



# PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOLOGIA

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/MAIO DE 2014

ESCREVA AQUI SEU  
NÚMERO DE INSCRIÇÃO



Leia 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 Æ INVERTEBRADOS

1- Leia o texto a seguir e depois responda o que se pede:

*Given the exoskeleton and the absence of mobile body cilia, several problems are immediately evident in such an animal as going to do more than sit around in a hard shell. The basic problem of locomotion was solved, evolutionarily, by the development of joints and regionalized muscles in the body and in the appendages. Flexibility was provided by thin intersegmental areas (the joints) in the otherwise rigid covering. Muscles became organized as intersegmental bands associated with the individual body segments and appendage joints, and circular muscles were lost almost entirely. Growth was no longer a simple process of gradual increase in body size, for these animals were now encased in a rigid, nonliving, outer covering. The complex process of molting, or ecdysis, evolved in which the skeleton is periodically shed to allow for an increase in real body size.* (Brusca & Brusca, 2003:464, editado)

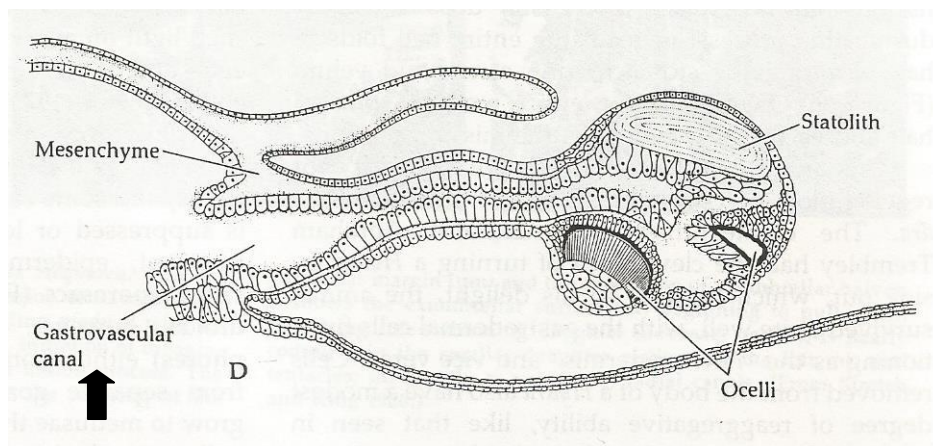
- Identifique o Filo tratado no texto e uma característica nele citada que é exclusiva em relação aos demais invertebrados; (1,0 pts.)
- Qual foi o problema criado para a locomoção e a solução evolutiva para isso? (1,0 pts.)
- Existe relação entre algum elemento do texto e a estrutura denominada apodema? Justifique. (3,0 pts.)
- Sobre o processo citado na última frase do texto, qual é a sua importância e descreva a maneira como ocorre (máximo de 60 palavras). (5,0 pts.)

2- Leia o texto a seguir e depois responda o que se pede:

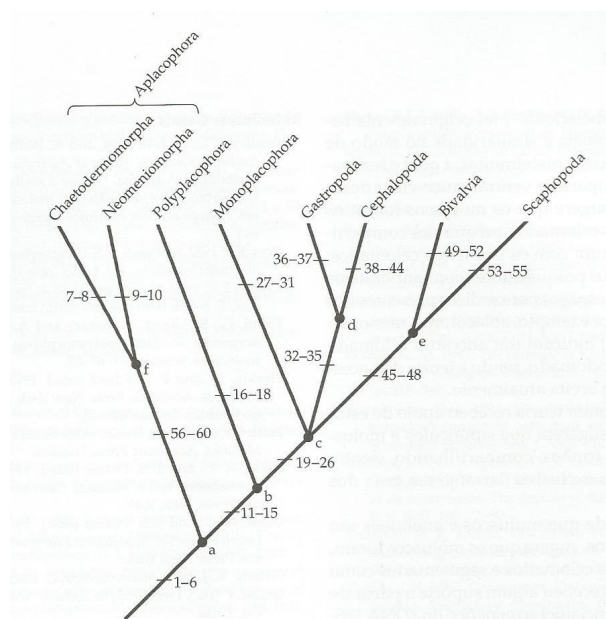
*The digestive system of sea cucumbers is associated with two fascinating phenomena: (1) evisceration, and (2) the discharge of structures called Cuvierian tubules.* (Brusca & Brusca, 2003:824).

