

	<b>ZOOLOGIA IV: BIO 116</b> Universidade Federal da Bahia – Instituto de Biologia	
	Rua Barão de Jeremoabo, Campus Universitário de Ondina, 40170-115 Salvador, Bahia, Brasil Tel. 71 3283-6562, Tel/Fax 71 3283-6511, E-mail: amphibia@ufba.br <a href="http://www.amphibia.ufba.br/ZOO4/">http://www.amphibia.ufba.br/ZOO4/</a> <b>Prof. Marcelo Felgueiras Napoli</b>	

## TEMA 05 / 2017.2

(Teórica)

### EVOLUÇÃO DOS SARCOPTERYGII E A TRANSIÇÃO DA ÁGUA PARA A TERRA FIRME PELOS VERTEBRADOS

**PROF. MARCELO FELGUEIRAS NAPOLI**

#### Objetivos gerais

- a) Apresentar a diversidade taxonômica e holomorfológica dos Sarcopterygii não-tetrápodes e tetrápodes sob uma **ótica narrativa**.
- b) Relacionar os cenários evolutivos do Paleozóico à transição dos vertebrados aquáticos para o ambiente terrestre, enfatizando os fatores evolutivos que favoreceram a rápida irradiação dos vertebrados a partir do Devoniano Superior (seleção natural, deriva gênica e equilíbrio pontuado).
- c) Identificar as sinapomorfia dos Tetrapoda, procurando relacionar **função** de estruturas morfológicas, **papel biológico** das estruturas morfológicas e **exaptação** (= protoadaptação, pré-adaptação).

#### Objetivos específicos

- a) Caracterizar o Devoniano Superior como (i) período de rápida diversificação dos sarcopterídeos, (ii) período de transição onde grupos essencialmente aquáticos darão origem a formas que conquistarão o ambiente terrestre e (iii) incitar alunos a falar sobre as possíveis causas dessa rápida diversificação.
- b) Caracterizar os cenários evolutivos da Era Paleozóica e provocar nos estudantes o raciocínio sobre o momento ambiental oportuno para a transição ao ambiente terrestre pelos vertebrados.
- c) Identificar as massas continentais propícias ao surgimento das primeiras formas de tetrápodes e formas de transição com base na deriva

continental (posicionamento dos continentes no Devoniano Superior).

d) Retratar sumariamente as formas de tetrápodes e aquelas de transição nos cenários evolutivos trabalhados.

e) Caracterizar um Tetrapoda com base em caracteres morfológicos, levando-se em consideração propostas filogenéticas providas por POUGH et al. (1999, 2006, 2008).

f) Provocar no discente a procura pela relação entre modificação de estrutura morfológica, papel biológico e exaptação dentre as sinapomorfias mais marcantes na transição dos vertebrados para o ambiente terrestre.

g) Discutir as principais hipóteses sobre a transição dos vertebrados essencialmente aquáticos para o ambiente terrestre, contextualizando com cenários evolutivos e modificações morfológicas.

h) Quanto ao item (iii) do objetivo (a): comentar sobre a rápida diversificação das formas de vida vertebrada e surgimento de novas partes (novidades evolutivas) e remodelação da nadadeira lobada para a formação dos membros observados nos tetrápodes. Incitar discussão sobre a origem dessa variação de forma tão rápida.

i) Comparar membros dos grupos apresentados, mostrando evidências da origem das partes do membro a partir de mudanças no padrão de regulação no desenvolvimento do embrião (biologia evolutiva do desenvolvimento).

j) Comentar sobre o padrão pentadáctilo que surge em tetrápodos mais derivados e que fica fixado (por efeito fundador) como padrão primitivo para todos os amniotas terrestres.

	<b>ZOOLOGIA IV: BIO 116</b> Universidade Federal da Bahia – Instituto de Biologia	
	Rua Barão de Jeremoabo, Campus Universitário de Ondina, 40170-115 Salvador, Bahia, Brasil Tel. 71 3283-6562, Tel/Fax 71 3283-6511, E-mail: amphibia@ufba.br <a href="http://www.amphibia.ufba.br/ZOO4/">http://www.amphibia.ufba.br/ZOO4/</a> <b>Prof. Marcelo Felgueiras Napoli</b>	

### Metas

Ao final da **AULA 05** o aluno deverá ter apreendido os seguintes conhecimentos:

**Meta 01:** identificação dos principais relacionamentos de parentesco entre os Sarcopterygii, identificado as principais sinapomorfias dos grupos monofiléticos constituídos e das principais autapomorfias dos táxons terminais, com ênfase nos Tetrapoda.

