

1-No processo evolutivo, centenas de espécies podem ser criadas em um tempo relativamente curto. Esse fenômeno é conhecido como radiação adaptativa. No grupo dos répteis, ocorreu uma grande radiação adaptativa após o aparecimento da fecundação interna e do ovo amniótico; muitas espécies desse grupo surgiram e ocuparam o habitat terrestre. Explique por que o ovo amniótico facilitou a ocorrência dessa radiação adaptativa.

**resposta:** *Permitiu a uma boa parcela dos répteis que o ovo pudesse ser colocado em ambientes terrestres sem sofrer dessecação. O âmnio, além de servir com uma bolsa protetora, mantém o embrião hidratado permanentemente.*

2-O número de estômatos por centímetro quadrado é maior na face inferior do que na face superior das folhas. Há mesmo folhas de algumas espécies de plantas que não têm estômatos na face superior. Essa diferença no número de estômatos nas duas faces das folhas é uma importante adaptação das plantas. Explique a importância funcional dessa adaptação.

**resposta:** *Tal distribuição protege o vegetal contra a perda excessiva de água por transpiração. Distribuídos na face inferior, em maior número, os estômatos não ficam permanentemente abertos.*

3- Ao analisar o cariótipo de células obtidas de uma criança com síndrome de Down, observou-se que 70% das células apresentavam 47 cromossomos, por exibirem a trissomia do cromossomo 21, e que 30% das células apresentavam um cariótipo normal, ou seja, 46 cromossomos, sem trissomia do 21. Responda se o fenômeno da não-disjunção do par de cromossomos 21 ocorreu antes ou depois da formação do zigoto. Justifique sua resposta.

**resposta :** *Provavelmente depois. Se fosse antes, o zigoto, assim como todas as células originadas a partir dele, teriam a princípio o mesmo cariótipo.*

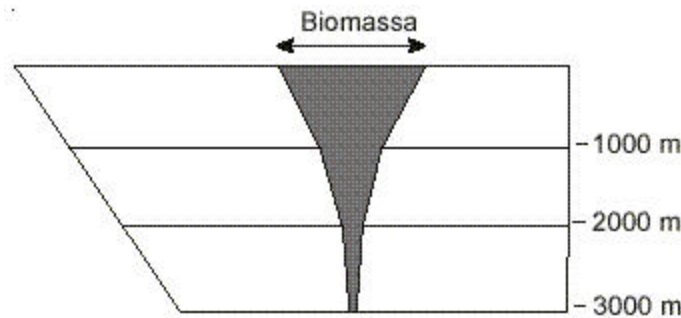
4- No caso de algumas doenças infecciosas, pode-se considerar que toda a população está protegida se uma alta proporção dos indivíduos estiver imunizada. Tal fenômeno é denominado imunidade de grupo.

- a) Explique por que a imunidade de grupo é eficiente no controle de doenças como a gripe.
- b) Explique por que a imunidade de grupo não é eficiente no controle de doenças como, por exemplo, o cólera e a hepatite.

**resposta :** a) *Se uma alta proporção de pessoas já estiverem imunizadas contra a gripe, haverá menor risco de transmissão de uma pessoa para outra por contato direto (gotículas de saliva, espirros etc).*

b) *No caso da cólera e da hepatite A, a imunidade de grupo não é garantia de diminuição da incidência das duas na população, pois estas doenças podem ser transmitidas por água ou alimentos contaminados (o saneamento básico é essencial na profilaxia de tais doenças).*

