PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
Z O O L O G I A
Instituto de Ciências Biológicas/UFMG
Av. Antônio Carlos, 6.627- CEP 31.270-901- BH – MG
Telefax: (31)3409-2898 - E-mail: pgzoo@icb.ufmg.br

PROVA DE SELEÇÃO

MESTRADO/NOVEMBRO DE 2015

ESCREVA AQUI SEU NÚMERO DE INSCRIÇÃO	

Leia atentamente as instruções a seguir:

- Nunca colocar o nome nas folhas de respostas ou na prova. A identificação das mesmas será feita com um código numérico de modo a manter o candidato anônimo para os corretores;
- Existem 3 (três) blocos de questões: invertebrados, questões de 1 a 4; vertebrados, questões de 5 a 8; evolução, questões de 9 a 12;
- As questões devem ser respondidas apenas nas folhas de papel almaço, nunca na prova, mesmo que ela for de múltipla escolha ou verdadeiro ou falso;
- Cada bloco de questões deverá ser respondido em uma folha de papel almaço separada;
- As questões valem, cada uma, 10 pontos. O valor de cada subitem, quando for o caso, está discriminado na própria questão;
- A prova tem duração de 3 (três) horas e está constituída de 12 (doze) questões, mas você **DEVE RESPONDER APENAS 10 (dez)** questões;
- Responda às questões com letra **LEGÍVEL**, a tinta azul ou preta.

BLOCO I – INVERTEBRADOS

1) Tome em consideração as seguintes árvores filogenéticas, apresentadas no artigo abaixo, onde é representada a filogenia dos grupos basais de metazoários:

Pisani, D., Pett, W., Dohrmann, M., Feuda, R., Rota-Stabelli, O., Philippe, H., Lartillot, N. & Wörheide, G. 2015. Genomic data do not support comb jellies as the sister group to all other animals. PMAS, Early edition, 1-6. DOI: 10.1073/pnas.1518127112

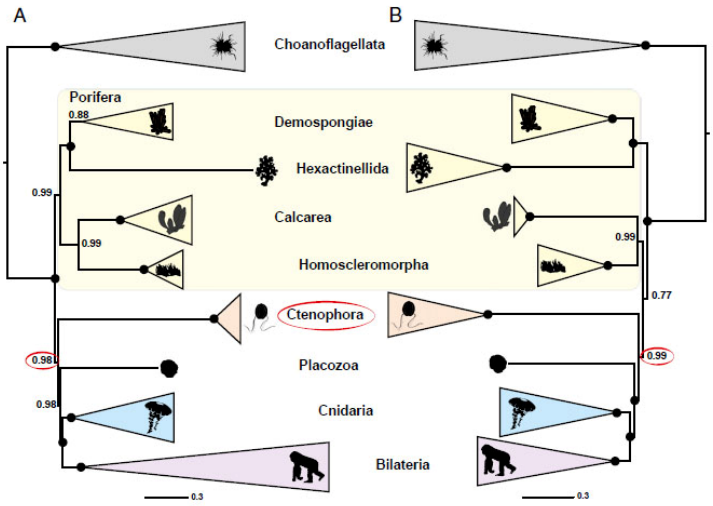


Fig. 1. (*A*) Phylogeny inferred from Ryan-Choano (4) using the site-heterogeneous CAT model. (*B*) Phylogeny inferred from Whelan-D16-Choano (6) using the site-heterogeneous CAT-GTR model. For both analyses, we used the site-heterogeneous model implemented by the original study and limited the outgroups to include only choanoflagellates (the closest living relatives of animals) (details and justifications are provided in *Addressing Biases in Phylogenetic Reconstruction* and *Methods*). Major groups are summarized, and full phylogenies illustrated are in Figs. S1 and S4C. Nodes with maximal statistical support are marked with a circle. Most silhouettes from organisms are from Phylopic (phylopic.org/).

