

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS**

**DESCRIÇÃO ANATÔMICA E POSICIONAMENTO FILOGENÉTICO DE
UM ESPÉCIME DE TEMNOSPONDYLI PROCEDENTE DO ESTADO
DE SANTA CATARINA (FORMAÇÃO RIO DO RASTO, PERMIANO
MÉDIO/SUPERIOR, BACIA DO PARANÁ)**

ADRIANA STRAPASSON DE SOUZA

ORIENTADORA – Prof.^a Dr.^a Marina Bento Soares

Porto Alegre – 2014

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS**

**DESCRIÇÃO ANATÔMICA E POSICIONAMENTO FILOGENÉTICO DE
UM ESPÉCIME DE TEMNOSPONDYLI PROCEDENTE DO ESTADO
DE SANTA CATARINA (FORMAÇÃO RIO DO RASTO, PERMIANO
MÉDIO/SUPERIOR, BACIA DO PARANÁ)**

ADRIANA STRAPASSON DE SOUZA

ORIENTADORA – Prof.^a Dr.^a Marina Bento Soares

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Claudia Marsicano – Universidad de Buenos Aires, UBA

Prof. Dr. Eliseu Vieira Dias – Universidade Estadual do Oeste do Paraná,
UNIOESTE

Prof. Dr. Sérgio Dias da Silva – Universidade Federal de Santa Maria, UFSM

Dissertação de Mestrado apresentado
como requisito parcial para a obtenção
do Título de Mestre em Geociências

Porto Alegre – 2014

CIP - Catalogação na Publicação

Strapasson de Souza, Adriana
Descrição Anatômica e Posicionamento Filogenético
de um Espécime de Temnospondyli Procedente do Estado
de Santa Catarina (Formação Rio do Rasto, Permiano
Médio/Superior, Bacia do Paraná) / Adriana
Strapasson de Souza. -- 2014.
127 f.

Orientadora: Marina Bento Soares.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do
Rio Grande do Sul, Instituto de Geociências,
Programa de Pós-Graduação em Geociências, Porto
Alegre, BR-RS, 2014.

1. Temnospondyli. 2. Parapytanga catarinensis. 3.
Formação Rio do Rasto. 4. Permiano Médio/Superior. 5.
Filogenia. I. Bento Soares, Marina, orient. II.
Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os
dados fornecidos pelo(a) autor(a).

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a todos que de alguma maneira me ajudaram a vencer esta importante etapa em minha vida. Por todo o apoio, o carinho, a compreensão, as noites em claro, as ajudas imprescindíveis com fotos e ilustrações e, acima de tudo, pela amizade e laços criados que jamais serão desfeitos e pelos quais serei eternamente grata.

À minha Família, em especial aos meus pais e minhas irmãs, que estiveram sempre presentes em todos os momentos;

Aos companheiros de expedições, que participaram das aventuras dos trabalhos de campo e ajudaram a coletar as amostras;

Aos colegas do Laboratório de Paleovertebrados da UFRGS e, em especial, ao Bruno Horn, pela força litológica, conselhos e críticas;

À Professora Marina Bento Soares, pela orientação deste trabalho, realizada com muita dedicação;

À CAPES pela bolsa de estudos cedida para a realização deste projeto de Mestrado e ao PPGGEO pelo apoio financeiro e logístico;

Ao Professor Sérgio Dias da Silva pela bibliografia cedida e atenção prestada;

Aos grandes amigos conquistados Paula Rosario Romo de Vivár Martínez, Heitor Roberto Francischini Filho, Ana Emília Quezado de Figueiredo, Fábio Hiratsuka Veiga;

E finalmente, um agradecimento especial ao Felipe Lima Pinheiro, por todo o amor, apoio, ajuda e companheirismo...

A todos o mais sincero Obrigada.

“Diante da vastidão do tempo e da imensidão do universo, é um imenso prazer para mim dividir um planeta e uma época com você.”

Carl Sagan

RESUMO

A presente Dissertação de Mestrado, organizada na forma de artigo científico, apresenta a descrição osteológica e análise filogenética de um novo táxon de Temnospondyli, *Parapytanga catarinensis* gen. et sp. nov., proveniente da Formação Rio do Rasto (Permiano Médio/Superior, Bacia do Paraná). O espécime UFRGS-PV-0355-P foi coletado na Serra do Espigão, Estado de Santa Catarina, sendo o primeiro registro de um tetrápode fóssil para esta nova localidade. O material é composto de elementos cranianos, que incluem parte da região orbital, basicrânio, alguns elementos endocranianos, *stapes* e um ramo mandibular direito; elementos pós-cranianos incluem vértebras, costelas, elementos da cintura escapular, um fêmur direito e um conjunto de escamas. O crânio de *Parapytanga catarinensis* apresenta um padrão geral Rhinesuchidae, mas difere dos representantes desta família pela presença de um epipterigoide robusto e alongado, além de grandes e alongadas cristas musculares do paraesfenoide, o que permite a inclusão deste espécime em uma nova espécie. A análise filogenética realizada agrupou *Parapytanga catarinensis* e *Australerpeton cosgriffi* Barberena, 1998 como táxons-irmãos dentro Stereospondylomorpha, em uma posição transicional entre os temnospôndilos permianos da Plataforma Russa e os sul-africanos. Este resultado suporta uma conexão entre as faunas permianas do Brasil e do Leste da Europa, fornecendo novos dados para futuros estudos de cunho biogeográfico e bioestratigráfico. Como complemento ao artigo científico, é apresentado um estado-da-arte sobre o atual conhecimento do clado em estudo – Temnospondyli –, além de uma contextualização da geologia, conteúdo fossilífero e aspectos bioestratigráficos da Formação Rio do Rasto.

Palavras-chave: Temnospondyli, *Parapytanga catarinensis*, Formação Rio do Rasto, Permiano Médio/Superior, Brasil.

ABSTRACT

This Master's Thesis is organized as a scientific paper and presents the osteologic description and the phylogenetic analysis of a new temnospondyl taxa, *Parapytanga catarinensis* gen. et sp. nov., of the Middle/Late Permian sequence from the Paraná Basin (Rio do Rasto Formation). The specimen UFRGS-PV-0355-P was collected in the Serra do Espigão, Santa Catarina State, and is the first fossil record of a new tetrapod bearing locality from Brazil. The material consists of cranial elements, including part of the orbital region, the basicranium, some endocranial elements, stapes and a right hemimandible; postcranial elements include vertebrae, ribs, pectoral girdle elements, a right femur and a cluster of scales. *Parapytanga catarinensis* shows a rhinesuchid general pattern, but differs from the members of this family by the presence of a robust and elongated epipterygoid, in addition to elongated and deeper muscular pockets of parasphenoids, which allow the inclusion of this specimen into a new species. The performed phylogenetic analysis grouped *Parapytanga catarinensis* and *Australerpeton cosgriffi* Barberena, 1998 in a monophyletic sister group inside Stereospondylomorpha, in a transicional position between the Permian Russian Platform and South African temnospondyls. This result supports a connection between the Brazilian and the Eastern European Permian faunas and provides new information for future biogeographic and biostratigraphic studies. As a complement to the scientific article, a state of the art on the current knowledge of the clade under study – Temnospondyli –, is presented, in addition to a context of geology, fossiliferous content and biostratigraphic aspects of the Rio do Rasto Formation.

Key words: Temnospondyli, *Parapytanga catarinensis*, Rio do Rasto Formation, Upper Permian, Brazil.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** A, B. Espécime UFRGS-PV-0355-P visto de ambos os lados, onde observa-se mistura de elementos da vista dorsal e ventral em um mesmo plano. Escalas de 50 mm. C, D. Fêmur direito em vista dorsal e ventral, respectivamente. Escala = 5 mm. E. Escamas ventrais. Escala = 5 mm. 11
- Figura 2.** Carta estratigráfica da Bacia do Paraná, modificada de Milani *et al.* (2007). Destaque em vermelho para o intervalo da Supersequência Gondwana I..... 15
- Figura 3.** Mapa da distribuição geográfica da Bacia do Paraná em território brasileiro e área aflorante da Formação Rio do Rasto..... 16
- Figura 4.** Correlações bioestratigráficas propostas para as faunas da Formação Rio do Rasto com as faunas sul-africanas e do Leste europeu. GSS, *Global Stratigraphic Scale*; RSS, *Regional Stratigraphic Scale* do Leste Europeu; ZA, Zona de Associação. Modificado de Boos *et al.*, (2013).....24
- Figura 5.** Mapa geográfico da área de estudo na Bacia do Paraná, com destaque em vermelho para o Estado de Santa Catarina. As Faunas Locais estão indicadas por símbolos, conforme a legenda.25
- Figura 6.** Vista geral do afloramento de estudo, situado no km 108 da rodovia BR 116.26
- Figura 7.** Perfil estratigráfico do afloramento de estudo. A, B, C, D. Fotos dos detalhes da litologia e estruturas associadas presentes no afloramento, de acordo com as letras assinaladas no perfil. Perfil cedido por Bruno L. D. Horn.....27
- Figura 8.** Filogenia dos Temnospondyli mapeada em escala estratigráfica, ressaltando as duas maiores radiações que ocorreram no grupo durante o final do Carbonífero e início do Triássico. Modificada de Schoch (2013).....28
- Figura 9.** Modelo de desenvolvimento do esqueleto dos temnospôndilos, de uma pequena larva juvenil aquática a um adulto semi-terrestre, exemplificado pelo *Archegosaurus*. Sem escala. Modificado de Fröbisch *et al.*, (2010).....30
- Figura 10.** Prováveis hábitos de vida dos temnospôndilos representados em uma filogenia. A cor dos esqueletos representa os hábitos de vida presumidos (azul =

aquático; verde = anfíbio; alaranjado = terrestre). Filogenia baseada em Milner (1990), Yates e Warren (2000) e Schoch (2008). Modificado de Schoch (2008).....31

Figura 11. Representação do padrão do crânio em temnospôndilos. A, B, C, D. vistas dorsal, ventral, occipital e lateral, respectivamente. A, angular; CH, coana; D, dentário; E, ectopterigoide; EO, exocipital; F, frontal; J, jugal; L, lacrimal; M, maxilar; N, nasal; P, parietal; PO, pós-orgital; POF, pós-frontal; PP, pós-parietal; PRF, pré-frontal; PL, palatino; PM, pré-maxilar; PS, paraesfenoide; PT, pterigoide; Q, quadrado; QJ, quadratojugal; SA, supra-angular; SQ, esquamosal; ST, supratemporal; T, temporal; VO, vômer. Modificado de Schoch (2006).....33

Figura 12. A, B, C. Representação do padrão da mandíbula em temnospôndilos em vistas dorsal, labial e lingual, respectivamente. ad-fe, fenestra adutora; a, angular; ar, articular; c1, pré-coronoide; c2, coronoide; c3, pós-coronoide; d, dentário; gle, glenoide; ha-pr; processo hamato; me-fe, fenestra Meckeliana; pga, área pós-glenoide; pr-sp, pré-esplênica; sa, supra-angular; sp, esplênica; sy-tu, presa da sínfise. Modificado de Schoch (2008).....34

Figura 13. A, B. Representação do padrão do pós-crânio dos temnospôndilos em vista dorsal e lateral, respectivamente. Sem escala. Modificado de Schoch (1999).....35

Figura 14. A, B. Dente labirintodonte, mostrando os dobramentos da dentina, em corte longitudinal e transversal, respectivamente. Sem escala. Modificado de Dias e Dias-da-Silva (2002).....36

Figura 15. A, B. Hipóteses de filogenia dos Temnospondyli de Milner (1990) e Yates e Warren (2000), respectivamente. Retirado de Damiani (2001).....38

Figura 16. Filogenia representando as relações entre os tetrápodes basais, mostrando as diferentes hipóteses de origem dos Lissamphibia e as relações entre Temnospondyli, Lissamphibia e Amniota. Modificado de Fröbisch *et al.* (2010).....39

Figura 17. Hipótese de Schoch (2013) para a filogenia dos Temnospondyli. Retirado de Schoch (2013).....40

Figura 18. *Australerpeton cosgriffii* (Barberena, 1998), espécime UFRGS-PV-0224-P. A, B. Crânio em vista dorsal e ventral, respectivamente. Escala de 5 cm.....42

Figura 19. Holótipo UFRGS-PV-0317-P do temnospôndilo *Bageherpeton longignathus* (Dias e Barberena, 2001). A, B. Mandíbulas incompletas em vista dorsal e ventral, respectivamente. Escala de 50 mm.....43

Figura 20. Hemimandíbula do temnospôndilo MCP 4275-PV (Malabarba *et al.*, 2003). A, B. vista labial e lingual, respectivamente. Retirado de Malabarba *et al.*, (2003). Escala de 10 mm.....44

Figura 21. Crânio de temnospôndilo Archegosauroida depositado na Universidade Federal do Pampa. A, B. vista dorsal e ventral, respectivamente. Retirado de Dias-da-Silva (2012). Escala de 50 mm.....44

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. OBJETIVOS.....	10
2.1. Objetivos gerais	10
2.2. Objetivos específicos	10
3. MATERIAIS E MÉTODOS	11
4. ESTADO DA ARTE	13
4.1. Contexto geológico da área de estudo.....	13
4.1.1. Idade da Formação Rio do Rasto	17
4.1.2. Conteúdo fossilífero da Formação Rio do Rasto	18
4.1.3. Contexto bioestratigráfico com base em vertebrados fósseis	22
4.1.4. Geologia local	24
4.2. O Clado Temnospondyli.....	28
4.2.1. Morfologia Geral	32
4.2.2. Relações filogenéticas dos Temnospondyli	37
4.2.3. Histórico dos Temnospondyli no Brasil	40
5. ANÁLISE INTEGRADORA.....	47
6. REFERÊNCIAS.....	51
7. ARTIGO	67
ANEXOS	

Sobre a Estrutura desta Dissertação:

Esta dissertação de mestrado está estruturada em torno de um artigo a ser publicado em periódico científico indexado, conforme a *Norma 103 – submissão de teses e dissertações na forma de artigos* do PPGGEO-UFRGS. Conseqüentemente, sua organização compreende as seguintes partes principais:

- a) Introdução sobre o tema e descrição do objeto da pesquisa de mestrado, onde estão sumarizados os objetivos, a filosofia de pesquisa desenvolvidos e o estado da arte sobre o tema de pesquisa, seguidos de uma análise integradora contendo os principais resultados e interpretações deles derivados.

- b) Artigo submetido em periódico com corpo editorial permanente e revisores independentes, escrito pelo autor durante o desenvolvimento de seu Mestrado.

- c) Anexos, compreendendo os resumos publicados em eventos, relacionados ao tema central da dissertação.

PARTE I

1. INTRODUÇÃO

Os Temnospondyli formam o grupo de tetrápodes basais mais diversificado do Paleozoico e Mesozoico, que surgiu no Eocarbonífero e, com a exceção dos Lissamphibia¹, persistiu até o Eocretáceo (MILNER, 1990). As pesquisas envolvendo os temnospôndilos no Brasil datam da segunda metade do século XX e têm aumentado consideravelmente nos últimos 15 anos, muito embora esses registros brasileiros sejam ainda escassos, levando em conta a considerável representatividade global do grupo.

O estudo dos Temnospondyli no Brasil teve início com a descrição do Archaeosauridae *Prionosuchus plummeri* Price, 1948, proveniente da Formação Pedra do Fogo, Permiano Inferior da Bacia do Parnaíba, no Estado do Maranhão. Os registros que se seguiram provêm todos de depósitos do Permiano Superior e do Triássico da Bacia do Paraná, onde são conhecidas duas espécies para a Formação Rio do Rasto, *Australerpeton cosgriffi* Barberena, 1998 e *Bageherpeton longignathus* Dias e Barberena, 2001; além de dois táxons formalmente descritos para os depósitos triássicos desta bacia, *Sangaia lavinae* Dias-da-Silva e Marsicano, 2006 e *Compsocerops* sp. Dias-da-Silva, Sengupta, Cabreira e Silva, 2012, provenientes das formações Sanga do Cabral e Santa Maria, respectivamente.

O presente trabalho apresenta a descrição e filogenia de uma nova espécie de temnospôndilo Stereospondylomorpha, *Parapytanga catarinensis*, proveniente de uma nova localidade fossilífera da Formação Rio do Rasto, a Serra do Espigão, localizada no Estado de Santa Catarina. Esta descoberta amplia geograficamente o registro das faunas de tetrápodes da Formação Rio do Rasto e fornece dados importantes para estudos de cunho biogeográficos que serão futuramente realizados. Além disso, descobertas adicionais para esta localidade permitirão o

¹ Alguns autores propuseram a hipótese de monofilia dos anfíbios modernos, onde estes teriam sua origem dentro de Temnospondyli (MILNER, 1990; RUTA *et al.*, 2003; RUTA e COATES, 2007; SIGURDSEN & GREEN, 2011; SCHOCH, 2013). Ver mais detalhes no item 4.2.2.

conhecimento de uma nova Fauna Local para a Formação Rio do Rasto, o que poderá contribuir no refinamento bioestratigráfico desta unidade.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivos gerais

Realizar a descrição anatômica de um novo espécime, UFRGS-PV-0355-P, pertencente a um anfíbio temnospôndilo, proveniente do Membro Morro Pelado da Formação Rio do Rasto, Bacia do Paraná, e estabelecer seu posicionamento filogenético.

2.2. Objetivos específicos

- Realizar a descrição anatômica detalhada do exemplar em questão;
- Comparar o espécime UFRGS-PV-0355-P, em termos de anatomia craniana e pós-cranial, com outros táxons de temnospôndilos, especialmente com formas do Permiano do Brasil e demais bacias Permianas;
- Realizar uma análise filogenética para testar o posicionamento sistemático do material em estudo.
- Discutir os resultados e implicações deste estudo no conhecimento dos temnospôndilos permianos.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

O espécime UFRGS-PV-0355-P encontra-se depositado no Laboratório de Paleontologia de Vertebrados do Instituto de Geociências (IGEO) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) (Figura 1). Este material foi coletado em 1985 pela equipe do Professor Dr. M. C. Barberena, em um afloramento localizado na região da Serra do Espigão, Estado de Santa Catarina.

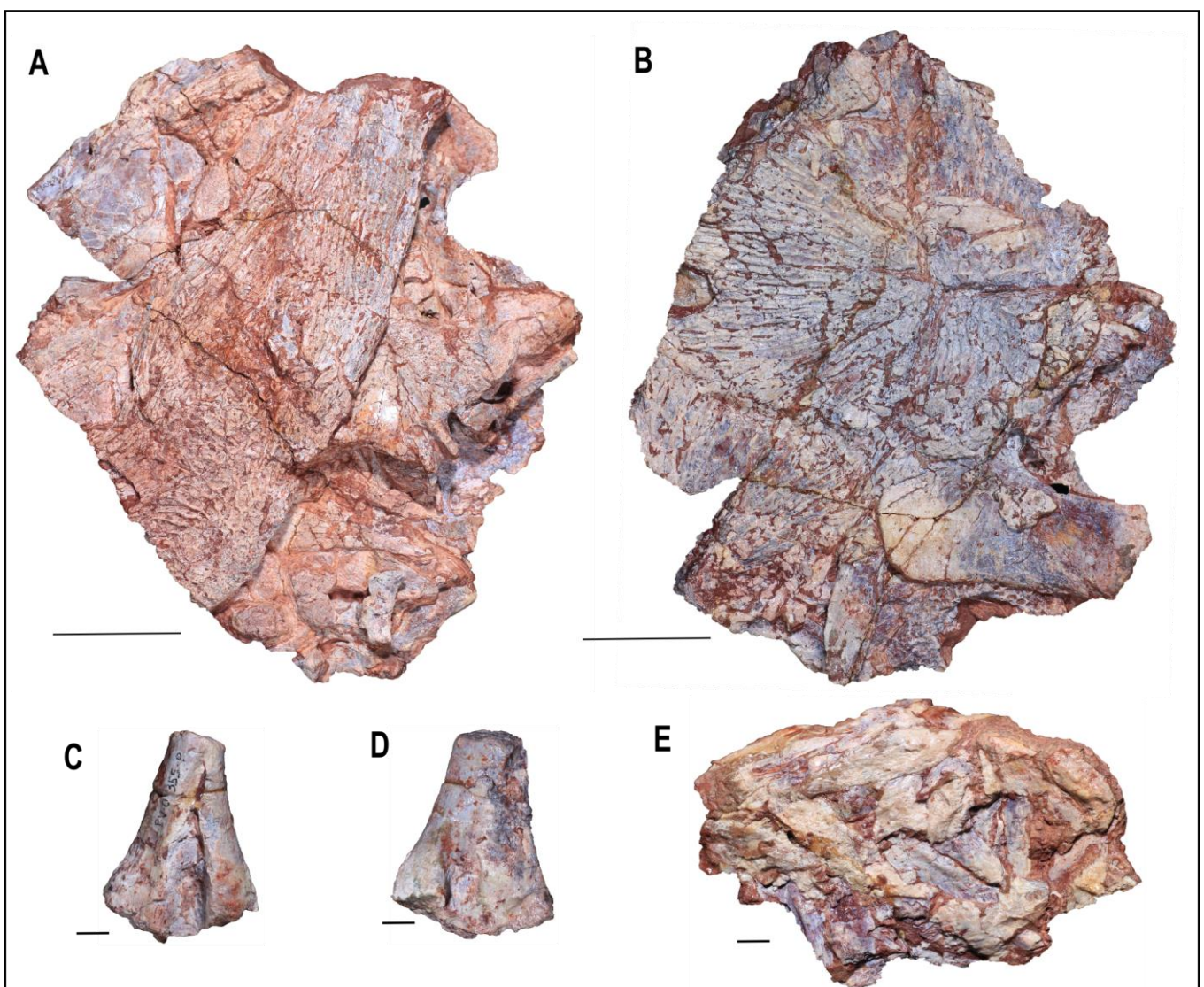


Figura 1. A, B. Espécime UFRGS-PV-0355-P visto de ambos os lados, onde observa-se mistura de elementos da vista dorsal e ventral em um mesmo plano. Escalas de 50 mm. C, D. Fêmur direito em vista dorsal e ventral, respectivamente. Escala = 5 mm. E. Escamas ventrais. Escala = 5 mm.

Um novo trabalho de campo no afloramento de coleta do material foi realizado entre os dias 12 e 19 de Julho de 2013, a fim de se obter dados referentes à geologia local (ver mais detalhes no item 4.1.4.).

O material UFRGS-PV-0355-P já havia sofrido uma preparação mecânica prévia, porém ainda se encontrava parcialmente encoberto pela matriz rochosa, de modo que uma nova preparação deste material se fez necessária, tendo sido realizado por meio do uso de martelos pneumáticos PaleoTools Micro-Jack 2.0, 5.0 e resina PARALOID®.

As fotos apresentadas neste trabalho foram obtidas com câmera Canon EOS Rebel T3i, usando lentes macro Ef 35-70mm.

As figuras presentes neste trabalho foram feitas com o auxílio dos programas de *Adobe Photoshop CS4* e *Inkscape* (versão 0.47 – *software* livre).

As análises cladísticas foram realizadas com a utilização do programa TNT, versão 1.1 (GOLOBOFF *et al.*, 2003).

A descrição anatômica detalhada do espécime, bem como as comparações com outros táxons e a análise cladística são apresentadas no artigo “*Parapytanga catarinensis* gen. et sp. nov., a new Stereospondylomorpha temnospondyl from the Upper Permian of Brazil”, na Parte II desta Dissertação.

Abreviações institucionais:

UFRGS-PV-P: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; Coleção de Paleovertebrados; Permiano.

UFRGS-PV-T: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; Coleção de Paleovertebrados; Triássico.

MCN PV: Museu de Ciências Naturais (Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul); Coleção de Paleovertebrados.

