 Na vitória-régia, mostrada na figura, os estômatos localizam-se na superfície superior da folha, o que acontece também em outras plantas aquáticas.



Fonte: Arquivo da Banca Elaboradora.

- a) Considerando o ambiente em que a vitória-régia ocorre, seus estômatos passam a maior parte do tempo abertos ou fechados? Justifique sua resposta.
- b) Liste o que entra e o que sai do estômato aberto de uma folha.

LIVRO 4 – Questões Dissertativas

Biologia - Frente 2- Capítulo 18

154 Unesp 2014 Duas vizinhas, A e B, tinham, cada uma delas, um vaso de barro com uma mesma espécie de planta, de mesmo porte e idade. Quando saíram em férias, a vizinha A colocou seu vaso dentro de um balde com água, tomando cuidado para que o nível de água chegasse à borda do vaso, e envolveu o balde com um saco plástico, fechando o saco na base do caule da planta, para evitar a evaporação da água pela superfície do balde. A parte aérea da planta não foi envolta pelo saco plástico.

A vizinha B colocou seu vaso debaixo de uma torneira pingando, tomando o cuidado para que o gotejamento mantivesse a terra apenas úmida, mas não encharcada.

Ambos os vasos foram mantidos nas varandas das respectivas casas, bem iluminados e ventilados, mas protegidos do sol.

Ao final de dois meses, quando retornaram das férias, verificaram que uma das plantas estava morta, enquanto a outra se mantinha viçosa. Qual das plantas morreu? Justifique sua resposta.

100 Unicamp 2016 Muitas vezes se observa o efeito do vento nas plantas, que faz com que a copa das árvores e eventualmente o caule balancem vigorosamente sem, contudo, se romper. No entanto, quando ocorre a ruptura de um ramo, as plantas têm a capacidade de retomar o crescimento e ocupar novamente o espaço deixado pela queda do ramo.

- Cite e caracterize os tipos de tecidos que promovem a sustentação e a flexibilidade dos ramos e caules.
- Como se dão o surgimento e o crescimento do novo ramo em plantas danificadas pelo vento?

LIVRO 4 – Questões Dissertativas

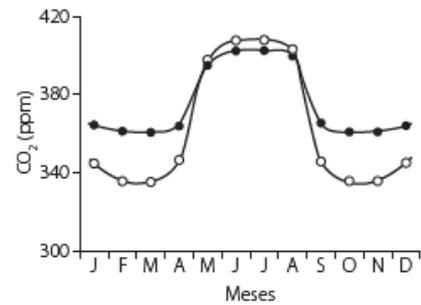
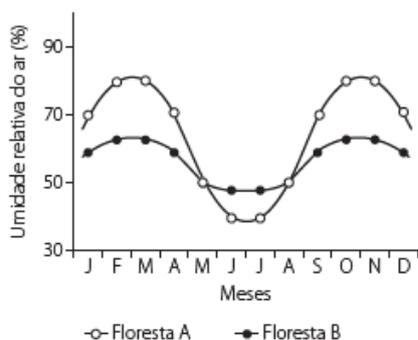
Biologia - Frente 2- Capítulo 20

102 Unicamp 2018

Veja também em:

Biologia - Livro 3 - Frente 2 - Capítulo 17

Plantas têm papel crucial na ciclagem de carbono e de água no ambiente, captando e liberando o gás carbônico atmosférico e transferindo água do solo para o ar. Os gráficos a seguir representam padrões anuais de variação nas concentrações de vapor-d'água do ar e de gás carbônico em regiões ocupadas por duas florestas tropicais distintas, A e B.



As variações mostradas ocorrem como consequência da presença das florestas. A precipitação nas duas áreas ocorre no período quente do ano (setembro a abril). Além disso, a concentração de CO₂ atmosférico seria de 380 ppm se não houvesse cobertura vegetal.

- Considerando que a transpiração tem relação direta com o consumo hídrico, qual das duas florestas tem maior dependência de disponibilidade de água? Considerando que a fotossíntese e a respiração determinam o padrão anual de variação de CO₂, qual das duas florestas tem maior produção anual de biomassa? Justifique suas respostas.
- Em um cenário de redução no regime de chuvas, o que aconteceria com as concentrações de vapor-d'água do ar e de CO₂ nas regiões ocupadas pelas florestas? Justifique sua resposta.