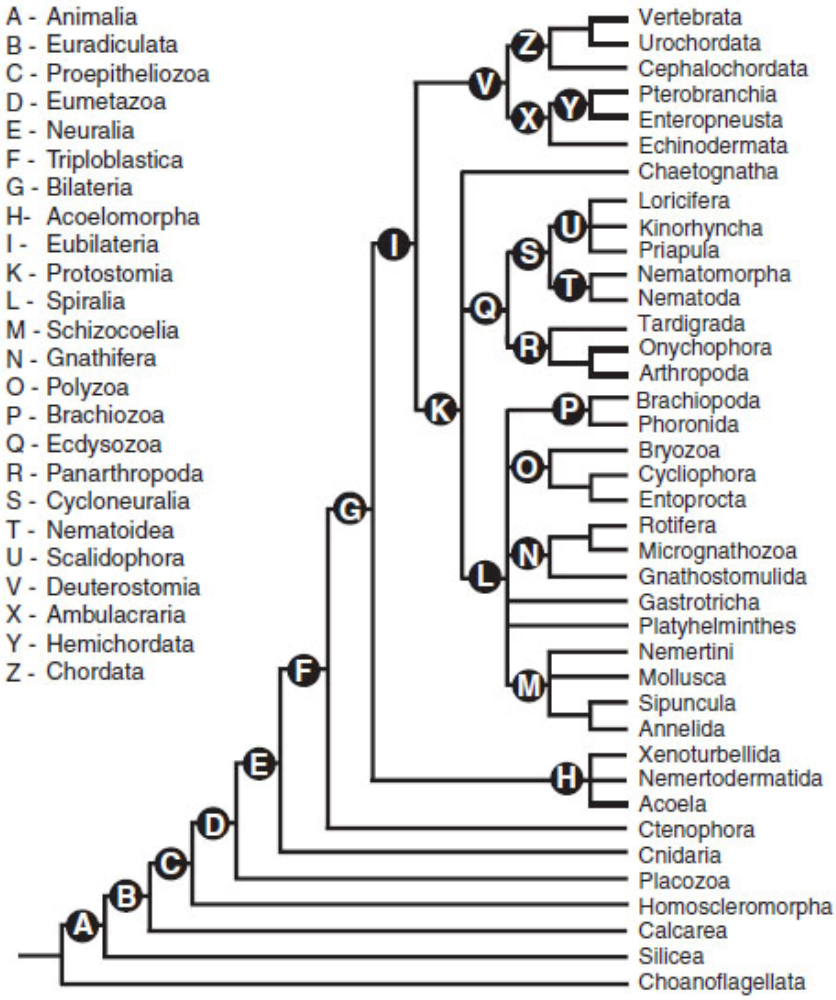
A) Na árvore da esquerda (A), as esponjas são recuperadas como grupo **monofilético**. Quais características caracterizam esse grupo? De acordo com essa árvore, quais dessas características são prováveis plesiomorfias e quais seriam apomorfias que suportam esse grupo?

B) Na árvore da direita (B), as esponjas são recuperadas como grupo **parafilético**. Nesse caso, que inferências podem ser feitas quanto às características do ancestral comum de todos os metazoários?

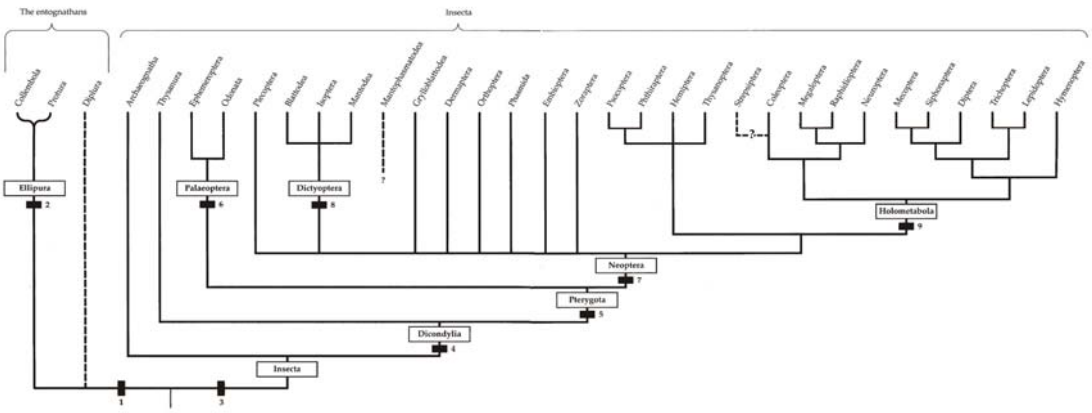
C) Nas duas árvores é recuperado um grupo com a topologia (Ctenophora (Placozoa (Cnidaria (Bilateria)))). Liste as **características diagnósticas** de cada um desses quatro grupos.

