

A ELABORAÇÃO DE UM GUIA ICONOGRÁFICO DE VERTEBRADOS FÓSSEIS: UMA FERRAMENTA EM SISTEMÁTICA FILOGENÉTICA.

THE ASSEMBLING OF AN ICONOGRAPHIC GUIDE OF FOSSIL VERTEBRATES: AN USEFUL TOOL IN PHYLOGENETIC SYSTEMATICS.

NALBA CYNTHIA GONÇALVES DE ABREU & SÉRGIO DIAS-DA-SILVA

Universidade Federal do Tocantins Campus Porto Nacional, rua 3 quadra 17 s/n – Jardim dos Ipês, Caixa Postal 136. CEP 77.500-000 Porto Nacional, TO – Brasil. *ncbio@uft.edu.br*, *sergiosilva@uft.edu.br*

RESUMO- Este trabalho teve por objetivo a montagem de uma base de dados iconográfica unificada em um volume único, na intenção de otimizar o tempo gasto na busca de caracteres úteis em estudos cladogenéticos, tanto de táxons extintos quanto de táxons atuais. Informações como local de ocorrência, unidade estratigráfica, instituições depositárias, materiais disponíveis, números de catálogo, fotos, desenhos esquemáticos e interpretativos, etc. foram reunidas em um volume único, facilitando a construção de matrizes de dados filogenéticos. O presente guia iconográfico está disponível na Universidade Federal do Tocantins e aborda materiais relativos a temnospôndilos fósseis. Tal ferramenta provou ser útil por reunir dados para qualquer grupo de táxons, tanto extintos quanto atuais, possibilitando uma melhor utilização do tempo por pesquisadores envolvidos em estudos filogenéticos envolvendo vertebrados fósseis.

Palavras-chave: Vertebrados Fósseis, Sistemática Filogenética, Guia Iconográfico.

ABSTRACT – This work aimed the assembling of an iconographic data basis, gathered in a single volume, in order to optimize the time spent when searching for useful characters in cladogenetic studies on either extinct or extant taxa. Information regarding place of occurrence, stratigraphic unit, housing institutions, available materials, catalog numbers, pictures, schematic and interpretative drawings, etc. was assembled in a single volume, making easier the construction of the phylogenetic data-matrix. The present iconographic guide is available at the Universidade Federal do Tocantins and deals about fossil temnospondyls. Such tool has been proven useful by putting together the available data for any group of taxa either extinct or extant, allowing a better utilization of the time by the researchers involved in phylogenetic studies using fossil vertebrates.

Key words: Fossil Vertebrates, Phylogenetic Systematics, Iconographic Guide.

INTRODUÇÃO

Desde a popularização da sistemática filogenética a partir de meados da década de 1960, a taxonomia sofreu uma grande revolução que alterou de forma significativa o conhecimento acerca das relações de parentesco entre os organismos. Vários nomes clássicos de grupos taxonômicos consagrados sofreram modificações em termos de definição (e. g. Reptilia se mostrou parafilético por não incluir todos os seus descendentes, no caso, as Aves). Outros, devido ao seu caráter artificial, foram descartados (e. g. Labyrinthodontia).

No que se refere ao uso de organismos fósseis, estes têm se mostrado de grande utilidade em estudos sistemáticos, inclusive de grupos atuais. Contudo, um obstáculo comum enfrentado em análises filogenéticas que incluem fósseis, é a grande quantidade de informação dispersa em bibliografia nem sempre disponível num primeiro momento. Além disso, materiais depositados em instituições espalhadas pelos quatro cantos do globo nem sempre podem ser estudados diretamente. Assim, por motivos logísticos e/ou econômicos, o pesquisador acaba buscando informação compilada ou produzida disponível em base bibliográfica. Um guia iconográfico reúne variadas informações que de outra forma estariam dispersas, contribuindo assim para a otimização do tempo dispensado durante as diferentes etapas do método cladista.

A elaboração do presente guia foi realizada no Laboratório de Paleobiologia da Universidade Federal do Tocantins (UFT), o qual acumula substancial bibliografia e base fotográfica referente aos anfíbios temnospôndilos, um grupo fóssil de vertebrados professado por alguns autores como contendo o ancestral direto dos Lissamphibia (Bolt, 1969; Panchen & Smithson, 1988; Milner, 1989, 1993; Trueb & Cloutier, 1991, dentre outros). Este trabalho foi realizado durante o estágio de iniciação científica de NCGA.