103 Unifesp 2016 Em uma cidade no interior do estado de São Paulo, a atividade dos jardineiros da prefeitura é menor em determinada estação do ano: a grama e os arbustos dos jardins têm o crescimento reduzido, exigindo menos podas.

- Cite a estação do ano em que ocorre essa redução de crescimento e a caracterize com relação à pluviosidade e à temperatura.
- Cite um outro fator ambiental característico dessa estação do ano e explique como esse fator contribui para que a grama e os arbustos tenham o crescimento reduzido.

LIVRO 4 – Questões Dissertativas

Biologia - Frente 2- Capítulo 21

157 Unifesp 2012 Leia o texto.

É uma floresta em pedaços. Segundo estimativas recentes, restam de 11% a 16% de sua cobertura original, a maior parte na forma de fragmentos com menos de 50 hectares de vegetação contínua, cercados de plantações, pastagens e cidades. Há tempos se sabe que essa arquitetura desarticulada dificulta a recuperação da floresta, uma das 10 mais ameaçadas do mundo. Pesquisadores coletaram informações sobre a abundância e a diversidade de anfíbios, aves e pequenos mamíferos em dezenas de trechos no Planalto Ocidental Paulista, as terras em declive que se estendem da Serra do Mar rumo a oeste e ocupam quase a metade do estado. Ao comparar os dados, os pesquisadores observaram quedas dramáticas na biodiversidade dos fragmentos.

Pesquisa Fapesp, maio de 2011. (Adapt.).

Responda:

- Qual o nome do bioma brasileiro a que se refere o texto? Cite uma característica deste bioma quanto ao regime hídrico e uma característica relativa aos aspectos da flora.
- O texto faz referência às *terras em declive que se estendem da Serra do Mar rumo a oeste*. Rumo a leste, quais são os outros dois ecossistemas terrestres que estão presentes?

156 Unesp 2012 *Basta lembrar que todas as grandes nascentes do Brasil, como as dos rios São Francisco e Amazonas e da Bacia do Paraná, estão em áreas de Cerrado. Elas existem porque o Cerrado, pelas características da própria vegetação (...) e solo (...), retém grande quantidade de água. Por isso, por exemplo, a substituição artificial do Cerrado do Brasil Central por algum tipo de agricultura, principalmente uma monocultura, pode comprometer – e muito – a reposição da água subterrânea que mantém essas nascentes.*

Osmar Cavassan. *Jornal UNESP*, novembro de 2010. (Adapt.).

Cite uma característica das árvores e arbustos do cerrado que permita a essa vegetação acesso à água, e explique por que algumas monoculturas poderiam comprometer a reposição da água subterrânea nesse bioma.

Gabarito – Frente 2 – Livro 4

Capítulo 17

153. a) Podemos citar alguns fatores:

Água: quando a planta dispõe de água, as células-guarda tornam-se túrgidas, promovendo a abertura do ostíolo. Em caso contrário (falta de água), as células murcham e fecham o ostíolo.

Luz: quando aumenta a incidência luminosa, a taxa de fotossíntese também aumenta, o que eleva a produção de glicose. O aumento da concentração de glicose nas células-guarda faz com que estas absorvam água e abram o ostíolo.

b) Esse processo é a respiração, que consiste na degradação aeróbia de substâncias orgânicas para a produção de energia.

152. a) Os estômatos da vitória-régia mantêm-se abertos a maior parte do tempo. A abertura de estômatos é favorecida por dois fatores ambientais: luz e água. A vitória-régia dispõe de luz durante o dia e tem água continuamente (dia e noite).

b) Por meio dos estômatos, ocorre a difusão de:

- vapor-d'água que sai da folha;
- O_2 e CO_2 , que podem entrar ou sair da folha, dependendo da intensidade de fotossíntese em relação à respiração celular.

Capítulo 18

154. A planta A morreu porque a imersão permanente do vaso impediu a oxigenação do sistema radicular, causando a chamada seca fisiológica. O transporte de nutrientes minerais, que depende da energia liberada na respiração, foi prejudicado, o que reduz a absorção de água por osmose. Já a planta B esteve sob fonte contínua de água sem que houvesse alagamento das suas raízes, o que permitiu a ocorrência de trocas gasosas.