MCP-PV: Museu de Ciências (Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - PUCRS); Coleção de Paleovertebrados.

4. ESTADO DA ARTE

4.1. Contexto geológico da área de estudo

O espécime que será descrito neste trabalho provém de uma sequência referente à porção superior do Membro Morro Pelado da Formação Rio do Rasto (Bacia do Paraná), de modo que uma breve contextualização geológica faz-se necessária, sendo apresentada a seguir.

A Bacia do Paraná é uma bacia intracratônica da plataforma Sul-americana, com aproximadamente 1,7 milhões de km² (HOLZ *et al.*, 2010). Localiza-se no centro-leste do continente sul-americano, distribuída em territórios do Brasil, Paraguai, Argentina e Uruguai. No Brasil, a Bacia do Paraná se estende desde o Estado do Mato Grosso até o Estado do Rio Grande do Sul (SCHNEIDER *et al.*, 1974). Esta ampla depressão deposicional encerra rochas sedimentares paleozoicas e mesozoicas, lavas básicas, intermediárias e ácidas, além de rochas cenozoicas (MILANI *et al.*, 2007) (Figura 2).

A Formação Rio do Rasto pertence à sequência deposicional Meso/Neopermiana da Bacia do Paraná (HOLZ *et al.*, 2010), inserida na Superseqüência Gondwana I de Milani e colaboradores (1994; 2007), Grupo Passa Dois. Esta unidade foi dividida por Gordon Jr. (1947) entre os membros Serrinha (base) e Morro Pelado (topo), com seções aflorantes nos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, onde a formação é bem exposta. Nos estados de São Paulo, Goiás e Mato Grosso, o estratos correspondentes à Formação Rio do Rasto foram incluídos na Formação Corumbataí, devido a dificuldade de individualização (SCHNEIDER *et al.*, 1974) (Figura 3).

A Formação Rio do Rasto está situada estratigraficamente acima da Formação Teresina (SCHNEIDER *et al.*, 1974). Segundo Holz *et al.* (2010), no Estado do Paraná (região nordeste do Arco de Ponta Grossa), esta formação é sucedida pelos arenitos eólicos da Formação Piramboia (de idade triássica), enquanto que no centro e no sul de Santa Catarina, a Formação Rio do Rasto apresenta um contato direto erosivo com a Formação Botucatu (Eocretáceo). Já no

Rio Grande do Sul, o topo da Formação Rio do Rasto contata a Formação Sanga do Cabral (de idade triássica) (HOLZ *et al.*, 2010).

A Formação Rio do Rasto registra uma mudança marcante no tipo de sedimentação que encerra o ciclo sedimentar Passa Dois, que passa de predominantemente siltico-argilosa no Permiano, para arenosa no Triássico-Jurássico (ALMEIDA, 1980 *apud* RICCOMINI *et al.* 1984). Segundo Schneider *et al.* (1974), o Membro Serrinha é formado predominantemente por siltitos esverdeados e arroxeados, intercalados por argilitos, arenitos e bancos carbonáticos. Seus ambientes deposicionais, segundo Rohn (1994), são interpretados principalmente como lagos rasos, às vezes influenciados por ondas de tempestades ou por incursões fluviais. De acordo com a autora, o Membro Serrinha é representado por condições tipicamente lacustres ligadas a condições climáticas mais úmidas e clímax do aumento pluviométrico. A diminuição da salinidade dos corpos d'água em comparação com a Formação Teresina é corroborada pelo aparecimento dos conchostráceos, bons indicadores de ambientes deposicionais de água doce (FERREIRA-OLIVEIRA, 2007). Já a porção superior do Membro Serrinha registra um início de aridização, onde se pode observar os primeiros arenitos eólicos, associados ao desaparecimento do registro de plantas provavelmente mais sensíveis a mudanças climáticas (ROHN, 1994).

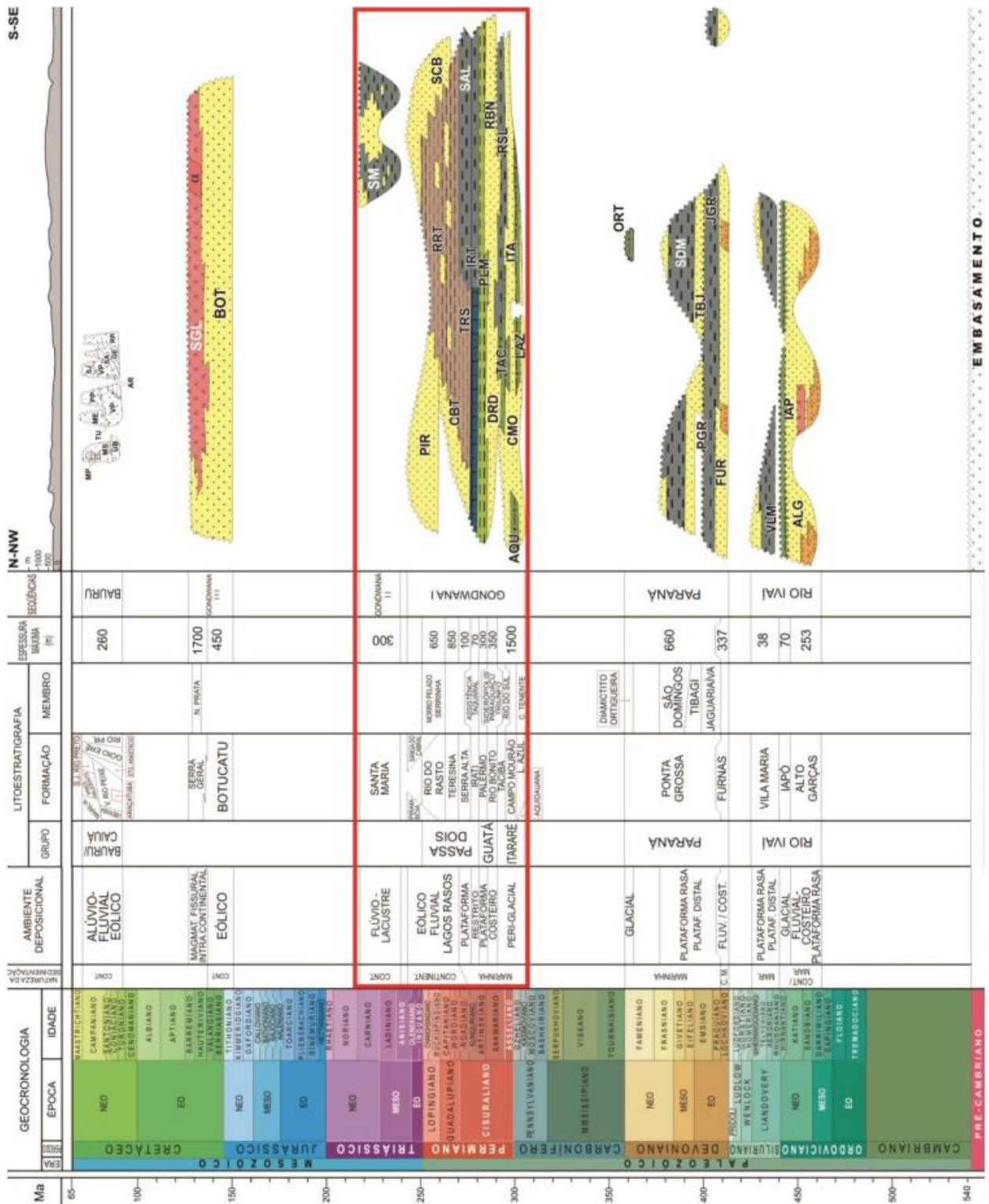


Figura 2. Carta estratigráfica da Bacia do Paraná, modificada de Milani et al. (2007). Destaque em vermelho para o intervalo da Supersequência Gondwana I.



Figura 3. Mapa da distribuição geográfica da Bacia do Paraná em território brasileiro e área aflorante da Formação Rio do Rasto.

Já o Membro Morro Pelado é constituído por argilitos e siltitos vermelhos, apresentando intercalações de corpos lenticulares de arenitos finos (SCHNEIDER *et al.*, 1974), e de acordo com Holz *et al.* (2010), este membro é formado por arenitos finos a médios. A base do Membro Morro Pelado se diferencia do Membro Serrinha principalmente pelo aumento da ocorrência de arenitos eólicos, a cor dos argilitos muda de cinza para verde, violeta ou vermelho, além de notável gradual empobrecimento da fauna e da flora (ROHN, 1994). O topo do Membro Morro Pelado é marcado por intercalações arenosas cada vez mais frequentes, acompanhadas de um aumento granulométrico (RICCOMINI *et al.*, 1984).

Segundo Schemiko (2013), a variedade de interpretações paleoambientais para o Membro Morro Pelado deve-se a homogeneidade dos estratos areníticos avermelhados, tabulares, acunhados e lenticulares, que se intercalam a pelitos avermelhados, e que podem corresponder a diferentes elementos deposicionais.

A interpretação mais atual do sistema deposicional do Membro Morro Pelado é apresentada por Rohn e colaboradores (2005) como um depósito de leques aluviais coalescentes com uma extensa planície fluvial, incluindo inundações e ocasionais canais fluviais rasos. Segundo Rohn (1994), esta unidade deposicional

tende a um ambiente desértico, correspondendo à fase de mais severa aridização registrada para a Formação Rio do Rasto.

4.1.1. Idade da Formação Rio do Rasto

A idade da Formação Rio do Rasto vem sendo amplamente discutida por diversos autores desde os primeiros estudos estratigráficos realizados por White (1906, 1908) na Bacia do Paraná. As datações radiométricas são raras para as sequências Paleozoicas do Gondwana (HOLZ *et al.*, 2010), de modo que as datações realizadas na bacia se baseiam principalmente em dados de correlação bioestratigráfica.

A Formação Rio do Rasto, desde a década de 1960, tem sido considerada de idade permiana por diversos autores (MENDES, 1967; NORTHFLEET *et al.*, 1969; SCHNEIDER *et al.*, 1974). As datações foram realizadas principalmente com base na paleobotânica e paleofauna de invertebrados, em especial com base no registro da malacofauna e de conchostráceos (MENDES, 1967), além de palinóforos.

Posteriormente, Riccomini e colaboradores (1984) e Milani e colaboradores (1994) sugeriram que a Formação Rio do Rasto teria se estendido até o Triássico Inferior, levando em conta as relações de contato gradacional desta formação com a Formação Piramboia. Além destes, Ragonha (1989), com base em dados ictiológicos, sugeriu que esta formação tenha alcançado o Triássico Superior. Outros autores como Cunha e França (1994), ao estudarem a taxa de sedimentação da Formação Rio do Rasto, propuseram idade triássica para toda a unidade (Carniano e Noriano), além de Faccini *et al.* (1995), que sugeriram idade mínima referida ao Eotriássico para a sequência Rio do Rasto/Sanga do Cabral.

Porém, em geral os dados paleontológicos tendem a situar a Formação Rio do Rasto no Permiano, como mostram diversos estudos bioestratigráficos, alguns deles citados a seguir (os trabalhos bioestratigráficos com base em vertebrados fósseis serão abordados no item 4.1.3.).

Daemon e Quadros (1970) criaram uma completa divisão de palinozonas para o Neopaleozoico da Bacia do Paraná com base no estudo de esporomorfos, posicionando a Formação Rio do Rasto no Permiano Superior;

Os estudos bioestratigráficos de macrovegetais fósseis da formação sugerem idade que vai aproximadamente do final do Guadalupiano ao Lopingiano (fim do Permiano Médio – Permiano Superior) (ROHN, 1994; ROHN e RÖSLER, 2000);

Conchostráceos e moluscos bivalves também sugerem idade permiana superior para a Formação Rio do Rasto (FERREIRA-OLIVEIRA e ROHN, 2008; FERREIRA-OLIVEIRA, 2007), com ênfase no trabalho de Rohn e Stollhofen (2000), que correlaciona, através do bivalve *Leinzia similis*, o Membro Serrinha com a Formação Gai-As da Namíbia, cujo topo possui cinzas vulcânicas datadas em 265 + 2,5 Ma (aproximadamente topo do Wordiano).

Em trabalho recente, Holz e colaboradores (2010) com base em uma revisão completa da litoestratigrafia e bioestratigrafia, baseada em palinomorfos, plantas e invertebrados, sugerem idade Permiano Médio – Superior (Wordiano a Wuchiapingiano) para a Formação Rio do Rasto.

4.1.2. Conteúdo fossilífero da Formação Rio do Rasto

O conteúdo fossilífero da Formação Rio do Rasto tem se revelado bastante rico e diversificado, muito embora ainda pouco explorado. Os fósseis registrados para esta unidade estratigráfica incluem macrovegetais e icnofósseis, além de uma fauna de invertebrados composta principalmente por conchostráceos, moluscos bivalves, ostracodes e gastrópodes, aliado à diversificada fauna de vertebrados.

No Membro Serrinha o registro paleobotânico é bastante rico, enquanto que, no Membro Morro Pelado, este registro é pouco diversificado (ROHN, 1994; ROHN, 1997; ROHN E RÖSLER, 1989; ROHN *et al.*, 1997a), fato relacionado por Rohn (1994) ao aumento de aridez ocorrido no final do Permiano, que poderia ter afetado as plantas mais sensíveis às mudanças climáticas. As glossopterídeas são relativamente abundantes na metade e no topo do Membro Serrinha e na base do

Membro Morro Pelado, nos estados do Paraná e Santa Catarina (ROHN, 1994; ROHN e RÖSLER, 1989; ROHN *et al.*, 1984).

Estudos palinológicos da Bacia do Paraná tem sido realizados desde o final da década de 1960 (SOUZA e MARQUES-TOIGO, 2005). Um dos trabalhos mais relevantes foi realizado por Daemon e Quadros (1970), onde foi realizado um estudo bioestratigráfico do Neopaleozóico da Bacia do Paraná com base no estudo de 40 espécies de esporomorfos (*Saccites*, *Monoletes*, *Monocolpates* e organismos pertencentes ao gênero *Tasmanites*).

Quanto aos invertebrados, o Grupo Passa Dois possui uma clássica e endêmica fauna de moluscos permianos, sendo Megadesmidae a família de bivalves mais diversa e abundante do Permiano da Bacia do Paraná (ANELLI *et al.*, 2010). Segundo Rohn (1994), as principais espécies presentes na Formação Rio do Rasto são: *Leinzia similis*, *Leinzia? curta*, *Terraia altissima*, *Terraia? curvata*, *Terraia ? bipleura*, *T. ? martialis*, *T.? holdhausi*, *T.? sp.1*, *T.? sp.2*, *T.? sp.3*, *T.? sp.4*, *Nothoterraia acarinata*, *Oliveraia pristina*, *Pyramus? emerita*, *Relogiicola delicata* e *Palaeomutela? platinensis*.

Rohn (1988) descreveu gastrópodes pertencentes a *Dendropopa* sp. para a formação em estudo, cujo gênero corresponde a um grupo de gastrópodes de ambiente lacustre (RUNNEGAR e NEWELL, 1971 *apud* ROHN, 1988).

Conchostráceos aparecem comumente associados a restos de peixes, bivalves, gastrópodes, ostracodes, e vegetais fósseis em afloramentos da Formação Rio do Rasto (ROHN, 1997) e são os fósseis mais abundantes desta formação (HOLZ *et al.*, 2010). De acordo com Ferreira-Oliveira (2007) os táxons de conchostráceos fósseis da Formação Rio do Rasto considerados válidos são *Hemicycloleaia mitchelli*, *Monoleiophus unicostatus*, *Palaeolimnadiopsis subalata*, *Palaeolimnadiopsis riorastensis* sp., *Falsisca brasiliensis* sp., *Pseudestheria* sp., *Euestheria? Supina*, *Euestheria? sp.*, *Asmussia? regularis* e *Liograpt? (Magniestheria) sp.*

Quanto aos vertebrados fósseis, são encontrados peixes e tetrápodes, estes últimos especialmente importantes para a correlação das faunas da Formação Rio do Rasto com as faunas do Leste Europeu e da África do Sul. O conteúdo fóssilífero

de peixes na formação é representado por placas dentárias de Dipnoi e dentes de tubarões xenacantídeos (RAGONHA, 1989; FIGUEIREDO *et al.*, 2009; PAULIV *et al.*, 2014); actinoptérígios paleonisciformes (DIAS, 1995, 1996, 2012; VEGA-DIAS *et al.*, 2000; RICHTER, 2002; FIGUEIREDO *et al.*, 2009, 2011), dipnoiformes (TOLEDO e BERTINI, 2005), dentes de tubarões cladodontes (LAURINI *et al.*, 2009), além de tubarões hibodontiformes (RICHTER e LANGER, 1998; MALABARBA *et al.*, 2003; LAURINI *et al.*, 2011) e uma espécie de tubarão esfenacantídeo *Sphenacanthus riorastoensis* Pauliv, Dias e Sedor, 2012.

O conteúdo fossilífero de tetrápodes para a Formação Rio do Rasto é representado pelo crânio parcial e mandíbulas do dicinodonte *Endothiodon* sp. (BARBERENA e ARAÚJO, 1975; BOOS *et al.*, 2010, 2011; BOOS *et al.*, 2013) e um dicinodonte Phylaecephalidae de pequeno porte (DIAS-DA-SILVA, 2012) ainda não descrito formalmente, além de anfíbios temnospôndilos, como *Australerpeton cosgriffi* (BARBERENA, 1998; DIAS e RICHTER, 2002; DIAS e SCHULTZ, 2003) e *Bageherpeton longignathus* (DIAS e BARBERENA, 2001), e espécimes de temnospôndilos não descritos formalmente (AZEVEDO *et al.*, 2012; BARBERENA *et al.*, 1980, 1985; BARBERENA e DIAS, 1998; MALABARBA *et al.*, 2003; ELTINK e LANGER, 2008, 2010, 2011, 2013; RAMOS e VEGA, 2011, DIAS-DA-SILVA, 2012; SOUZA e VEGA, 2010, 2011; SOUZA *et al.*, 2013a). Foram descritos também dentes de dinocefálios Brithopia e Titanosuchia (LANGER, 1998, 2000) e um crânio completo, descrito como um dinocefálio anteossaurídeo, *Pampaphoneus biccai* (CISNEROS *et al.*, 2012), além de espécimes de pareiassaurídeos pertencentes à espécie *Provelosaurus americanus* (ARAÚJO, 1985 a, b; LEE, 1997; MALABARBA *et al.*, 2003; CISNEROS *et al.*, 2005) e um crânio de um anomodonte basal descrito recentemente como *Tiarajudens eccentricus* (CISNEROS *et al.*, 2011).

Diversos icnofósseis de vertebrados já foram registrados na Formação Rio do Rasto. No Estado do Paraná, uma pegada isolada subaquática atribuída a um pequeno vertebrado, como um anfíbio ou mais provavelmente um réptil não lacertóide, foi descrita por Leonardi (1987). Também foram descritas por Leonardi e colaboradores (2002) duas amostras isoladas contendo pegadas, uma das quais possui uma associação de pegadas lacertiformes e teromorfoides, descritas como *Rhynchosauroides isp.* e *Dicynodontipus isp.*, respectivamente; enquanto a outra

amostra possui uma pegada completa de *Rhynchosauroides isp.* Segundo Costa *et al.* (2006), os icnogêneros *Rhynchosauroides isp.* e *Dicynodontipus isp.* registram a existência de dois novos grupos no Permiano da Bacia do Paraná, Cynodontia e Lepidosauria, comuns no Neopermiano da África, mas ainda sem registros ósseos na Formação Rio do Rasto. Silva *et al.* (2012) descrevem a presença de mais dois icnogêneros (*Procolophonichnium isp.* e *Chelichnus isp.*), atribuídos a “pelicossauros” caseídeos e a procolofonoides, respectivamente, aumentando a biodiversidade conhecida para o Permiano Médio-Superior da Bacia do Paraná.

No Estado do Rio Grande do Sul, Dentzien-Dias *et al.* (2012) descreveram quatro diferentes morfótipos de coprólitos de vertebrados nas fácies fluvio-lacustres do Membro Morro Pelado, na localidade denominada pelos autores de “Coprolândia”. De acordo com Dentzien-Dias *et al.* (2012), os coprólitos cilíndricos possivelmente foram produzidos por tetrápodes, enquanto que os espiralados foram produzidos por peixes, com a exceção de teleósteos e principalmente por elasmobrânquios, o que segundo os autores, leva a crer que os tubarões foram os principais predadores dos lagos da Formação Rio do Rasto. Um destes espécimes, atribuído a um elasmobrânquio, ainda apresenta um dos registros mais antigos de ovos de parasitas cestoides (DENTZIEN-DIAS *et al.*, 2013). Dentzien-Dias (2010) também descreve em sua tese 24 tocas de tetrápodes nas faces eólicas do Membro Morro Pelado no Estado do Rio Grande do Sul. Segundo a autora, as tocas variam em três diferentes tamanhos, podendo ter sido produzidas por diferentes organismos, como pequenos dicinodontes, pararápteis, terocefálios e cinodontes.

Alguns depósitos da Formação Rio do Rasto possuem registros de icnofósseis de invertebrados, principalmente pertencentes à icnofácies *Cruziana* (NETTO, 1992; HOLZ *et al.*, 2010), dentre eles os icnogêneros *Cochlichnus*, *Helminthopsis*, *Isopodichnus*, *Flabellichnus*, *Planolites*, *Unarites*, *Teichichnus* e *Thalassinoides* (NETTO, 1992). Pequenos estromatólitos nodulares também são relatados para a Formação Rio do Rasto (ROHN e FAIRCHILD, 1985).

4.1.3. Contexto bioestratigráfico com base em vertebrados fósseis

A determinação da idade da Formação Rio do Rasto com base em vertebrados fósseis teve início na década de 1980, com a descoberta dos primeiros tetrápodes na Serra do Cadeado, Estado do Paraná.

Barberena e colaboradores (1985, 1991) utilizaram o conceito de Faunas Locais para a Formação Rio do Rasto. Os autores propuseram a Fauna Local da Serra do Cadeado para o Estado do Paraná, cujo registro do dicinodonte *Endothiodon* sp. e de anfíbios Rhinesuchoidea, mais tarde descritos como *Australerpeton cosgriffi* (BARBERENA, 1998) e uma forma brevirostre semelhante a “Rhinesuchus” (BARBERENA e DIAS, 1998), correlacionaria esta Fauna Local à Zona de *Cistecephalus* na África, indicando uma idade ‘tatariana’ referente ao Permiano Superior. Para o Rio Grande do Sul, Barberena e colaboradores (1985, 1991) estabeleceram a Fauna Local de Aceguá, que seria representada pela ocorrência do pareiassauro *Provelosaurus americanus* (ARAÚJO, 1985 a, b; LEE, 1997) e de um temnospôndilo que, posteriormente, foi nomeado *Bageherpeton longignathus* por Dias e Barberena (2001), o que indicaria uma idade permiana tardia. Deste modo, segundo os autores, toda a Formação Rio do Rasto pertenceria ao Permiano Superior (Figura 4).

Langer (2000), com a descoberta de materiais de dinocéfalo na região de Posto Queimado no Rio Grande do Sul, propôs a correlação da então Fauna Local de Posto Queimado com as Zonas de *Eodicynodon* e *Tapinocephalus* sul-africanas (Wordiano - Capitaniano), uma vez que o dinocéfalo encontrado possui uma distribuição estratigráfica que varia do Ufimiano ao Tatariano Inferior. O autor também propôs uma idade mais recente para a Fauna Local de Aceguá (topo do Lopingiano) do que sugerida por Barberena *et al.* (1985), propondo a sua correlação com as Zonas de *Cistecephalus* e *Dicynodon* sul-africanas. Já, diferentemente do sugerido por Barberena *et al.* (1985), Langer (2000) propõe a correlação da Fauna Local da Serra do Cadeado com a parte superior da Zona de *Pristerognathus*, a Zona de *Tropidostoma* e parte inferior da Zona de *Cistecephalus* (Wuchiapingiano) (Figura 4).