O presente trabalho teve por objetivo a compilação de uma base de dados iconográfica sobre os vertebrados fósseis, em especial temnospôndilos, em único volume para uso em estudos filogenéticos. A elaboração deste guia justifica-se pelo incremento na velocidade de acesso aos dados referentes a cada táxon, especialmente no que se refere à quantidade de materiais disponíveis, instituições depositárias, bibliografia e imagens. Este último ítem permite a observação direta de caracteres morfológicos úteis em estudos sistemáticos,

sem a necessidade de busca em bibliografia dispersa, volumosa e, nem sempre, acessível. Além disso e idealmente, o paleontólogo que se ocupa de estudos filogenéticos deve estudar os materiais diretamente. Porém, devido a obstáculos geralmente de natureza econômica e/ou falta de disponibilidade de tempo, nem sempre pode se deslocar até os locais onde as coleções estão depositadas.

MATERIAL E MÉTODOS

Os passos metodológicos da análise filogenética são: a escolha de um grupo interno (grupo de estudo), escolha de um grupo externo (grupo de comparação), revisão taxonômica, levantamento de caracteres homólogos, elaboração da matriz de dados, obtenção de cladogramas através do uso de softwares específicos e análise da(s) árvore(s) de maior parcimônia obtida(s) (ver Amorin, 1997 e Kitching et al, 2000 dentre outros).

Um guia iconográfico divide-se em: (1) *base de dados de referência* e (2) *base iconográfica*. A base de dados de referência reúne as seguintes informações: listagem de táxons, dados da procedência (coleta), idade do material, bioestratigrafia (Figura 1), dados de coleção (e. g. instituição, código do museu, numeração), identificação anatômica e taxonômica, dados bibliográficos e, finalmente, comentários. A base iconográfica é composta por fotos e desenhos esquemáticos de vertebrados fósseis (e. g. crânios em vista dorsal, ventral, occipital e lateral, além de materiais pós-cranianos – coluna vertebral, cinturas e membros, quando presentes). As imagens dos materiais foram obtidas através da digitalização de fotos e desenhos de publicações. Além disso, parte dos materiais foi fotografada diretamente pelo segundo autor deste trabalho. Essas imagens foram editadas em programas gráficos de uso corrente e reunidas às informações citadas anteriormente. As informações acima citadas são reunidas para cada um dos táxons que compõe o grupo de interesse nos estudos filogenéticos, no presente caso, os Rhytidosteidae.

INSERIR FIGURA 1 NESTE LOCAL

Abreviações institucionais: AMG, Albany Museum, Grahamstown (South Africa); U, Universidade Vale do Rio

dos Sinos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após análise do material bibliográfico e, quando possível, fóssilífero, foram compilados dados de 22 táxons referentes ao clado Rhytidosteidae (*sensu* Marsicano & Warren, 1998) ou proximamente relacionados, sendo que, por motivo de espaço, e a título de exemplo, apresentamos aqui os dados compilados de apenas dois deles: (a) *Cabralia lavinai*, (b) *Laidleria gracilis*. A informação referente aos 22 rítidosteídeos está agora disponível em um único volume de 129 páginas depositado na Universidade Federal do Tocantins, o qual foi dividido, como já foi dito, em *base de dados de referência* e *base iconográfica*.

Exemplificação da Base de dados de referência e base iconográfica (Figs. 2 e 3):

(a) *Cabralia* (Figura 2)

Espécie tipo: *Cabralia lavinai* Dias-da-Silva, Marsicano & Schultz, 2006.

Horizonte e localidade: Triássico Inferior, Zona ‘empobrecida’ (Subzona de Procolophon *sensu* Neveling et al. 1999). Município de Cachoeira do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil.

Material: holótipo U 4302, a metade esquerda de um teto craniano mais occipúcio parcial; parátipo U4303, palato parcial composto por parte do paraesfenóide e pterigóide.

