

## BIOLOGIA

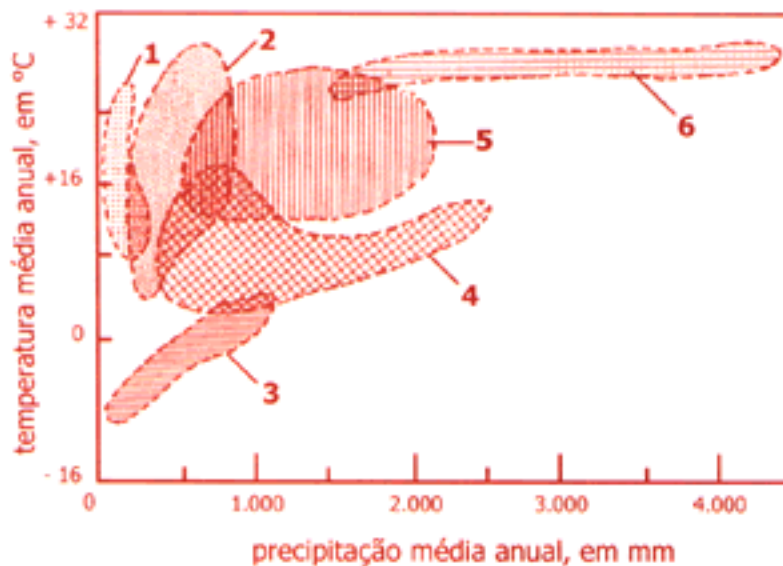
01. Leia o parágrafo abaixo.

*Foi pro brejo.* Essa expressão denota preconceito, dizem os pesquisadores da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul (FZB), em entrevista ao jornal *Agir Azul*. Tal expressão pejorativa refere-se a áreas freqüentemente consideradas inúteis, devido a características como a pobreza visual e a produção de muita umidade. Ao contrário do que se pensa, esses ambientes são considerados ricos reservatórios genéticos, por apresentarem alta diversidade biológica. No Rio Grande do Sul, um subprograma do Projeto Pró-Guaíba, coordenado pela FZB, tem como alvo essas áreas de solo cobertas por uma delgada lâmina de água e vegetação palustre, que são o hábitat de muitas espécies de plantas e animais.

A que tipo de ecossistema o parágrafo se refere?

- (A) Ao banhado.
- (B) Ao mangue.
- (C) Aos campos rupestres.
- (D) Ao cerrado.
- (E) À mata com araucárias.

02. A figura abaixo representa gráficos climáticos que relacionam a temperatura média anual e a precipitação média anual dos principais biomas terrestres, numerados de 1 a 6.



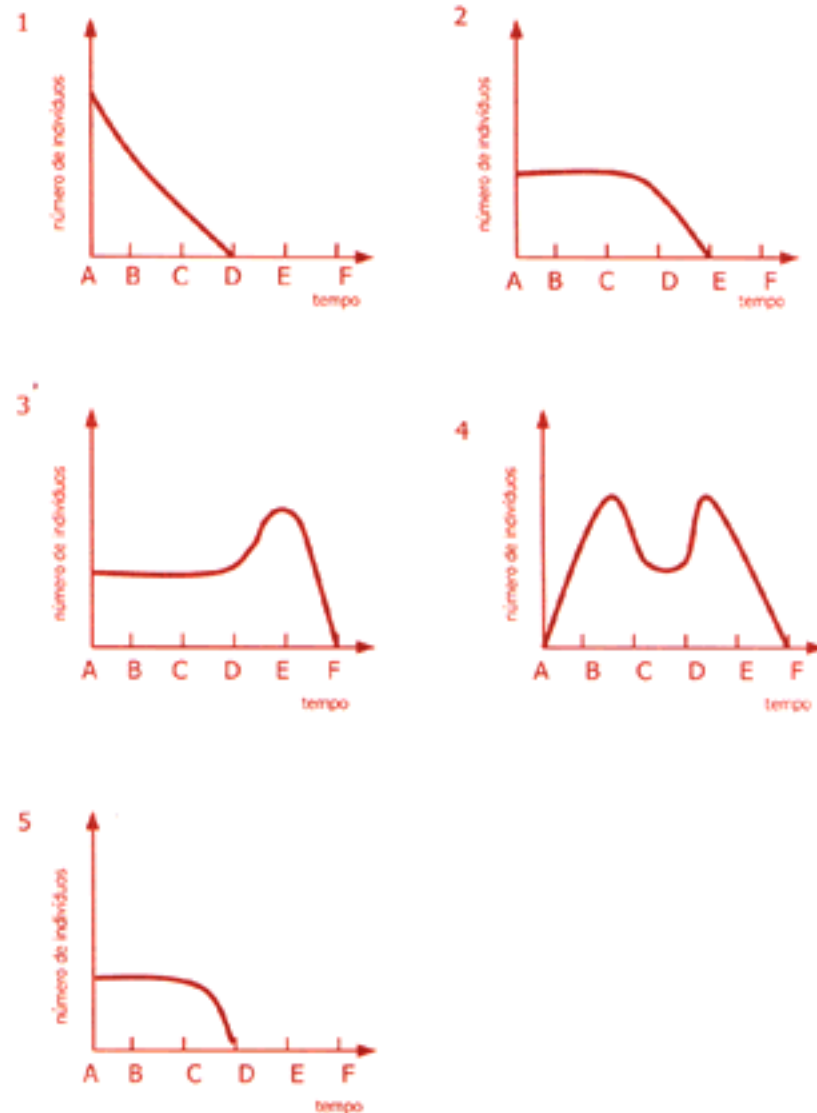
Adaptado de: ODUM, E. P. *Ecologia*. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara, 1988.