D) Na topologia da árvore da direita (B), quais seriam as novidades evolutivas (**apomorfias**) que apareceram na transição para o clado (Ctenophora, Placozoa, Cnidaria, Bilateria)? Quais as **sinapomorfias** que definem Bilateria como um grupo monofilético?

2) Escolha cinco nós dentre os assinalados na figura abaixo (Filogenia publicada em Nielsen, C. 2013. Animal Evolution: Interrelationships of the Living Phyla, terceira edição, Oxford University press) e discuta as possíveis sinapomorfias a sustentá-los:



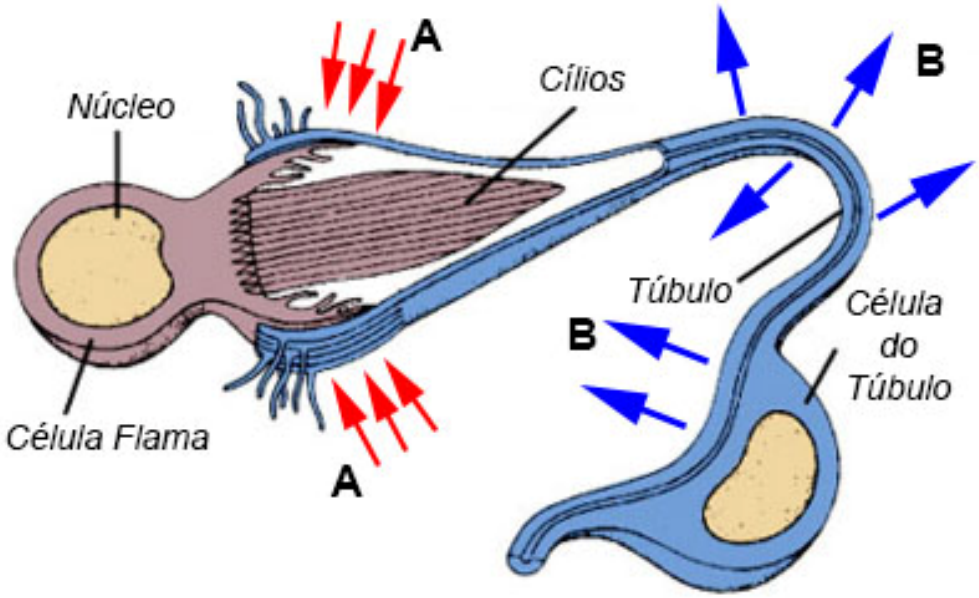
3) A figura a seguir foi retirada do livro Brusca R.C. & Brusca G.J. 2007. Invertebrados. 2ª edição, Guanabara Koogan, Rio de Janeiro. Ela mostra uma hipótese a respeito da filogenia dos Hexápoda:



A) Escolha quatro grupos monofiléticos dentre os presentes no cladograma e descreva as sinapomorfias que os suportam.

B) Dentre os artrópodes, os insetos são recuperados em filogenias baseadas em caracteres morfológicos como parte de um clado junto com os vários grupos de crustáceos ou como grupo irmão de Myriapoda, ainda que a primeira hipótese seja a melhor suportada por todas as análises recentes que incluem dados moleculares. Discuta caracteres que suportam as duas hipóteses.