Comentários: este táxon é considerado de posicionamento basal dentro do clado Rhytidosteidae, pela presença de um proeminente lacrimal. Este caráter é compartilhado com o táxon indiano *Indobrachyops*, estando perdido nos demais membros do clado. Outro caráter que provavelmente posiciona este táxon na base do cladograma é a

participação do esquamosal no “chifre” tabular, compartilhado apenas com *Mahavisaurus* de Madagascar. No momento está sendo realizado estudo filogenético do grupo para inferência das relações de parentesco de todos os membros deste clado (Dias-da-Silva & Marsicano, em preparação).

INSERIR FIGURA 2 NESTE LOCAL

(b) *Laidleria* (Figura 3)

Espécie tipo: *Laidleria gracilis* Kitching, 1957

Material: Holótipo: AMG 4313, crânio e parte anterior do esqueleto.

Horizonte e localidade: ?Cenozona de *Cynognathus*, Série Beaufort, Triássico Inferior. Engcobo District, Eastern Cape Province.

Comentários: Kitching (1957) descreveu este táxon como possuidor de uma mistura de caracteres trematosauróides e capitosauróides. Nesse trabalho, ele sugeriu a possibilidade de criação de uma nova família com base nesse táxon, porém o mesmo foi descrito como um trematosaurídeo. Autores subsequentes posicionaram *Laidleria* na família Laidleridae Cosgriff, 1965; superfamília Rhytidosteoidea. Posteriormente Cosgriff & Zawiskie (1979) mantiveram o status de família e modificaram sua opinião quanto à superfamília (*incertae sedis*). Warren & Black (1985) posicionaram a família dentro de Rhytidosteoidea. Carroll (1988) e Milner (1990) retornaram o táxon para Rhytidosteoidea. Warren (1998), revalidou Laidleridae e, finalmente, Shoch & Milner (2000) reposicionaram o táxon dentro de Rhytidosteoidea, argumentando que o mesmo possui todos os caracteres dessa família listados em seu levantamento (ver acima sinapomorfias de Rhytidosteoidea). Recentemente, (Yates & Warren, 2000; Marsicano, comunicação pessoal) verificaram a presença de um sulco no quadradojugal de *Laidleria*, lateral aos côndilos quadrados, fazendo com que o quadradojugal se levante em vista

occipital ('...the quadratejugal forms an overhang in occipital view...') e consideraram este caráter autapomórfico para o táxon.

INSERIR FIGURA 3 NESTE LOCAL

CONCLUSÃO

A informação já compilada referente a esses táxons está sendo utilizada em um estudo filogenético dos Temnospôndilos do clado Rhytidosteidae (Dias-da-Silva & Marsicano, em preparação). Graças à base de dados de referência e base iconográfica compiladas, caracteres morfológicos discretos e contínuos de importância filogenética estão sendo facilmente localizados e acessados, uma vez que foram, através do presente trabalho, reunidos em um único volume, tanto no formato digital quanto impresso.

Concluindo, a utilização de um guia iconográfico de vertebrados diminui o tempo gasto com a busca dos dados relevantes em sistemática filogenética, facilitando assim os estudos cladísticos envolvendo fósseis de vertebrados.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Universidade Federal do Tocantins pela disponibilização de espaço e equipamentos de informática utilizados na digitalização/edição das imagens e elaboração/impressão do guia iconográfico aqui descrito. Agradecemos também os seguintes indivíduos e instituições pela permissão dada para fotografar e estudar os materiais fossilíferos sob seus cuidados: Tania Lindner Dutra (Universidade Vale do Rio dos Sinos, Brasil), Jorge Ferigolo (Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul), Cesar Leandro Schultz (Universidade Federal do Rio Grande do Sul), Anne Warren (La Trobe University, Australia), Roger Smith (South African Museum, Cape Town), Angela Milner (Natural History Museum, London), Andrew Milner (Birbeck College, London), Jennifer Clack (Museum of Zoology, Cambridge, U. K.), Eugene Gaffney