100. a) Os tecidos que promovem a sustentação vegetal são: colênquima, esclerênquima e xilema. O colênquima é formado por células vivas, clorofiladas, com reforços de celulose na parede celular e é o tecido mais flexível. O esclerênquima é formado por células mortas lignificadas, por isso, é mais rígido. O xilema, que também participa da sustentação do vegetal, é um tecido de condução de seiva formado por células mortas lignificadas.

b) Os novos ramos são formados por tecido meristemático primário localizado nas gemas laterais. Estas, por meio do fenômeno da dominância apical (provocado por hormônios como a auxina, produzida no ápice), permanecem dormentes enquanto a gema apical estiver presente. Quando há a ruptura do ápice, a dominância apical é anulada, e as gemas laterais voltam a ficar ativas. A proliferação de tecido nessas regiões permite o surgimento e crescimento de novos ramos.

Capítulo 20

102. a) De acordo com o gráfico de umidade relativa do ar, a floresta "A" tem maior dependência de disponibilidade de água. A umidade atmosférica é mais elevada devido à maior taxa de transpiração da vegetação, pois quanto maior é a transpiração, maior é o consumo de água. De acordo com o gráfico da concentração de CO_2 , a floresta "A" tem maior produção anual de biomassa. A concentração de CO_2 é menor ao longo do ano, pois esse gás é captado em maior proporção pela vegetação e é a fonte de carbono utilizado na produção de biomassa na fotossíntese.

b) O cenário proposto teria como consequência uma redução na taxa de transpiração realizada pela vegetação, resultando em menor umidade atmosférica. Haveria também um aumento na taxa de CO_2 devido à redução na taxa de fotossíntese, visto que a água é importante fator limitante desse fenômeno.

103. a) A estação é o inverno. No estado de São Paulo, essa estação apresenta baixa pluviosidade e baixa temperatura.

b) Outro fator ambiental é a duração do dia (fotoperíodo). O inverno apresenta dias curtos e noites longas. A menor insolação promove baixa taxa de fotossíntese; com isso a vegetação gera menor quantidade de matéria orgânica e o crescimento é reduzido.

Capítulo 21

157. a) O texto se refere à Mata Atlântica. Nesse bioma, as regiões litorâneas e serranas recebem grande volume de água pluvial (chuvas). Na flora desse bioma, predominam árvores, que podem ser caducifólias ou perenifólias, arbustos com folhas largas e alto teor de clorofila. Ocorrem lianas e muitas epífitas, como orquídeas, samambaias e bromélias.

b) A restinga na planície sedimentar do litoral e o manguezal nas regiões de encontro de um rio com o oceano.

156. Uma característica das árvores e arbustos do cerrado que permite acesso ao lençol é o grande desenvolvimento de sua parte subterrânea, com sistema radicular bastante profundo.

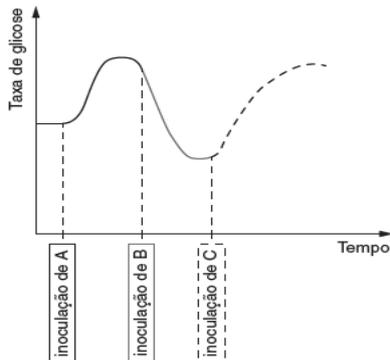
O cerrado apresenta vegetação herbácea abundante, tendo árvores e arbustos esparsos. Em condições naturais, o cerrado apresenta uma estação seca prolongada, e no final é comum a ocorrência de incêndios, expondo a superfície do solo. Em seguida, vem a estação chuvosa; a água da chuva infiltra-se facilmente no solo descoberto, abastecendo o lençol. Com o uso do solo do cerrado para monoculturas, o ciclo natural é interrompido; não ocorrem incêndios no final da estação seca e o solo permanece encoberto por vegetação, a qual apresenta uma forte demanda por água. Assim, o lençol não recebe o abastecimento pleno de água proveniente da chuva; isso pode comprometer a reposição da água subterrânea.

LIVRO 4 – Questões Dissertativas
Biologia - Frente 3 - Capítulo 17

159 Uerj 2011 Com o objetivo de estudar a influência de hormônios sobre o metabolismo da glicose, foram utilizados os seguintes procedimentos experimentais:

- manter inicialmente em jejum um animal adequado ao estudo;
- injetar nesse animal, por via subcutânea, e em diferentes intervalos de tempo, os hormônios A, B e C, que atuam no metabolismo dos carboidratos.

O gráfico a seguir apresenta as alterações da taxa de glicose no sangue do animal em função da inoculação de cada um desses hormônios.



