

NOME:

MATRÍCULA:

TURMA:

Lista de Exercícios: Introdução à Biologia Evolutiva – Código 125806

1) A fauna de fundo de cavernas é caracterizada por turbelários, minhocas, sanguessugas, muitos crustáceos e insetos, aracnídeos e caramujos. Os vertebrados são representados por peixes, salamandras e morcegos. Os morcegos se refugiam na caverna durante o dia. Geralmente os animais são despigmentados e os peixes são cegos. Muitos insetos, miriápodes e aracnídeos têm pernas e antenas desmesuradas, não raro densamente revestidas de cerdas. Alguns besouros têm cerdas distribuídas pelo corpo todo. A umidade constante é de especial importância; o alimento é raro, a escuridão é completa, faltam vegetais. (Adaptado de Mello Leitão, C. Zoogeografia do Brasil, 1943)

a) Pode-se dizer que foi a falta de luz que fez com que os peixes ficassem cegos? Explique sua resposta do ponto de vista do neodarwinismo.

Resposta: Não. O ambiente escuro das cavernas selecionou os peixes cegos. Tais peixes apresentam outras características que os adaptam muito bem a este tipo de ambiente (como órgãos do sentido mais desenvolvidos – cerdas e antenas, por exemplo). Além disto, peixes cegos fora de cavernas escuras são facilmente predados.

b) No texto são citadas adaptações que permitem aos animais sobreviverem nesse ambiente. Identifique uma delas e explique a sua função.

Resposta: Pernas desmesuradas permitem aos animais cavernícolas o deslocamento rápido com a finalidade de atacar e evadir-se de predadores; muitas cerdas e antenas desmesuradas determinam grande capacidade de percepção sensorial do ambiente escuro de cavernas.

c) Como você explicaria essas adaptações sob os pontos de vista das teorias de Lamarck e de Darwin/Wallace?

Resposta: **Lamarck:** pelo desuso, ou seja, pela não necessidade de utilização dos olhos para enxergar nas cavernas escuras e nem de pigmentos para ser enxergado ou se proteger, os animais foram perdendo os pigmentos e a visão. Estas características adquiridas foram passando para as gerações seguintes, até culminar em animais despigmentados e na perda da visão. De maneira semelhante, o uso contínuo de determinadas estruturas (como pernas, antenas e cerdas), fez com que tais estruturas aumentassem de tamanho no decorrer das gerações.

Darwin: Animais pigmentados e cegos fora de cavernas escuras são facilmente predados, de modo que não conseguem atingir a idade reprodutiva e deixar descendentes. Já nas cavernas escuras, já nas cavernas escuras, têm mais chances de sobreviver e atingir a idade reprodutiva. Desta forma, o ambiente escuro das cavernas selecionou os animais despigmentados e cegos que apresentam outras características que os adaptam muito bem a este tipo de ambiente, como órgãos do sentido mais desenvolvidos – pernas e antenas desmesuradas e densamente revestidas de cerdas, por exemplo. Pernas desmesuradas permitem aos animais cavernícolas o deslocamento rápido com a finalidade de atacar e evadir-se de predadores; muitas cerdas e antenas desmesuradas determinam grande capacidade de percepção sensorial do ambiente escuro de cavernas.

2) (UFBA) Como, de cada espécie, nascem muito mais indivíduos do que o número capaz de sobreviver, e, como, conseqüentemente, ocorre uma frequente retomada da luta pela existência, segue-se daí que qualquer ser que sofra uma variação, mínima que seja, capaz de lhe conferir alguma vantagem sobre os demais, dentro das complexas e eventualmente variáveis condições de vida, terá maior condição de sobreviver [...]. E, em virtude do poderoso princípio da hereditariedade, qualquer variedade que tenha sido selecionada tenderá a propagar sua nova forma modificada. (Darwin, 1985, p. 45). Com base nessas informações, identifique o processo sugerido por Darwin que relaciona condições vantajosas a maiores chances de sobrevivência e reprodução.

Resposta: O princípio é o da seleção natural, que possibilita a sobrevivência e reprodução diferenciadas das espécies mais adaptadas a um certo ambiente (ou que confere variação herdável no valor adaptativo).