**Meta 02:** identificação de elementos de morfologia/fisiologia comuns aos sarcopterígeos e que expliquem os padrões comuns da história de vida dos tetrápodes.

**Meta 03:** identificação dos caracteres morfológicos que constituem o plano básico de um Tetrapoda, principalmente através da análise morfológica do sistema musculoesquelético de um tetrápode generalizado.

**Meta 04:** compreensão da relação entre modificação de estrutura morfológica, papel biológico e exaptação no estudo da diversidade dos seres vivos e, em particular, da evolução dos vertebrados.

### Referências Bibliográficas

1. POUGH, F.H.; JANIS, C.M. & HEISER. 2006. Vida Dominante na Água: A Principal Radiação dos Peixes. In: **A Vida dos Vertebrados**, 4ª. Edição, São Paulo, Atheneu Editora São Paulo, pp.118–124. **[Leitura obrigatória: parte referente aos 'peixes' Sarcopterygii; não inclui a transição para formas tetrápodes]**

2. POUGH, F.H.; JANIS, C.M. & HEISER. 2006. Geografia e Ecologia da Era Paleozóica. In: **A Vida dos Vertebrados**, 4ª. Edição, São Paulo, Atheneu Editora São Paulo, pp.118–124. **[Leitura obrigatória: parte referente à caracterização dos cenários evolutivos dos períodos do Paleozóico e processos que esculpam os cenários discutidos]**

3. POUGH, F.H.; JANIS, C.M. & HEISER. 2006. Viver em Terra. In: **A Vida dos Vertebrados**, 4ª. Edição, São Paulo, Atheneu Editora São Paulo, pp.118–124. **[Leitura obrigatória: parte referente ao plano básico necessário para viver no ambiente terrestre]**

4. POUGH, F.H.; JANIS, C.M. & HEISER. 2006. Origem e Radiação dos Tetrápodes. In: **A Vida dos Vertebrados**, 4ª. Edição, São Paulo, Atheneu Editora São Paulo, pp.196–211. **[Leitura Obrigatória: parte referente aos grupos de tetrápodes anamniotas do Devoniano Superior e transição da forma aquática para a terrestre]**

5. KARDONG, K.V. 2006. Evolutionary Morphology. In: **Vertebrates, Comparative Anatomy, Function, Evolution**, 4<sup>th</sup> Edition, Boston, McGraw-Hill International Edition, pp.18–20. **[Leitura complementar: definições de função vs. papel biológico vs. exaptação como sinônimo de pré-adaptação]**

6. KARDONG, K.V. 2006. Tools of the Trade. In: **Vertebrates, Comparative Anatomy, Function, Evolution**, 4<sup>th</sup> Edition, Boston, McGraw-Hill International Edition, pp.39–43. **[Leitura Complementar: exemplificações sobre formulação de perguntas vs. função vs. papel biológico no ambiente]**

7. KARDONG, K.V. 2006. Tools of the Trade. In: **Vertebrates, Comparative Anatomy, Function, Evolution**, 4<sup>th</sup> Edition, Boston, McGraw-Hill International Edition, pp.39–43. **[Leitura Complementar: exemplificações sobre formulação de perguntas vs. função vs. papel biológico no ambiente]**

8. KARDONG, K.V. 2006. Cranial Kinesis. In: **Vertebrates, Comparative Anatomy, Function, Evolution**, 4<sup>th</sup> Edition, Boston, McGraw-Hill International Edition, pp.246–247, 253–256 (Sarcopterygians), 257 (figures). **[Leitura Complementar: cinese craniana, filogenia do crânio, modificações em sarcopterígeos, cápsula nasal e modificações relativas às narinas externas, duto lacrimal e coanas]**