- Cite o Filo e a Classe a que pertence o animal tratado no texto. (2,0 pts.)
- Qual é a função dos fenômenos citados? (2,0 pts.)
- Descreva cada um deles. (4,0 pts.)
- Quanto à origem embriológica, qual é a diferença do esqueleto deste grupo de invertebrados em relação a todos os outros? (2,0 pts.)

3- Observe a figura abaixo e depois responda o que se pede (Barnes & Barnes, 2003. p.247):



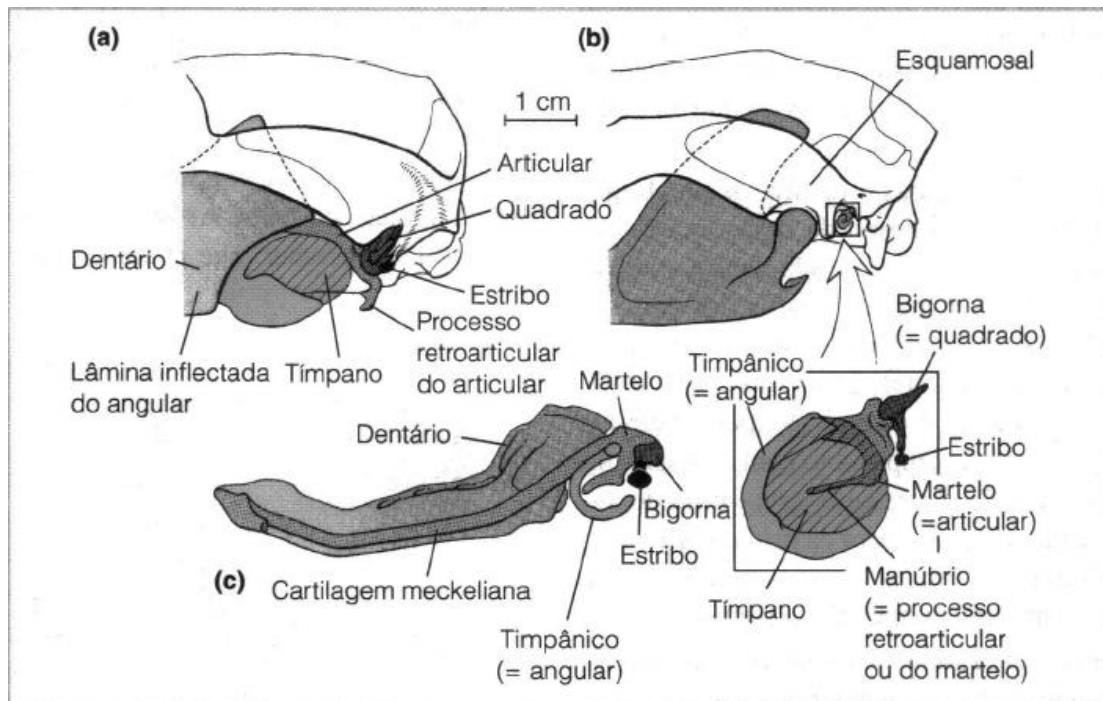
- a- É possível identificar a qual grupo de animais invertebrados pertence esta figura? Justifique. (2,0 pts.)
  - b- Qual é a função da estrutura apontada pela seta no canto esquerdo da figura? (2,0 pts.)
  - c- Podem ser reconhecidas estruturas sensoriais nesta figura? Em caso afirmativo, cite o nome, a função e como estão organizadas. (6,0 pts.)
- 4- Observe a figura abaixo e depois responda o que se pede (Barnes & Barnes, 2007:799):



- a- Para cada grupo, cite a condição de concha apresentada . ausência, presença, número de valvas; (4,0 pts.)
- b- Partindo da filogenia apresentada, conteste a seguinte frase: nos moluscos, a evolução da condição da concha explica a filogenia. (6,0 pts.)