3) (UFC-CE) Peter e Rosemary Grant são pesquisadores norte-americanos que estudam os tentilhões, pássaros comedores de sementes que vivem numa ilha do arquipélago de Galápagos. Esses pesquisadores observaram a modificação do tamanho médio do bico dessas aves devido à disponibilidade de sementes de tamanhos diferentes, das quais esses pássaros se alimentam. Quando há produção abundante de sementes, a espécie residente de tentilhões (*Geospiza fortis*) prefere se alimentar de sementes menores. Já em período de escassez de alimento, os pássaros dessa espécie que apresentam bicos mais largos passam a se alimentar de sementes maiores, as quais não são acessíveis aos indivíduos dessa população que apresentam bicos menores. Em 1977, ocorreu uma seca de grande intensidade, que reduziu a produção de sementes.

Texto adaptado de “Bicos sob medida”. Ciência Hoje –set. 2006.

a) Em relação ao tamanho do bico, o que seria esperado acontecer com a população de tentilhões residentes, após a seca de 1977, segundo a teoria da evolução de Darwin?

Resposta: Seriam favorecidas as aves de bicos mais largos, visto que teriam maiores chances de sobrevivência por também se alimentarem de sementes maiores, deixando, assim, um maior número de descendentes.

b) Que processo evolutivo estaria ocorrendo nesse evento?

Resposta: O processo evolutivo é o da seleção natural.

4) Em ambientes adversos, animais e plantas geralmente estão sujeitos a *trade-offs*, ou seja, uma situação em que há conflito na “escolha” da melhor estratégia para sobrevivência e reprodução. O que são esses mecanismos de *trade-offs*? Exemplifique duas situações.

Resposta: Situação de conflito entre demandas concorrentes, nos quais investimentos energéticos em um processo diminuem a disponibilidade de energia para os outros processos. Por exemplo, a especialização na obtenção de um determinado tipo de recurso normalmente vem acompanhada de uma diminuição na eficiência com relação a outros recursos (toda vez que um organismo destina recursos a um fim, esse recurso fica indisponível para outro fim). Os *trade-offs* podem ocorrer entre processos de reprodução e crescimento, entre processos de sobrevivência e reprodução, e entre processos de sobrevivência e crescimento.

Exemplos: (1) os testículos grandes ajudam os morcegos a vencerem a competição de espermatozoides, mas parecem impor custos metabólicos que conduzem à evolução de encéfalos menores e com menos necessidades energéticas; (2) estratégias de reprodução *r* e *K* (ver slides 19 e 20 da aula sobre consequências do processo evolutivo); (3) outros exemplos podem ser encontrados no capítulo 10 do Livro Análise Evolutiva (Scott Freeman).

5) (UFS) Abelhas do gênero *Melipona* estão entre os mais importantes polinizadores nos ecossistemas da região neotropical, sendo que algumas espécies desse gênero são endêmicas da Caatinga. Melíponas são bastante sensíveis à endogamia e a distúrbios antropogênicos, especialmente ao desmatamento, uma vez que utilizam cavidades arbóreas como substrato de nidificação. Considerando que tais espécies de abelhas são geralmente monoândricas (copulam com apenas um macho), monogínicas (ninhos fundados por uma rainha) e possuem pequena capacidade de dispersão, responda às seguintes questões:

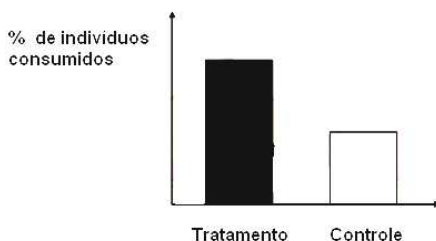
a) Como distúrbios antropogênicos no bioma caatinga poderiam afetar o perfil genético de populações de abelhas desse gênero?

Resposta: Considerando o endemismo dessas abelhas, suas características reprodutivas e sua pouca capacidade de dispersão, o desmatamento para a produção de carvão e outras ações antrópicas, como as queimadas para a formação de pastos, poderá restringi-las às poucas regiões de vegetação densa de áreas remanescentes. Isto favorece a formação de isolados pequenos e, conseqüentemente, a endogamia com o passar do tempo. Visto que a endogamia leva a um aumento de genes em homozigose e redução da diversidade genética (redução da heterozigosidade), e as melíponas são bastante sensíveis à endogamia, espera-se, em curto prazo: (1) perda da capacidade de reposta adaptativa a mudanças ambientais; (2) depressão endogâmica, com produção de um menor número de crias ou cria fraca e estéril; (3) perda do valor adaptativo; (4) aumento da carga genética. Esses fatores podem contribuir com a sua extinção.

b) Utilize o enunciado da questão e comente sobre a susceptibilidade dessas espécies à deriva genética e sobre as possíveis consequências desse efeito sobre outras espécies.

