

Edital 2024-1

Prova de Biodiversidade e Biologia Evolutiva

Existem NOVE questões eletivas. Escolha CINCO para responder

Questão 1

O gênero *Magalia* possui apenas duas espécies de difícil diagnose morfológica: *Magalia niger* Abreu, 1994 e *Magalia fortidens* Silva & Santos, 2011. Você é colaborador em um estudo filogenético com o gene mitocondrial COI e realizou duas análises de delimitação molecular de espécies (BPP e ABGD). O resultado (figura 1) indica que, de fato, o gênero *Magalia* é composto por duas espécies distintas. Entretanto, os holótipos (marcados com asterisco) de cada uma dessas espécies foram recuperados dentro de um mesmo clado.

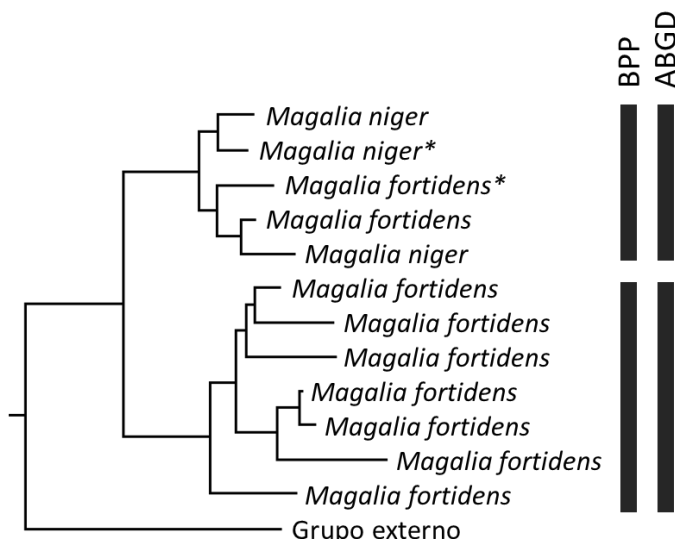


Figura 1. Resultado de uma análise filogenética e dois testes de delimitação molecular de espécies (BPP e ABGD) usando o marcador mitocondrial citocromo oxidase subunidade 1.

Considerando os fundamentos da sistemática filogenética e as normas preconizadas no Código Internacional de Nomenclatura de sua escolha (por favor, inclua o código usado na sua resposta zoológico, botânico, etc.), indique como você iria proceder para resolver os problemas taxonômicos descobertos após essas análises.

Questão 2

Thomé (1985) estudou a variação da largura da folha em todas as dez espécies conhecidas de um gênero de mirtáceas. Cinco espécies (a – e) ocorrem na Caatinga, enquanto as demais ocorrem no oeste da Amazônia (f – j). Thomé encontrou forte correlação entre largura da folha e a precipitação anual das áreas de ocorrência de cada espécie (ver figura 2). O autor sugeriu que este resultado é forte evidência

de que folhas largas evoluíram como adaptação a climas secos, enquanto folhas finas evoluíram como adaptação a climas úmidos.

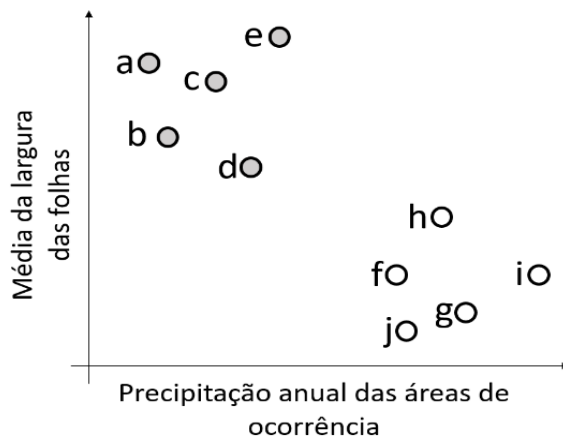


Figura 2. Média da largura das folhas e precipitação anual das áreas de ocorrência para as diferentes espécies de mirtáceas.

Dimas (2022) reconstruiu a filogenia deste grupo com base em 10 loci nucleares e mostrou que o gênero é dividido em dois clados que divergiram entre si há aproximadamente 3 milhões de anos: um clado (cinza) incluindo as espécies “a”, “b”, “c”, “d” e “e”, e outro (branco) com as espécies “f”, “g”, “h”, “i” e “j”. Além disso, Dimas mostrou que dentro de cada um destes clados, a divergência entre as espécies ocorreu há menos de 800 mil anos. Por fim, o autor concluiu que a correlação encontrada por Thomé (1985) não pode ser interpretada como evidência direta de adaptação da morfologia da folha ao clima. **Explique como a conclusão de Dimas pode ser sustentada por sua reconstrução filogenética.**

Questão 3

Defina: (i) táxon, (ii) hierarquia taxonômica, (iii) nomenclatura, (iv) taxonomia (considerando sistemática como sinônimo) e (v) holótipo.