4) Observe a figura a seguir:

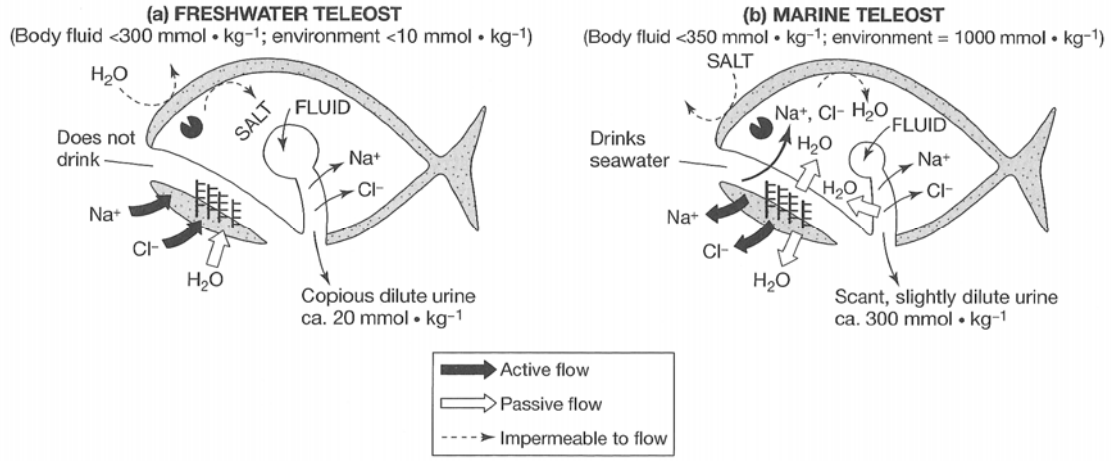


A) Explique o funcionamento deste órgão fazendo referência aos itens A e B. Em que filo de animais esse órgão está presente com a morfologia representada?

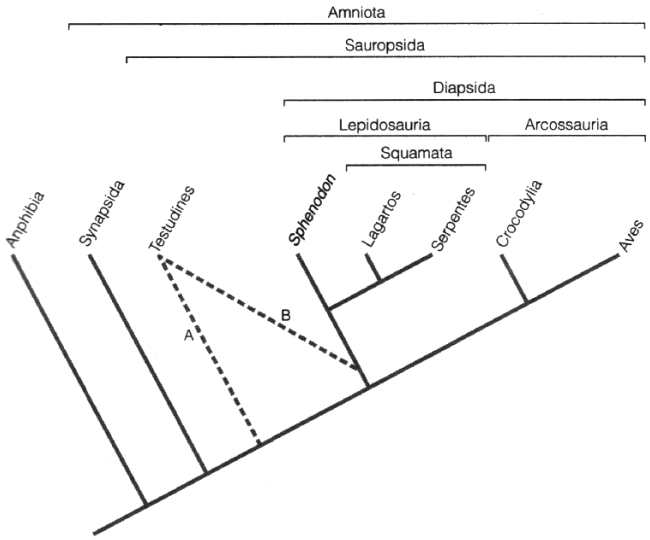
B) Descreva os órgãos que cumprem a mesma função em dois outros filos de sua escolha.

BLOCO II – VERTEBRADOS

5) Vertebrados aquáticos que vivem em ambientes de água doce ou salgada estão sujeitos a diferentes condições de concentração de água e íons, e, conseqüentemente, evoluíram diferentes estratégias para lidar com estas condições. Observe a figura a seguir (retirada de Pough et al., 2013: 89) e explique as diferenças nos mecanismos de regulação osmótica entre teleósteos marinhos e de água doce (10 pontos):



6) Considere a figura abaixo (retirada de Pough et al., 2008: 307), onde são mostradas duas hipóteses alternativas para a posição de Testudines, e responda as seguintes questões:



A) Os Amniota são tradicionalmente divididos entre Anapsida, Synapsida e Diapsida, de acordo com o tipo de fenestração craniana. Explique como as diferentes alternativas no cladograma acima influenciam a interpretação da evolução da fenestração craniana entre os Sauropsida. (3 pontos)

B) Os Testudines são considerados um dos grupos de vertebrados mais peculiares, compartilhando uma série de características únicas. Cite ao menos três sinapomorfias de Testudines. (3 pontos)

C) Os Testudines atuais podem ser divididos em duas linhagens monofiléticas. Quais são estas duas linhagens e como elas podem ser distinguidas? (4 pontos)