Mais recentemente, com a descrição do pareiassauro *Provelosaurus americanus* para a Fauna Local de Posto Queimado e a redescritção de *Pareiasaurus americanus* da Fauna de Aceguá como *Provelosaurus americanus* (MALABARBA *et al.*, 2003; CISNEROS *et al.*, 2005), estas duas faunas passaram a ter uma direta correlação, visto que o pareiassaurídeo é o único elemento em comum entre elas (MALABARBA *et al.*, 2003; CISNEROS *et al.*, 2005). Cisneros e colaboradores (2005) sugerem, então, a correlação da Fauna de Aceguá e de Posto Queimado com a Zona de *Tapinocephalus* na África e com a Fauna de Isheevoo do Leste europeu, de idade capitaniana. Deste modo, a Fauna Local da Serra do Cadeado [de idade wuchiapingiana, como proposto por Langer (2000)] seria um pouco mais jovem do que as Faunas de Posto Queimado e Aceguá (Figura 4).

Por outro lado, Langer e colaboradores (2008) sugerem outra relação entre os temnospondílios descritos para a Formação Rio do Rasto (BARBERENA, 1998; BARBERENA e DIAS, 1998), considerando os espécimes como pertencentes a grupos basais à Stereospondyli, sendo *A. cosgriffi* um Platyoposaurinae e a forma brevirostre uma nova espécie do melosaurídeo *Konzhukovia*, com distribuição restrita ao Capitaniano. Os autores propõem deste modo, uma idade mais antiga para a fauna do Estado do Paraná, posicionando-a no Capitaniano (Figura 4).

Em trabalho recente, Dias-da-Silva (2012) reporta a descoberta de três novos fósseis pertencentes à Fauna Local de Posto Queimado, sendo um crânio de anfíbio Temnospondyli Melosaurinae, um crânio de dinocefálio, posteriormente descrito como *Pampaphoneus biccai* (CISNEROS *et al.*, 2012), e um novo crânio de dicinodonte Phylaecephalidae. De acordo com o autor, a existência de anfíbios platioposaurines nas faunas Locais de Aceguá e Serra do Cadeado, como sugerido por Langer *et al.* (2008), e de melosaurines na Fauna Local de Posto Queimado, permite a correlação das Faunas da Formação Rio do Rasto à Superassembleia “Dinocephalian” do Leste Europeu. Resumidamente, esse trabalho sugere que todas as faunas da Formação Rio do Rasto foram depositadas durante todo o Guadalupiano, sendo os depósitos superiores da Fauna Local da Serra do Cadeado de idade Lopingiana, e a Fauna de Aceguá mais antiga (Roadiano Superior-Wordiano Inferior) que a Fauna de Posto Queimado (Wordiano Superior-Capitaniano) (Figura 4).

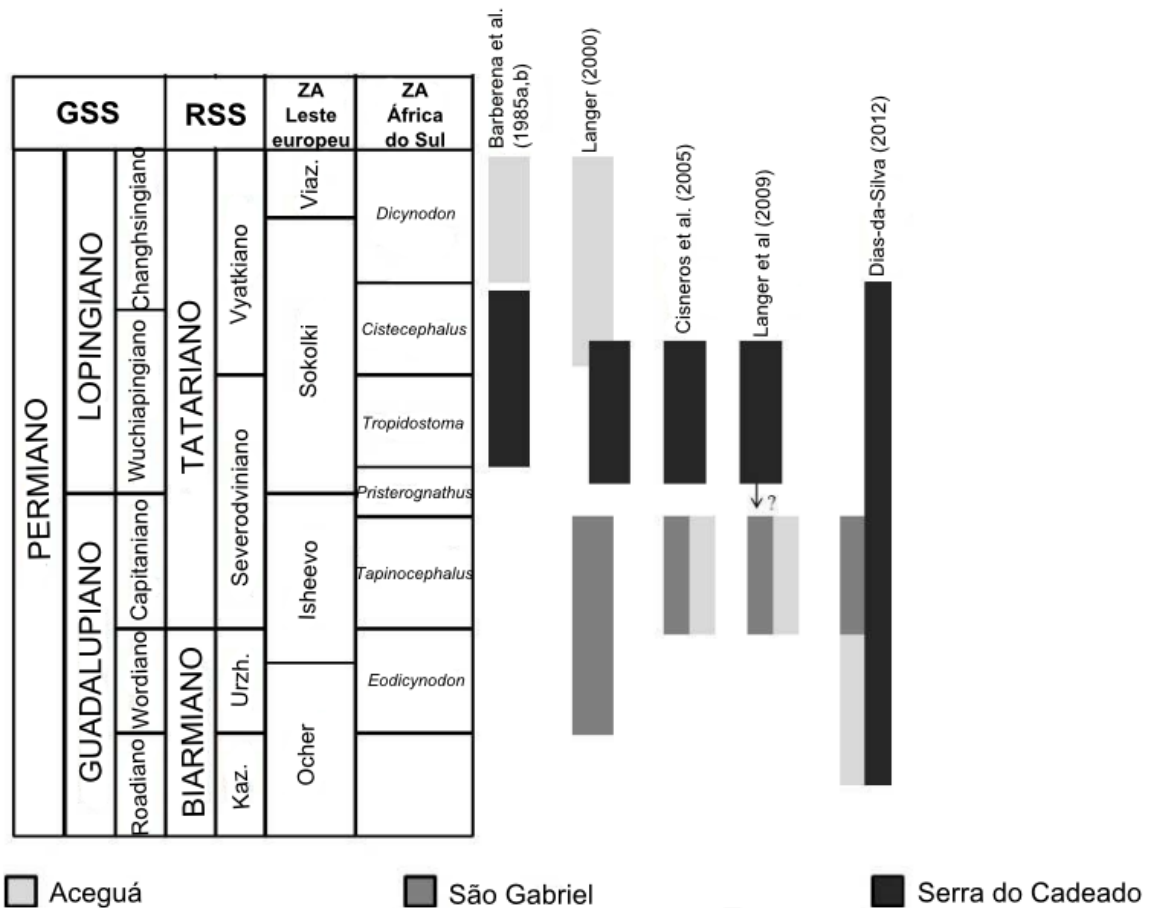


Figura 4. Correlações bioestratigráficas propostas para as faunas da Formação Rio do Rasto com as faunas sul-africanas e do Leste europeu. GSS, *Global Stratigraphic Scale*; RSS, *Regional Stratigraphic Scale* do Leste Europeu; ZA, Zona de Associação. Modificado de Boos *et al.*, (2013).

4.1.4. Geologia local

O afloramento de estudo está localizado na extensão da borda leste da Bacia do Paraná, no centro-norte do Estado de Santa Catarina, região da Serra do Espigão (estruturalmente situada na porção mediana do Arco de Ponta Grossa). Mais precisamente, o afloramento se situa no km 108 da rodovia BR 116, entre os Municípios de Monte Castelo e Santa Cecília (UTM 22J 567876.5 / 7040838.5) (Figura 5).

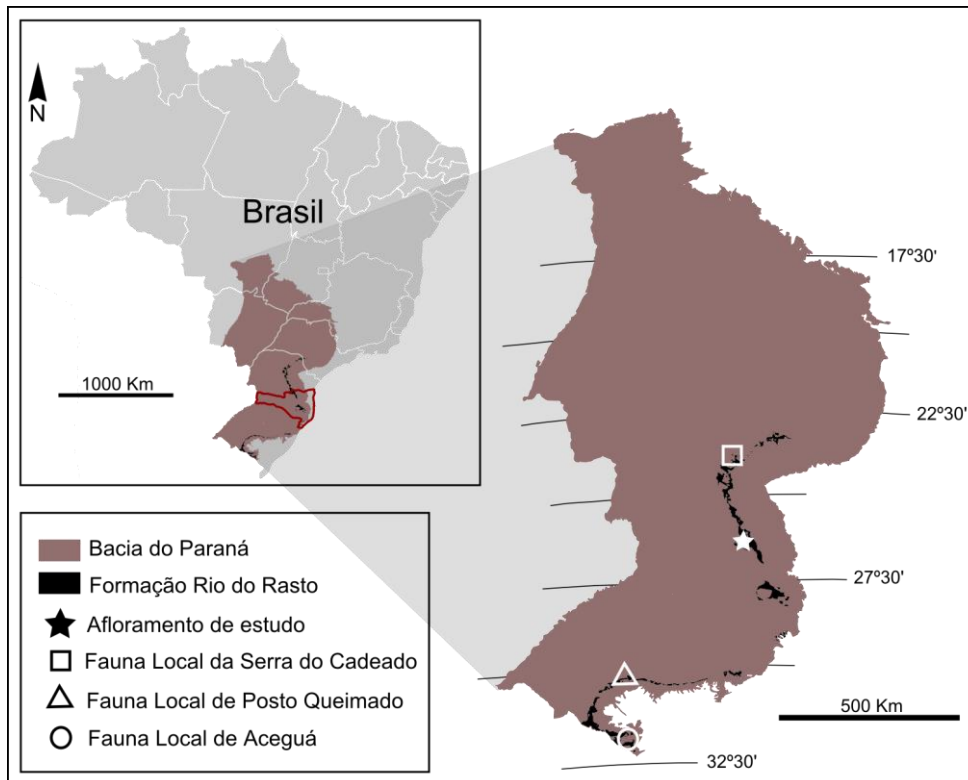


Figura 5. Mapa geográfico da área de estudo na Bacia do Paraná, com destaque em vermelho para o Estado de Santa Catarina. As Faunas Locais estão indicadas por símbolos, conforme a legenda.

Com mais de 1 km de extensão, exposição vertical de aproximadamente 20 metros de altura, e situado a uma altitude de 1074 metros, o afloramento de estudo apresenta uma sequência relacionada à porção superior do Membro Morro Pelado da Formação Rio do Rasto, Permiano Médio/Superior, sendo possível observar, no topo do afloramento, um contato abrupto erosivo desta formação com os arenitos eólicos sobrepostos da Formação Botucatu (Jurássico-Eocretáceo) (HOLZ *et al.*, 2010) (Figura 6).



Figura 6. Vista geral do afloramento de estudo, situado no km 108 da rodovia BR 116.

O afloramento apresenta uma sucessão onde predominam arenitos finos a médios intercalados por camadas de siltito com estratificação plano-paralela na base. No topo, arenitos vermelhos finos a médios com estratificação cruzada tangencial, apresentam típica geometria sigmoidal. Fragmentos de elementos ósseos foram encontrados em cinco níveis diferentes do afloramento, principalmente nas camadas de siltito e nos arenitos finos a médios com estratificação plano-paralela ou maciça. A associação de fácies em questão reflete um ambiente deposicional de frente deltaica. A litologia e as estruturas sedimentares observadas no afloramento, bem como os níveis onde elementos fósseis foram registrados, encontram-se sintetizados no perfil apresentado a seguir (Figura 7).

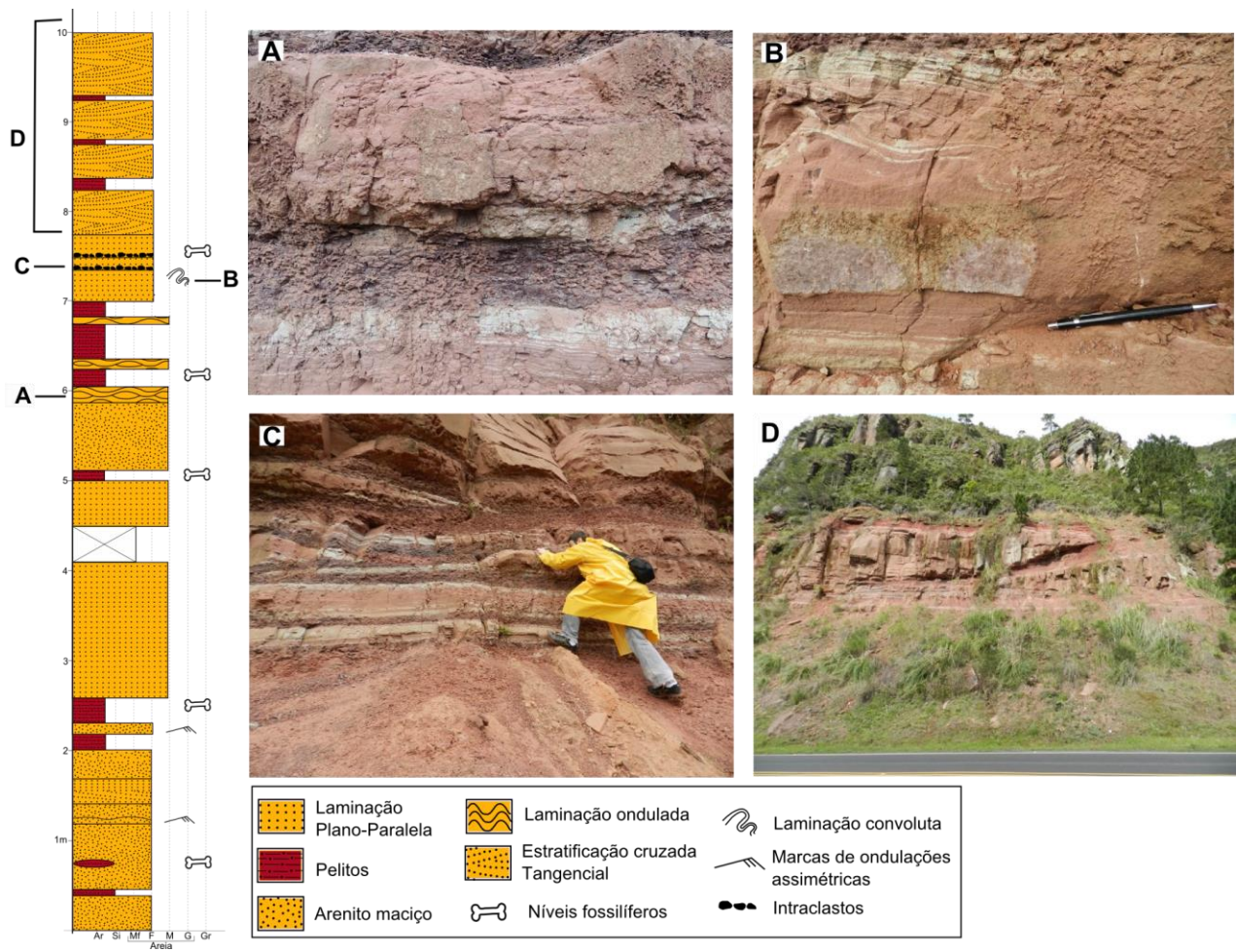


Figura 7. Perfil estratigráfico do afloramento de estudo. A, B, C, D. Fotos dos detalhes da litologia e estruturas associadas presentes no afloramento, de acordo com as letras assinaladas no perfil. Perfil cedido por Bruno L. D. Horn.

4.2. O Clado Temnospondyli

Os Temnospondyli, nome proposto por Zittel (1888) para denominar os animais de vértebras formadas por múltiplos elementos (raqúitomes) (YATES e WARREN, 2000), formam o mais diversificado grupo de tetrápodes basais, surgindo no Carbonífero Inferior e persistindo até o Cretáceo Inferior (PAWLEY, 2006). Entretanto, muitos autores consideram alguns grupos de Lissamphibia ou todos os Lissamphibia (MILNER, 1990; MILNER, 1993; RUTA *et al.*, 2003) como pertencentes ao clado Temnospondyli, o que ampliaria a existência do grupo de 220 Ma para 340 Ma (SCHOCH, 2013). Maiores detalhes a respeito das relações filogenéticas de Temnospondyli serão discutidos adiante (ver item 4.2.2.).

De acordo com Milner (1990), a diversificação dos temnospôndilos ocorreu em duas grandes radiações. A primeira delas se deu durante o Carbonífero Superior, originando a maioria das famílias Paleozoicas do grupo, com a exceção dos Stem-Stereospondyli e Stereospondyli. A diversificação Carbonífera se estabilizou durante o Permiano, sendo sucedida pela segunda radiação que ocorreu no Triássico Inferior. Segundo Ruta e Benton (2008), após a extinção Permo-Triássica, apenas cinco famílias Paleozoicas adentraram o Triássico (Amphibamidae, Rhinesuchidae, Rhytidosteidae, Tupilakosauridae e Brachyopidae), e durante o Induano, os temnospôndilos sofreram rápida radiação com o surgimento de dez novas famílias, sendo a grande maioria dos táxons Mesozoicos derivada do clado Stereospondyli (Figura 8).

Atualmente, são reconhecidos mais de 160 gêneros (RUTA e COATES, 2007) e aproximadamente 292 espécies de temnospôndilos (SCHOCH, 2013). Esses registros são inicialmente restritos aos ambientes quentes e úmidos da região Euroamericana (equatorial) do Pangea durante o Carbonífero. No Permiano Inferior, a ocorrência dos temnospôndilos segue em direção à região gondwânica, acompanhando o enfraquecimento da glaciação nesta área (MILNER, 1990, 1993).

Durante o Permiano Superior, os temnospôndilos já se encontravam dispersos por todos os continentes (SCHOCH e MILNER, 2000) e, após a extinção Permo-Triássica, as formas do Triássico parecem ter sido originadas claramente de linhagens gondwânicas (MILNER, 1990).

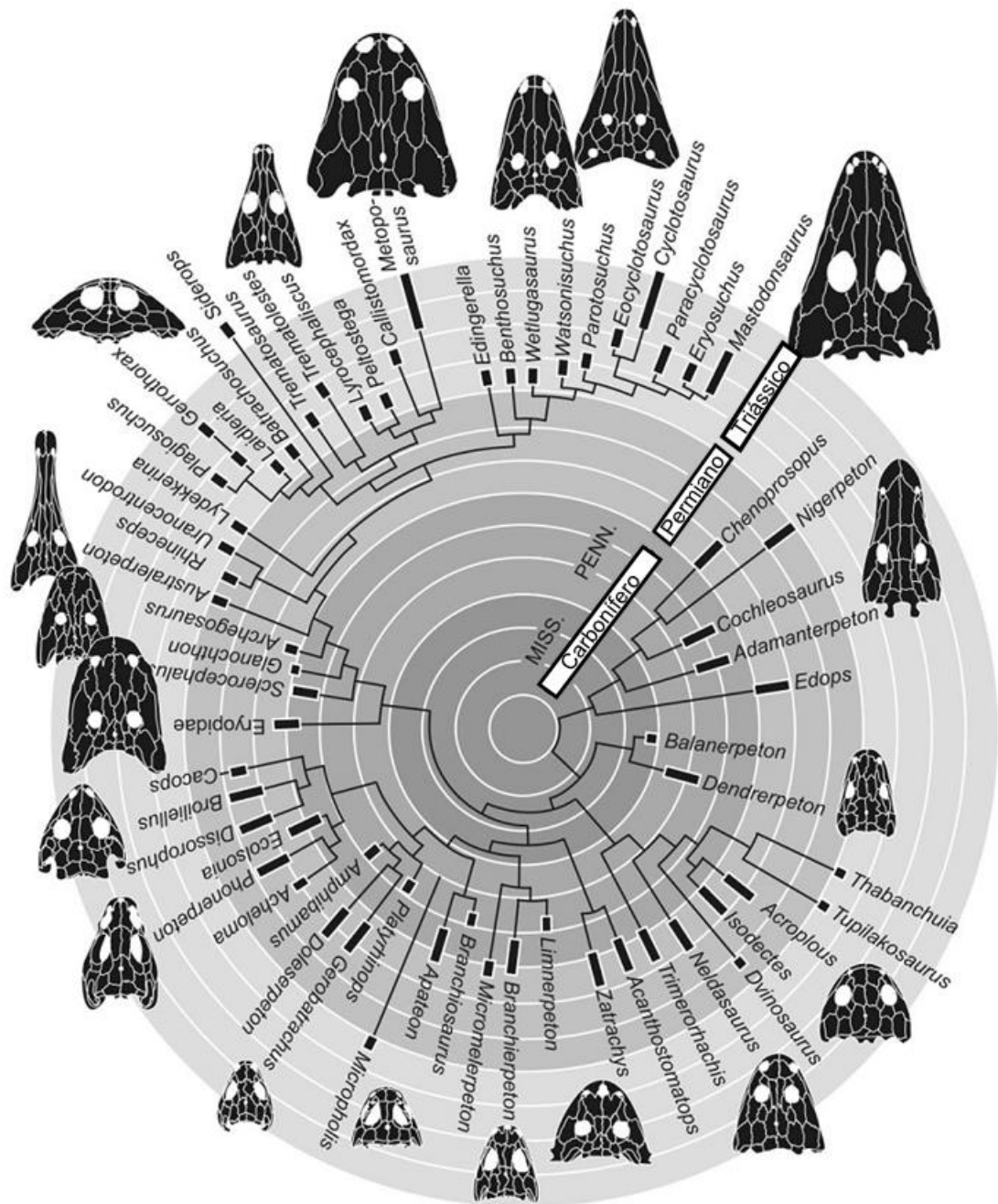


Figura 8. Filogenia dos Temnospondyli mapeada em escala estratigráfica, ressaltando as duas maiores radiações que ocorreram no grupo durante o final do Carbonífero e início do Triássico. Modificada de Schoch (2013).

É importante ressaltar um provável tendenciamento tafonômico atuante sobre o registro fóssil de temnospondilos, devido à presença de depósitos continentais muito mais amplos em determinadas regiões do Globo. Segundo Carroll (2009), estes abrangem grandes áreas de depósitos de pântanos e lagos do Carbonífero

Superior da Grã-Bretanha, Europa continental e leste da América do Norte, bem como depósitos deltaicos e totalmente terrestres no sudoeste dos Estados Unidos, Europa Ocidental, Rússia, Ásia oriental e África.

Os temnospôndilos foram, em geral, animais de hábito anfíbio, que dependiam da água para a deposição dos ovos e para o desenvolvimento de uma fase larval dotada de brânquias externas, a qual passaria por uma metamorfose para adentrar na fase adulta, morfologicamente distinta da primeira (BOY, 1974) (Figura 9). Segundo Milner (1990), a dicotomia morfológica existente entre a larva e o adulto forneceu bases para a atuação de processos heterocrônicos, os quais teriam sido um dos principais fatores responsáveis pelo surgimento dos mais variados tipos adaptativos para o grupo.

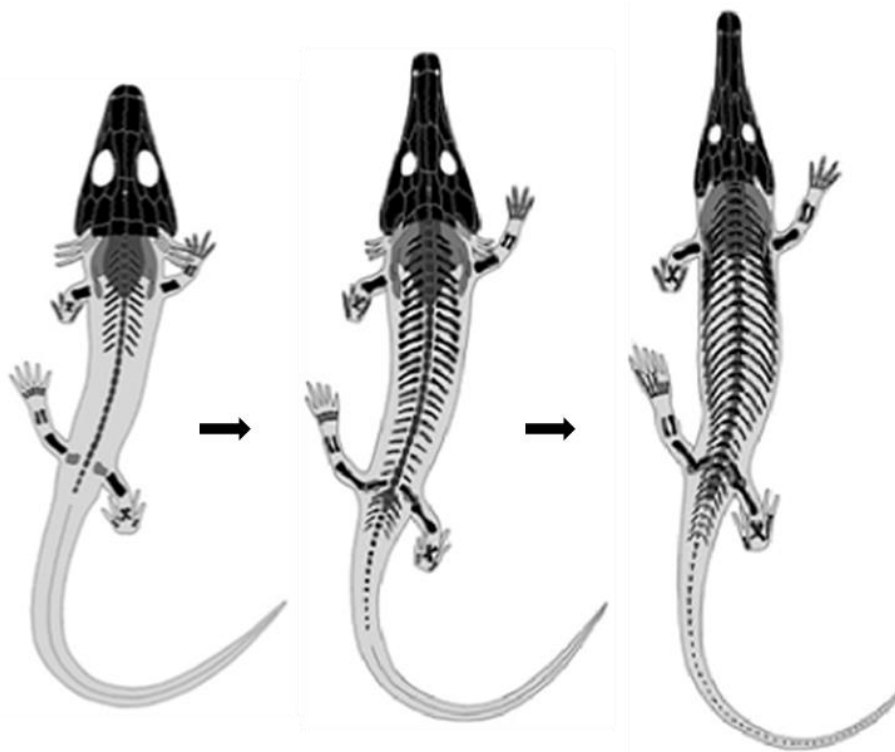


Figura 9. Modelo de desenvolvimento do esqueleto dos temnospôndilos, de uma pequena larva juvenil aquática a um adulto semi-terrestre, exemplificado pelo *Archegosaurus*. Sem escala. Modificado de Fröbisch *et al.*, (2010).