Nomeie os hormônios A e B, produzidos pelo pâncreas, e identifique o órgão que produz o hormônio C. Indique ainda o que ocorre com o glicogênio muscular após a administração do hormônio A.

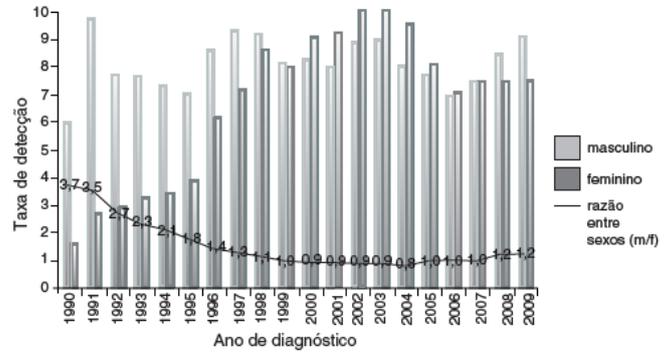
104 Fuvest 2017 A produção de insulina humana para o tratamento do diabetes pode ser feita, inserindo-se, em bactérias, a sequência de nucleotídeos correspondente à cadeia polipeptídica desse hormônio.

- a) Por que é possível sintetizar uma proteína humana, a partir de sequência de nucleotídeos específica humana, utilizando a maquinaria da bactéria?
- b) Para a produção de insulina, a sequência de nucleotídeos inserida na bactéria pode ser idêntica à do gene humano, contendo íntrons e éxons? Justifique sua resposta.

LIVRO 4 – Questões Dissertativas
Biologia - Frente 3 - Capítulo 18

164 Unifesp 2012

Taxa de detecção (por 100.000 hab.) Dos casos de AIDS em jovens de 13 a 24 anos, segundo sexo e razão entre sexos, por ano de diagnóstico. Brasil, 1990-2009.



Ministério da Saúde. Boletim Epidemiológico – Aids e DST, 2010.

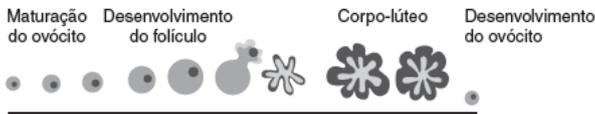
- a) A partir do início deste século, as agências oficiais de saúde passaram a desenvolver campanhas de prevenção voltadas diretamente ao público feminino. Como os dados do gráfico justificam esta iniciativa?
- b) Cite outras duas doenças que são transmitidas pelas mesmas vias que a AIDS.

163 Unicamp 2012 A maior parte dos copinhos de café, copos de água e mamadeiras é feita de policarbonato com bisfenol A, substância que é liberada quando algum líquido quente é colocado nesses recipientes. O bisfenol A é um composto químico cuja estrutura molecular é muito semelhante à do hormônio estrógeno. A ingestão do bisfenol A pode resultar em alterações do ciclo menstrual e também causar alterações no amadurecimento sexual principalmente em adolescentes do sexo feminino.

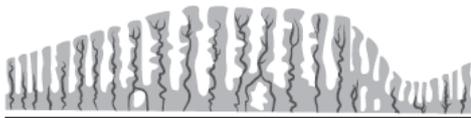
- a) Considerando a semelhança do bisfenol A com o estrógeno e a sua presença em adolescentes, explique como o bisfenol A poderia influenciar no amadurecimento sexual desses adolescentes e no espessamento do endométrio no início do ciclo menstrual.
- b) Embora o amadurecimento sexual ocorra para meninos e meninas em torno dos 12 anos, no sexo feminino a divisão celular meiótica começa muito antes e pode durar décadas. Quando esse processo de divisão começa no sexo feminino e por que essa divisão pode ser tão longa?

162 Fuvest 2012 As figuras a seguir mostram os ciclos ovariano e uterino e as variações dos hormônios hipofisários relacionadas com esses ciclos, na mulher. Em cada figura, a representação dos eventos se inicia em tempos diferentes. As figuras estão reproduzidas na página de resposta.

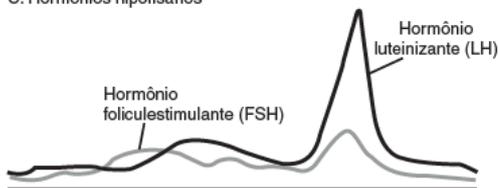
A. Ciclo ovariano



B. Ciclo uterino: desenvolvimento do endométrio



C. Hormônios hipofisários



- Nas linhas horizontais abaixo das figuras A e B, indique, com a letra M, o início da menstruação.
- Na linha horizontal abaixo da figura C, indique, com a letra O, o momento da ovulação.
- Na gravidez, o que ocorre com a produção dos hormônios representados na figura C?