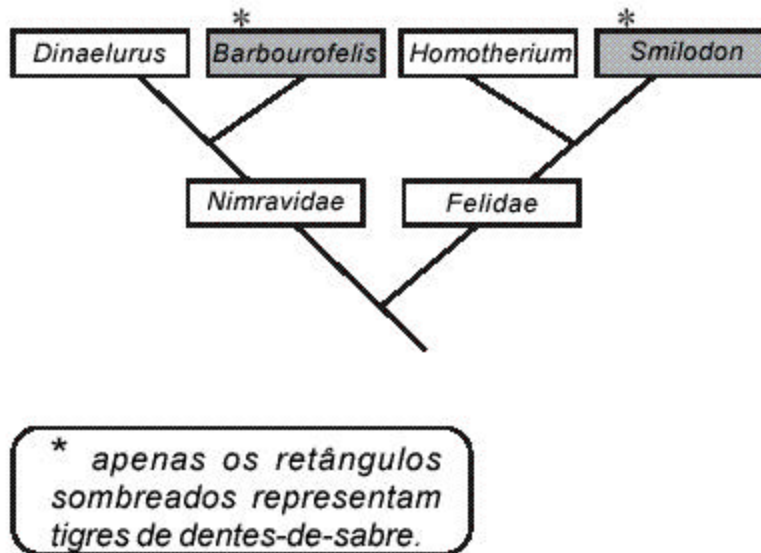
5- A biomassa pode ser definida como “a quantidade de matéria presente nos seres vivos de todos os tipos”. A figura a seguir mostra a distribuição da biomassa marinha em função da profundidade.



Explique por que ocorre a variação da biomassa em função da profundidade.

**resposta :** *Nas camadas superiores a produtividade é maior porque é uma área mais iluminada em relação às regiões mais profundas. Na medida que a profundidade aumenta, menor a intensidade luminosa. Nas camadas superiores, a fotossíntese realizada pelo fitoplâncton é intensa gerando proporcionando, assim, maior produção de matéria orgânica. Na medida que a profundidade aumenta, a quantidade de matéria orgânica decresce, pois é muito mais consumida do que produzida.*

6- Os tigres de dentes-de-sabre são mamíferos extintos. Esses animais possuíam caninos superiores muito desenvolvidos, em forma de sabre. Um fato menos conhecido é que houve várias espécies de mamíferos placentários com dentes-de-sabre. O diagrama a seguir mostra a filogenia provável dos tigres de dentes-de-sabre placentários *Barbourofelis* e *Smilodon*.



A presença da característica dentes-de-sabre em *Barbourofelis* e *Smilodon* representa um caso de homologia ou de analogia? Justifique sua resposta.

**resposta** : Analogia. Repare que o **Smilodon** e o **Barbourofelis** são de duas famílias diferentes. Em cada uma das famílias há indivíduos com dente de sabre e outros sem.

Provavelmente, deve ter ocorrido uma convergência adaptativa ou evolução convergente. Os meios onde viviam **Smilodon** e **Barbourofelis** selecionaram, cada qual, morfologias (dentes de sabre), sem necessariamente a mesma origem embriológica, que conferiam algum tipo de vantagem adaptativa.

7-Um pesquisador está estudando a genética de uma espécie de moscas, considerando apenas dois locos, cada um com dois genes alelos:

loco 1 - gene A (dominante) ou gene a (recessivo);

loco 2 - gene B (dominante) ou gene b (recessivo).

Cruzando indivíduos AABB com indivíduos aabb, foram obtidos 100% de indivíduos AaBb que, quando cruzados entre si, podem formar indivíduos com os genótipos mostrados na Tabela 1 a seguir.

Tabela 1

Gametas	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB	AABb	AaBB	AaBb
Ab	AAbB	AAbb	AabB	Aabb
aB	aABB	aABb	aaBB	aaBb
ab	aAbB	aAbb	aabB	aabb

Sem interação entre os dois locos, as proporções fenotípicas dependem de os referidos locos estarem ou não no mesmo cromossomo. Na Tabela 2, a seguir, estão representadas duas proporções fenotípicas (casos 1 e 2) que poderiam resultar do cruzamento de dois indivíduos AaBb.