Os biomas assinalados com os números 3 e 6 correspondem, respectivamente, a

- (A) campo e taiga.
- (B) floresta tropical e deserto.
- (C) deserto e tundra.
- (D) taiga e floresta decídua temperada.
- (E) tundra e floresta tropical.

03. Considere a seguinte situação hipotética e os gráficos que seguem.

Em um determinado momento (tempo C), ocorreu um derramamento de óleo numa lagoa, o que provocou o extermínio de uma população de sapos. Como consequência, ocorreu uma proliferação de gafanhotos nos arredores da lagoa, o que levou a um consumo desenfreado de capim. O capim extinguiu-se naquela área e, na ausência de alimento, a população de gafanhotos também se extinguiu.



Quais dos gráficos acima representam, respectivamente, as populações de sapos, de gafanhotos e de capim?

- (A) 5 – 3 – 2.
- (B) 2 – 3 – 5.
- (C) 1 – 2 – 4.
- (D) 5 – 2 – 3.
- (E) 2 – 1 – 4.

04. Em um ecossistema de savana, em equilíbrio, coexistem dois grandes predadores vertebrados, A e B, com massas corporais equivalentes. Ambos alimentam-se de grandes herbívoros, como antílopes, zebras e outros. Ao longo de um ano, foi verificado que, enquanto o predador A consumiu uma massa de presas 5 vezes superior à sua própria massa corporal, o predador B consumiu uma massa de presas 50 vezes superior à sua própria massa corporal.

Com base nas informações acima, considere as seguintes afirmações.

- I - O predador A gasta a maior parte da energia que consome para a construção de sua biomassa, enquanto o predador B gasta a maior parte da energia que consome para manter seu metabolismo e produzir calor.
- II - No terceiro nível trófico, existe maior perda de energia na forma de calor na cadeia em que se encontra o predador A.
- III- O predador A é um animal ectotérmico, podendo ser um crocodilo, e o predador B é um animal endotérmico, podendo ser um leão.

Quais estão corretas?

- (A) Apenas I.
- (B) Apenas II.
- (C) Apenas I e III .
- (D) Apenas II e III.
- (E) I, II e III.

05. O parágrafo abaixo apresenta cinco segmentos sublinhados, um dos quais contém um erro. Assinale esse segmento **INCORRETO**.

As formas de nitrogênio usadas na agricultura são bastante tóxicas e podem causar danos à saúde e ao ecossistema, além de contribuírem para o aumento do efeito estufa, de estarem presentes na chuva ácida e de causarem eutroficação em ambientes aquáticos. Uma das maneiras de se reduzir a quantidade de resíduos depositada no ambiente é substituir o uso de fertilizantes nitrogenados por bactérias nitrificantes, que transformam o nitrogênio atmosférico em amônia. Atualmente, pesquisas vêm sendo realizadas no sentido de melhorar o rendimento desses procariontes.