161 Unifesp 2013 Leia os trechos extraídos do romance *O cortiço*, de Aluísio Azevedo (1857-1913).

TRECHO 1

A filha era a flor do cortiço. Chamavam-lhe Pombinha. [...] Tinha o seu noivo, o João da Costa, [...] mas Dona Isabel não queria que o casamento se fizesse já. É que Pombinha, orçando aliás pelos dezoito anos, não tinha ainda pago à natureza o cruento tributo da puberdade [...], por coisa nenhuma desta vida consentiria que a sua pequena casasse antes de “ser mulher”, como dizia ela. [...] entendia que não era decente, nem tinha jeito, dar homem a uma moça que ainda não fora visitada pelas regras!

TRECHO 2

– Veio?! perguntou a velha com um grito arrancado do fundo da alma.

A repariga meneou a cabeça afirmativamente, sorrindo feliz e enrubescida.

[...]

– Milha filha é mulher! Minha filha é mulher!

O fato abalou o coração do cortiço, as duas receberam parabéns e felicitações.

- Considerando a fisiologia da reprodução humana, o que vem a ser “as regras”, as quais o autor se refere? Qual alteração hormonal finaliza o processo que resulta na “vinda das regras”, como explicitado no trecho 2?

- Suponha que Pombinha, já casada, e com “regras” regulares, quisesse evitar filhos, e para isso adotasse o método contraceptivo conhecido por “tabelinha”. Como Pombinha poderia determinar o período no qual deveria se abster de relações sexuais? Explique por que essa abstenção sexual deve se dar ao longo de um período de dias, e não apenas em um dia.

160 Unesp 2014 Leia a letra da canção *O xote das meninas*, composta por Luiz Gonzaga e Zé Dantas.

*Mandacaru, quando fulora na seca,
É o sinal que a chuva chega no sertão,
Toda menina que enjoa da boneca
É sinal que o amor
Já chegou no coração*

*Meia comprida, não quer mais sapato baixo,
Vestido bem cintado
Não quer mais vestir timão*

*Ela só quer, só pensa em namorar
Ela só quer, só pensa em namorar*

*De manhã cedo, já tá pintada,
Só vive suspirando
Sonhando acordada,
Opai leva ao doutô
A filha adoentada,
Não come nem estuda
Não dorme, não quer nada*

*Ela só quer, só pensa em namorar
Ela só quer, só pensa em namorar*

*Mas o doutô nem examina
Chamando o pai do lado
Lhe diz logo em surdina
Que o mal é da idade
Que pra tal menina
Não tem um só remédio
Em toda medicina*

*Ela só quer, só pensa em namorar
Ela só quer, só pensa em namorar*

Um dos versos da canção diz que não há remédio para o mal da menina, pois é um mal da idade. A que mal o verso se refere, ou seja, considerando a fisiologia da reprodução, como é conhecida a fase na qual a menina se encontra? Que alterações hormonais dão início a essa fase, promovendo a transformação anatomofisiológica implícita na letra da canção?

105 Fuvest 2016 Considere as informações a seguir, relativas a mulheres e homens saudáveis.

- Tempo de viabilidade do óvulo, após sua liberação pelo ovário: 24 horas.
- Tempo de viabilidade do espermatozoide no corpo de uma mulher, após a ejaculação: 72 horas.
- Período fértil: período do ciclo sexual mensal feminino em que a mulher apresenta maiores chances de engravidar.

Com base nessas informações,

- a) no calendário a seguir, assinale com X os dias que correspondem ao período fértil de uma mulher que tenha ovulado no dia 15 do mês;

Dias do mês																													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
														↑															
														Ovulação															

- b) considerando as taxas dos hormônios luteinizante (LH), folículo-estimulante (FSH) e progesterona no sangue, indique aquele(s) hormônio(s) que atinge(m) seu nível mais alto no período fértil da mulher.