Tabela 2

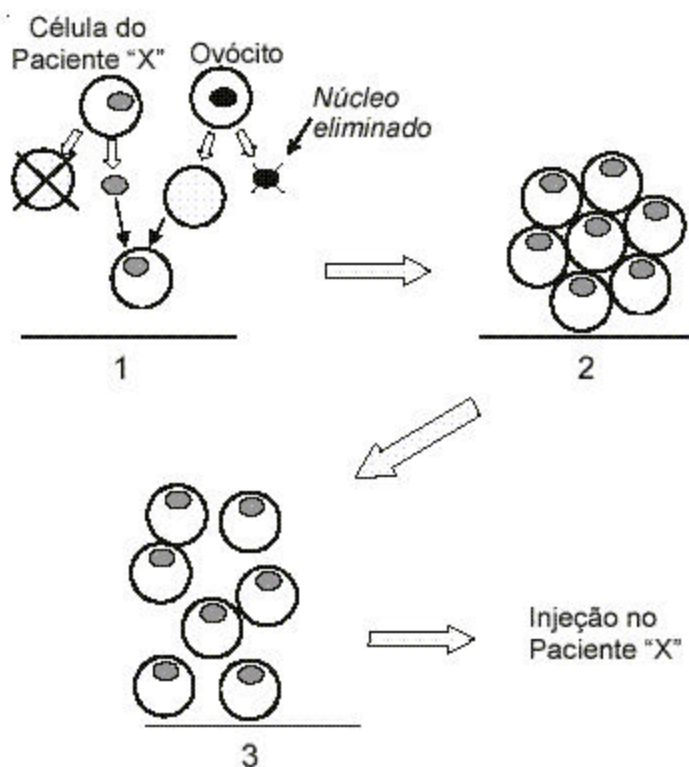
Fenótipos	Caso 1	Caso 2
A- B-	9	7
A- bb	3	7
aa B-	3	1
aa bb	1	1
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>16</b>

Identifique qual dos dois casos tem maior probabilidade de representar dois locos no mesmo cromossomo. Justifique sua resposta.

**resposta** : O caso 2. A proporção fenotípica obtida sugere que os pares Aa - Bb dos diíbridos cruzados estavam em linkage (com ocorrência de permutação). A proporção obtida não está compatível com a proporção 9:3:3:1, típica do resultado do cruzamento de diíbridos, onde os pares de alelos localizam-se em diferentes pares de homólogos (segregação independente, como no caso 1).

8-A melhor fonte de células-tronco são os embriões em estágios iniciais de desenvolvimento, pois essas células indiferenciadas podem se transformar em qualquer tecido. Por esse motivo, há interesse em usá-las para reparar danos de tecidos que normalmente não se regeneram. Atualmente é possível produzir células-tronco heterólogas (retiradas diretamente de um embrião qualquer) ou homólogas. O procedimento para o preparo de células-tronco embrionárias homólogas está ilustrado de modo simplificado a seguir e envolve as seguintes etapas:

- 1 - o núcleo de uma célula do paciente é transplantado para um ovócito maduro, cujo núcleo foi previamente removido;
- 2 - o ovócito transplantado é induzido a proliferar;
- 3 - ao atingir o estágio de blástula, as células do embrião são separadas umas das outras e injetadas diretamente no paciente, em local próximo à lesão.



a) Explique por que indivíduos transplantados com células-tronco embrionárias, tanto homólogas, quanto heterólogas, apresentam duas populações de mitocôndrias diferentes em seus tecidos.

b) Explique por que o uso de células-tronco embrionárias homólogas reduz potencialmente os problemas pós-tratamento para os pacientes.

**resposta** :a) *As mitocôndrias que herdamos são de origem materna (herdamos as mitocôndrias que estão no ovócito) . Se uma pessoa receber um transplante de células tronco homólogas, estará recebendo um grupo de células portadoras de mitocôndrias idênticas às mitocôndrias da doadora do ovócito. No caso da pessoa receber células tronco heterólogas (retiradas de um embrião qualquer), estará recebendo um grupo de células portadoras de mitocôndrias idênticas a do embrião utilizado no procedimento.*

*b) Teoricamente reduz riscos de rejeição, pois as células tronco homólogas utilizadas nesse tipo de procedimento têm o mesmo conteúdo genético das células do paciente.*