06. Os microorganismos, seres microscópicos, também chamados genericamente de micróbios ou germes, ocorrem em todos os ecossistemas, podendo também viver no interior de outros organismos. Estão representados nos três "domínios" de seres vivos, Archaea, Bacteria e Eucarya.

Considere as características de quatro microorganismos, A, B, C e D, indicadas no quadro abaixo, relacionadas à presença (+) ou ausência (-) de estruturas celulares.

Microorganismo	Parede celular	Carioteca	Mitocôndrias	Pigmentos fotossintetizantes
A	-	+	+	-
B	+	+	+	-
C	+	+	+	+
D	+	-	-	+

De acordo com esses dados, os microorganismos A, B, C e D são, respectivamente,

- (A) uma ameba, uma levedura, uma euglena e uma cianobactéria.
- (B) uma euglena, uma ameba, uma cianobactéria e uma levedura.
- (C) uma levedura, uma cianobactéria, uma ameba e uma euglena.
- (D) uma cianobactéria, uma euglena, uma levedura e uma ameba.
- (E) uma levedura, uma ameba, uma euglena e uma cianobactéria.



07. Assinale, no quadro abaixo, a alternativa em que as três colunas apresentam características dos respectivos tipos de vegetais.

	<b>Xerófitas</b>	<b>Hidrófitas</b>	<b>Halófitas</b>
(A)	cutícula fina ou ausente na superfície foliar	número reduzido de estômatos na superfície foliar	raízes superficiais
(B)	acúmulo de íons sódio nos vacúolos	folhas modificadas em espinhos	glândulas secretoras de sal na superfície foliar
(C)	raízes com pneumatóforos	cutícula fina ou ausente na superfície foliar	estômatos protegidos em cavidades
(D)	folhas suculentas armazenadoras de água	raízes pivotantes	parênquima aerífero na lâmina foliar
(E)	cutícula espessa na superfície foliar	parênquima aerífero na lâmina foliar	folhas suculentas armazenadoras de água

08. Indique a alternativa que preenche corretamente as lacunas do parágrafo abaixo, na ordem em que elas aparecem.

Nas angiospermas, a parte interna da semente é formada pelo embrião e pelo endosperma secundário. Este último é um tecido de reserva que se origina da união de ..... núcleo(s) polar(es) do óvulo, com ..... núcleo(s) espermático(s) do grão de pólen, constituindo-se em um exemplo de tecido .....

- (A) um – um – diplóide  
 (B) dois – um – triplóide  
 (C) dois – nenhum – diplóide  
 (D) dois – dois – tetraplóide  
 (E) um – nenhum – haplóide

09. A escritora Isabel Allende, em seu livro *Afrodite*, apresenta uma série de frutos considerados afrodisíacos por diferentes culturas. Entre eles, são citados o abacate, a ameixa, a banana, o côco, o figo, a maçã, a manga, o morango, a pêra e o pêssego.

(5)

(1) (2) (3) (4)

Assinale o número correspondente ao fruto que se desenvolve a partir de uma inflorescência.

- (A) 1  
 (B) 2  
 (C) 3  
 (D) 4  
 (E) 5

10. Leia a tira abaixo, que ilustra os dilemas alimentares na vida de uma esponja.



Adaptado de: *Zero Hora*, 26 jul. 2003.

O desejo da esponja, expresso no último quadro, não pode se realizar.

Na evolução dos metazoários, a aquisição fundamental que possibilitou a digestão de macromoléculas, a qual não está presente na esponja, é

- (A) a digestão intracelular.  
 (B) o celoma.  
 (C) o blastoporo.  
 (D) a diferenciação celular.  
 (E) a cavidade digestiva.



**11.** Em relação a grupos de invertebrados, considere as características citadas abaixo.

- 1 - presença de dois pares de antenas
- 2 - corpo metamerizado
- 3 - hábitat exclusivamente marinho
- 4 - presença de exoesqueleto
- 5 - locomoção através de sistema ambulacrário

Assinale a alternativa que apresenta a correspondência correta entre o grupo animal e suas características.