Gabarito – Frente 3 – Livro 4

Capítulo 17

164. a) Os dados do gráfico mostram que, no início da década de 1990, a prevalência da AIDS em homens era superior ao triplo da prevalência nas mulheres. Já no final da mesma década, a AIDS tinha praticamente a mesma prevalência em homens e mulheres. Isso aponta para um claro crescimento no número de novos casos entre as mulheres em um intervalo de tempo relativamente pequeno. Esse fato justifica o desenvolvimento de campanhas de prevenção voltadas ao público feminino.
- b) Gonorréia, sífilis, tricomoníase e herpes genital.
104. a) As proteínas são compostas de combinações de 20 tipos de aminoácidos determinadas pela sequência de nucleotídeos do RNAm (códon), transcritas a partir do DNA. O código genético pode ser definido como a relação entre os códon do RNAm e os aminoácidos de uma proteína. O código genético é o mesmo para todos os seres vivos, e, portanto, dizemos que ele é universal. Por isso, é possível sintetizar proteínas humanas utilizando a maquinaria de bactérias.
- b) Não, porque, no núcleo celular de um eucarioto após a transcrição do DNA, encontramos RNAm com sequências conhecidas como éxons (sequências de nucleotídeos traduzidas na síntese proteica) e íntrons (sequências de nucleotídeos não traduzidas), e, antes da síntese proteica, os eucariotos realizam o *splicing* do RNAm, retirando os íntrons e deixando somente os éxons. Nos procaríotos, como as bactérias não realizam esse processamento (*splicing*), o gene humano inserido na bactéria deve conter apenas éxons, porque procaríotos não apresentam complexo enzimático para a retirada dos íntrons.

Capítulo 18

163. a) O bisfenol A, sendo um composto químico semelhante à estrutura molecular do estrógeno, poderia atuar de modo semelhante ao deste hormônio. O estrógeno é um hormônio ovariano que auxilia no desenvolvimento das características sexuais secundárias femininas, como o aumento das mamas, quadril, afinilamento da cintura, crescimento de pelos pubianos; atua também no espessamento do endométrio no início do ciclo menstrual, aumentando a irrigação sanguínea e proliferação de células. Dessa maneira, uma adolescente, ao utilizar-se de utensílios que contenham polícarbonato com bisfenol A, poderia, teoricamente, ter seu amadurecimento sexual e espessamento de endométrio influenciados de modo precoce.
- b) A divisão meiótica no sexo feminino tem início durante o desenvolvimento embrionário. As ovogônias presentes nos ovários do feto feminino tornam-se ovócitos primários os quais permanecem em prófase I de meiose durante toda a infância até a puberdade. Em ciclo menstrual, um ovócito I origina um ovócito secundário, que é liberado na ovulação. Caso haja fecundação, o ovócito secundário realiza a segunda divisão meiótica, originando o óvulo. Desta maneira, a divisão celular meiótica feminina pode ser longa, como décadas, pois inicia-se durante o desenvolvimento embrionário e encerra-se somente na mulher sexualmente madura, no momento da fecundação.

161. a) "As regras" são as menstruações, fenômeno no qual o endométrio é expulso via fluxo menstrual. A alteração hormonal que causa a menstruação é a diminuição no nível sanguíneo de progesterona.

Observação: A queda no nível de progesterona é decorrente da degeneração do corpo lúteo ao final do ciclo menstrual.

b) Caso Pombinha tivesse conhecimento da biologia do ciclo menstrual, deveria se abster de relações sexuais nas proximidades do período de ovulação (antes, durante e logo após). Normalmente, a ovulação ocorre no 14º (décimo quarto) dia a partir do início do fluxo menstrual.

A abstenção deve ser mantida ao longo de um período de alguns dias por dois motivos:

- I. Devem ser incluídos alguns dias como "margem de segurança", pois o dia exato da ovulação pode ser diferente do 14º dia.
- II. Os espermatozoides de um ejaculado podem permanecer vivos no trato reprodutivo da mulher durante alguns dias. Caso a mulher ovule nesse período, a fecundação pode ser viável.

160. O verso se refere à fase da puberdade, em que mudanças físicas e comportamentais começam a surgir. Nessa fase, há o aumento da secreção do FSH, hormônio foliculosestimulante, que promove o amadurecimento do folículo ovariano, e do LH, hormônio luteinizante, que promove a ovulação e origina o corpo-lúteo.

105. a)

Ovulação
↑

Dias do mês															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	X	X	X	X	X
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		

b) No período fértil, os hormônios LH e FSH atingem o nível máximo, com destaque para o LH, que é o responsável pela ovulação.