## BLOCO II Ë VERTEBRADOS

- 5- A maioria dos Tetrapoda atuais pertence ao grupo dos Amniota, que são caracterizados principalmente pela presença do **ovo amniótico**. Cite ao menos três características que diferenciam o ovo amniótico dos ovos anamnióticos presentes em anfíbios e peixes. Quais vantagens adaptativas o ovo amniótico oferece em relação aos seus precursores anamnióticos? (Pough et al., 2008: 214)
- 6- Observe a figura abaixo e responda:



- a- O que é a lâmina inflectada dos pelicosauria esfenacodontídeos? (1,5 pts.)
- b- De quais estruturas ósseas se compõe a articulação mandibular de sinapsídeos não-mamíferos?(1,5 pts.)
- c- Quais estruturas do ouvido médio de mamíferos são homólogas aos ossos angular e quadrado?(2,0 pts.)
- d- Escreva um parágrafo sobre evidências da evolução do ouvido médio de Mammalia obtidas através do estudo de formas fósseis de mamíferos e sinapsídeos não-mamíferos. (5,0 pts.)

7- Considere a figura e o texto abaixo e responda as perguntas em seguida:

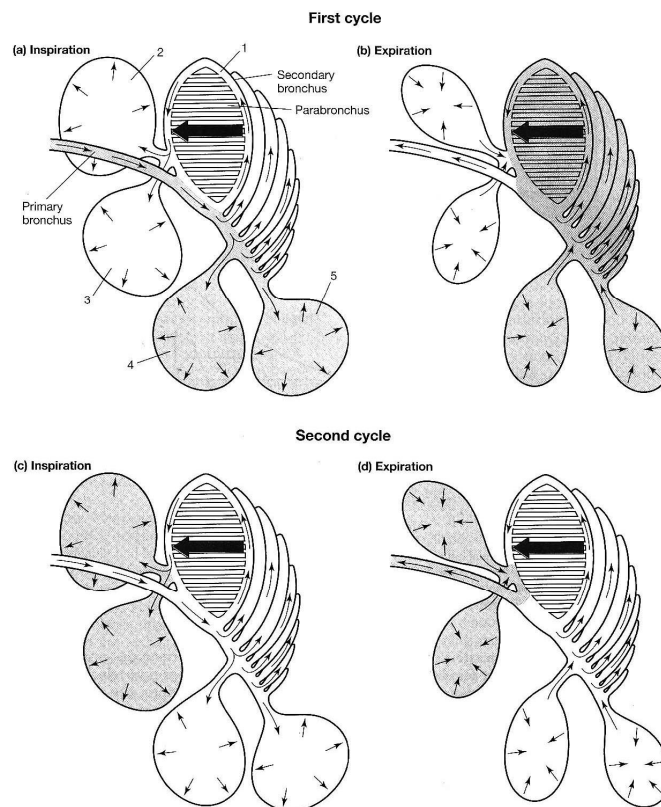


Figure 11-7 Pattern of airflow during inspiration and expiration by a bird. Note that air flows in only one direction through the parabronchial lung: 1, parabronchial lung; 2, clavicular air sac; 3, cranial thoracic air sac; 4, caudal thoracic air sac; 5, abdominal air sacs.

The presence of air sacs is the second unique characteristic of the respiratory system of birds. Two groups of air sacs, anterior and posterior, occupy much of the dorsal part of the body and extend into cavities (called pneumatic spaces) in many of the bones. The air sacs are poorly vascularized and do not participate in gas exchange, but they are large - about nine times the volume of the lung - and are bellows and reservoirs that store air during parts of the respiratory cycle to create a through-flow lung in which air flows in only one direction.

Two respiratory cycles are required to move a unit of air through the lung (see Figure 11-7).