Questão 4

A árvore filogenética apresenta três os grandes grupos da vida, chamados por Carl Woese de domínios (Figura 3). Uma árvore de espécies com os três domínios, entretanto, não consegue definir grupos irmãos pois não temos grupos externos. Este problema foi resolvido com o uso de genes parálogos que são compartilhados por todos os domínios. Um exemplo são as duas unidades parálogas do gene da Atpase: a catalítica e a não catalítica, que estão presentes em todas as espécies vivas. A) Qual a diferença entre homologia, paralogia e ortologia? B) Desenhe como ficaria a árvore filogenética simples usando todas as cópias desses dois genes parálogos para apenas uma linhagem de cada um dos três domínios caracterizando os domínios Archea e Eukaryota como grupos irmãos.

Phylogenetic Tree of Life

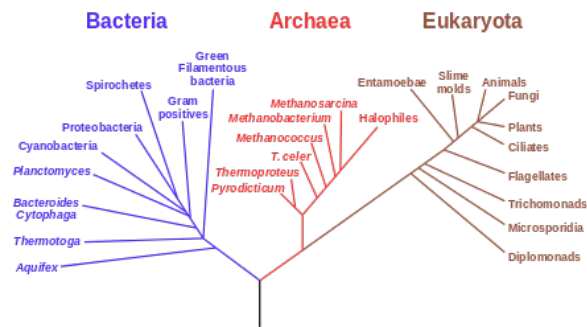


Figura 3. Filogenia dos três domínios enraizada com genes parálogos presentes em toda a diversidade biológica.

Questão 5

As figuras 1 e 2 mostram duplas nas quais uma das espécies é um mamífero placentário e a outra é um mamífero marsupial como indicado. (Considere que placentários e marsupiais são dois grupos monofiléticos.) Repare na morfologia dessas duas duplas e marque com um X que o processo evolutivo que explica essa relação entre os marsupiais e os placentários carnívoros. Descreva brevemente como ocorre tal processo e defina o conceito indicado por você como correto.