(American Museum of Natural History, New York), Farish Jenkins and Chuck Schaff (Museum of Comparative Zoology, Harvard, Cambridge, U. S. A.).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMORIN, D. S. 1997. Elementos Básicos de Sistemática Filogenética. 2. ed. rev. amp. Ribeirão Preto, Sociedade Brasileira de Entomologia, Holos Editora, 276p.
- BOLT, J. R. 1969. Lissamphibian Origins: Possible protolissamphibian from the lower Permian of Oklahoma. *Science*, **166**:888-891.
- CARROLL, R. L. 1988. Vertebrate paleontology and evolution. New York, W.H. Freeman and Company, 698p.
- COSGRIFF, J. W. 1965. A new genus of Temnospondyli from the Triassic of Western Australia. *Journal of the Royal Society of Western Australia*, **48**(3):65-90.
- COSGRIFF, J. W. & ZAWISKIE, J. M. 1979. A new species of the Rhytidosteidae from the Lystrosaurus Zone and a review of the Rhytidosteoidea. *Palaeontologia Africana*. **22**:1-27.
- DIAS-DA-SILVA, S.; MARSICANO, C.; SCHULTZ, C. L. 2006. Rhytidosteid temnospondyls in gondwana: a new taxon from the Lower Triassic of Brazil. *Palaeontology*, **49**(2):1-10.
- KITCHING, J. W. 1957. A new small Stereospondylous labyrinthodont from the Triassic beds of South Africa. *Palaeontologia Africana* **5**:67-82.

- KITCHING, I. J.; FOREY, P. L.; HUMPHRIES, C. J.; WILLIAMS, D. M. 2000. Cladistics (2nd ed.) The Theory and Practice of Parsimony Analysis. The Systematics Association Publication, **11**:1-228.
- MARSICANO, C. A. & WARREN, A. A. 1998. The first Palaeozoic rhytidosteid: *Trucheosaurus major* (Woodward, 1909) from the late Permian of Australia, and a reassessment of the Rhytidosteidae (Amphibia, Temnospondyli). *Bulletin Natural History Museum of London (Geology)* **54**(2):147-154.
- MILNER, A. R. 1989. Late extinctions of amphibians. *Nature*, **338**:117.
- MILNER, A. R. 1990. The radiations of temnospondyl amphibians. In: TAYLOR-PAUL-DAVID; LARWOOD-GILBERT-POWELL (eds.) Major evolutionary radiations p. 321-349. (Systematics Association Special Volume, 42).
- MILNER, A. R. 1993. The Paleozoic relatives of lissamphibians. *Herpetological Monographs* **7**:8-27.
- PANCHEN, A. L. & SMITHSON, T. R. 1988. The relationships of the earliest tetrapods. In: M. J. BENTON (ed.). The Phylogeny and Classification of the Tetrapods, volume 1. Amphibians, Reptiles, Birds. Clarendon Press, p.1-32.
- SCHOCH, R. R. & MILNER, A. R. 2000. Handbuch der Paläoherpetologie, Encyclopedia of Paleoherpetology – Stereospondyli, Part 3B. WELLNHOFER, P., MÜNCHEN (Ed). Verlag Dr. Friedrich Pfeil – München, Germany, 203p. + 16 plates.
- TRUEB, L. & CLOUTIER, R. 1991. A phylogenetic Investigation of the Inter- and Intrarelations of the Lissamphibia (Amphibia: Temnospondyli). In: SCHULTZE, H. -P. & TRUEB, L. (eds.). Origins of the

higher groups of tetrapods. Controversy and consensus. Comstock Publishing Associates a division of Cornell University Press, p. 223-313.

WARREN, A. A. & BLACK, T. 1985. A new rhytidosteid (Amphibia, Labyrinthodontia) from the Early Triassic Arcadia Formation of Queensland, Australia, and the relationships of Triassic Temnospondyls. *Journal of Vertebrate Paleontology*, **5**(4):303-327.

WARREN, A. A. 1998. *Laidleria* uncovered: a redescription of *Laidleira gracilis* Kitching (1957), a temnospondyl from the *Cynognathus* zone of South Africa. *Zoological Journal of the Linnean Society*. **122**:167-185.

YATES, A. M. & WARREN, A. A. 2000. The phylogeny of the 'higher' temnospondyls (Vertebrata: Choanata) and its implications for the monophyly and origins of the Stereospondyls. *Zoological Journal of the Linnean society*. **128**:77-121.

LEGENDAS DAS FIGURAS

Figura 1: Bioestratigrafia dos Rhytidosteidae e formas consideradas filogeneticamente relacionadas (modificada de Schoch & Milner, 2000).