Esses tetrápodes basais exibem uma diversidade impressionante em termos de morfologia, tamanho e ecologia. Dominaram muitos ecossistemas paleozóicos e mesozóicos, desde corpos de água doce corrente, lagos e pântanos (SCHOCH e

MILNER, 2000), a ambientes estuarinos e até marinhos (COSGRIFF, 1984; MILNER, 1990). A diversidade de formas corporais implica em um amplo espectro de nichos ecológicos provavelmente ocupado por estes organismos, com alguns exemplos de representantes semi-aquáticos, como *Sclerocephalus* sp. (SCHOCH e WITZMANN, 2009), *Australerpeton cosgriffi* (BARBERENA, 1998; DIAS e SCHULTZ, 2003) e *Lydekkerina huxleyi* (WARREN e BLACK, 1985; PAWLEY e WARREN, 2005; JEANNOT *et al.*, 2006); táxons adaptados à vida terrestre, como *Eryops megacephalus* (PAWLEY e WARREN, 2006) e *Acheloma cumminsi* (OLSON, 1941); e indivíduos predominantemente aquáticos, como os capitosauroides *Mastodonsaurus* (SCHOCH, 1999) e *Cyclotosaurus* (DAMIANI, 2001) (Figura 10).

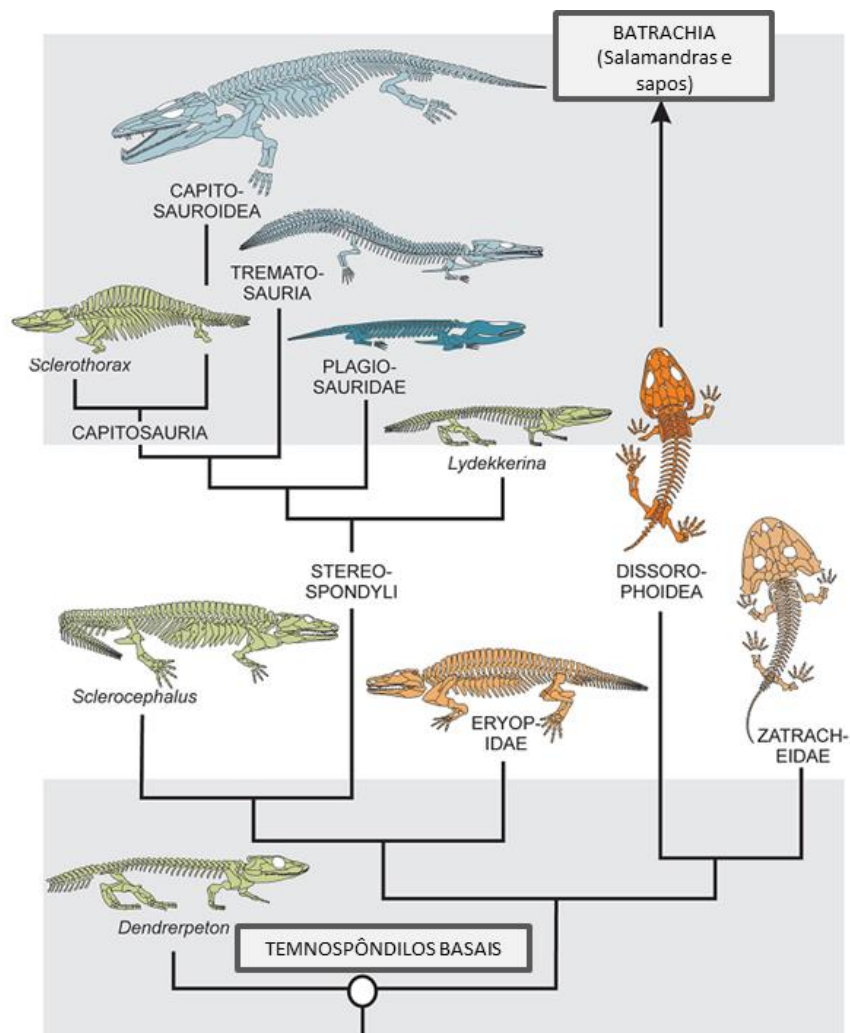


Figura 10. Prováveis hábitos de vida dos temnospondílios representados em uma filogenia. A cor dos esqueletos representa os hábitos de vida presumidos (azul = aquático; verde = anfíbio; alaranjado = terrestre). Filogenia baseada em Milner (1990), Yates e Warren (2000) e Schoch (2008). Modificado de Schoch (2008).

4.2.1. Morfologia Geral

Crânio (Figura 11)

O padrão do crânio dos temnospôndilos é essencialmente o mesmo dos peixes ripidístios, apresentando certa constância no padrão dos ossos do teto do crânio, exceto pelas proporções entre alguns elementos, como a porção posterior do crânio encurtada e o focinho mais alongado nos temnospôndilos (ROMER, 1966). Nos temnospôndilos, em vista dorsal (Figura 11. A), o osso tabular é relativamente pequeno e não contata o parietal, sendo separado deste pelo supratemporal (CARROLL, 1988). O lacrimal carrega o canal lacrimal, ausente nos peixes, uma vez que no ambiente aquático os olhos mantem-se permanentemente umedecidos naturalmente (ROMER, 1966). Além disso, uma série de modificações tende a ocorrer dos grupos mais basais, como *Edops*, *Dendrerpeton* e *Trimerorhachis*, aos grupos mais derivados que Edopsoidea, como a perda do intertemporal, e em vista ventral, a ampliação das aberturas palatais (vacuidades interpterigoides), além da formação de côndilos duplos em vista occipital, com pequena ou nenhuma participação do basioccipital a partir de um côndilo primitivamente de estrutura única (ROMER, 1947).

Em vista ventral (Figura 11. B), as vacuidades interpterigoides são margeadas lateroposteriormente pelo pterigoide e medialmente pelo processo cultriforme do paraesfenoide, tendendo a ampliar a participação dos ossos palatino e vômer em suas margens lateral e anterior, respectivamente (ROMER, 1947). Ainda em vista palatal, nas formas mais basais existe uma articulação móvel entre o pterigoide e a caixa craniana que tende a se fusionar em uma ampla sutura entre o pterigoide e o paraesfenoide nos Stereospondyli (YATES e WARREN, 2000).

Os temnospôndilos possuíam um sistema auditivo bastante derivado e adaptado à audição terrestre, com ouvido timpânico e columela modificada, isto tudo relacionado ao desenvolvimento de um palato aberto com grandes vacuidades interpterigoides, o que sugere um eficiente aparato de bomba bucal associado à respiração aérea (MILNER, 1990).

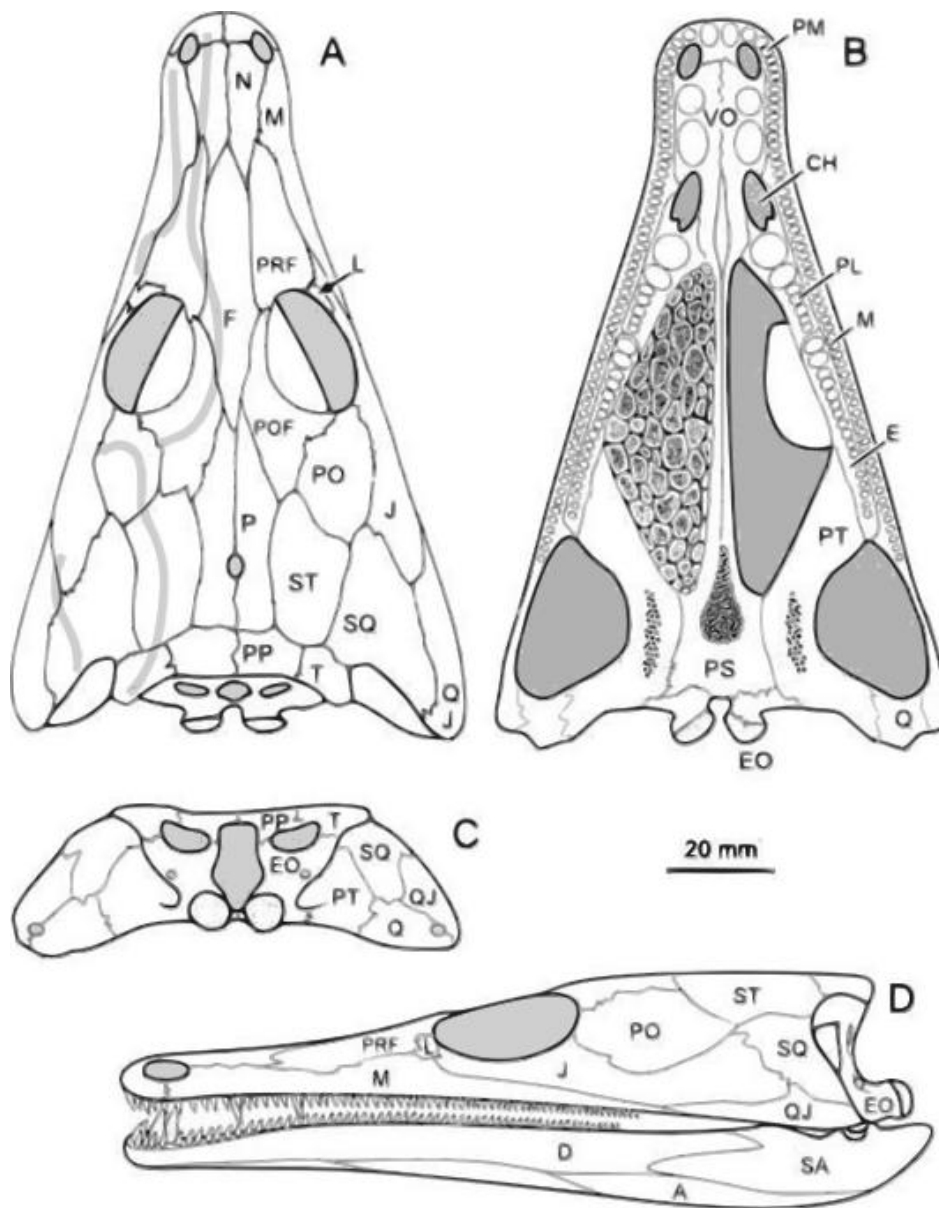


Figura 11. Representação do padrão do crânio em temnospondilos. **A, B, C, D.** vistas dorsal, ventral, occipital e lateral, respectivamente. A, angular; CH, coana; D, dentário; E, ectopterigoide; EO, exocipital; F, frontal; J, jugal; L, lacrimal; M, maxilar; N, nasal; P, parietal; PO, pós-orgital; POF, pós-frontal; PP, pós-parietal; PRF, pré-frontal; PL, palatino; PM, pré-maxilar; PS, paraesfenoide; PT, pterigoide; Q, quadrado; QJ, quadratojugal; SA, supra-angular; SQ, esquamosal; ST, supratemporal; T, temporal; VO, vômer. Modificado de Schoch (2006).

Mandíbula

A mandíbula dos temnospôndilos possui uma distribuição dos ossos bastante uniforme, sendo composta por 10 elementos (dentário, esplenial, pós-esplenial, angular, supra-angular, pré-articular, três coronoides e articular) (ROMER, 1947) (Figura 12). A área pós-glenoide (PGA) da mandíbula é bastante diagnóstica, de modo que Jupp e Warren (1986) propuseram a existência de dois tipos básicos, caracterizados por um mosaico de até nove características. A PGA tipo I, encontrada em táxons permianos e em alguns triássicos basais, apresenta uma área pós-glenoide de menor tamanho, formada apenas pelo articular e suprangular. Já a PGA tipo II apresenta um conjunto de características mais derivadas que o tipo I e presentes na maioria dos táxons mesozoicos, sendo mais alongada que o tipo I e primeiramente formada pelo articular, suprangular e angular.

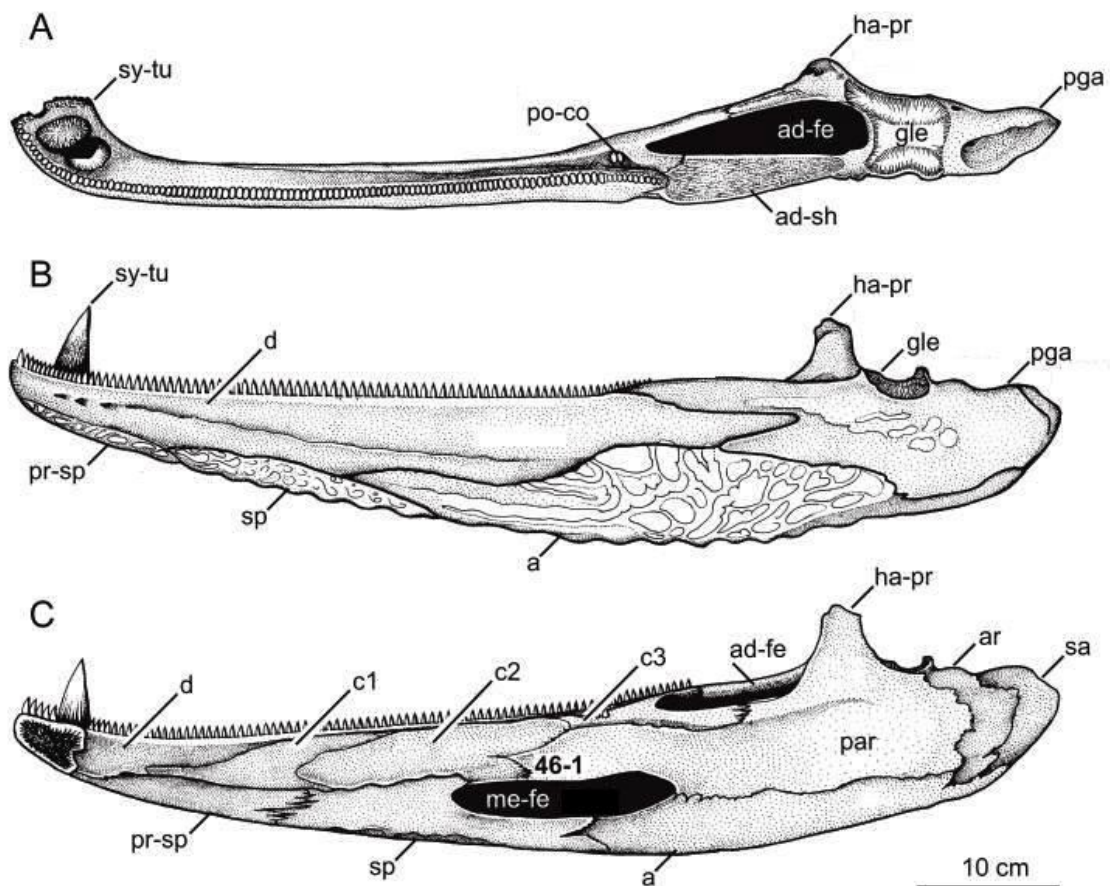


Figura 12. A, B, C. Representação do padrão da mandíbula em temnospôndilos em vistas dorsal, labial e lingual, respectivamente. ad-fe, fenestra adutora; a, angular; ar, articular; c1, pré-coronoide; c2, coronoide; c3, pós-coronoide; d, dentário; gle, glenoide; ha-pr; processo hamato; me-fe, fenestra Meckeliana; pga, área pós-glenoide; pr-sp, pré-esplenial; sa, supra-angular; sp, esplenial; sy-tu, presa da sínfise. Modificado de Schoch (2008).

Pós-crânio

Como típico nos tetrápodes, o pós-crânio dos temnospôndilos é formado por elementos ósseos dérmicos (clavícula, interclavícula e cleitro) e endocondrais (todos os outros elementos) (Figura 13). O esqueleto pós-craniano é geralmente conservativo nos temnospôndilos, porém variações morfológicas consideráveis podem ser observadas na estrutura vertebral e na configuração da cintura peitoral (PAWLEY, 2006). A maioria destes tetrápodes basais possui vértebras do tipo raquíome, formada por quatro elementos ósseos que se articulam entre si: o arco neural, um intercentro posicionado anteriormente e dois pleurocentros posteriores. O intercentro é o elemento dominante das vértebras, com formato de “meia-lua” em vista anterior e com formato de cunha em vista lateral, não totalmente fechado dorsalmente. Os pleurocentros são elementos reduzidos, que se articulam firmemente ao arco neural e ao intercentro. Nas formas mais derivadas, o intercentro tende a se fechar, formando um anel completo, e os pleurocentros se tornam completamente cartilaginosos ou ausentes (ROMER, 1966).

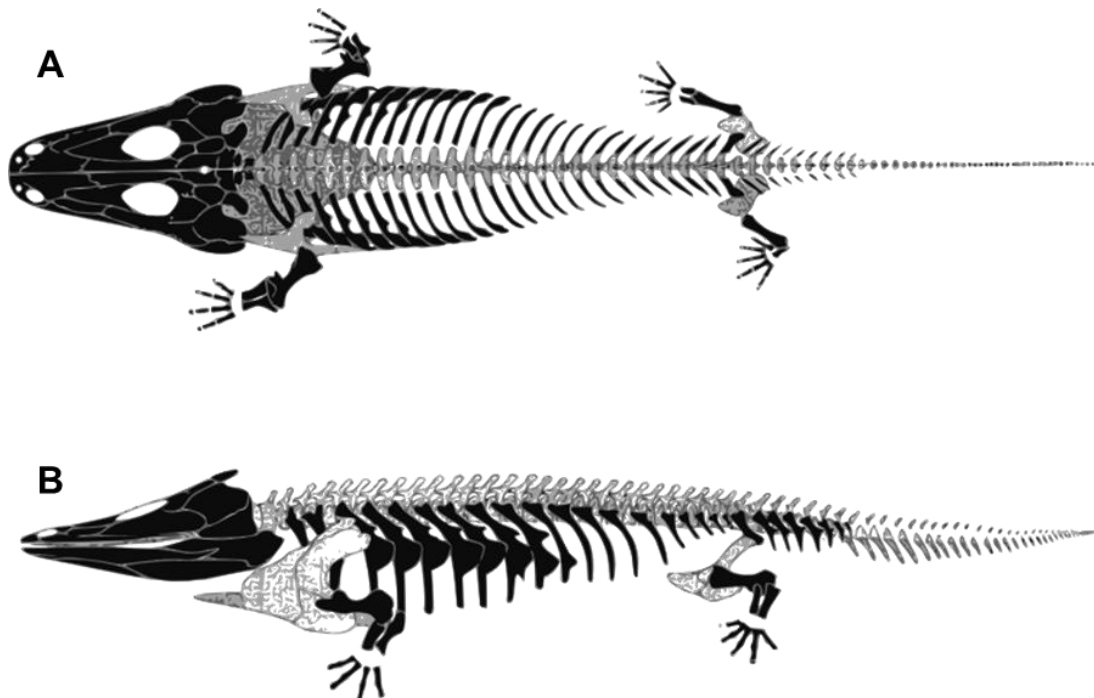


Figura 13. A, B. Representação do padrão do pós-crânio dos temnospôndilos em vista dorsal e lateral, respectivamente. Sem escala. Modificado de Schoch (1999).

A cintura escapular é formada por uma interclavícula em posição medial, articulada com um par de clavículas, cleitros e escapulocoracoides. A cintura pélvica é formada por um par de ílios e um par de ísquios, além de um púbis bem ossificado, porém frequentemente não ossificado em formas aquáticas ou neotênicas (SCHOCH e MILNER, 2000). Nos grupos mais derivados pertencentes à Stereospondyli, existe a tendência da perda do forâmen entepicondilar do úmero (YATES e WARREN, 2000). Os temnospôndilos possuem quatro dedos na mão e uma contagem falangeal de 2, 2, 3, 3, e os pés possuem cinco dedos com uma contagem de 2, 2, 3, 4, 3 (SCHOCH e MILNER, 2000).

Muitos grupos distintos de temnospôndilos possuíam escamas dérmicas, as quais foram definidas por Pawley (2006) em três tipos gerais: as escamas dorsais cicloides; os osteodermas; e os escudos ventrais. Segundo Dias e Richter (2002), estas ossificações dérmicas possuíam funções relacionadas à reserva de cálcio, equilíbrio hidrostático além de proteção contra choques mecânicos.

Os temnospôndilos possuem dentição labirintodonte, caracterizada pelos dobramentos labirínticos da dentina (Figura 14) (CARROLL, 2009). Os dentes distribuem-se marginalmente pelo pré-maxilar e maxilar, e uma segunda fileira mais interna de dentes ocorre continuamente no palatino e ectopterigoide. No vômer a dentição também está presente, aliada a presença de grandes presas. Na mandíbula os dentes ocorrem no dentário e, em algumas famílias, na série coronoide (ROMER, 1966). Os dentes marginais variam em número, tendendo a reduzir seu tamanho nos táxons mesozoicos. Já os dentes palatais tendem a reduzir em número, enquanto as presas palatais, a aumentar em número (WARREN e DAVEY, 1992).

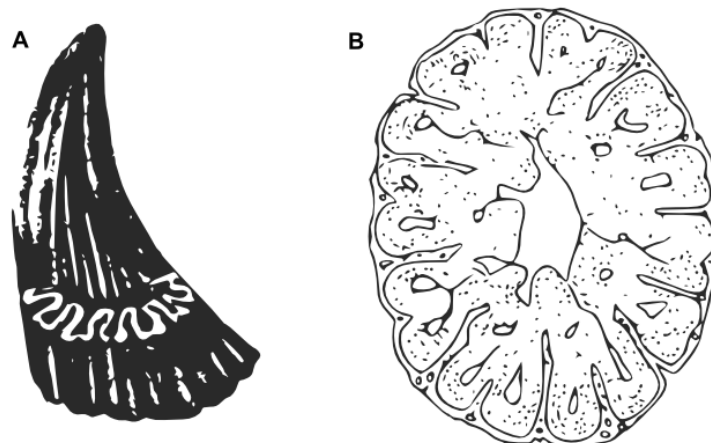


Figura 14. A, B. Dente labirintodonte, mostrando os dobramentos da dentina, em corte longitudinal e transversal, respectivamente. Sem escala. Modificado de Dias e Dias-da-Silva (2002).

4.2.2. Relações filogenéticas dos Temnospondyli

O número de estudos filogenéticos envolvendo o grupo dos Temnospondyli cresceu muito nos últimos vinte anos, e dentre eles, os trabalhos que utilizam análises cladísticas computadorizadas são bastante recentes. Milner (1990) apresenta a primeira análise filogenética mais abrangente do grupo, ainda sem a utilização de métodos cladísticos computacionais. De acordo com Schoch (2013), as inúmeras definições de caracteres criadas por Milner (1990) influenciaram todos os trabalhos cladísticos subsequentes.

