

## Prova de ingresso ao Mestrado 2011. Programa de Pós-graduação em Biodiversidade e Biologia Evolutiva, IB/UFRJ

O candidato deve fazer as **quatro** questões listadas como obrigatórias e mais **duas** questões de escolha livre dentre as oito eletivas. Duração da prova: 4h.

### Questões obrigatórias

**1)** Uma das principais descobertas da biologia do desenvolvimento nas últimas décadas foi a existência de um grupo básico de genes comuns aos animais que expressam proteínas que atuam na embriogênese, os genes homeóticos. Curiosamente, além destes genes serem compartilhados por todos os animais bilaterais, as proteínas que os mesmos codificam são bastante similares entre os diversos grupos zoológicos. Explique como é possível, portanto, existir diversidade morfológica em Bilateria.

**2)** O nome *Acanthothorax* foi estabelecido por Schoenherr em 1823 para incluir uma única espécie de Coleoptera: *A. griseus* Schoenherr, 1823. Posteriormente, Anderson incluiu duas espécies: *A. aureus* Anderson, 1899 e *A. semigriseus* Anderson, 1899. Recentemente, um revisor (Silveira, 2010) reconheceu que o nome do gênero foi utilizado para um outro inseto monotípico da Ordem Collembola, *Acanthothorax maritimus* Gaiser, 2001. Verificou também que *A. semigriseus* Anderson, 1899 e *A. griseus* Schoenherr, 1823 tratavam-se de uma mesma espécie.

Com base no texto acima, discuta brevemente como este revisor poderia resolver este problema nomenclatural.

**3)** “Evolução é como um mecanismo de busca. Ela procura construções e soluções para caracteres morfológicos como, por exemplo, o formato celular ou de órgãos. Evolução está sempre procurando, mas existe um espaço de possibilidades no qual a busca é realizada” (Martin Nowak, 2009).

a) Ao que se refere Nowak quando fala em “espaço de possibilidades”?

b) Qual a maior contradição entre essa frase de Nowak e a teoria da Seleção Natural de Darwin?

**4)** Explique com as suas palavras o que seria co-evolução de sistemas biológicos. Dê um exemplo de sistemas biológicos em que este processo atua.

### Questões eletivas (escolha 2 questões das 8 a seguir)

**1)** A teoria dos refúgios pleistocênicos, proposta por Paulo Vanzolini e Aziz Ab'Saber, é atualmente pouco considerada para explicar o surgimento da biodiversidade amazônica. A teoria relacionava a formação de ilhas (patches) de florestas com o clima frio dos períodos glaciais. Segundo a teoria, tais ilhas isolariam geograficamente as populações, promovendo múltiplos eventos de especiação em um ciclo de glaciação. Apesar de seu aspecto defasado, imagine que tal teoria tivesse sido comprovada recentemente. Qual tipo de padrão poderíamos esperar na diversidade amazônica em marcadores moleculares altamente variáveis? Relacione o padrão com a distribuição geográfica esperada em períodos glaciais e interglaciais para organismos com graus diferentes de conectividade (dispersão) entre as ilhas.

**2)** Sobre extinção, diga se cada uma das afirmações abaixo é verdadeira ou falsa, e justifique sua resposta. A pontuação é dada apenas pela justificativa.

- I. Existe uma tendência para espécies evoluírem no sentido de maior especialização, mas espécies especializadas têm maior risco de extinção, o que contraria a idéia de que seleção natural resulta em uma adaptação maior dos organismos a seus ambientes.
- II. As taxas de extinção globais podem nos levar a subestimar muito as taxas de extinção locais.
- III. Depois que a população de uma espécie qualquer foi reduzida a um tamanho muito pequeno, ela pode se extinguir pelo simples fato de ser pequena, mesmo que a causa original do declínio já não atue mais.
- IV. A maior extinção em massa no passado ocorreu no meio do período Permiano, e a segunda maior (a que extinguiu os dinossauros) no meio do período Cretáceo.

**3)** A transição do meio aquático para o terrestre ocorreu independentemente em diversas linhagens de seres vivos. Isso resultou em características morfológicas e fisiológicas herdadas pelos organismos que habitam o ambiente terrestre. Disserte sobre um exemplo de transição em uma linhagem de sua escolha (animal ou vegetal) comentando as principais mudanças morfológicas e fisiológicas ocorridas na passagem do meio aquático para o terrestre.

**4)** Os acelomorfos são organismos marinhos que não apresentam sistema nervoso central, nem órgãos digestórios (a alimentação se dá pela formação de vacúolos digestivos), circulatórios, excretores ou mesmo qualquer cavidade corporal. Os acelomorfos eram classificados, até os anos 1990 como Platyelminthes. Entretanto, análises de sequências mitocondriais e de genes ribossomais os reposicionaram como o grupo irmão de todos os outros animais bilaterais (Ruiz-Trillo et al 2004), sendo, portanto, uma linhagem muito antiga, que reteve características morfológicas primitivas. Este ano, análises de genomas mitocondriais completos e de filogenômica baseados em sequências de 38.000 aminoácidos e microRNA reposicionaram os Acoelomorpha como um novo filo dentro de Bilateria, filogeneticamente relacionados aos deuterostomados (Philippe et al 2011), ou seja, mais próximos dos equinodermos e dos humanos do que dos outros animais e, portanto, com origem evolutiva bem mais recente. Comente as causas dessa mudança de posicionamento filogenético.

**5)** A comparação genética (microsatélites e genes de cloroplasto) de populações do moabi (*Baillonella toxisperma*), uma árvore africana, não revelou qualquer diferenciação ao longo de centenas de quilômetros (Ndiade-Bourobou et al 2010). A falta de diferenciação foi interpretada como resultando de um alto fluxo gênico mediado por insetos polinizadores. Essa conclusão pode estar correta, mas contrasta com o fato das florestas onde a espécie se encontra estarem tremendamente fragmentadas devido à ação antrópica, separadas por distâncias de pastos e açudes de muitos quilômetros, o que dificultaria a dispersão por insetos. Quais explicações alternativas poderiam ser apresentadas para a falta de diferenciação observada entre as populações desta espécie?

**6)** Foram comparados geneticamente dois tipos supostamente co-específicos de besouro, que se apresentavam morfologicamente muito semelhantes, mas diferiam quanto à coloração dos seus élitros. Foi observado, em uma análise de 20 loci nucleares, que os besouros com élitros amarelos apresentavam dois loci gênicos fixados para alelos diferentes daqueles dos besouros com élitros vermelhos. A conclusão sobre esses dois tipos de besouro pertencerem ou não a espécies diferentes vai depender de fatores não apresentados neste enunciado. Dentro do conceito biológico de espécies, quais são eles? Em que circunstâncias deveríamos concluir que são espécies diferentes?

**7)** As formas mais antigas de vida do nosso planeta são os microrganismos. Discuta quais são os Domínios conhecidos da vida e como estes domínios foram descobertos.

**8)** Em 1855, Alfred Russel Wallace publicou um artigo intitulado “Sobre a Lei que regula a introdução de novas espécies”. Neste estudo, Wallace mostra que existiria uma correlação entre a taxonomia e a distribuição geográfica dos animais. Nas palavras do autor, "*Espécies de um gênero, ou gêneros de uma família, que ocorrem no mesmo tempo geológico, são mais relacionadas do aquelas separadas no tempo*". Explique a frequente associação entre distribuição biogeográfica e classificação biológica.