- (A) Anelídeos – 2 e 5
- (B) Moluscos – 2 e 4
- (C) Crustáceos – 3 e 4
- (D) Insetos – 1 e 4
- (E) Equinodermos – 3 e 5

**12.** No ano 2000, pesquisadores da Universidade da Carolina do Norte (EUA) divulgaram, pela primeira vez, a descoberta de um coração fossilizado, com quatro cavidades, pertencente a um dinossauro, "Willo", que viveu há 66 milhões de anos. A preservação dessa rara evidência anatômica veio somar-se às feições osteológicas observadas nos esqueletos fósseis de dinossauros. Isso reforça a hipótese filogenética de que, dos grupos citados nas alternativas, os mais estreitamente relacionados com os dinossauros são

- (A) os lagartos e os crocodilos.
- (B) os anfíbios e as aves.
- (C) os crocodilos e as aves.
- (D) as tartarugas e os mamíferos.
- (E) os lagartos e os mamíferos.

**13.** Uma adaptação característica dos animais de deserto consiste na eliminação de uma urina altamente concentrada e em baixas quantidades. Nessas condições, espera-se encontrar um sangue com

- (A) tonicidade diminuída e altos níveis de vasopressina circulante.
- (B) tonicidade aumentada e altos níveis de ADH circulante.
- (C) tonicidade aumentada e baixos níveis de ADH circulante.
- (D) tonicidade diminuída e baixos níveis de vasopressina circulante.
- (E) tonicidade diminuída e ausência de ADH circulante.

**14.** Indique a alternativa que preenche corretamente as lacunas do parágrafo abaixo, na ordem em que elas aparecem.

As rotas metabólicas relativas aos processos de obtenção de energia celular são produtos da evolução dos seres vivos. As primeiras rotas, ..... e ....., surgiram em um ambiente anaeróbico, quando todos os seres vivos eram procariontes. O aumento dos níveis de oxigênio na atmosfera, decorrente do surgimento da fotossíntese, possibilitou o desenvolvimento de organismos eucariontes e, com isso, a expansão de novas rotas metabólicas.

- (A) oxidação do piruvato – glicólise
- (B) ciclo do ácido cítrico – oxidação do piruvato
- (C) glicólise – fermentação
- (D) fermentação – ciclo do ácido cítrico
- (E) ciclo do ácido cítrico – fermentação

**15.** Entre as alternativas abaixo, assinale a que **NÃO** corresponde a uma função desempenhada pelo citoesqueleto.

- (A) batimento de cílios em moluscos
- (B) locomoção de espermatozóides
- (C) ciclose em células vegetais
- (D) contração muscular em vertebrados
- (E) fagocitose em bactérias

**16.** Embriões de vertebrados tendem a ser mais similares entre si do que os adultos correspondentes. Sobre esse fato, são feitas as seguintes afirmações.

- I - As analogias observadas indicam uma origem comum.
- II - O estudo da embriologia comparada contribui para a compreensão da evolução biológica.
- III- Durante o desenvolvimento embrionário, os organismos passam por fases que repetem estágios adultos de seus ancestrais.

Quais estão corretas?

- (A) Apenas I.
- (B) Apenas II.
- (C) Apenas III.
- (D) Apenas I e III.
- (E) I, II e III.



17. Considere as afirmações abaixo sobre o tecido conjuntivo adiposo em seres humanos.

- I - Ele é originado a partir de células do ectoderma do embrião.
- II - Um súbito emagrecimento provoca a redução do número de adipócitos no corpo.
- III- Crianças recém-nascidas são protegidas do frio pela presença de um tecido adiposo multilocular, rico em mitocôndrias.

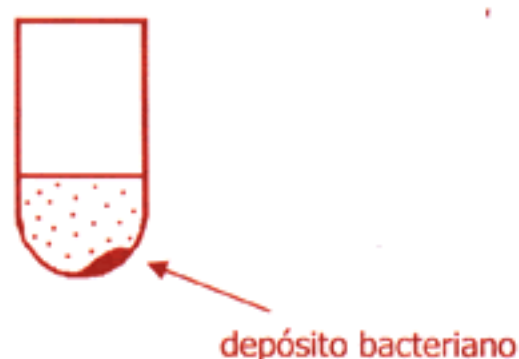
Quais estão corretas?