Excetuando-se toda a vasta gama de trabalhos envolvendo análises menos inclusivas e focadas em determinados grupos dentro dos temnospôndilos (e.g. DAMIANI, 2001; DAMIANI e YATES, 2003; DIAS-DA-SILVA e MARSICANO, 2011; ENGLEHORN *et al.*, 2008; SCHOCH e MILNER, 2008; SCHOCH e WITZMANN, 2009; SCHOCH *et al.*, 2007; WARREN e MARSICANO, 2000; WITZMANN e SCHOCH, 2006; entre outros), Yates e Warren (2000) realizaram o primeiro estudo cladístico computadorizado mais inclusivo feito até então, porém os autores excluíram os táxons mais basais de sua análise. Ao contrário de Yates e Warren (2000), Ruta e colaboradores (2003), incluíram os temnospôndilos mais plesiomórficos e excluíram os mais derivados da análise. Ruta e colaboradores (2007) obtiveram uma superárvore consensual dos Temnospondyli através da sobreposição de diversas árvores parciais, porém, a primeira análise que abrangeu o conjunto total dos temnospôndilos, incluindo um número representativo de táxons de todos os grupos foi recentemente realizada por Schoch (2013) (Figura 15).

De acordo com Ruta e colaboradores (2007), as análises cladísticas já realizadas discordam principalmente sobre a radiação basal do grupo e sobre a relação deste com o surgimento dos amniotas e dos Lissamphibia. Entretanto, a compreensão atual das relações entre os tetrápodes, considera os amniotas mais intimamente relacionados com Lepospondyli do que com os Temnospondyli (RUTA *et al.*, 2003) (Figura 16).

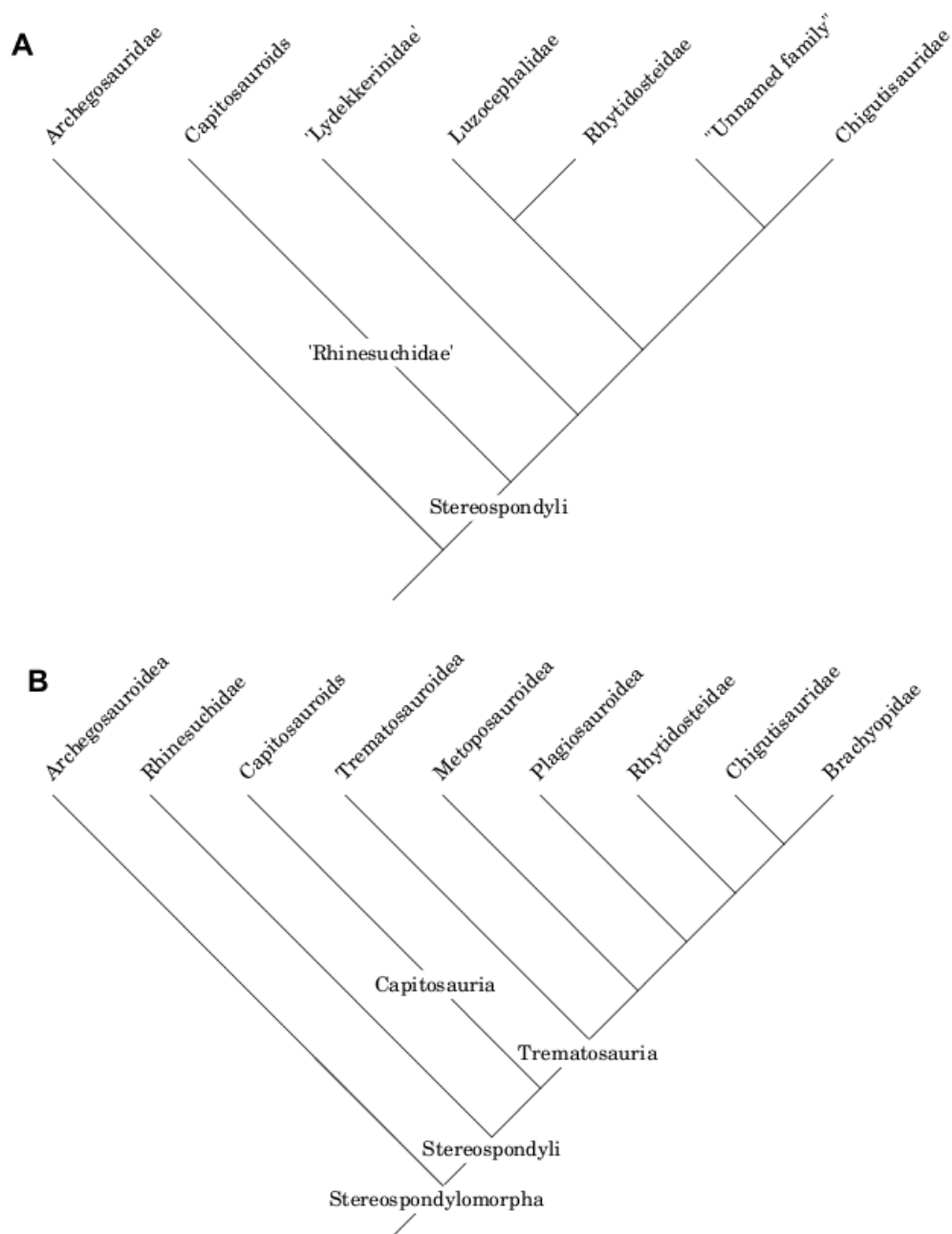


Figura 15. A, B. Hipóteses de filogenia dos Temnospondyli de Milner (1990) e Yates e Warren (2000), respectivamente. Retirado de Damiani (2001).

Existem três hipóteses conflitantes que tentam elucidar o posicionamento sistemático dos anfíbios modernos (Figura 16): a hipótese de origem de Lissamphibia a partir dos Lepospondyli (LAURIN e REISZ, 1997; VALLIN e LAURIN, 2004); a hipótese polifilética (CARROLL, 2007; 2009; ANDERSON *et al.*, 2008), onde os Batrachia (sapos e salamandras) formam um grupo monofilético

intimamente relacionado aos temnospôndilos, enquanto cecílias tem sua origem dentro dos lepospôndilos; e finalmente, a hipótese de monofilia dos anfíbios modernos, originados a partir dos temnospôndilos (RUTA e COATES, 2007; SIGURDSEN & GREEN, 2011). Dentre as hipóteses anteriores, as análises filogenéticas recentes tem recuperado o clado Temnospondyli como um grupo monofilético, que teria originado o clado Lissamphibia (e.g. MILNER, 1990; RUTA *et al.*, 2003; SCHOCH, 2013).

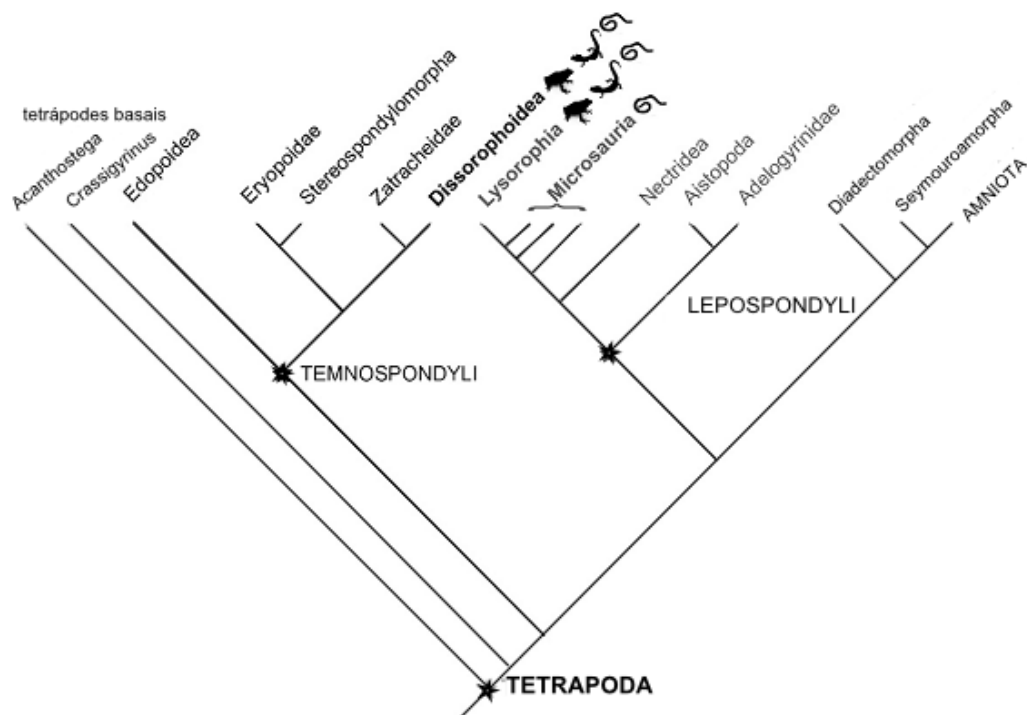


Figura 16. Filogenia representando as relações entre os tetrápodes basais, mostrando as diferentes hipóteses de origem dos Lissamphibia e as relações entre Temnospondyli, Lissamphibia e Amniota. Modificado de Fröbisch *et al.* (2010).

Os trabalhos de Ruta *et al.*, (2007) e Schoch (2013) recuperaram um amplo consenso quanto à existência de alguns nós cruciais e ramos bem estabelecidos dentro de Temnospondyli. Dentre eles, Edopoidea e Dendrerpetontidae são geralmente aceitos como os clados mais basais; Dvinosauria forma o próximo ramo sucessivo; *Sclerocephalus* e *Archegosaurus* formam grupos basais à Stereospondyli, e estes últimos compreendem os grupos mais derivados Rhinesuchidae, Lydekkeridae, Trematosauria e Capitosauria. Neste trabalho

optou-se pela utilização da análise filogenética mais atual, de Schoch (2013) (Figura 17).

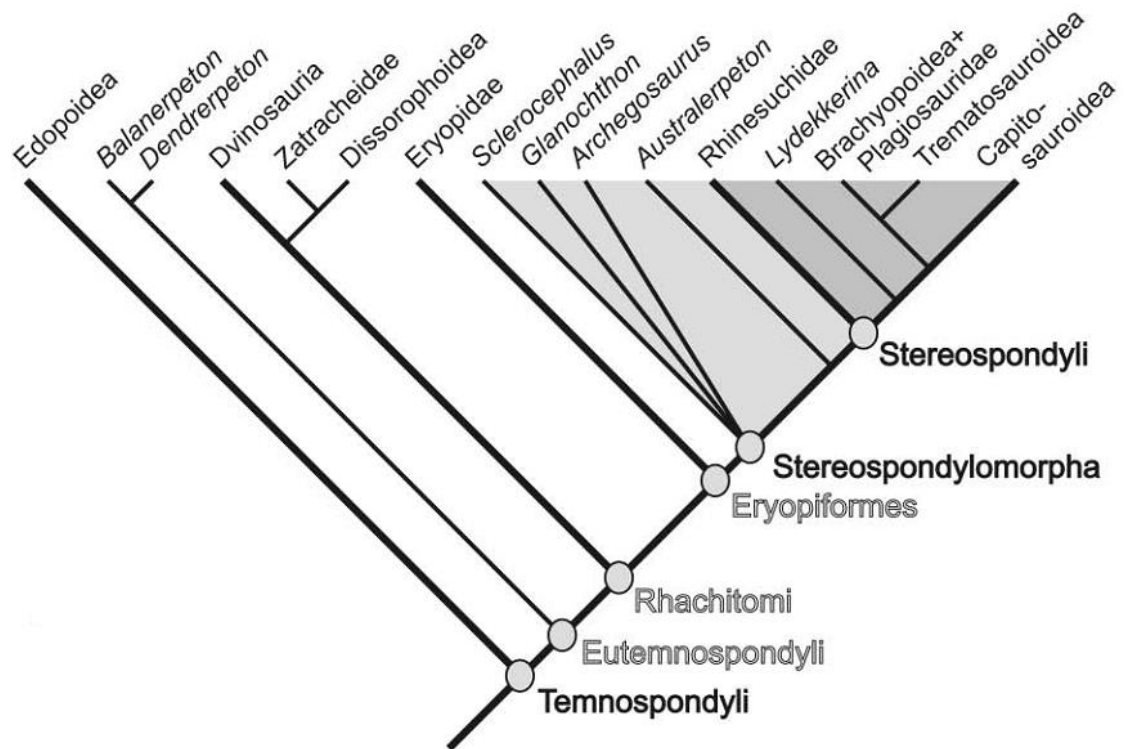


Figura 17. Hipótese de Schoch (2013) para a filogenia dos Temnospondyli. Retirado de Schoch (2013).

4.2.3. Histórico dos Temnospondyli no Brasil

O estudo dos Temnospondyli no Brasil teve início com a descrição do Archegosauridae *Prionosuchus plummeri* (PRICE, 1948), proveniente da Formação Pedra do Fogo, Permiano Inferior da Bacia do Parnaíba, no Estado do Maranhão. Os registros que se seguiram provêm todos de depósitos do Permiano Médio-Superior e Triássicos da Bacia do Paraná, com duas espécies conhecidas para os depósitos permianos e dois táxons formalmente descritos para os depósitos triássicos.

Esses registros são escassos no Brasil, levando em conta a considerável representatividade global do grupo (ELTINK e DIAS, 2012), porém é importante

ressaltar que as pesquisas envolvendo os temnospôndilos em território brasileiro são bastante recentes, e as algumas bacias sedimentares brasileiras são ainda pouco exploradas paleontologicamente, levando em conta suas vastas áreas sedimentares. Aliado a estes fatores, o estado tafonômico de preservação dos materiais brasileiros, geralmente incompletos e fragmentários, muitas vezes impede descrições pormenorizadas e, conseqüentemente, identificação taxonômica dos fósseis coletados. Tudo isto aponta para uma diversidade ainda oculta dos temnospôndilos brasileiros, que deve ser revelada e ter seu conhecimento aumentado consideravelmente com os avanços nas pesquisas paleontológicas envolvendo este grupo no Brasil.

Temnospôndilos do Permiano

Na Bacia do Paraná, alguns registros de dentes labirintodontes isolados de afinidade incerta já foram registrados para as formações Palermo, Irati e Corumbataí (CHAHUD e FAIRCHIL, 2007; ELTINK e DIAS, 2012; SOUZA *et al.*, 2013b). No entanto, descrições osteológicas provêm todas da Formação Rio do Rasto, com a exceção do Archegosauridae *Prionosuchus plummeri* já citado anteriormente.

Após mais de vinte anos da descrição do *Prionosuchus plummeri*, Barberena e Daemon (1974) descrevem *Platyops* sp., um “anfíbio” longirostre proveniente da Formação Rio do Rasto, Bacia do Paraná, no do Estado do Paraná, e pertencente à Fauna Local da Serra do Cadeado que, segundo os autores, muito se assemelhava ao então Archegosauridae russo, *Platyops*. Este espécime foi posteriormente redescrito como *Australerpeton cosgriffi* por Barberena (1998) (Figura 18), sendo considerado um novo Rhinesuchoidea pertencente à família Australerpetonidae, família esta criada pelo próprio autor. Outros trabalhos subsequentes adicionaram informações a respeito do pós-crânio deste táxon (DIAS e RICHTER, 2002; DIAS e SCHULTZ, 2003; RAMOS e VEGA, 2011), além de maiores detalhes cranianos baseados em novos espécimes coletados (ELTINK e LANGER, 2008, 2010, 2011). Entretanto, as afinidades taxonômicas de *Australerpeton cosgriffi* permanecem incertas, de modo que este já foi considerado como um Stereospondylomorpha Platyoposaurinae (WERNEBURG e SCHNEIDER, 1996; SCHOCH e MILNER, 2000)

e como pertencente à família Rhinesuchidae (DIAS e SCHULTZ, 2003), além de uma análise filogenética recente tê-lo posicionado como um Stereospondyli basal (ELTINK e LANGER, 2013).

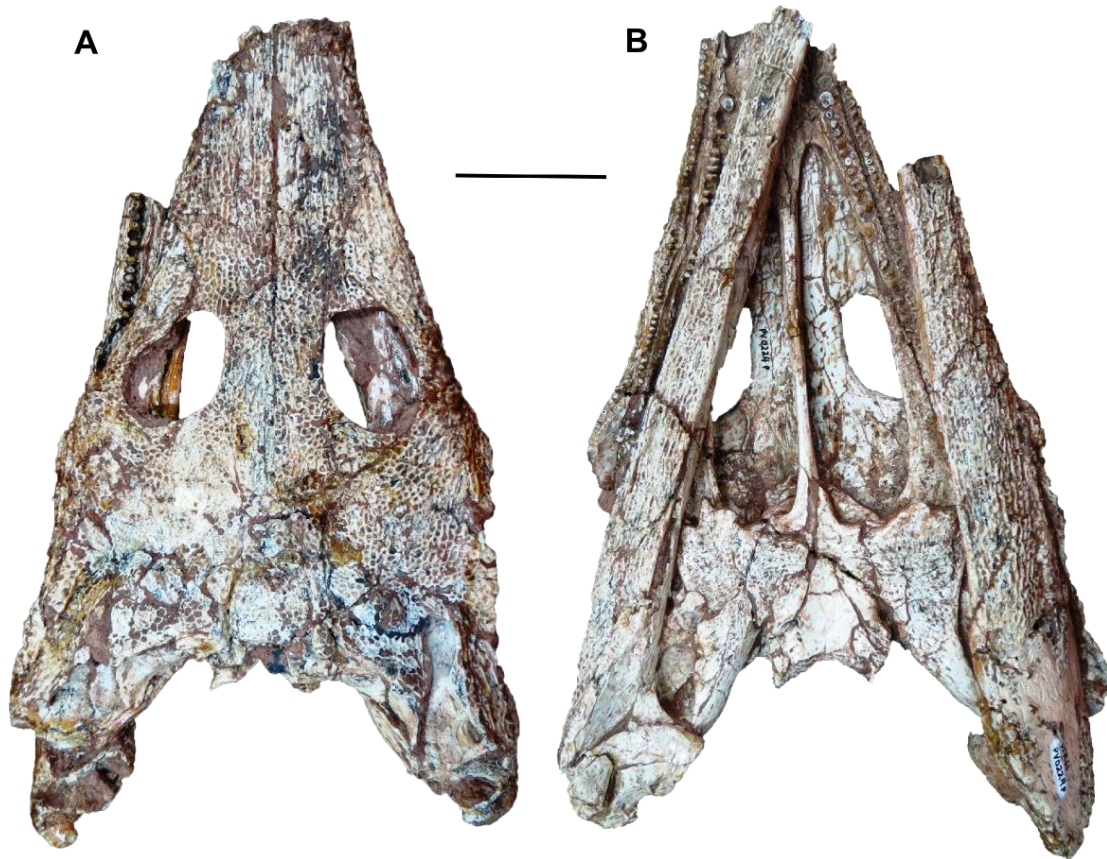


Figura 18. *Australerpeton cosgriffii* (Barberena, 1998), espécime UFRGS-PV-0224-P. **A, B.** Crânio em vista dorsal e ventral, respectivamente. Escala de 5 cm.

Somando-se a Fauna Local da Serra do Cadeado, tem-se um crânio de rostró curto preservado em vista palatal, preliminarmente descrito como uma forma semelhante à *Rhinesuchus* (BARBERENA e DIAS, 1998) e uma série de hemimandíbulas isoladas estudadas preliminarmente por Dias e Kroeff (2002) e Kroeff (2006). Além disto, descobertas recentes ainda em estudo revelam uma fauna muito diversificada de temnospôndilos para esta localidade, com a presença de um crânio de rostró curto (SOUZA e VEGA, 2011) e um crânio longirrostró (AZEVEDO *et al.*, 2012), além de novos materiais coletados ainda em estágio de preparação em laboratório.

Outras duas localidades com depósitos permianos da Bacia do Paraná estão localizadas no Estado do Rio Grande do Sul, onde uma mandíbula incompleta pertencente ao Platyoposaurinae *Bageherpeton longignathus* (DIAS e BARBERENA, 2001) (Figura 19) foi descrito para a Fauna Local de Aceguá, e um ramo mandibular (MALABARBA *et al.*, 2003) (Figura 20), juntamente com um crânio incompleto de um Archeosaurioidea (DIAS-DA-SILVA, 2012, PACHECO *et al.*, 2012) (Figura 21), e um ramo mandibular direito incompleto (SOUZA *et al.*, 2013), todos ainda sem descrições formais, foram registrados para a Fauna Local de Posto Queimado.

Além dos registros acima citados, Signorelli (2005) reporta a ocorrência de um crânio de anfíbio temnospôndilo ainda não formalmente descrito e preliminarmente associado à Melosaurinae, procedente da Serra do Espigão, Formação Rio do Rasto no Estado de Santa Catarina. Aliado a esta ocorrência, o presente trabalho acrescenta a descrição de um novo espécime de temnospôndilo para a Formação Rio do Rasto, também procedente da Serra do Espigão, porém de uma localidade até então sem registros antecedentes para este grupo.



Figura 19. Holótipo UFRGS-PV-0317-P do temnospôndilo *Bageherpeton longignathus* (Dias e Barberena, 2001). **A, B.** Mandíbulas incompletas em vista dorsal e ventral, respectivamente. Escala de 50 mm.

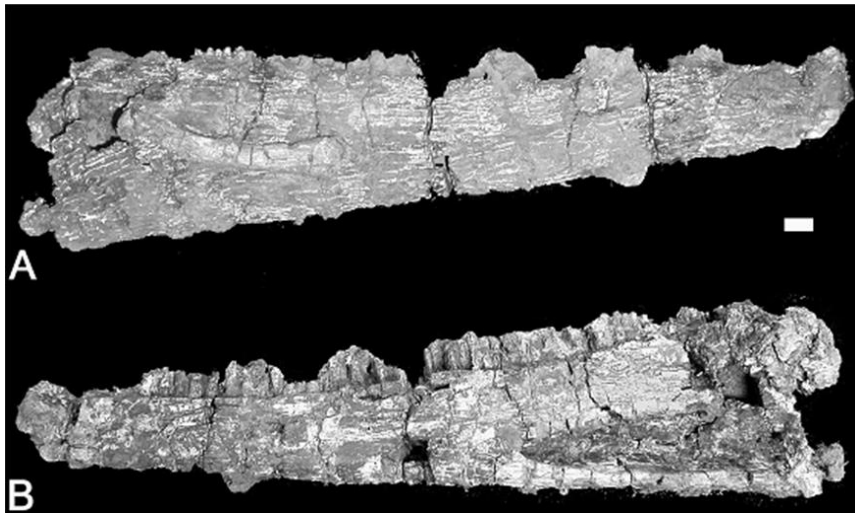


Figura 20. Hemimandíbula do temnospôndilo MCP 4275-PV (Malabarba *et al.*, 2003). **A, B.** vista labial e lingual, respectivamente. Retirado de Malabarba *et al.*, (2003). Escala de 10 mm.