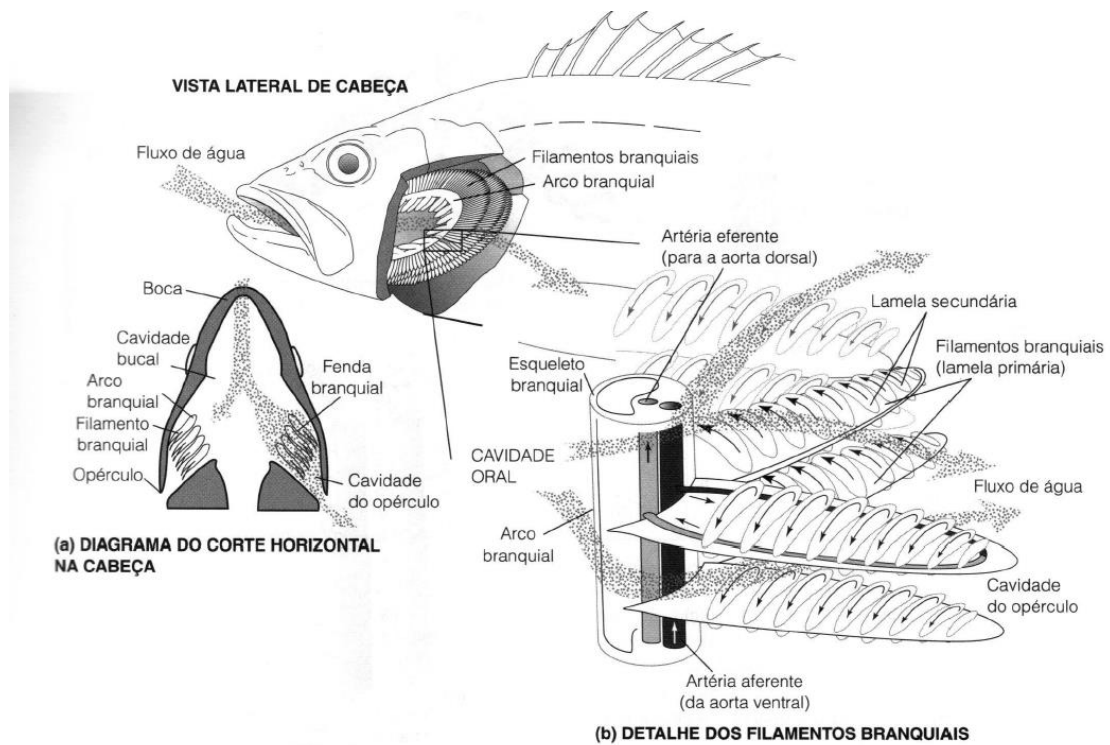
. On the first inspiration, the volume of the thorax increases, drawing fresh air through the trachea and primary bronchi into the posterior air sacs, while the air that was in the posterior set of secondary bronchi and the parabronchial lung at the beginning of that inspiration is pulled into the anterior set of air sacs.

. On the first expiration, the volume of the thorax decreases, forcing the air from the posterior sacs into the parabronchial lung and the air from the anterior sacs into the primary bronchus and then to the exterior via the trachea.

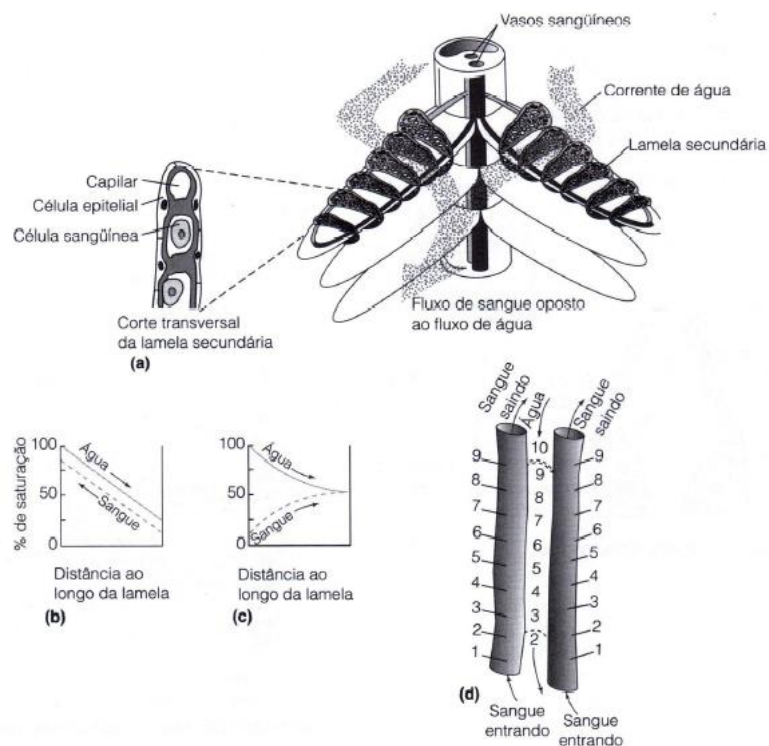
. The second inspiration draws that unit of air into the anterior air sacs, and the second expiration sends it out through the trachea.+(Pough et al. 2013:262)