Figure 1: Biostratigraphy of Rhytidosteidae and other taxa considered filogenetic related to it. Modified from Schoch & Milner (2000)

Figura 2: ritidosteídeo *Cabralia lavinai*. Em A, B e C, fotografias do holótipo U 4302 em vistas dorsal, occipital e lateral, respectivamente; em D, E e F, fotografias do parátipo U 4303 em vistas dorsal, ventral e lateral, respectivamente; em G, H e I, desenhos interpretativos do holótipo U 4302 em vistas dorsal, occipital e lateral, respectivamente; em J, K e L, desenhos interpretativos do parátipo U 4303 em vistas dorsal, ventral e lateral,

respectivamente. Escala corresponde a 20 mm. Modificado de Dias-da-Silva et al. (2006).

Figure 2: rhytidosteid *Cabralia lavinaei*. In A, B and C, photographs of holotype U 4302 in dorsal, occipital and lateral views, respectively; in D, E and F, photographs of paratype U 4303 in dorsal, ventral and lateral views, respectively; in G, H and I, interpretative drawings of holotype U 4302 in dorsal, occipital and lateral views, respectively; in J, K and L, interpretative drawings of paratype U 4303 in dorsal, ventral and lateral views, respectively. Escala bar corresponds to 20 mm. Modified from Dias-da-Silva et al. (2006).

Figura 3: ritidosteídeo *Laidleria gracilis*. Em A, B e C, fotografias do crânio do holótipo AMG 4313 em vistas dorsal, ventral e occipital, respectivamente; em D, E e F, desenhos interpretativos do crânio do holótipo AMG 4313 em vistas dorsal, ventral e occipital, respectivamente; em G, desenhos interpretativos das vertebrae do holótipo 4313 em vistas cranial, caudal, ventral e lateral, respectivamente. Escala corresponde a 10 mm. Modificado de Warren (1998).

Figure 3: rhytidosteid *Laidleria gracilis*. In A, B and C, photographs of holotype skull AMG 4313 in dorsal, ventral and occipital views, respectively; in D, E and F, interpretative drawings of holotype skull AMG 4313 in dorsal, ventral and occipital views, respectively; in G, interpretative drawings of holotype vertebrae AMG 4313 in anterior, posterior, ventral and lateral views, respectively. Escala bar corresponds to 10 mm. Modified from Warren (1998).