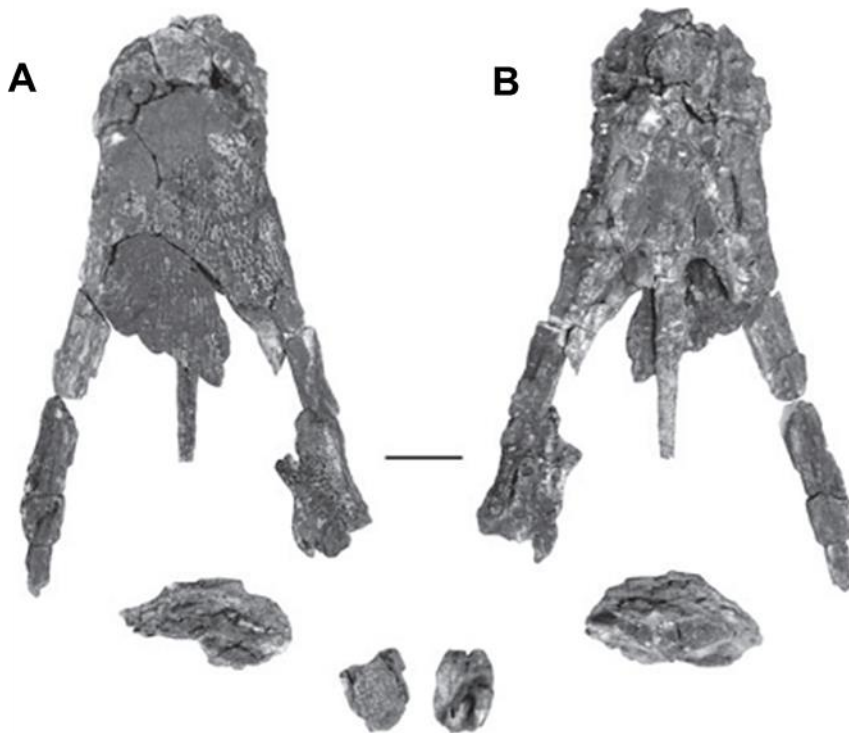


Figura 21. Crânio de temnospôndilo Archegosauroides depositado na Universidade Federal do Pampa. **A, B.** vista dorsal e ventral, respectivamente. Retirado de Dias-da-Silva (2012). Escala de 50 mm.

Temnospôndilos do Triássico

Os temnospôndilos triássicos brasileiros compreendem diversos espécimes pertencentes às famílias Lydekkerinidae?, Rhytidosteidae, Chigutisauridae, Plagiosauridae e à superfamília Mastodonsauroidea.

Para a Formação Sanga do Cabral, Triássico Inferior da Bacia do Paraná, os primeiros registros de temnospôndilos foram restos de fragmentos cranianos, associados por Lavina e Barberena (1985) à ritidosteídeos (UFRGS-PV-236-T; UFRGS-PV-237-T) e lidekkerinídeos (UFRGS-PV-238-T; UFRGS-PV-239-T), com base unicamente no padrão de ornamentação dos ossos dérmicos, devido ao estado de preservação bastante fragmentário destes materiais. Posteriormente, Dias-da-Silva *et al.*, (2005) descrevem uma série de novos fragmentos cranianos tentativamente atribuídos a ritidosteídeos (UFRGS-PV-253-T, UFRGS-PV-257-T, UFRGS-PV-327-T, UFRGS-PV-361-T, UFRGS-PV-362-T, MCN PV2606); além de um fragmento maxilar (UFRGS-PV-250-T) e fragmentos mandibulares (UFRGS-PV-0506-T, UFRGS-PV-0651-T) atribuídos à temnospôndilos indeterminados. Além disso, os autores mantiveram UFRGS-PV-237-T, descrito anteriormente por Lavina e Barberena (1985), como pertencente à família Rhytidosteidae.

Dias-da-Silva *et al.* (2006) descreveram um novo Rhytidosteidae para a Formação Sanga do Cabral com base em dois fragmentos cranianos bem preservados, denominado *Cabralia lavinae*. Este táxon foi renomeado por Dias-da-Silva e Marsicano (2006) devido a um conflito do nome genérico, o qual passou a ser chamado *Sangaia lavinae*. Ainda para esta mesma Formação, Dias-da-Silva e Schultz (2008) descreveram uma série de elementos pós-cranianos, dentre eles, um úmero esquerdo (UFRGS-PV0331-T), um ílio direito (UFRGS-PV-0499-T), um cleitro (UFRGS-PV-0387-T), dois fragmentos de rádio (UFRGS-PV-0357-T, UFRGS-PV-0358-T), e dois fragmentos femorais (UFRGS-PV-0369-T, UFRGS-PV-0326-T). Dias-da-Silva e Ilha (2009) também reportam para a Formação Sanga do Cabral um provável Plagiosauridae (MCN PV 1999), com base em um fragmento craniano com ornamentação característica. Porém, uma reavaliação deste espécime realizada por Dias-da-Silva e Milner (2010), permitiu a associação deste material à porção posterior do crânio (quadratojugal, jugal, esquamosal e pós-orbital) de um Plagiosauridae Plagiosterninae indeterminando.

Para a Formação Santa Maria (Triássico Médio/Superior), foram registrados elementos fragmentários cranianos e pós-cranianos associados a temnospôndilos *Stereospondyli* indeterminados de grande porte, provavelmente metoposaurídeo, mastodonsauroide ou trematosaurídeo (DIAS-DA-SILVA *et al.*, 2011), além de um novo táxon pertencente à família Chigutisauridae, *Compsocerops* sp., descrito por Dias-da-Silva *et al.* (2012) com base em fragmentos cranianos e pós-cranianos.

Somando-se aos registros anteriores, Dias-da-Silva *et al.* (2009), descreveram uma interclavícula (UFRGS-PV-1059-T) para a Formação Caturrita, sendo este o primeiro registro de um temnospôndilo para o Triássico Superior do Brasil, o qual os autores relacionaram a um provável Mastodonsauroidea.

5. ANÁLISE INTEGRADORA

O artigo que segue apresentado no corpo desta dissertação, “*Parapytanga catarinensis* gen. et sp. nov., a new Stereospondylomorpha temnospondyl from the Upper Permian of Brazil”, submetido à ACTA PALAEONTOLOGICA POLONICA, traz a descrição anatômica do espécime UFRGS-PV-0355-P, elevado à nova espécie *Parapytanga catarinensis* por apresentar a seguinte combinação única de caracteres anatômicos: 1) Epipterigoide robusto com um processo anterior alongado que se estende anteriormente em uma lâmina; 2) Amplo contato sutural entre o paraesfenoide e o pterigoide; 3) ‘Pockets’ do paraesfenoide muito grandes e alongados, anterolateralmente limitados por uma crista muscular muito desenvolvida e elevada que se estende por sobre a superfície lateral dos côndilos exocipitais; 4) Pequena ossificação do basocipital, visível apenas em vista occipital do crânio e contribuindo para a formação dos côndilos exocipitais; 5) Dentículos recobrando os pterigoides e paraesfenoide; 6) forâmen para a artéria carótida interna posicionada na margem pósterolateral do paraesfenoide, posterior à articulação com o pterigoide.

O novo táxon de Temnospondyli provém da Formação Rio do Rasto (Bacia do Paraná), de uma localidade no Estado de Santa Catarina até então sem registro fóssilífero prévio, sendo o primeiro tetrápode formalmente descrito para este Estado. Embora muito similar, em anatomia aos rinessuquídeos permianos sul-africanos do Grupo Beaufort da Bacia do Karoo, a análise cladística realizada agrupou *Parapytanga catarinensis* e *Australerpeton cosgriffi* (BARBERENA, 1998) como táxons-irmãos em um grupo monofilético dentro de Stereospondylomorpha (*sensu* SCHOCH, 2013) (ver cladograma de consenso estrito no artigo, p. 11, 12 e 13). É importante mencionar que a grande quantidade de dados faltantes relativos à quantificação dos caracteres do espécime em estudo nas matrizes analisadas pode ter influenciado este resultado, de modo que uma análise cladística menos inclusiva e mais específica do que as matrizes utilizadas deve ser realizada em trabalhos futuros, visando refinar estes resultados.

Os resultados obtidos neste trabalho fornecem importantes dados para estudos de cunho paleobiogeográfico e bioestratigráfico e permitem tecer

importantes comentários acerca dos padrões de distribuição dos temnospôndilos e dos possíveis fatores determinantes destes padrões observados.

Durante a evolução dos Temnospondyli, houve duas maiores radiações durante as quais o Gondwana foi sucessivamente povoado (MILNER, 1990). Segundo Schoch (2000), a primeira delas pode ser claramente observada na ampla distribuição dos arqueossaurídeos no final do Permiano, com registros no Permiano Superior do centro e leste europeu (SCHOCH e MILNER, 2000), Plataforma Russa (GUBIN, 1986; 1981), região da Caxemira (WERNEBURG e SHNEIDER, 1996) e América do Sul (PRICE, 1948; DIAS e BARBERENA, 2001). Dentre eles, os arqueossaurídeos russos *Konzhukovia* e *Tryphosuchus* se destacam por compartilhar similaridades com os Rhinesuchidae da Bacia africana do Karoo, o que, segundo Gubin (1997), apontaria para uma ancestralidade comum entre estes táxons e poderia elucidar a questão da origem dos Stereospondyli mais derivados.

No Brasil, como apresentado anteriormente, (1) a ocorrência dos Archaeosauridae *Prionosuchus plummeri* (PRICE, 1948) e *Bahegerpeton longignathus* (DIAS & BARBERENA, 2001) e de um Archaeosauroidea semelhante à *Konzhukovia* ainda não descrito formalmente (DIAS-DA-SILVA, 2012; PACHECO *et al.*, 2012), (2) além dos temnospôndilos provenientes da Serra do Cadeado cujas afinidades taxonômicas permanecem incertas, (3) *Australerpeton cosgriffi* (BARBERENA, 1998) e (4) um espécime de rostro curto não descrito formalmente (BARBERENA e DIAS, 1998), também fornecem importantes informações quanto às afinidades entre as faunas de Temnospondyli permianas, com implicações no que concerne à paleobiogeografia destes grupos e a origem dos Stereospondyli.

A família Rhinesuchidae é endêmica do Gondwana, com registros que vão do Permiano Superior ao Triássico Inferior. Esta família possui registro na África do Sul, onde é amplamente disseminada, Madagascar, Índia (SCHOCH e MILNER, 2000), e Uruguai (PIÑERO *et al.*, 2012), além dos controversos registros brasileiros citados acima (BARBERENA, 1998; BARBERENA e DIAS, 1998). A ocorrência de membros de Rhinesuchidae é bastante esperada para as sequências permianas e triássicas correlatas do Brasil, e se *Australerpeton cosgriffi* (BARBERENA, 1998) for realmente pertencente ao grupo em questão, como proposto por Dias e Schultz (2003) e Eltink e Langer (2013), adicionado ao registro do também provável rinessuquídeo

brevirostre ainda sem descrição formal (BARBERENA e DIAS, 1998), *Parapytanga catarinensis* seria o quarto registro desta família para a América do Sul, revelando uma família mais dispersa e diversa do que se supunha até então. Estes registros também podem sugerir o surgimento deste grupo de Stereospondyli basais na América do Sul, e sua posterior migração para o demais continentes. Os rinessuquídeos ocorrem da Zona de Associação de *Tapinocephalus* (Permiano Médio) à Zona de Associação de *Lystrosaurus* (Triássico Inferior) do Grupo Beaufort da África do Sul (RUBIDGE, 2005), de modo que a presença de Rhinesuchidae nas sequências brasileiras suportaria a correlação proposta para Formação Rio do Rasto por trabalhos anteriores, como os de Cisneros *et al.*, 2005, Langer *et al.*, 2008 e Boos *et al.*, 2013, onde a associação desta família com o dicinodonte *Endothiodon* (BARBERENA e ARAÚJO, 1975; BOOS *et al.*, 2013), o pareiassauro *Provelosaurus americanus* (ARAÚJO, 1985 a, b; MALABARBA *et al.*, 2003; CISNEROS *et al.*, 2005), e com dinocefálios *Brithopia* e *Titanosuchia* (LANGER, 1998, 2000; CISNEROS *et al.*, 2012) sugerem uma idade que vai do Capitaniano (Permian Médio) ao Wuchiapingiano (Permian Superior).

Por outro lado, a análise cladística realizada, posicionou *Parapytanga catarinensis* como táxon-irmão de *Australerpeton cosgriffi* (BARBERENA, 1998) em um grupo mais derivado dentro de Stereospondylomorpha (com a exceção dos Stereospondyli). A posição filogenética transicional de *Parapytanga catarinensis* entre as formas mais basais de Archegosauridae da Plataforma Russa e os Stereospondyli da África do Sul, aliado a presença de outros dois archegosaurídeos *Platyoposaurinae*, *Prionosuchus plummeri* (PRICE, 1948) e *Bahegerpeton longignathus* (DIAS e BARBERENA, 2001) e de um Archegosauroida ainda não descrito formalmente (DIAS-DA-SILVA, 2012; PACHECO *et al.*, 2012) para o Permiano do Brasil, favorece uma afinidade entre as faunas permianas brasileira e do Leste europeu, como já proposto por Dias-da-Silva (2012). Esta relação faunística suportaria a existência de uma conexão entre a Laurásia e o Gondwana e a existência de possíveis rotas de migração na ausência de barreiras através do Pangea, como também proposto por Cisneros *et al.* (2012), o que sustentaria a hipótese de Schoch (2000) de origem dos Stereospondylomorpha na Laurasia, seguido da sua dispersão pelo Gondwana. Além disso, as semelhanças anatômicas observadas entre *Parapytanga catarinensis* e os Rhinesuchidae sul-africanos, pode

apontar uma ancestralidade comum entre estes táxons e o possível surgimento dos Stereospondyli na Bacia do Paraná.

6. REFERÊNCIAS

ANDERSON, J. S.; REISZ R. R.; SCOTT D.; FRÖBISCH N.B.; SUMIDA S. S. A stem batrachian from the Early Permian of Texas and the origin of frogs and salamanders. **Nature**. v. 453, p. 515–518. 2008.

ANELLI, L.E.; SIMÕES, M.G.; DAVID, J.M. A New Permian Bivalve (Megadesmidae, Plesiocyprinellinae) from the Serrinha Member, Rio do Rasto Formation, Paraná Basin, Brazil. **Revista do Instituto de Geociências – USP**. Sér. cient., v. 10, n. 2, p. 13-21, 2010.

ARAÚJO, D.C.F. Sobre *Pareiasaurus americanus* sp.nov., do Permiano Superior do Rio Grande do Sul, Brasil. I – Diagnose específica. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 57. p. 63-66, 1985 a.

ARAÚJO, D.C.F. Estudo do material sul-americano de Pareiasauroidea: II – Descrição osteológica de crânio de *Pareiasaurus americanus*. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 57. p. 67-85, 1985 b.

AZEVEDO, K. L.; SOUZA, A. S.; SOARES, M. B; VEGA, C. S. Novos Materiais atribuídos a Temnospondyli Longirostres Registrados na Formação Rio do Rasto (Meso/Neopermiano, Bacia do Paraná), Estado do Paraná. In: XIV REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE PALEONTOLOGIA - PALEO PR/SC, **Caderno de Resumos**. Ponta Grossa, v. 1, p. 26, 2012.

BARBERENA, M.C. *Australerpeton cosgriffi* n.g., n.sp., a Late Permian Rhinesuchoid amphibian from Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 70, p. 125-137, 1998.

BARBERENA, M.C.; ARAÚJO, D.C. Tetrapodos fosiles de Sudamerica y deriva continental. In: CONGRESO ARGENTINO DE PALEONTOLOGÍA Y BIOESTRATIGRAFÍA, 1975, Tucumán. **Actas...** v.1, Tucumán, 1975. p. 497-504.

BARBERENA, M.C.; DAEMON, R.F. A primeira ocorrência de Amphibia (Labyrinthodontia) na Formação Rio do Rasto, implicações geocronológicas e estratigráficas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 27., 1974, Porto Alegre. **Anais...** v. 2. Porto Alegre: SBG, 1974. p. 251-261.

BARBERENA, M.C.; DIAS, E.V. On the presence of a short-snouted rhinesuchoid amphibian in the Rio do Rasto Formation (Late Permian of Paraná Basin, Brazil). **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 70, n. 3, p. 465-468, 1998.

BARBERENA, M.C.; CORREIA, N.R.; AUMOND, J.J. Contribuição à estratigrafia e bioestratigrafia do Grupo Passa Dois na Serra do Cadeado (nordeste do Paraná, Brasil). **Revista Brasileira de Geociências**, v. 10, p. 268-275, 1980.

BARBERENA, M.C.; ARAÚJO, D.C.; LAVINA, E.L. Late Permian and Triassic tetrapods of Southern Brazil. **National Geographic Research**. Washington, v. 1, n. 1, p. 5-20, 1985.

BARBERENA, M.C.; ARAÚJO-BARBERENA, D.C.; LAVINA, E.L.; FACCINI, U.F. The evidence for close paleofaunistic affinity between South America and Africa, as indicated by Late Permian and Early Triassic tetrapods. In: INTERNATIONAL GONDWANA SYMPOSIUM, 70., 1991, São Paulo. **Gondwana Seven Proceedings...** ULBRICH, H.; ROCHA CAMPOS, A. (eds.), São Paulo, 1991. p. 455-467.

BOOS, A. D. S.; SCHULTZ, C. L.; VEGA, C. S.; AUMOND, J. J. Novas observações acerca de *Endothiodon* sp. (THERAPSIDA, DICYNODONTIA) proveniente da Formação Rio do Rasto (Permiano Superior), na Serra do Cadeado, Paraná. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE PALEONTOLOGIA - PALEO RS – 2010. **Livro de Resumos: Paleo RS – 2010**, p. 15, 2010.

BOOS, A. D. S.; SCHULTZ, C. L.; VEGA, C. S.; AUMOND, J. J. Further data on the presence of *Endothiodon* OWEN, 1876 (THERAPSIDA, DICYNODONTIA) in Brazil. IV CONGRESSO LATINOAMERICANO DE PALEONTOLOGIA DE VERTEBRADOS. San Juan, Argentina, **Resumos**, p. 114, 2011.

BOOS, A. D. S.; SCHULTZ, C. L.; VEGA, C. S.; AUMOND, J. J. On the presence of the Late Permian dicynodont *Endothiodon* in Brazil. **Palaeontology**. v. 56, p. 837-848, 2013.

BOY, J. A. Die Larven der rhachitomen Amphibien (Amphibia: Temnospondyli; Karbon-Trias). **Paläontologische Zeitschrift**. v. 48, p. 236–268, 1974.

CARROLL, R. L. **Vertebrate Paleontology and Evolution**. Chicago: The University of Chicago, 1988.

CARROLL R.L. The Palaeozoic ancestry of salamanders, frogs and caecilians. **Zoological Journal of the Linnean Society**. n. 150 (Suppl. 1), p. 1–140, 2007.

CARROLL, R.L. **The rise of amphibians: 365 million years of evolution**. The Johns Hopkins University Press. 2009. 360 p.

CISNEROS, J.C.; ABDALA, F.; MALABARBA, M.C. Pareiasaurids from the Rio do Rasto Formation, Southern Brazil: biostratigraphic implications for Permian faunas of the Paraná Basin. **Revista Brasileira de Paleontologia**, v. 8, n. 1, p. 13-24, 2005.

CISNEROS, J. C.; ABDALA, F.; RUBIDGE, B. S.; DENTZIEN-DIAS, P. C.; BUENO, A. O. Dental occlusion in a 260-Million-Year-Old Therapsid with saber canines from the Permian of Brazil. **Science**, v. 331, p. 1603-1605, 2011.

CISNEROS, J. C.; ABDALA, F.; ATAYMAN-GÜVEN, S.; RUBIDGE, B. S.; CELÂL SXENGÖR, A. M.; SCHULTZ C. L. Carnivorous dinocephalian from the Middle Permian of Brazil and tetrapod dispersal in Pangaea. **PNAS**. v. 109, p. 1584-1588, 2012.

CHAHUD, A. & FAIRCHILD, T.R. **Vertebrados Paleozoicos do Estado de São Paulo**. In: Carvalho, I.S. et al. (Ed.). *Paleontologia: Cenários da Vida.*, Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2007. p. 100-110.

COSGRIFF, J. W. The temnospondyl Labyrinthodonts of the Earliest Triassic. **Journal of Vertebrate Paleontology**. v.1, p. 30-46, 1984.

COSTA, R.; SEDOR, A. F.; MONTEIRO-FILHO, E. L. A. Pegadas Fósseis de Tetrapoda da Bacia do Paraná, Brasil. In: MONTEIRO-FILHO, E. L. A., ARANHA, M.R. **Revisões em Zoologia – I**, SEMA/PR, Curitiba, cap. XII, 392p., 2006.

CUNHA, P.R.C.; FRANÇA, A.B. Estudo das taxas de sedimentação das Formações Teresina e Rio do Rasto – Bacia do Paraná. **Boletim de Geociências da PETROBRÁS**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 2/4, p. 347-359, 1994.

DAEMON, R.F.; QUADROS, L.P. Bioestratigrafia do Neopaleozóico da Bacia do Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, XXIV, Brasília, 1970. **Anais...**, v. 1, Brasília: SBG, 1970, p. 359–412.

DAMIANI, R. J. A systematic revision and phylogenetic analysis of Triassic mastodonsauroids (Temnospondyli, Stereospondyli). **Zoological Journal of the Linnean Society**. n. 133, p. 379-482, 2001.

DAMIANI, R. J.; YATES, A. M. The Triassic amphibian *Thoosuchus yakovlevi* and the relationships of the Trematosauroidea. **Records of the Australian Museum**. n. 55, p. 331–342, 2003.

DENTZIEN-DIAS, P.C. Icnofósseis de Vertebrados das Formações Rio do Rasto (Permiano) e Guará (Jurássico) do Sudoeste do RS. 162p. **Tese (Doutorado em Geociências)** – Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

DENTZIEN-DIAS, P. C.; FIGUEIREDO, A. E. Q.; Horn, B.; CISNEROS, J.; SCHULTZ, C. L. Paleobiology of a unique vertebrate coprolites concentration from Rio do Rasto Formation (Middle/Upper Permian), Paraná Basin, Brazil. **Journal of South American Earth Sciences**, v. 40, p. 53-62, 2012.

DENTZIEN-DIAS, P. C.; POINAR, G.; FIGUEIREDO, A. E. Q.; PACHECO, A. C. L.; Horn, B ; SCHULTZ, C. L. . Tapeworm Eggs in a 270 Million-Year-Old Shark Coprolite. **Plos One**, v. 8, 2013.

DIAS, E.V. **Nova Espécie de Peixe (Actinopterygii, Platysomidae) do Permiano-Triássico da Bacia do Paraná, Brasil**. Porto Alegre, 1995. 88p., VIII estampas. Dissertação (Mestrado em Geociências). Instituto de Geociências. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1995.

DIAS, E.V. New Fish (Actinopterygii, Platysomidae) from the Upper Permian of Paraná Basin, Brazil. In: JORNADAS ARGENTINAS DE PALEONTOLOGÍA DE VERTEBRADOS, 12, 1996, Santa Rosa. **Resúmenes...** Santa Rosa, 33: p. 463.

DIAS, E. V. A new deep-bodied fossil fish (Actinopterygii) from the Rio do Rasto Formation, Paraná Basin Brazil. **Zootaxa (Auckland. Print)**, v. 3192, p. 1-23, 2012.

DIAS, E.V.; BARBERENA, M.C. A temnospondyl amphibian from the Rio do Rasto Formation, Upper Permian of Southern Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 73, n. 1, p. 136-143, 2001.

DIAS, E. V.; DIAS-DA-SILVA, S. **Os Anfíbios - os vertebrados iniciam a conquista do ambiente terrestre**. In: Michael Holz; Luis Fernando DeRoss. (Org.). Paleontologia do Rio Grande do Sul. 2ed. Porto Alegre: CIGO - Gráfica da UFRGS, p. 176-193, 2002.

DIAS, E. V.; KROEFF, T. The lower jaw of the short-snouted from the Rio do Rasto Formation (Upper Permian), Brazil. **Paleontologia em Destaque**, v. 40, p. 42, 2002.

DIAS, E.V.; RICHTER, M. On the squamation of *Australerpeton cosgriffi* Barberena, a temnospondyl amphibian from the Upper Permian of Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 74, n. 3, p. 477-490, 2002.

DIAS, E.V.; SCHULTZ, C.L. The first paleozoic temnospondyl postcranial skeleton from South America. **Revista Brasileira de Paleontologia**, v. 6, p. 29-42, 2003.