- (A) Apenas I.
- (B) Apenas II.
- (C) Apenas III.
- (D) Apenas I e II.
- (E) Apenas II e III.

18. A encefalopatia espongiforme bovina, mais conhecida como doença da vaca louca, faz parte de um grupo de doenças que têm como agente causador

- (A) um lipídio.
- (B) uma proteína.
- (C) um RNA viral.
- (D) um DNA bacteriano.
- (E) um glicídio.

19. No início da década de 1950, foi desenvolvido um experimento onde um dos componentes de um tipo de bacteriófago foi marcado radiativamente com enxofre e outro, com fósforo. Esses bacteriófagos foram utilizados para infectar uma cultura de *Escherichia coli*. Um dos componentes entrou na bactéria, e o outro foi retirado da parede da mesma, por agitação. A cultura foi, então, imediatamente, centrifugada. O resultado obtido encontra-se ilustrado no esquema abaixo.



Sobre o resultado do experimento, é correto afirmar que

- (A) o DNA do bacteriófago marcado com fósforo encontra-se no depósito bacteriano.
- (B) as proteínas do bacteriófago marcadas com enxofre encontram-se no depósito bacteriano.
- (C) o DNA do bacteriófago marcado com enxofre encontra-se em suspensão.
- (D) as proteínas do bacteriófago marcadas com fósforo encontram-se em suspensão.
- (E) o DNA do bacteriófago marcado com enxofre encontra-se no depósito bacteriano.

20. O espermatoócito primário do cavalo doméstico tem 64 cromossomos.

Leia as afirmações abaixo sobre a constituição cromossômica desses animais durante a gametogênese.

- I - Suas espermatogônias apresentam 128 cromossomos.
- II - Seus espermatoócitos secundários apresentam 32 cromossomos.
- III- Seus espermatozoides apresentam 32 cromossomos.

Quais estão corretas?

- (A) Apenas I.
- (B) Apenas II.
- (C) Apenas III.
- (D) Apenas I e III.
- (E) Apenas II e III.

21. Quando se estuda uma célula meiótica duplo-heterozigota AaBb e se diz que, para esses genes, está ocorrendo segregação independente, é **INCORRETO** afirmar que

- (A) os cromossomos de origem materna e paterna que contêm esses genes podem combinar-se livremente.
- (B) pode ocorrer recombinação entre os genes A e B.
- (C) os genes A e B que se situam em diferentes pares de homólogos distribuem-se ao acaso em diferentes gametas.
- (D) os genes A e B estão em grupos de ligação separados.
- (E) os genes A e B não são alelos.

22. Coelhos podem ter quatro tipos de pelagem: chinchila, himalaia, aguti e albina, resultantes das combinações de quatro diferentes alelos de um mesmo loco. Num experimento, animais com diferentes fenótipos foram cruzados várias vezes. Os resultados, expressos em número de descendentes, constam na tabela abaixo.

Cruzamento	Fenótipos parentais	Fenótipos da progênie			
		Hi	Ch	Ag	Al
1	Ag X Al	12	0	11	0
2	Ag X Hi	0	0	23	0
3	Ag X Ch	0	14	15	0
4	Ag X Ch	6	6	12	0
5	Ch X Ch	9	30	0	0
6	Hi X Al	18	0	0	0

Onde: Al = albino; Hi = himalaia; Ch = chinchila; Ag = aguti.

Se o animal progenitor aguti do cruzamento 1 for utilizado para a obtenção de filhotes com o progenitor chinchila do cruzamento 4, que proporção de descendentes poderemos prever?

- (A) 1 aguti : 1 chinchila.
- (B) 1 aguti : 1 himalaia.
- (C) 9 aguti : 3 himalaia : 3 chinchila: 1 albino.
- (D) 2 aguti : 1 chinchila : 1 himalaia.
- (E) 3 aguti : 1 chinchila.



**23.** A ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) normatizou, recentemente, a utilização de câmaras de bronzeamento artificial, visando diminuir os riscos dessa prática, tais como lesões na retina, queimaduras, envelhecimento precoce e câncer de pele. Uma mulher que se submeteu a dez sessões intercaladas de bronzeamento, com duração de 15 a 30 minutos cada uma, apresentou, quatro meses depois, indícios de câncer de pele, uma vez que as radiações UV danificaram seu DNA. Pode-se afirmar que esse tipo de câncer

- (A) é herdável, porque provoca alteração do DNA.
- (B) não é herdável, porque a mutação resultante é recessiva.
- (C) é herdável, porque a mutação resultante é dominante.
- (D) não é herdável, porque provoca alteração em células somáticas.
- (E) é herdável, porque provoca alteração em células germinativas.