- a- Descreva o ciclo respiratório das aves envolvendo o fluxo de ar nos pulmões e sacos aéreos.
- b- Por que os sacos aéreos permitem que a respiração das aves seja considerada mais eficiente em termos de extração de oxigênio do que o ciclo respiratório dos mamíferos?

8- Observe as figuras e responda.



**Figura 1:** Anatomia das brânquias dos peixes ósseos.



**Figura 2:** Troca gasosa em brânquias de peixes ósseos.

a- Como se dá a obtenção de oxigênio da água pelos peixes teleósteos? Cite as principais estruturas envolvidas e explique. (5,0 pts.)

b- Leia a seguinte frase:

*Pensa-se nos pulmões como sendo as estruturas respiratórias usadas pelos vertebrados terrestres, como de fato eles são, mas os pulmões apareceram primeiro nos peixes e precederam a evolução dos tetrápodes em milhões de anos. Os pulmões podem ter evoluído nos placodermes de água doce durante o Siluriano e Devoniano, e se esta interpretação estiver correta, os pulmões são um caráter ancestral tanto para os peixes ósseos como para seus descendentes tetrápodes+(Pough et al. 2008: 76).*

Responda: Quais as origens embrionárias dos pulmões de *Polypteridae* e Tetrapoda e dos *Lepisosteiformes* e Teleostei? Que variações podem ser encontradas quanto à estrutura e funcionamento dos pulmões nesses organismos? (5,0 pts.)

### BLOCO III É EVOLUÇÃO

9- Dois dos conceitos fundamentais em sistemática filogenética são os conceitos de homologia e homoplasia.

a- Defina e diferencie homoplasia e homologia.

b- Qual a diferença entre homologias ancestrais e derivadas? Qual desses tipos de homologia é mais importante para a reconstrução filogenética? Por quê?

10- Leia atentamente o texto abaixo:

*In evolution, there has been extensive gene duplication. Our genomes contain several closely related versions of genes such as the globins or the immunoglobulins. The set of closely related genes make up a gene family; some gene families consist of a linked cluster of genes, while other gene families are scattered among the chromosomes. Each gene family arose in evolution by a series of gene duplications. When we compare gene families between species, the term homology is too crude. We need to distinguish between orthologs - two copies of the same gene at the same locus within a set of duplicates - and paralogs - two genes at different loci produced by a duplication.*