DIAS-DA-SILVA, S. Middle–Late Permian tetrapods from the Rio do Rasto Formation, Southern Brazil: a biostratigraphic reassessment. **Lethaia**. v. 45, p. 109-120, 2012.

DIAS-DA-SILVA, S.; ILHA, A.L.R. On the presence of a pustulated temnospondyl in the Lower Triassic of southern Brazil. **Acta Palaeontologica Polonica**. v. 54, n. 4, p. 609-614, 2009.

DIAS-DA-SILVA, S.; MARSICANO, C. Sangaia, a replacement generic name for the rhytidosteid temnospondyl *Cabraia*, a preoccupied name. **Journal of Vertebrate Paleontology**. v. 26, n.4, p. 1004, 2006.

DIAS-DA-SILVA, S.; MARSICANO, C. Phylogenetic reappraisal of Rhytidosteidae (Stereospondyli: Trematosauria), temnospondyl amphibians from the Permian and Triassic. *Journal of Systematic Palaeontology*. v. 9, p. 302–325, 2011.

DIAS-DA-SILVA, S.; MILNER, A. R. The pustulated temnospondyl revisited - a plagiosternine plagiosaurid from the Lower Triassic of Brazil. *Acta Palaeontologica Polonica*. v. 53, n. 3, p. 381–390, 2010.

DIAS-DA-SILVA, S.; SCHULTZ, C. L. Early Triassic Postcranial Temnospondyl Remains from Southern Brazil (Sanga do Cabral Formation, Paraná Basin). **Revista Brasileira de Paleontologia**, v. 11, n. 1, p. 51-58, 2008.

DIAS-DA-SILVA, S.; MARISCANO, C.; SCHULTZ, C. L. Early Triassic Temnospondyl fragments from South America (Paraná Basin, Brasil) **Revista Brasileira de Paleontologia**. v. 8, n. 2, p. 165-172, 2005.

DIAS-DA-SILVA, S.; MARISCANO, C.; SCHULTZ, C. L. Rhytidosteid Temnospondyls in Gondwana: A New Taxon from The Lower Triassic of Brazil. **Palaeontology**, v. 49, n. 2, p. 381–390, 2006.

DIAS-DA-SILVA, S.; DIAS, E.V.; SCHULTZ, C.L. First record of stereospondyls (Tetrapoda, Temnospondyli) in the Upper Triassic of Southern Brazil. **Gondwana Research**, v. 15, p. 131-136, 2009.

DIAS-DA-SILVA, S.; CABREIRA, S. F.; SILVA, L. R. Occurrence of giant stereospondyl remains in the Santa Maria Formation (Middle/Upper Triassic of southern Brazil). **Alcheringa**. v. 35, p. 11–19, 2011.

DIAS- DA-SILVA, S.; SENGUPTA, D. P.; CABREIRA, S. F.; SILVA, L.R. The presence of Compsocerops (Brachyopoidea: Chigutisauridae) (Late Triassic) in Southern Brazil with comments on chigutisaurid palaeobiogeography. **Palaeontology**, v. 55, p. 163–172, 2012.

ELTINK, E. ; DIAS, E. V. **Temnospôndilos do Brasil. Uma breve revisão e aspectos paleobiogeográficos**. In: Valéria Gallo, Paulo M. Brito, Hilda Maria A. da Silva, Francisco J. de Figueiredo. (Org.). Paleontologia de Vertebrados: Relações entre América do Sul e África. Rio de Janeiro: Interciência, v. 1, p. 69-98, 2012.

ELTINK, E.; LANGER, M. C. Novos espécimes de temnospôndilos da Serra do Cadeado (nordeste do Paraná). VI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA DE VERTEBRADOS. Ribeirão Preto, **Boletim de Resumos**, p. 86-88, 2008.

ELTINK, E. AND LANGER, M. C. 2010. Sobre um anfíbio Temnospondyli procedente da Serra do Cadeado, Paraná. *VII Simpósio Brasileiro de Paleontologia da Vertebrados* In: Paleontologia em Destaque - Boletim informativo da sociedade brasileira de paleontologia. 1: 18-183.

ELTINK, E.; LANGER, M. C. Cranial Anatomy of *Australerpeton cosgriffi* BARBERENA 1998: A Permian Temnospondyl from South Brazil. IV CONGRESSO LATINOAMERICANO DE PALEONTOLOGIA DE VERTEBRADOS. San Juan, Argentina, **Resumos**, p. 159, 2011.

ELTINK, E. AND LANGER, M. C. 2013. A new specimen of the Temnospondyl *Australerpeton cosgriffi* from the Late Permian of Brazil (Rio do Rasto Formation, Paraná Basin): New anatomical Information and phylogenetic relationships. In: *Abstracts of Symposium of Vertebrate Paleontology 73RD Annual Meeting. Supplement to the online Journal of Vertebrate Paleontology* p. 122.

ENGLEHORN, J.; SMALL, B. J.; HUTTENLOCKER, A. A redescription of *Acroplous vorax* (Temnospondyli: Dvinosauria) based on new specimens from the Early Permian of Nebraska and Kansas, USA. **Journal of Vertebrate Paleontology**. v. 28(2), p.291–305, 2008.

FACCINI, U.F.; SCHERER, C.M.S.; NOWATZKI, C.H. Breve panorama sobre a estratigrafia do Permo-Triássico da borda sudeste da Bacia do Paraná: conjecturas e refutações. **Comunicações do Museu de Ciência e Tecnologia UBEA/PUCRS, Série Ciências da Terra**, n. 1, p. 13-18, 1995.

FERREIRA-OLIVEIRA, L. G. Conchostráceos Permianos da Bacia do Paraná: Taxonomia, Evolução, Bioestratigrafia e Paleobiogeografia. **Tese (Doutorado em Geociências)**, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2007.

FERREIRA – OLIVEIRA, L. G.; ROHN, R. Conchostráceos com Linhas de Crescimento Recurvadas Junto à Margem Dorsal (Famílias Palaeolimnadiopseidae e Perilimnadiidae) da Formação Rio do Rasto, Permiano Superior, Bacia do Paraná, Brasil. **Revista do Instituto de Geociências – USP**, Geol. USP Sér. Cient., São Paulo, v. 8, n. 1, p. 41-52, 2008. Disponível em: www.igc.usp.br/geologiausp.

FIGUEIREDO, A. E. Q. de; CISNEROS, J. C.; DENTZIEN-DIAS, P. C.; SCHULTZ, C. L. Considerações sobre a paleoictiofauna da Formação Rio do Rasto, Bacia do Paraná, Permiano Superior no Estado do Rio Grande do Sul. XXI CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA. Pará, Brasil, **Resumos**, p. 175, 2009.

FIGUEIREDO, A. E. Q. de; LANGER, M. C.; SCHULTZ, C. L. Sobre um espécime de Palaeonisciformes da Serra do Cadeado, PR, Formação Rio do Rasto, Permiano Superior da Bacia do Paraná, Brasil. IV CONGRESSO LATINOAMERICANO DE PALEONTOLOGIA DE VERTEBRADOS. San Juan, Argentina, **Resumos**, p. 327, 2011.

FRÖBISCH, N. B. OLORI, J. C.; SCHOCH, R. R.; WITZMANN, F. Amphibian development in the fossil record. **Seminars in Cell & Developmental Biology**. v. 21, p. 424–431, 2010.

GOLOBOFF, P.A., Farris, J.S., and Nixon, K. 2003. TNT: Tree analysis using New Technology. Version 1.1. Program and documentation available at <http://www.zmuc.dk/public/phylogeny/TNT/>.

GORDON Jr., M. 1947. Classification of the Gondwanic rocks of Paraná, Santa Catarina, and Rio Grande do Sul. *Notas preliminares e Estudos da Divisão de Geologia e Mineralogia do DNPM* 38: 1-20.

GUBIN, Y. M. New data on the archegosauroids of the East European platform. **Paleontological Journal**, v. 20, p. 70-75, 1986.

GUBIN, Y. M. A new platyoposaurid from Bashkiria. **Paleont. Shur.** n.2, p. 142-143, 1981.

GUBIN, Y. M. Skull morphology of *Archegosaurus decheni* Goldfuss (Amphibia, Temnospondyli) from the Early Permian of Germany. **Alcheringa**. v. 21; p. 103-121, 1997.

HOLZ, M., FRANÇA, A.B., SOUZA, P.A., IANNUZZI, R. AND ROHN, R. 2010. A stratigraphic chart of the Late Carboniferous/Permian succession of the eastern border of the Paraná Basin, Brazil, South America. *Journal of South American Earth Sciences* 29: 381-399.

JEANNOT, A., DAMIANI, R., RUBIDGE, B., 2006. Cranial anatomy of the Early Triassic stereospondyl *Lydekkerina huxleyi* (Tetrapoda: Temnospondily) and the taxonomy of South African lydekkerinids. *Journal of Vertebrate Paleontology* 26: 822–838.

JUPP, R. & WARREN, A. A. The mandibles of the Triassic temnospondyl amphibians. **Alcheringa**. v. 10, p. 99–124, 1986.

KROEFF, T. 2006. *Rastosuchus coronodentatus* e o estado da arte sobre os anfíbios temnospondílios da Bacia do Paraná (Brasil). Dissertação (Mestrado em Geociências). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 56f.

LANGER, M.C. Are the dinocephalians present in the Brazilian Upper Permian? **Journal of African Earth Sciences**, v. 27, p. 129-130, 1998.

LANGER, M.C. The first record of dinocephalians in South America: Late Permian (Rio do Rasto Formation) of the Paraná Basin, Brazil. **Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie**, v. 215, p. 69-95, 2000.

LANGER, M.C.; ELTINK, E.; BITTENCOUR, J.S. & ROHN, R. Serra do Cadeado, PR: uma janela paleobiológica para o Permiano continental sul-americano. In: M. Winge; C. Schobbenhaus; C.R.G. Souza; A.C.S. Fernandes; M. Berbert-Born & E.T. Queiroz (eds.) **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil**. 2008.

LAURIN, M. & REISZ, R. **A new perspective on tetrapod phylogeny**. In: S. S. Sumida & K. Martin (eds) *Amniote Origins – Completing the Transition to Land*. Academic Press, London. p. 9–59, 1997.

LAURINI, C. ; LANGER, M.; RICHTER, M. Chondrichthyan Teeth from the Rio Do Rasto Formation, Permian of Brazil. **Journal of Vertebrate Paleontology**, v. 29, p. 133A, 2009.

LAURINI, C.; RICHTER, M.; ELTINK, E.; LANGER, M. The Largest Known Chondrichthyan Cephalic Spine Plate (Late Permian of Brazil). IV CONGRESSO LATINOAMERICANO DE PALEONTOLOGIA DE VERTEBRADOS. San Juan, Argentina, **Resumos**, p. 269, 2011.

LAVINA E.L. & BARBERENA, M.C. Anfíbios ritidosteídeos e lidekkerinídeos da Formação Sanga do Cabral (Triássico Inferior do Rio Grande do Sul) – implicações bioestratigráficas e geocronológicas. **Iheringia**, 10, p. 19-27, 1985.

LEE, M.S.Y. A taxonomic revision of pareiasaurian reptiles: implications for Permian terrestrial palaeoecology. **Modern Geology**, v. 21, p. 231-289, 1997.

LEONARDI, G. The First Tetrapod Footprint in the Permian of Brazil. X Congresso Brasileiro de Paleontologia, Rio de Janeiro, **Anais...**, p. 333-335, 1987.

LEONARDI, G.; SEDOR, A. F.; COSTA, R. Pegadas de Répteis Terrestres na Formação Rio do Rasto (Permiano Superior da Bacia do Paraná), Estado do Paraná, Brasil. **Arquivos do Museu Nacional**, Rio de Janeiro, v.60, n.3, p. 213-216, 2002.

MALABARBA M. C.; ABDALA, F.; WEISS, F. E.; PEREZ, P. A. New Data on the Late Permian Vertebrate Fauna of Posto Queimado, Rio do Rasto Formation, Southern Brazil. **Revista Brasileira de Paleontologia**, v.6, p. 49-54, 2003.

MENDES, J.C. The Passa Dois Group (the Brazilian portion of the Paraná Basin). In: BIGARELLA, J.J.; BECKER, R.D.; PINTO, I.D. (eds.). **Problems in Brazilian Gondwana Geology**. p. 119-166, 1967.

MILANI, E. J. Evolução tectono-estratigráfica da Bacia do Paraná e seu relacionamento com a geodinâmica fanerozóica do Gondwana sul-ocidental. **Tese (doutorado)** - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2v, 1997.

MILANI, E.J.; FRANÇA, A.B.; SCHNEIDER, R.L. Bacia do Paraná. **Boletim de Geociências da PETROBRÁS**, v. 8, n. 1, p. 69-73, 1994.

MILANI, E.J.; MELO, J.H.G.; SOUZA, P.A., FERNANDES, L.A.; FRANÇA, A.B. Bacia do Paraná. **Boletim de Geociências da PETROBRÁS**, v. 15, n. 2, p. 265-287, 2007.

MILNER, AR. 1990. The radiations of temnospondyl amphibians. In: Taylor, P. D. and Larwood, G.P. (eds.), *Major evolutionary radiations*. Systematics Association Special Volume 42: 321-349.

MILNER, A. R. The Paleozoic relatives of lissamphibians. *Herpetological Monograph*, v. 7, p. 8–27, 1993.

NETTO, R. G. Paleocology of Ichnocoenoses in the Cruziana Ichnofacies, Serrinha Member, Rio do Rasto Formation, (Upper Permian) from the Paraná Basin, Rio Grande do Sul, Brazil. **Acta Geologica Leopoldensia**, n. 36, v. 15, p. 67-82, 1992.

NORTHFLEET, A.A.; MEDEIROS, R.A.; MUHLMANN, H. Revalidação dos dados geológicos da Bacia do Paraná. **Boletim Técnico da PETROBRÁS**, v. 12, n. 3, p. 291-346, 1969.

OLSON, E. C. The family Trematopsidae. **The Journal of Geology**. v. 49, N. 2, p. 149-176, 1941.

PACHECO, C. P., AIRES, A. S. S., RANGEL, A., CURE, M. B., ZIEMANN, D. J., MÜLLER, R. T., DIAS-DA-SILVA, S. Posicionamento de um Archegossauróide (Tetrapoda, Temnospondyli) da localidade de Posto Queimado (Permiano da Bacia do Paraná). **Livro de Resumos da Paleo RS – 2012**, p. 35, 2012.

PAULIV, V. E.; DIAS, E. V.; SEDOR, F. A. A new species of Sphenacanthid (Chondrichthyes, Elasmobranchii) from the Rio do Rasto Formation (Paraná Basin), Southern Brazil. **Revista Brasileira de Paleontologia**, v. 15, p. 243-250, 2012.

PAULIV, V. E.; DIAS, E. V.; SEDOR, F. A.; Ribeiro, A. M. A new species of Xenacanthiformes (Chondrichthyes, Elasmobranchii) from the Late Paleozoic Rio do Rasto Formation (Paraná Basin), Southern Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências** (Impresso), 2014.

PAWLEY, K. 2006. The postcranial skeleton of temnospondyls (Tetrapoda: Temnospondyls). *Thesis (Ph.D.)* - Department of Zoology, La Trobe University, Melbourne, Austrália, 470p.

PAWLEY, K. AND WARREN, A. A. 2005. A terrestrial temnospondyl from the Lower Triassic of South Africa: The postcranial skeleton of *Lyddekerina huxleyi* (Amphibia: Temnospondyli). *Palaeontology* 48: 281–298.

PAWLEY, K. AND WARREN, A. A. 2006. The appendicular skeleton of *Eryops megacephalus* Cope, 1877 (Temnospondyli: Eryopoidea) from the Lower Permian of North America. *Journal of Paleontology* 80: 561–580.

PIÑEIRO, G., RAMOS, A.; MARSICANO, C. A rhinesuchid-like temnospondyl from the Permo-Triassic of Uruguay. **Comptes Rendus Palevol**. v. 11, p. 65–78, 2012.

PRICE, L. I. 1948. Um Anfíbio Labirintodonte da Formação Pedra do Fogo, Estado do Maranhão. *Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM)* 124: 32 p.

RAGONHA, E.W. Placas Dentárias de Dipnoi no Grupo Passa-Dois (P-Tr) da Bacia do Paraná. Apreciações Ambientais, Climáticas, Cronológicas e estratigráficas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 11, 1989, Curitiba. **Anais...** Curitiba: SBP, 1989. p. 195-206.

RAMOS, B.D.; VEGA, C.S. Temnospondil remains from the late Permian Rio do Rasto Formation (Paraná Basin) of Brazil. **Revista Brasileira de Paleontologia**. 14 (1): 67-74, 2011.

RICCOMINI, C.; GIMENEZ FILHO, A.; ALMEIDA, F.F.M.de. Considerações sobre a estratigrafia do Permo-Triássico na região da Serra do Cadeado, Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 33., 1984, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro, 1984. p. 754-764.

RICHTER M. A Ray-Finned Fish (Osteichthyes) From the Late Permiano of the State of Santa Catarina (Paraná Basin), Southern Brazil. **Revista Brasileira de Paleontologia**, p.56-61, 2002.

RICHTER, M.; LANGER, M.C. Fish remains from the Upper Permian Rio do Rasto Formation (Paraná Basin) of southern Brazil. **Journal of African Earth Sciences**, v. 27, n. 1^a, p. 158-159, 1998.

RICHTER, M.; PICCOLI, A.E.M.; LIMA, M.C.S. Variação morfológica de restos de paleoniscídeos (Pisces) no Permiano da Bacia do Paraná. **Coletânea de Trabalhos Paleontológicos. Paleontologia/Estratigrafia**, v. 27, p. 111-122, 1985.

ROHN, R. Bioestratigrafia e Paleoambientes da Formação Rio do Rasto na Borda Leste da Bacia do Paraná (Permiano Superior, Estado do Paraná). **Dissertação (Mestrado em Paleontologia e Estratigrafia)** - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, vol. 1, 1988.

ROHN, R. Evolução ambiental da Bacia do Paraná durante o Neopermiano no leste de Santa Catarina e do Paraná. **Tese (doutorado)** - Universidade de São Paulo, Instituto de Geociências, São Paulo, 1994.

ROHN, R. Primeiras Glossopterídeas da Formação Rio do Rasto no Estado de São Paulo (Permiano Superior, Bacia do Paraná), Brasil. **Revista Universidade Guarulhos – Geociências II** (nº especial), p. 76-84, 1997.

ROHN, R.; FAIRCHILD, T. R. Estromatólitos Permianos em Calcário Coquinóide do Grupo Passa Dois, Nordeste do Paraná. **Anais da Academia Brasileira de Ciências, Resumos**, v.57, n.1, p. 118-119, 1985.

ROHN, R.; RÖSLER, O. Novas Ocorrências de *Glossopteris* na Formação Rio do Rasto (Bacia do Paraná, Permiano Superior). **Bol. IG. Inst. Geociências, USP**, n. 7, p. 101-125, 1989.

ROHN, R.; RÖSLER, O. Middle to Upper Permian Phyt stratigraphy of the Eastern Paraná Basin. **Revista Universidade Guarulhos – Geociências V** (nº especial), p. 69-73, 2000.

ROHN, R.; STOLLHOFEN, H. The Permian age of the Passa Dois Group (Paraná Basin, Southern Brazil) Re-Affirmed. 31 INTERNACIONAL GEOLOGIC CONGRESS, Rio de Janeiro, **Volume de Resumos**, 2000.

ROHN, R.; BABINSKI, M.E.C.B.O.; RÖSLER, O. *Glossopteris* da Formação Rio do Rasto no Sul do estado do Paraná. XXXIII CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, Rio de Janeiro, **Anais...**, p. 1047-1061, 1984.

ROHN, R.; RÖSLER, O.; PENNATTI, J-R. R.; DAVIES, H-P. K.; CAVALHEIRO, M. C. T. Ocorrências de Macrófitas nas Formações Teresina e Rio do Rasto (Permiano Superior da Bacia do Paraná) na Região de Cândido-Reserva, Estado do Paraná, Brasil. **Revista Universidade Guarulhos, Geociências II (nº especial)**, p.69-75, 1997.

ROHN, R; ASSINE, M.L.; MEGLHIORATTI, T. 2005. A new insight on the Late Permian environmental changes in the Paraná Basin, south Brazil. In: Abstracts Gondwana 12, 316.,

ROMER, A. S. 1947. Review of the Labyrinthodontia. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology Harvard* 99: 1–368.

ROMER, A. S. **Vertebrate Paleontology**. The University of Chicago Press, Chicago & London, 3ª edição. 1966.

RUBIDGE, B.S. Re-uniting lost continents – Fossil reptiles from the ancient Karoo and their wanderlust. **South African Journal of Geology**. 108: 135-172. 2005.

RUTA, M.; COATES, M. I.; QUICKE, D. L. J. Early tetrapod relationships revisited. **Biological Reviews**. v. 78, p. 251–345, 2003.

RUTA, M.; BENTON, M. J. Calibrated diversity, tree topology and the mother of mass extinctions: the lesson of temnospondyls. **Palaeontology**. v.51, p. 1261–1288, 2008.

RUTA, M.; COATES, M. I. Dates, nodes and character conflict: addressing the lissamphibian origin problem. **Journal of Systematic Palaeontology**. v, 5, p. 69–122, 2007.

RUTA, M.; PISANI, D.; LLOYD, G. T.; BENTON, M. J. A super tree of temnospondyli: cladogenetic patterns in the most species-rich group of early tetrapods. **Proceedings of the Royal Society of London, B**. v. 274, p. 3087–3095, 2007.

SCHEMIKO, D. C. B. A sedimentação do Membro Morro Pelado, Permiano Superior da Bacia do Paraná: Preenchimento de Bacia Interior por sistemas fluviais distributários. **Dissertação (Mestrado em Geologia Exploratória)** - Instituto de Geociências, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, vol. 1, 2013.

SCHNEIDER, R.L.; MUHLMANN, H.; TOMMASI, E.; MEDEIROS, R.A.; DAEMON, R.F.; NOGUEIRA, A.A. Revisão estratigráfica da Bacia do Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 28., 1974, Porto Alegre. **Anais...** vol. 1. Porto Alegre: SBG, 1974. p. 41-65.

SCHOCH, R.R. Comparative Osteology of *Mastodonsaurus giganteus* (Jaeger, 1828) from the Middle Triassic (Lettenkeuper: Longobardian) of Germany (Baden-Württemberg, Bayern, Thüringen). **Stuttgarter Beitr. Naturk**, Ser. B, N. 278, 175 p., 1999.

SCHOCH, R.R. Biogeography of the stereospondyl amphibians. **N. Jb. Geol. Paläont. Abh.** v. 2015, n.2, p. 201-231, 2000.

SCHOCH, R. R. The Capitosauria (Amphibia): characters, phylogeny, and stratigraphy. **Palaeodiversity**. v. 1, p. 189–226, 2008.

SCHOCH, R. R. The evolution of major temnospondyl clades: an inclusive phylogenetic analysis. **Journal of Systematic Palaeontology**, 1: 1–33, 2013.

SCHOCH, R. R. & MILNER, A. R. The intrarelationships and evolutionary history of the temnospondyl family Branchiosauridae. **Journal of Systematic Palaeontology**. v. 6, p. 409–431, 2008.

SCHOCH, R.R.; WITZMANN, F. Osteology and relationships of the temnospondyl Sclerocephalus. **Zoological Journal of the Linnean Society London**. v. 157, p. 135–168, 2009.

SCHOCH, R. R.; FASTNACHT, M.; FICHTER, J.; KELLER, T. Anatomy and relationships of the Triassic temnospondyl Sclerothorax. **Acta Palaeontologica Polonica**. v. 52, p.117–136. 2007.