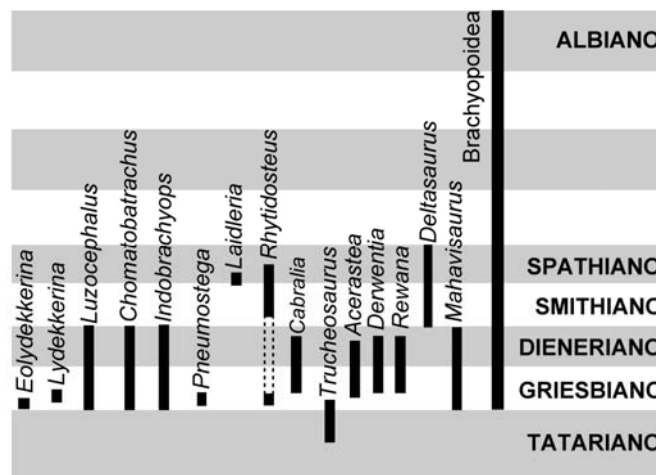


Figura 1

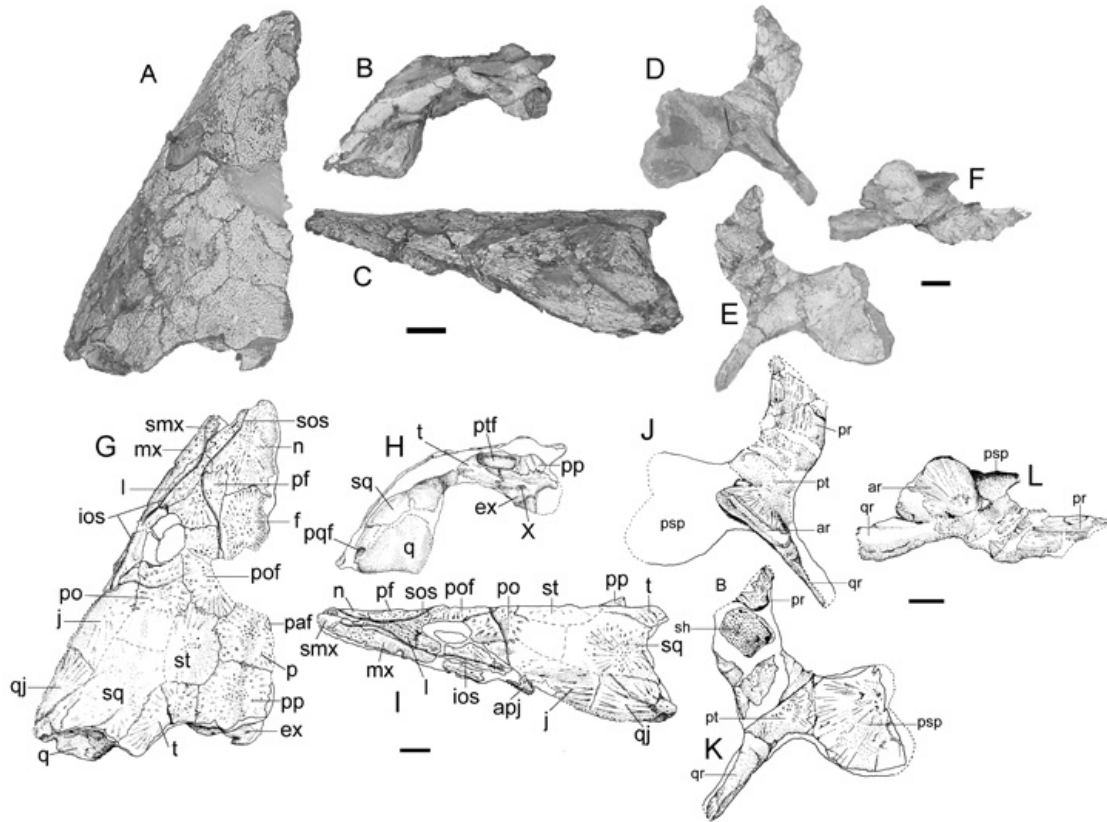


Figura 2

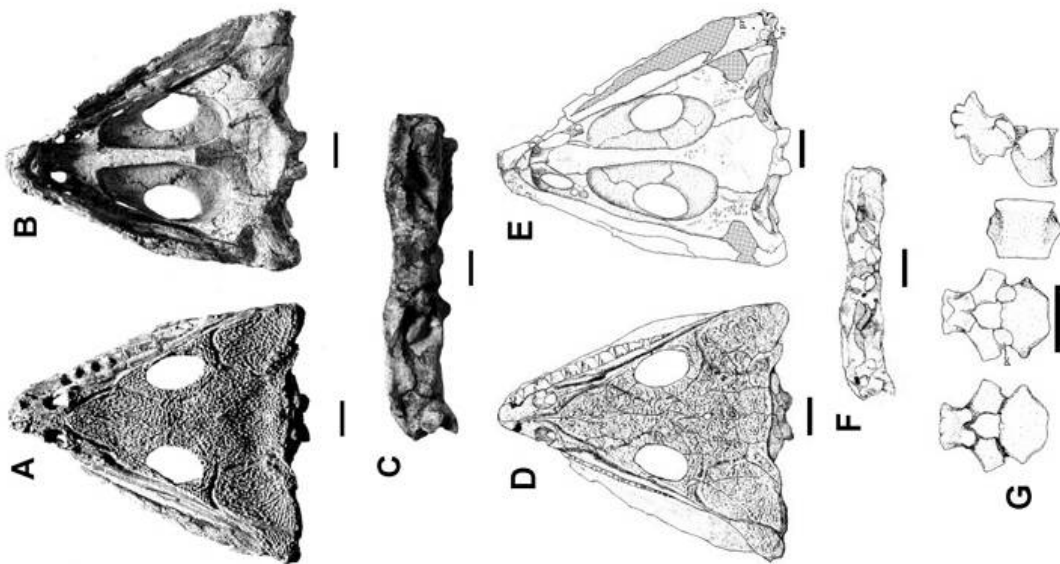


Figura 3