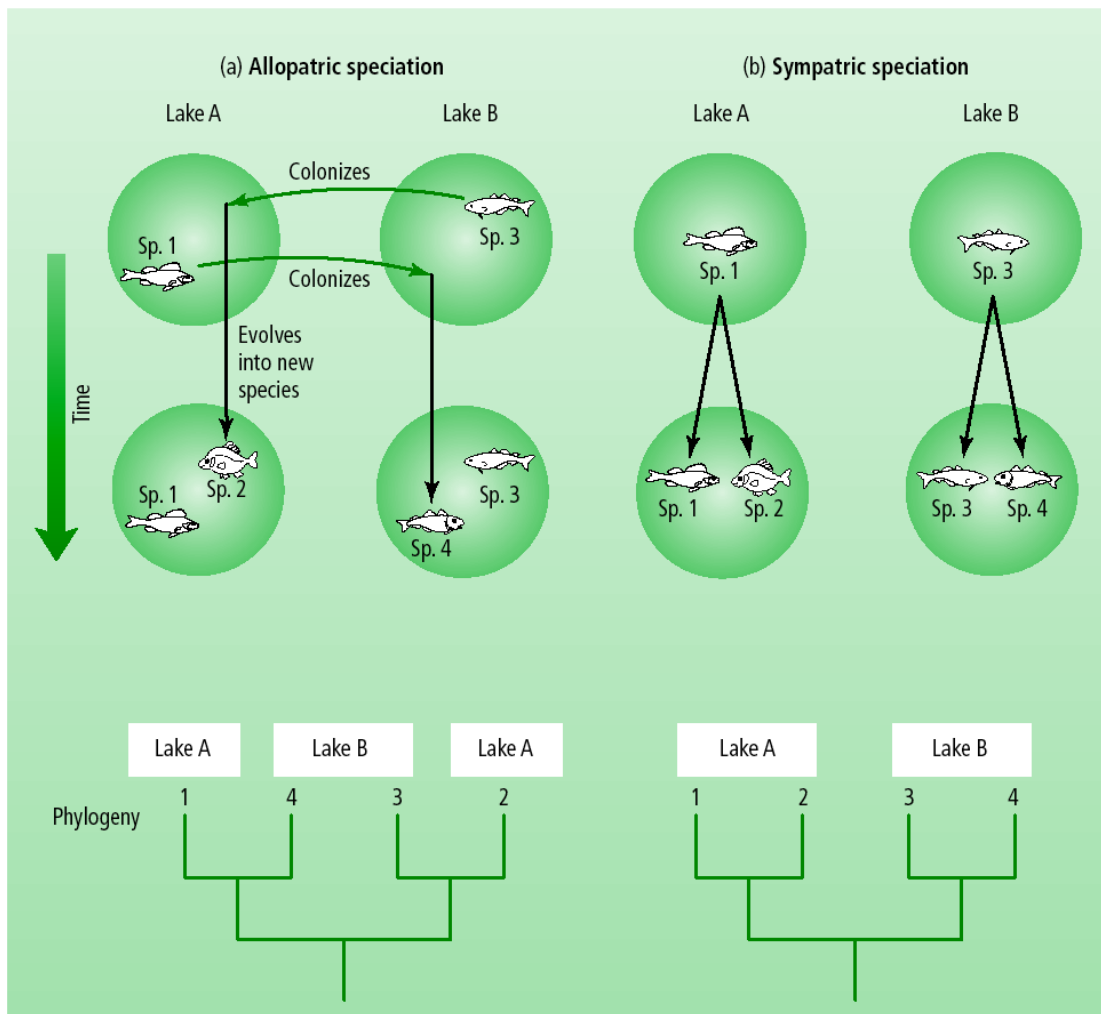
*The problem for molecular phylogenetics is that it is easy to confuse orthologs with paralogs. Phylogenetic inference ought to be based on orthologous genes, but genes are sometimes lost during evolution, and we may be deceived into comparing paralogous genes.*

*Evolutionary biologists describe this problem by saying that the gene tree differs from the species tree. The gene tree (also called a gene genealogy) shows the evolutionary history of the genes in a gene family. The branching events can be either gene duplications or speciation events. The species tree is the phylogeny in the sense of the present chapter. The branching events correspond to speciation in the past... The trouble is that the history of these genes is not the same as the history of the species. In phylogenetic inference we use genes trees to infer species trees.+(Ridley. 2006. **Evolution**. Third Edition. Blackwell Publishing: 457)*

Marque (V) para verdadeiro e (F) para falso para as afirmações seguintes e, em caso de afirmação falsa, justifique sua escolha:

- a) A origem das diferentes famílias de genes pode ser atribuída a uma série de duplicações gênicas.
- b) Genes ortólogos e genes parálogos podem ser distinguidos pelo fato de genes parálogos apresentarem dois genes em locos diferentes, enquanto genes ortólogos apresentam duas cópias no mesmo loco.
- c) Análises filogenéticas moleculares devem usar, preferencialmente, genes parálogos, por serem mais confiáveis para este tipo de estudo.
- d) Uma das vantagens de se usar famílias de genes na reconstrução filogenética é o fato das árvores de genes equivalerem às árvores de espécies.