**24.** João e Maria estão pensando em ter um filho. João tem um irmão albino e uma irmã com pigmentação normal. Seus pais não são albinos, porém João tem uma tia paterna albina e um primo, por parte de mãe, com a mesma característica. Já Maria tem um avô materno e uma irmã albinos e um irmão com pigmentação normal. Os pais de Maria também têm pigmentação normal.

Que informações permitem avaliar com maior precisão as chances de João e Maria terem um filho albino?

- (A) O fenótipo da irmã de João e o genótipo do avô de Maria.
- (B) O genótipo da tia de João e o genótipo do irmão de Maria.
- (C) O fenótipo do irmão de João e o fenótipo da irmã de Maria.
- (D) O genótipo do primo de João e o fenótipo da mãe de Maria.
- (E) O fenótipo do pai de João e o genótipo do pai de Maria.

**25.** Leia o texto abaixo.

A entrada na era da genômica possibilitou ao norte-americano Eugene V. Koonin investigar qual seria o número mínimo de genes capazes de sustentar o funcionamento de uma célula. Para isso, ele comparou 21 genomas completos de representantes das três linhagens primárias da vida: as eubactérias, as arqueobactérias e os eucariontes. O resultado da pesquisa mostrou que o número de genes deve situar-se em torno de 150. Esse enfoque é interessante, pois permite imaginar os primeiros sistemas genéticos surgidos por ocasião da origem da vida.

Adaptado de SALZANO, F.M. *Ciência Hoje*, v. 29, n. 173, jul. 2001.

Considere as seguintes afirmações.

- I - No código genético, a cada códon deve corresponder mais de um aminoácido.
- II - Os genes compartilhados pelos genomas dos diferentes grupos devem ser essenciais.
- III- Os genes envolvidos na replicação, transcrição e tradução do material genético devem fazer parte do conjunto mínimo de genes.

Quais delas poderiam ter embasado o raciocínio de Koonin?

- (A) Apenas I.
- (B) Apenas II.
- (C) Apenas III.
- (D) Apenas II e III.
- (E) I, II e III.

**26.** Em um caso de disputa da paternidade de um menino hemofílico, estão envolvidos um homem que tem a doença e outro que não a tem.

(Hemofilia: herança recessiva ligada ao X)

Analise as afirmações abaixo a esse respeito.

- I - As bases genéticas da hemofilia apóiam a paternidade do homem hemofílico.
- II - O homem não hemofílico pode ser o pai do menino.
- III- O homem hemofílico não pode ser o pai do menino.

Quais estão corretas?

- (A) Apenas I.
- (B) Apenas II.
- (C) Apenas III.
- (D) Apenas I e II.
- (E) Apenas II e III.



**27.** Em relação à domesticação de plantas e animais pelo homem, considere as seguintes afirmações.

- I - Vários atributos selecionados pelo homem são condicionados por genes que interagem com fatores ambientais.
- II - Frequentemente, linhagens com genes na condição heterozigota são superiores às linhagens predominantemente homozigotas.
- III- A endogamia, isto é, o cruzamento entre uns poucos indivíduos com caracteres selecionados, produz descendência com grande variabilidade genética.
- IV - Linhagens com pouca variabilidade genética apresentam reduzida capacidade de adaptação a alterações ambientais.

Quais estão corretas?

- (A) Apenas I e III.
- (B) Apenas III e IV.
- (C) Apenas I, II e III.
- (D) Apenas I, II e IV.
- (E) I, II, III e IV.

---

**28.** Leia o texto abaixo.

Várias pesquisas de caráter genético estão sendo realizadas com o objetivo de estabelecer as rotas de migração das primeiras populações humanas que deixaram a África. Em uma delas, foram comparadas seqüências de DNA de 1.056 voluntários de 52 regiões do planeta. Os resultados revelaram diferenças muito pequenas entre elas. A conclusão é que a humanidade descende de uma população reduzida, composta por não mais de 2.000 indivíduos que viveram na África há 70.000 anos. Os cientistas acreditam que deve ter ocorrido algum tipo de catástrofe ecológica que, por pouco, não causou a extinção da espécie.