Resposta: Em decorrência da formação de isolados pequenos, é esperada a ocorrência de uma variação aleatória das frequências alélicas ao longo das gerações, podendo haver eliminação ou fixação de um ou mais alelos na população por deriva genética, independentemente do valor adaptativo que esses alelos conferem. Tendo em vista que as abelhas são consideradas elementos de extrema importância para a manutenção da vida no planeta, pois são responsáveis pela polinização de ecossistemas agrícolas e naturais, a extinção de uma espécie de abelha polinizadora pode reduzir ou mesmo extinguir espécies vegetais.

6) (UFC-CE) Um estudante que trabalha com estratégias de defesa contra predação em borboletas notou que, em uma espécie de borboleta tóxica (espécie A), os indivíduos possuíam asas pretas com uma listra amarela e outra vermelha. Em uma outra espécie similar de borboleta não tóxica (espécie B), os indivíduos possuíam asas inteiramente pretas. Para avaliar o efeito das manchas alares na chance de predação, o pesquisador capturou um conjunto de indivíduos da espécie A e em metade deles passou um pincel com tinta preta sobre as listras de ambas as asas (grupo tratamento). Na outra metade do conjunto (grupo controle), o pesquisador passou um pincel sem tinta. Posteriormente, ele liberou as borboletas e quantificou a porcentagem de indivíduos de cada grupo que foi consumido pelos predadores. Os resultados obtidos estão no gráfico abaixo. Com base nessas informações, responda o que se pede a seguir.



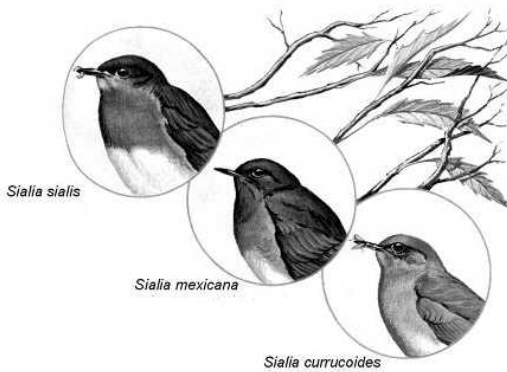
a) Por que a presença de compostos tóxicos no corpo de indivíduos da espécie A poderia explicar o padrão obtido no gráfico acima?

Resposta: Porque já existe uma presa preta palatável e porque a presença de compostos tóxicos é importante para que o predador aprenda a associar o padrão de coloração de aviso com uma presa impalatável.

b) Se a espécie B também fosse tóxica e surgisse um indivíduo mutante com padrão de asas intermediário e similar ao padrão de asas de A e B, ele deveria ser favorecido por seleção natural? Por quê?

Resposta: Sim, porque os predadores que tivessem contato tanto com A quanto com B deveriam evitar os mutantes, já que eles se assemelham a ambas as espécies em termos de padrão de coloração de aviso.

7) (UFBA) Pássaros azuis estão representados na ilustração, que também destaca aspectos da biologia e da nomenclatura biológica dessas aves.



Considerando a possibilidade de esses animais ocorrerem em condição de simpatria, explique por que constituem entidades biológicas distintas.

Resposta: Tais aves constituem entidades biológicas distintas, pois estão isoladas reprodutivamente.

8) (PUC-MG) Os mecanismos de isolamento reprodutivo que operam antes do acasalamento são chamados de barreiras reprodutivas pré-zigóticas. Essas barreiras são importantes, pois evitam que indivíduos de espécies diferentes se cruzem e se reproduzam.

Constituem barreiras reprodutivas pré-zigóticas, **exceto**:

- Isolamento espacial - indivíduos de espécies diferentes podem selecionar lugares no ambiente para viver.
- Sincronismo no período fértil - se o período de acasalamento de duas espécies não se sobrepuser, elas estão isoladas reprodutivamente pelo tempo.
- Viabilidade reduzida do híbrido - a prole híbrida pode sobreviver com mais dificuldade do que a prole de indivíduos de mesma espécie.**
- Adaptações anatômicas dos órgãos reprodutivos - diferenças no tamanho e forma dos órgãos reprodutivos podem evitar a união de gametas de espécies diferentes.