11- Observe a figura e responda.



**Figure 1: Phylogenetic test between sympatric and allopatric speciation;** the test has been used most for lake-dwelling fish species.

(a) With allopatric speciation, new species evolve in separate lakes and for any one species, its closest relative is predicted to live in a different lake.

(b) With sympatric speciation, new species evolve alongside their ancestors. Related species are predicted to live in the same lake. Evidence for some fish species, including African lake cichlids, shows the phylogenetic pattern expected with sympatric speciation. (Ridley 2004: 414)

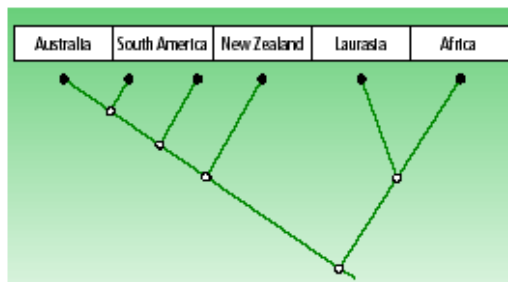
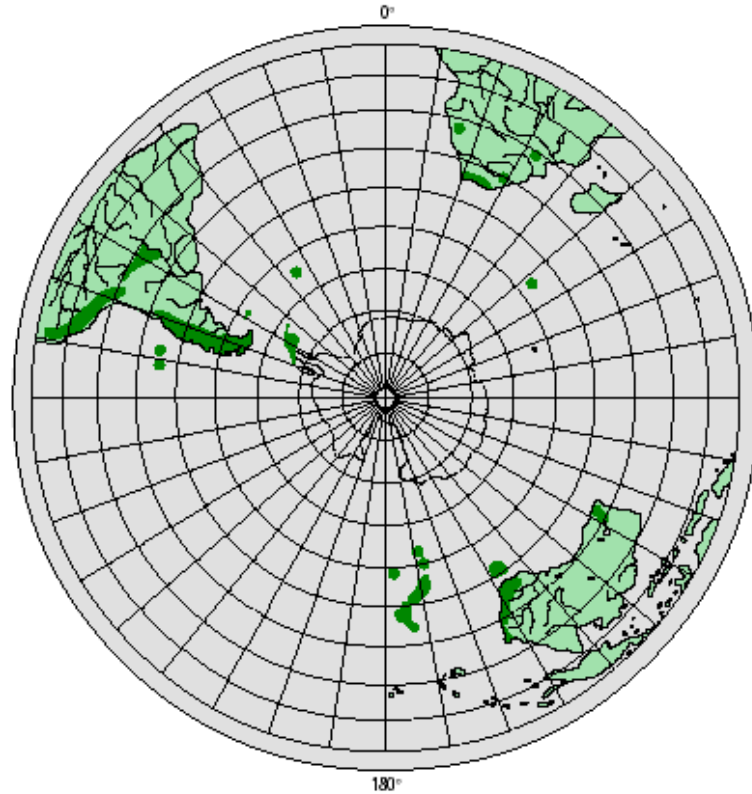
- a- Como a Sistemática Filogenética pôde ser usada para testar especiação em simpatria de acordo com este exemplo? (5,0 pts.)
- b- Defina especiação parapátrica, simpátrica e alopátrica. (5,0 pts.)

12- Responda:

- a- Cite e explique pelo menos dois fatores que influenciam na distribuição geográfica de táxons. (5,0 pts.)

- b- Observe a figura abaixo e comente sobre o trabalho de Lars Brundin (1966) destacando a importância dos resultados obtidos para o desenvolvimento da *biogeografia de vicariância*. (5,0 pts.)

**Figure 17.9**  
The biogeography of chironomid midges in the southern hemisphere.  
Reprinted, by permission of the publisher, from Brundin (1988).



**Figure 17.10**  
An area cladogram of chironomid midges. The diagram shows the phylogenetic relations between the midges from different areas: the midges of Australia, for example, are phylogenetically more closely related to those of South America than those of South Africa. (To see the location of Laurasia, see Figure 17.7.) Redrawn, by permission of the publisher, from Brundin (1988).

[Ridley 2004: 530-1]