**Adaptado de: *Veja*, 18 jun. 2003.**

O processo evolutivo ilustrado no texto, que atua quando uma população é quase extinta, resultando numa redução da variação genética nos descendentes, é designado

- (A) deriva genética.
- (B) mutação.
- (C) seleção natural.
- (D) migração.
- (E) recombinação.

---

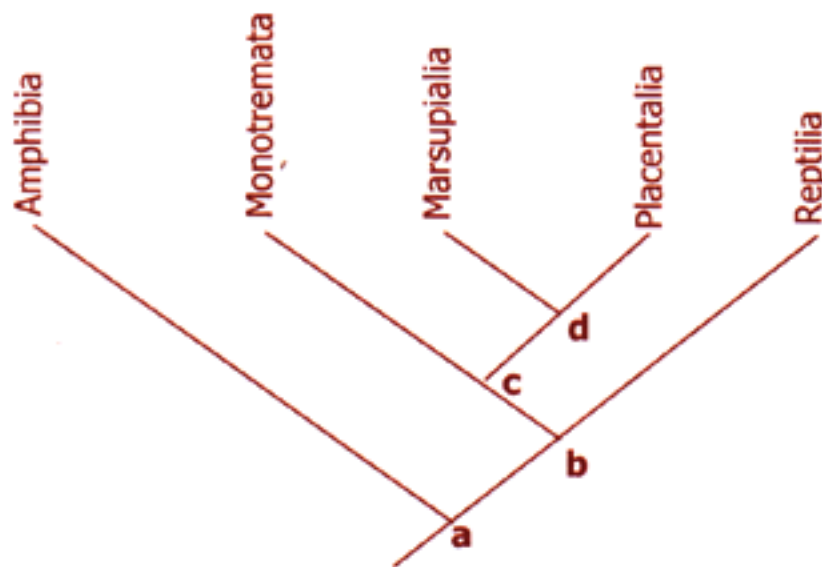
**29.** As três situações abaixo referem-se a mecanismos pré-zigóticos de isolamento reprodutivo.

- 1 - Duas espécies de cobras habitam uma mesma área geográfica, mas, enquanto uma vive predominantemente na água, a outra vive em terra firme; conseqüentemente, não convivem, e não há cruzamento entre elas.
- 2 - Duas espécies de aranhas não copulam porque os machos de cada espécie possuem órgãos copulatórios que só se acoplam em aberturas reprodutoras de fêmeas da sua mesma espécie.
- 3 - Duas espécies de pinheiros ocorrem em uma mesma área geográfica e são capazes de formar híbridos; entretanto, não há cruzamento entre elas, pois uma espécie libera o pólen em fevereiro, e a outra, em abril.

Assinale a alternativa que apresenta o tipo de isolamento reprodutivo relacionado, respectivamente, a cada uma das três situações acima.

- (A) de hábitat – etológico – sazonal
- (B) gamético – sazonal – ecológico
- (C) ecológico – mecânico – sazonal
- (D) etológico – gamético – de hábitat
- (E) sazonal – ecológico – etológico

30. Observe o cladograma abaixo.



Assinale com **V** (verdadeiro) ou **F** (falso) as afirmações que seguem, referentes a esse cladograma.

- ( ) O nó **a** delimita o grupo que reúne o mais recente ancestral comum dos vertebrados e todos os seus descendentes.
- ( ) O cladograma mostra que os anfíbios são mais aparentados com os mamíferos do que com os répteis.
- ( ) O nó **b** indica que a linhagem que deu origem aos mamíferos é mais recente temporalmente do que a que originou os répteis.
- ( ) O clado Marsupialia + Placentalia é o que compartilha o maior número de caracteres derivados.
- ( ) A posição dos táxons no cladograma não reflete seu grau de evolução, mas sim as relações de parentesco entre os táxons.

A sequência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é

- (A) V – V – F – V – F.
- (B) F – V – V – V – F.
- (C) F – F – F – V – V.
- (D) V – F – V – F – V.
- (E) V – F – V – F – F.