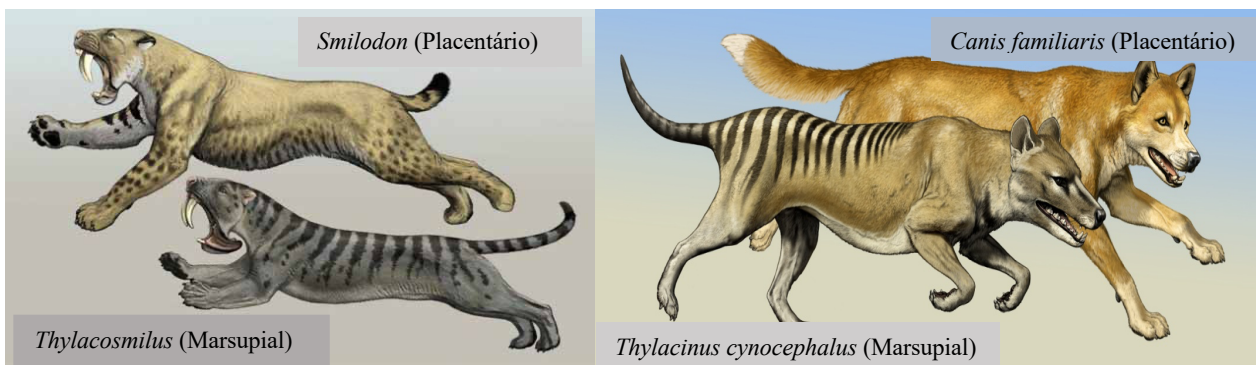


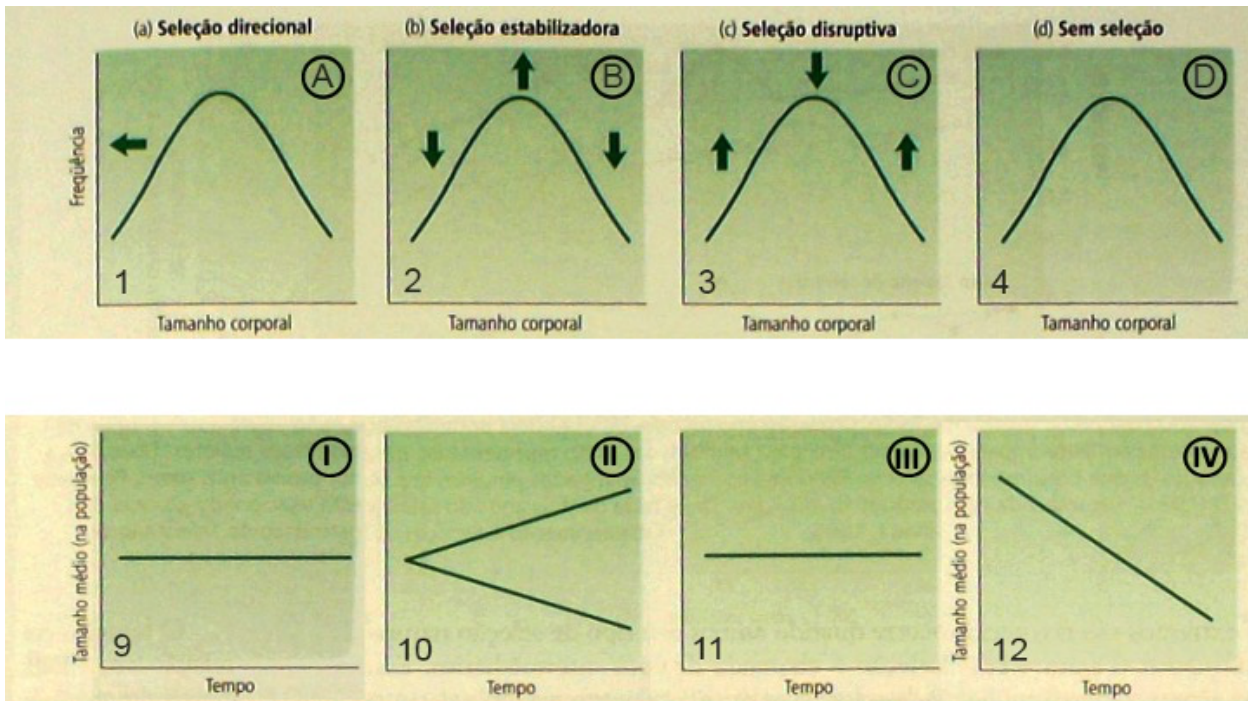
Figura 4 Mamíferos Sul-americanos (à esquerda) e Australianos (à direita).

- () Homologia
- () Pleiotropia
- () Homoplasia
- () Progênese
- () Peramorfose

Questão 6

Os gráficos (A,B,C,D) na primeira linha indicam a distribuição do tamanho corporal em quatro populações idênticas **antes** de um processo de seleção iniciar. Nas três primeiras populações (A,B,C), foi aplicada o tipo diferente de seleção natural (direcional, estabilizadora e disruptiva), enquanto na última (D) não foi aplicada qualquer seleção. A seta indica a direção da pressão seletiva em cada caso. Na segunda linha, os gráficos (I, II, III, IV) indicam o resultado das quatro populações depois de 10 gerações de seleção.

Indique quais gráficos da segunda linha são o resultado da pressão seletiva aplicada em cada uma das populações da primeira linha. Justifique cada resposta.



Questão 7

O que é o equilíbrio de Hardy-Weinberg? Mesmo que as frequências gênicas não mudem de uma geração para a próxima em um loco polimórfico, não podemos afirmar que a população está em equilíbrio de Hardy-Weinberg. Dê um exemplo de um caso em que exista uma força evolutiva atuando sem mudar as frequências gênicas de uma geração para outra?

Questão 8

A explosão do Cambriano é um tema de grande interesse para o estudo da evolução da vida no planeta. Possíveis causas para explicar esta explosão tem sido intensamente estudadas, sejam elas geológicas, geoquímicas, ecológicas, morfológicas ou genéticas. a) No que consistiu a denominada "Explosão Cambriana"? b) Qual o papel do oxigênio e como isto teria afetado a explosão cambriana?

Questão 9

Em um estudo filogenético, a árvore mostra baixa resolução em alguns ramos da filogenia como mostra a figura abaixo. Ao observar o alinhamento, o pesquisador resolveu retirar a terceira posição do códon de todo alinhamento na tentativa de aumentar a resolução do grupo em vermelho que é o grupo focal. Você concorda com o procedimento dele? Explique.