9. KARDONG, K.V. 2006. Skeletal System: The Axial Skeleton. In: **Vertebrates, Comparative Anatomy, Function, Evolution**, 4<sup>th</sup> Edition, Boston, McGraw-Hill International Edition, pp.302–308 (Sarcopterygians), 311–313 (Form and Function: Fluid Environment, Terrestrial Environment). **[Leitura Complementar: modificações da coluna vertebral para um hábito terrestre, evolução do tipo vertebral entre tetrápodes primitivos do Devoniano, mecânica do movimento axial durante o deslocamento em ambiente terrestre]**



10. KARDONG, K.V. 2006. Skeletal System: The The Appendicular Skeleton. In: **Vertebrates, Comparative Anatomy, Function, Evolution**, 4<sup>th</sup> Edition, Boston, McGraw-Hill International Edition, pp.320–336, 311–346. **[Leitura Complementar: constituição e evolução do plano básico do esqueleto apendicular de Chondrichthyes à Tetrapoda, hipóteses sobre as pressões seletivas que levaram à conquista do ambiente terrestre (importante)]**

11. KARDONG, K.V. 2006. The Respiratory System. In: **Vertebrates, Comparative Anatomy, Function, Evolution**, 4<sup>th</sup> Edition, Boston, McGraw-Hill International Edition, pp.406–426, 439–443 ('Water-to-Land Transition'). **[Leitura Complementar: evolução e tipos de superfícies respiratórias em vertebrados aquáticos e terrestres, incluindo respiração branquial, pulmonar, bexiga de gás, hipóteses sobre pressões seletivas para transição ao ambiente terrestre envolvendo respiração (importante)]**

12. KARDONG, K.V. 2006. Ontogeny and Phylogeny. In.: **Vertebrates, Comparative Anatomy, Function, Evolution**, 4a. edição, Boston, McGraw-Hill International Edition, pp. 197–206. **[Leitura Complementar: elemento primário para a compreensão sobre a origem de 'novas' estruturas morfológica, principalmente daquelas que surgem rapidamente por pequenas alterações estruturas de genes e/ou sequencias de ativação, influencias teciduais em processos de gênese; assunto diretamente envolvido com o aparecimento rápido das modificações estruturais de formas aquáticas a terrestres, equilíbrio pontuado e deriva genética (efeito do fundador) (importante!!)]**

#### Leituras para aprofundamento e reflexão

Uma parte das seguintes leituras objetiva subsidiar a compreensão do surgimento de novidades evolutivas (morfológicas) na evolução dos cordados, assim como de transformações morfológicas e funcionais em estruturas pré-existentes. São a base para a compreensão da evolução holomorfológica abordada em ZOO IV. Ainda, unem de maneira harmoniosa o estudo da morfologia, embriologia, genética e ecologia na compreensão dos elementos abordados na disciplina. Questões específicas poderão ser abordadas e/ou questionadas aos alunos durante

as aulas, incluindo pontuação delas derivadas. É recomendado o estudo prévio do assunto 12 (Kardong 2006:197–206).

#### ASSUNTO 1. *Ontogenia e Filogenia: genes Hox, Epigenômica.*

1. GOULD, S.J. 1992. O problema da perfeição, ou como um molusco pode criar um peixe em sua parte traseira? In: **Darwin e os grandes enigmas da vida**, São Paulo, Martins Fontes, pp.97–104.
2. GOULD, S.J. 1989. O polegar do panda. In: **O polegar do Panda: reflexões sobre história natural**, São Paulo, Martins Fontes, pp.9–16.
3. GOULD, S.J. 1989. Problemas redobrados. In: **O polegar do Panda: reflexões sobre história natural**, São Paulo, Martins Fontes, pp.25–33.

#### ASSUNTO 2. *Transição para a terra firme.*

1. Clack, J.A. (2009) The Fish–Tetrapod Transition: New Fossils and *Interpretations*. **Evo Edu Outreach** 2:213–223.
2. Carroll, R.L. (2001) The origin and early radiation of terrestrial vertebrates. **Journal of Paleontology**.
3. Gilbert, S.F. (2006) Hox genes and the evolution of the tetrapod limb. In.: **Developmental Biology**, 8th Edition. Disponível em: <http://8e.devbio.com/article.php?id=251&search=tetrapod%20limb>. Acessado em 02 de outubro de 2010.
4. Shubin, N.; Tabin, C. & Carroll, S. (1997) Fossils, genes and the evolution of animal limbs. **Nature** 388, 14 August 1997, 639–648.