7) Leia o texto abaixo e responda as perguntas a seguir:

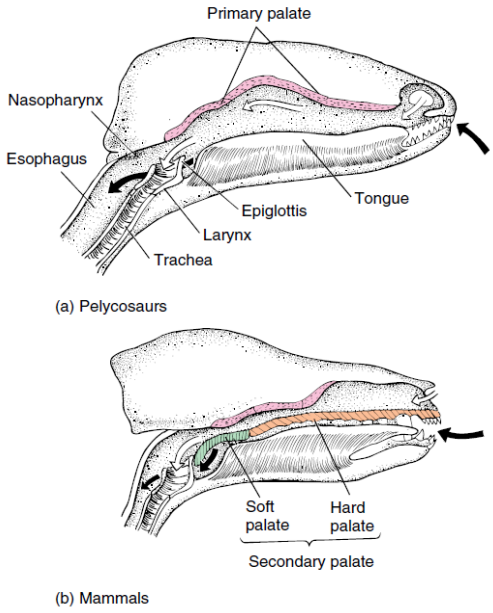
"Over the course of the last two decades, the understanding of the early evolution of feathers in nonavian dinosaurs has been revolutionized. It is now recognized that early feathers had a simple form comparable in general structure to the hairs of mammals. Insight into the prevalence of simple feathers throughout the dinosaur family tree has gradually arisen in tandem with the growing evidence for endothermic dinosaur metabolisms. This has led to the generally accepted opinion that the early feather coats of dinosaurs functioned as thermo insulation. However, thermo insulation is often erroneously stated to be a likely functional explanation for the origin of feathers. The problem with this explanation is that, like mammalian hair, simple feathers could serve as insulation only when present in sufficiently high concentrations. The theory therefore necessitates the origination of feathers en masse. We advocate for a novel origin theory of feathers as bristles. Bristles are facial feathers common among modern birds that function like mammalian tactile whiskers, and are frequently simple and hair-like in form. Bristles serve their role in low concentrations, and therefore offer a feasible first stage in feather evolution."

Persons, W. S., IV & Currie, P. J. 2015. Bristles before down: A new perspective on the functional origin of feathers. *Evolution* 69 (4): 857-862.

A) De acordo com os autores, qual é a opinião geralmente aceita para explicar a função primária das coberturas de penas descobertas em fósseis de dinossauros? Ainda de acordo com os autores, por que esta função não poderia ser utilizada como explicação funcional para a origem das penas? (4 pontos)

B) Explique qual é a proposta dos autores para a função inicial das penas. (6 pontos)

8) Observe a figura abaixo (retirada de Kardong, 2009: 277) e responda as perguntas a seguir (Pough et al. 2008: 504-505):



A) Qual característica típica dos mamíferos está representada pela figura? (2 pontos)

B) Explique como funciona esta estrutura e quais importantes funções ela exerce no infante e no adulto. (4 pontos)

C) Cite ao menos duas outras características exclusivas dos mamíferos. (4 pontos)

BLOCO III – EVOLUÇÃO

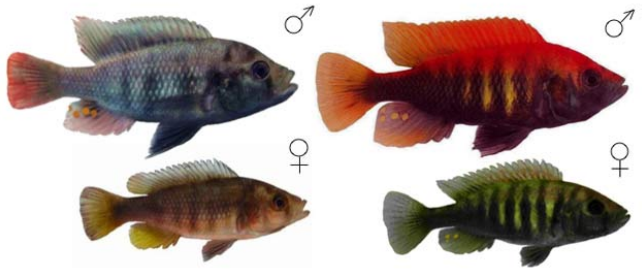
9) Leia a frase abaixo (10 pontos):

"(...) espécies são grupos de populações naturais que intercruzam e estão reprodutivamente isoladas" (Ernst Mayr, 1963).

A) O que significa a expressão "reprodutivamente isoladas"?

B) Cite e explique um conceito de espécies alternativo ao conceito biológico de espécies. (Ridley, 2006: 379-382)

10) Observe a figura (10 pontos):



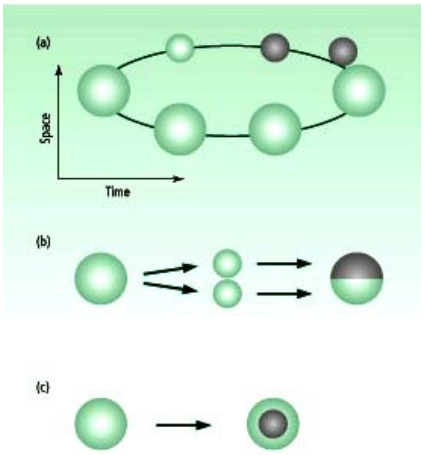
Pundamilia pundamilia *Pundamilia nyererei*

As espécies de peixes ciclídeos *Pundamilia nyererei* e *P. pundamilia* tem diferentes, exuberantes colorações. Durante experimentos de laboratório, as fêmeas de cada uma das duas espécies preferiram os machos de suas respectivas espécies. Entretanto, sob luz monocromática, que tornava as cores indistinguíveis, as fêmeas de ambas espécies não mostravam preferências por uma ou outra espécie (Seehausen & van Alphen, 1998). Seehausen et al. (1997) também observaram que os híbridos formados quando os cruzamentos entre as duas espécies ocorriam, eram férteis.

A) Qual o mecanismo de isolamento reprodutivo envolvido?

B) O fato de gerações de híbridos serem férteis indica que não há isolamento pós-zigótico entre essas espécies. Na natureza, porque não ocorrem híbridos com freqüência? (Ridley, 2006: 385)

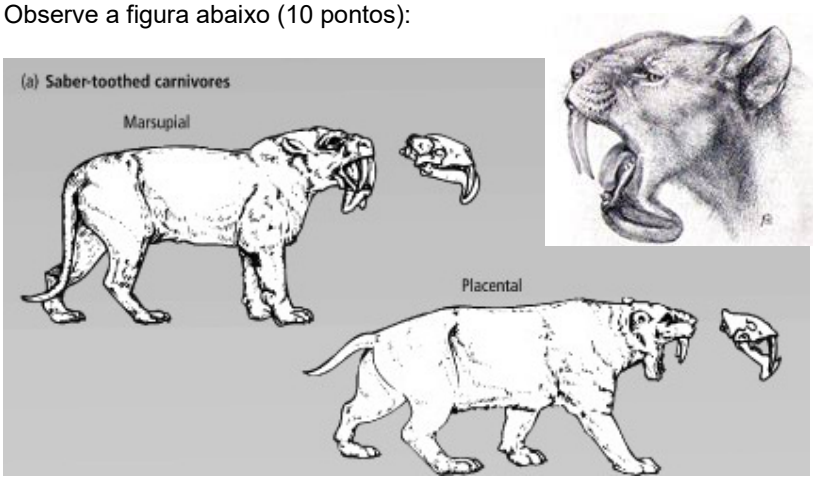
11) Observe a figura abaixo (10 pontos):



Três tipos de especiação podem ser descritos de acordo com as relações de espaço geográfico das formas ancestrais e das novas espécies em evolução. Considerando que, na figura ao lado, as novas espécies em evolução estão representadas pela cor cinza, quais são os tipos de especiação representados em (a), (b) e (c) e por quê? (Ridley, 2006: 409)

12) Um estado de caráter compartilhado por duas ou mais espécies e presente em seu ancestral comum é considerado homólogo.

Observe a figura abaixo (10 pontos):



Carnívoro marsupial dente-de-sabre (*Thylacosmilus*) do Plioceno da América do Sul [acima, à esquerda e no detalhe, no canto superior à direita] e carnívoro placentário dente-de-sabre do Pleistoceno da América do Norte (*Smilodon*) [abaixo, à direita]. (Adaptado de Ridley, 2006: 453)

O canino super desenvolvido e dilacerante característicos desses grandes carnívoros do Terciário e Quaternário é relativamente similar. Esse caráter (desenvolvimento de canino em forma de sabre) é homólogo, considerando essas duas formas (*Thylacosmilus* e *Smilodon*)?
Justifique sua resposta.