SCHOCH, R.R. AND MILNER, A.R. Stereospondyli. Stem-stereospondyli, Rhinesuchidae, Rhytidostea, Trematosauroida, Capitosauroida. *Handbuch der paläoherpetologie (Encyclopedia of Paleoherpetology)* Part 3B. xii, 203p. 2000.

SOUZA, P. A. S.; MARQUES-TOIGO, M. Progress on the palynostratigraphy of the Permian strata in Rio Grande do Sul State, Paraná Basin, Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 77, n. 2, p. 353-365, 2005.

SOUZA, A. S.; VEGA, C. S. Crânio brevirostre atribuído a anfíbio Temnospondyli e fragmentos mandibulares registrados na Formação Rio do Rasto (Permiano) no Estado do Paraná. **Livro de Resumos da Paleo RS – 2010**, p. 59, 2010.

SOUZA, A. S.; VEGA, C. S. Short-snouted Skull, Mandible, Axial and Appendicular Skeleton Materials of Temnospondyli Amphibians (Rio do Rasto Formation, Paraná Basin, Brazil). IV CONGRESSO LATINOAMERICANO DE PALEONTOLOGIA DE VERTEBRADOS. San Juan, Argentina, **Resumos**, p. 67, 2011.

SOUZA, A. S.; FIGUEIREDO, A.E.Q.; AZEVEDO, K.L.; SOARES, M. B. Temnospondyl materials from the Meso/Neopermiain of Santa Catarina State (Rio do Rasto Formation, Paraná Basin, Brazil). In: XXIII CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 2013, Gramado. Paleontologia em Destaque. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Paleontologia, v. 1, 2013. a.

SOUZA, A. S.; FIGUEIREDO, A.E.Q.; XAVIER, P. L. A.; HORN, B. L. D.; SOARES, M. B. Sobre a Ocorrência de um Dente Labirintodonte em Afloramento Permiano do Rio Grande do Sul (Bacia do Paraná, Brasil). In: VIII SIMPÓSIO SULBRASILEIRO DE GEOLOGIA, 2013, Porto Alegre, 2013. b.

SILVA, R.C.; SEDOR, F. A.; FERNANDES, A.C.S. Fossil footprints from the Late Permian of Brazil: An example of hidden biodiversity. **Journal of South American Earth Sciences**. v. 38, p.31-43, 2012.

SIGURDSEN, T.; GREEN, D. The origin of modern amphibians: a re-evaluation. **Zoological Journal of the Linnean Society**. v. 162, p. 457–469, 2011.

SIGNORELLI, R. A. Implicações paleobiogeográficas da descoberta de um labirintodonte. **Monografia (conclusão de curso em Bacharelado em Ciências Biológicas)**, Fundação Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 43p. 2005.

TOLEDO, C.E.V.; BERTINI, R.J. Occurrences of the Fossil Dipnoiformes in Brazil and its Stratigraphic and Chronological Distributions. **Revista Brasileira de Paleontologia**, v.8, n.1, p. 47-56, 2005.

VEGA-DIAS, C.; DIAS, E.V.; RICHTER, M. Actinopterygian remains from the Rio do Rasto Formation, Upper Permian of the Paraná Basin, Brazil. **Acta Geologica Leopoldensia**, v. 22, n. 51, p. 21-31, 2000.

VALLIN G.; LAURIN M. Cranial morphology and affinities of *Microbrachis*, and a reappraisal of the phylogeny and lifestyle of the first amphibians. **Journal of Vertebrate Paleontology**. v. 24, p. 56–72, 2004.

WARREN, A. A.; BLACK, T. A new rhytidosteid (Amphibia, Labyrinthodontia) from the early Triassic Arcadia Formation of Queensland, Australia, and the relationships of Triassic temnospondyls. **Journal of Vertebrate Paleontology**. v. 5, p. 303–327, 1985.

WARREN, A. A.; DAVEY, L. Folded teeth in temnospondyls - a preliminary study. **Alcheringa**. V. 16, P. 107-132, 1992.

WARREN, A. A.; MARSICANO, C. A. A phylogeny of Brachyopoidea (Temnospondyli, Stereospondyli). **Journal of Vertebrate Paleontology**. v. 20, p. 462–483, 2000.

WERNEBURG, R. ; SCHNEIDER, J. The Permian temnospondyl amphibians of India. *In*: A.R Milner. (ed.) Studies on Carboniferous and Permian vertebrates, **Special Papers in Palaeontology**. v. 52, p. 105-128, 1996.

WHITE, I. C. Geology of south Brazil. *Science*, v. XXIV, n. 612, p.377-379, 1906.

WHITE, I. C. Relatório sobre as Coal Measures e rochas associadas do sul do Brasil. Rio de Janeiro: Com. Est. Minas Carvão de Pedra do Brasil, Relatório técnico, 300p,1908.

WITZMANN, F.; SCHOCH, R. R. The postcranium of *Archegosaurus decheni* and a phylogenetic analysis of temnospondyl postcrania. **Palaeontology**, v.49, n.6, p.1211-1235, 2006.

YATES, A . AND WARREN, A. A. The phylogeny of the 'higher' temnospondyls (Vertebrata: Choanata) and its implications for the monophyly and origins of the Stereospondyli. **Zoological Journal of the Linnean Society**. 128: 77–121, 2000.

ZITTEL, K. A. Vertebrata (Pisces, Amphibia, Reptilia, Aves). **Handbuch der Palaeontologie**. 13: 598 pp., Abtheilung: Palaeozoologie, Oldenbourg, Berlin. 1888.

PARTE II

7. ARTIGO

Comprovante de submissão do artigo intitulado “*Parapytanga catarinensis* gen. et sp. nov., a new Stereospondylomorpha temnospondyl from the Upper Permian of Brazil”, submetido ao periódico Acta Palaeontologica Polonica.



Adriana Strapasson <dri.strapa@gmail.com>

New manuscript received by Editorial Office (APP-00059-2014-01)

1 mensagem

Acta Palaeontologica Polonica <tech_editor@twarda.pan.pl>
Para: Adriana Strapasson <dri.strapa@gmail.com>

12 de janeiro de 2014 02:15

Dear Dr Strapasson,

Thank you for your manuscript: *Parapytanga catarinensis* gen. et sp. nov., a new Stereospondylomorpha temnospondyl from the Upper Permian of Brazil.
The following number has been assigned to it: APP-00059-2014-01.

The manuscript and your cover letter will be made available to an expert Editor who will decide whether the article may be appropriate for Acta Palaeontologica Polonica.
The Editor may reject the paper without further review or elect to have it sent to reviewers.
You will be informed by email about any further decisions on this article.

Thank you for submitting your work to our journal.

Yours sincerely,
Acta Palaeontologica Polonica Editorial Team
<http://www.app.pan.pl/>

APP Editorial System is available here: <http://e-system.app.pan.pl/app/>

***Parapytanga catarinensis* gen. et sp. nov., a new Stereospondylomorpha temnospondyl from the Upper Permian of Brazil**

ADRIANA STRAPASSON, FELIPE L. PINHEIRO, and MARINA B. SOARES

A new temnospondyl, *Parapytanga catarinensis* gen. et sp. nov., is described for the Middle/Late Permian sequence from the Paraná Basin (Rio do Rasto Formation) in southern Brazil. The material consists of disarticulated cranial and postcranial elements, preserved in association. The cranial elements include part of the orbital region of the skull roof, the basicranium, a number of endocranial elements, stapes and a right hemimandible. The postcranial elements include vertebrae, ribs, pectoral girdle elements, a right femur and a cluster of scales. *Parapytanga catarinensis* displays a rhinesuchid pattern, which is similar to the South African rhinesuchids from the Upper Permian Beaufort Group of the Karoo Basin, but differs from them by the presence of a robust and elongated epipterygoid with a blade-like anterior process in addition to elongated and deeper muscular pockets of parasphenoids, which allow the inclusion of this specimen into a new species. However, the performed phylogenetic analysis grouped *Parapytanga catarinensis* and *Australerpeton cosgriffi* (Barberena, 1998) in a monophyletic sister group inside Stereospondylomorpha, in a transitional position between the Russian Platform and South African temnospondyls. This result supports a connection between the Brazilian and Eastern Europe Permian fauna and provides important data for future biostratigraphic studies.

Keywords: Temnospondyli, *Parapytanga catarinensis*, Rio do Rasto Formation, Upper Permian, Brazil

Adriana Strapasson [dri.strapa@gmail.com], Felipe L. Pinheiro

[fl_pinheiro@yahoo.com.br], Marina B. Soares [marina.soares@ufrgs.br], Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Setor de Paleovertebrados, Av. Bento Gonçalves, 9500 –

Bloco J, Prédio 43127, Campus do Vale, Agronomia–Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. CEP: 91509–900.

INTRODUCTION

The Rio do Rasto Formation, a Middle/Late Permian sequence from the Paraná Basin that crops out in southern Brazil (Holz *et al.*, 2010), presents a typical continental fossil record that includes an increasing number of Temnospondyli amphibians that originate from three localities that have distinct tetrapod local fauna (Fig. 1. A.).

The recent study of these Brazilian Upper Permian basal tetrapods started in the early 1970s, with the description of *Platyops* sp. (Barberena & Daemon, 1974), a temnospondyl from Paraná State, belonging to the Serra do Cadeado Local Fauna. This specimen was posteriorly redescribed as a new rhinesuchoid, *Australerpeton cosgriffi* (Barberena, 1998), and following works added post-cranial information to this taxon (Dias & Richter, 2002; Dias & Schultz, 2003; Ramos & Vega, 2011) in addition to more cranial details based on new collected specimens (Eltink & Langer, 2010, 2011). Nevertheless, the taxonomic affinity of *Australerpeton cosgriffi* remains uncertain, such that it had already been regarded as a stereospondylomorph Platyoposaurinae (Werneburg & Schneider, 1996; Schoch & Milner, 2000) and as a Rhinesuchidae (Dias & Schultz, 2003), in addition to a recent phylogenetic analysis that has positioned it as a basal Stereospondyli (Eltink & Langer, 2013). Adding to the Serra do Cadeado Local Fauna, a short-snouted skull was preliminary described as a "Rhinesuchus-like" form (Barberena & Dias, 1998), and recent discoveries under study have revealed a very diverse temnospondyl fauna at this locality (Souza & Vega, 2011; Azevedo *et al.*, 2012). The other two Brazilian Upper Permian tetrapod-bearing sites are located in the Rio Grande do Sul State, where an incomplete lower jaw from the Platyoposaurinae

Bageherpeton longignathus (Dias & Barberena, 2001) was described as belonging to the Aceguá Local Fauna, and a lower jaw (Malabarba *et. al.*, 2003), together with a Melosaurinae incomplete skull (Dias-da-Silva, 2011), both still lacking formal descriptions, are registered to the Posto Queimado Local Fauna.

This paper presents the description of a stereospondylomorph temnospondyl, the first material from a new Upper Permian tetrapod-bearing site, located in Santa Catarina State (Brazil). This new discovery provides more information regarding the Rio do Rasto local fauna that improves future biostratigraphic studies of this formation, which thus facilitates its chronocorrelation with other Permian Basin sites.

Institutional abbreviations. – UFRGS, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brazil.

MATERIALS AND METHODS

The specimen UFRGS-PV-0355-P is housed at the Laboratório de Paleontologia de Vertebrados of Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, Brazil and was collected in the early 1980s by the team headed by Dr. M. C. Barberena, a former researcher at UFRGS.

To access the phylogenetic relationships of *Parapytanga catarinensis* gen. et sp. nov., we scored the new taxon using the datasets of Yates and Warren (2000) and Schoch (2013). The choice of the datasets was made because of their inclusive nature, with the work of Schoch (2013) being the most inclusive thus far.

Cladistic analyses were conducted using TNT v. 1.1 (Goloboff et al. 2003). All searches were performed with equally weighted parsimony through the branching swapping (TBR) heuristic option. Our analysis of the Yates and Warren (2000) dataset is based on 121 characters and 39 terminal taxa (38 from the original dataset plus *P. catarinensis* gen. et sp. nov.). Yates and Warren (2000) analysis use a hypothetical outgroup, labeled “ancestor.” Following the guidelines of these authors, characters 15, 18, 19, 29, 35, 41, 49, 64, 69, 77, 79, 96, 102 and 106 were considered as additives.

Using the dataset of Schoch (2013) to test *P. catarinensis* relationships provided 212 characters and 73 terminal taxa (72 from the published dataset plus *P. catarinensis*). Character number 68 was set as additive (see Schoch, 2013). In addition, *P. catarinensis* was scored on the reduced, preferred matrix proposed by Schoch (2013). The reduced matrix is composed of the same characters as the expanded one but with the exclusion of nine problematic terminal taxa.

The *Parapytanga catarinensis* gen. et sp. nov. scores for Yates and Warren (2000) and Schoch (2013) are presented in appendix I of this work.

GEOLOGICAL SETTINGS

UFRGS-PV-0355-P was recovered from an outcrop located at BR 116 highway, Serra do Espigão, Santa Catarina State, Brazil, between the Monte Castelo and Santa Cecília Municipalities (UTM 22J 567876.5 / 7040838.5).

The studied outcrop belongs to the Middle/Late Permian sequence from the Rio do Rasto Formation, Paraná Basin (Holz *et al.*, 2010). In Brazil, this sequence extends through the Paraná, Rio Grande do Sul and Santa Catarina states (Fig. 1.A). The Rio do Rasto

Formation was divided into two members by Gordon Jr. (1947), the Serrinha Member at the base and the Morro Pelado Member at the top. According to Rohn (1994), the Serrinha Member is represented by typical lacustrine deposits related to wetter climatic conditions and a maximum rainfall, with increased occurrence of eolian sandstones toward the top, which indicates the beginning of a dry climate, with greater aridity, culminating in the fluvio-lacustrine deposits from the Morro Pelado Member, the most severe phase of aridity registered to the Rio do Rasto Formation.

The outcrop presents a sequence related to the upper portion of the Morro Pelado Member, with possible to observe at its top an abrupt erosive contact with the overlapping eolian sandstones from the Botucatu Formation, Jurassic to Early Cretaceous in age (Milani *et al.*, 2007). The outcrop is situated at an altitude of 1074 meters and is more than 1 km long with a vertical exposure of approximately 20 meters. It displays a succession with predominate layers of fine- to medium-grained sandstones, interbedded by siltstone layers with bedding-parallel stratification at the base. On the top of the outcrop, sandstones with tangential cross-bedded stratification of typical sigmoidal geometry are present, as represented in the stratigraphic section provided in Figure 1.B.

The association of facies in question reflects a deltaic front deposition environment. Fragments of bone elements were found in five different levels of the outcrop, mainly in siltstone strata and fine- to medium-grained massive or bedding-parallel stratified sandstones.

SYSTEMATIC PALEONTOLOGY

Temnospondyli von Zittel, 1888

Stereospondylomorpha Yates and Warren, 2000

Parapytanga gen. nov.

Etymology: The generic name comes from the Tupi language, spoken by the indigenous Tupi tribes, native to the Brazilian coast. *Parapytanga* means "red river," reflecting the red color of the fossil rock matrix, which was formed in a fluvial-lacustrine environment of the Rio do Rasto Formation.

Type and the only known species: *Parapytanga catarinensis* sp. nov.

Diagnosis: As for the type species.

Parapytanga catarinensis sp. nov.

Figs. 2, 3, 4, 5.

Etymology: The specific word *catarinensis* refers to Santa Catarina State, where the fossil was found.

Parapytanga catarinensis. gen et n. sp.

Holotype: UFRGS-PV-0355-P.

Material: UFRGS-PV-0355-P, an incomplete skeleton composed by the orbital region of the skull roof, the basicranium, some endocranium elements, a left stapes and a right hemimandible, in addition to vertebrae and ribs, bones from the pectoral girdle, a right femur and a cluster of scales.

Type locality: Serra do Espigão, Santa Catarina State, Brazil, between Monte Castelo and Santa Cecília Municipalities (UTM 22J 567876.5 / 7040838.5).

Type Horizon: Middle-Late Permian, Rio do Rasto Formation, Morro Pelado Member, Paraná Basin.

Diagnosis: *Parapytanga catarinensis* is distinguished from all other temnospondyl taxa by the following combination of characters: Epipterygoid robust with an elongated blade-like anterior process; broad sutural contact between parasphenoid and pterygoid; very elongated and deep muscular “pockets” of parasphenoid, anterolaterally limited by very developed and sharp muscular crests that extend upward, over the lateral side of the exoccipital condyles; small basioccipital ossification, visible only in occipital view, contributing to the exoccipital condyles; shagreen denticles on pterygoids and parasphenoid; foramen for the internal carotid artery lying at the posterolateral corner of the parasphenoid, posterior to the pterygoid articulation.

DESCRIPTION

GENERAL REMARKS

The specimen (UFRGS-PV-0355-P) consists of an incomplete skeleton composed of several disarticulated cranial and postcranial elements. The cranial elements include part of the orbital region of the skull roof, the basicranium, some neurocranial and palatoquadrate ossifications, in addition to a left stapes and a right hemimandible. The postcranial elements include vertebrae and ribs and bones from the pectoral girdle (the interclavicle, the right clavicle, the right scapulocoracoid and the right cleithrum), in addition to a right femur and a cluster of scales (Figs. 2, 3).

The material is altered by biostratigraphical factors, such that the skeleton is disarticulated and incomplete. The preserved elements lie in association, slightly displaced from their natural position and with little compression degree, displaying some fragmentation. The material has a large number of small fractures, and the dermal bone ornamentation is badly damaged, making visualization of the sutures between the bones difficult.

CRANIAL OSTEOLOGY

Skull roof

The dorsal surface of the skull is completely hidden by some pectoral girdle elements, although part of the posteromedial border of the right orbit is preserved in this view (Figs. 3. C, D; 4. D). The orbit reveals an elliptical outline in which the margin is raised above the skull plain, being dorsally placed close to the sagittal plane, at 124 mm from the posteriormost border of the skull (distance deduced from the posterior border of the orbit to the posterior border of the parasphenoid because of the poor preservation of the skull roof elements). As the skull is not completely preserved, it is not possible to infer the position of the orbits relative to the midlength of the skull, not even the interorbital distance relative to width of the skull.

Dermal bones ornamentation covers the dorsal surface of the skull, displaying a pattern of uniformly small pits enclosed by a network of ridges.

Prefrontal. Only a small fragment from the posterior part of a right bone element is preserved, and it sutures posteriorly with the postfrontal, participating in the anteromedial orbital margin. This bone fragment could be either the frontal or the prefrontal, but a precise interpretation could not be performed because of the badly preserved condition of this element. Therefore, the dubiously prefrontal interpretation was opted for.

Postfrontal. The postfrontal is posteriorly incomplete, making contact laterally with the postorbital. The postfrontal forms part of the posteromedial margin of the orbit and sutures the prefrontal anteriorly.

Postorbital. This element contributes to the posterior margin of the orbit. However, the incomplete preservation prevents the recognition of its limits.

Palate

Only the posterior part of the skull in palatal and occipital view is preserved, with most of it covered by a large hemimandible (Fig. 3 A, B; 4 A, B). The posteromedial margin of the right interpterygoid vacuity is preserved and is formed medially by the cultriform process of the parasphenoid and posteriorly by the parasphenoid and a fragmented part of the pterygoid. Regardless of the poor preservation condition of this opening, it is possible to infer that the interpterygoid vacuity is long and expanded anteriorly.

Parasphenoid. The basal plate of the parasphenoid lies at the posterior end of the skull, in palatal view. It has a sagittally rectangular, almost quadrangular shape, being very elongated posteriorly, where it sutures with the basioccipital covering it almost entirely. At the posterolateral corner of the basal plate, a suture with the exoccipital is present. The slender cultriform process is anteriorly fragmented and almost completely covered by the hemimandible, which prevents the more accurate observation of some important features, such as its structure, width and outline, among others. The ventral surface of the parasphenoid is covered anterolaterally by a great amount of small denticles, forming the area asperae, which extends laterally through the suture with the pterygoid and also covers the whole

preserved extension of this element, as in many members of stereospondyl families (Yates e Warren, 2000).

The foramen for the internal carotid artery lies at the posterolateral corner of the parasphenoid, posterior to the pterygoid articulation.

At the posterior end of the ventral surface of the parasphenoid plate, only one well developed 'pocket' can be observed. Even though the other muscular pocket is covered by the hemimandible, it is possible to infer that both 'pockets' are widely separated from each other by at least 25 mm. This structure comprises a very elongated and deep depression, anterolaterally limited by a strong and high muscular crest, suggesting a well-developed vertebro-occipitalis musculature. The pockets extend upward, over the lateral side of the exoccipital condyles.

The parasphenoid has a wide lateral sutural contact with the pterygoid, approximately 33 mm long, almost as long as basal plate, a typical condition of Stereospondyli (Yates & Warren, 2000). A lateral process from the parasphenoid lies posterior to the parasphenoid- pterygoid suture, providing attachment for the footplate of the stapes.

Pterygoid. The right pterygoid is very fragmented, such that the palatine and the quadrate rami are not preserved. The corpus of the pterygoid is totally ornamented with denticles in the ventral surface, forming a continuous area asperae with the parasphenoid plate. The suture between the pterygoid and the exoccipital is not visible in the ventral view.

On the left side of the material, just part of a very fragmented palatine ramus of the left pterygoid rises from below the hemimandible. Its ventral surface is totally covered by small denticles that are circular in cross-section. The palatine ramus is elongated and extends

anteriorly, where a lateral contact with a fragment of a bone can be inferred, but the details of this contact could not be definitely observed because of the poor preservation in this area of the palate. This bone fragment could be either the ectopterygoid or the palatine, but an ectopterygoid interpretation is supported because of the posterior position of this bone in the skull relative to the orbit position.

Ectopterygoid. Just a small fragment of the ectopterygoid is preserved, a slender and elongated element approximately 36 mm in length. It is possible to recognize there is a toothrow with 11 badly preserved labyrinthodont teeth, some preserved in cross-section and others in longitudinal section, revealing the labyrinth infolding of the dentine. There was poor preservation of these elements, and the marginal dentition shows apparent homogeneity, composed of small equidistant teeth. No ectopterygoid tusk is preserved. The ectopterygoid contacts the maxilla laterally and the pterygoid medially.

Maxilla. In ventral view, the maxilla lies laterally to the ectopterygoid and composes the lateral margin of the skull. Only a slender fragment of this element is preserved, approximately 37 mm in length. This bone is displaced, and thus, it is preserved only in lateral view, and its lateral ornamentation can be observed. Five small and fragmented teeth are badly preserved. Due to the poor preservation condition of the maxilla, no other information can be inferred.

Occiput

In occipital view, only the exoccipitals and the basioccipital can be observed, as all the other dorsal bones were obliterated by the rock matrix (Fig. 3 B).

Exoccipital. The exoccipitals are large and robust bones, sited dorsally to the basioccipital, and forming two massive and well-defined condyles in occipital view, which is characteristic of more derived temnospondyls than edopsoids (Romer, 1947). The condyles are circular structures, closely separated by the presence of the basioccipital, which participate with a small medial portion of the condyle formation. The exoccipital condyles form the lateral border of the foramen magnum and face inwards and downwards.

In lateral view, the subtympanic process of the exoccipital is preserved, being a short dorsolateral extension. Lateral to the exoccipital condyles, the foramina for nerves XII and IX can be observed.

Basioccipital. The basioccipital is a well ossified element, with a triangular shape in occipital view. It participates in the posteroventral margin of the skull, where it delineates an extensive suture with the parasphenoid plate, approximately 31 mm in length. The basioccipital contacts the exoccipitals dorsolaterally, where it has a small participation on the occipital condyles and forms the ventral border of the foramen magnum.

Braincase

The braincase seems to be well ossified, as in advanced stereospondyls (Schoch & Milner, 2000), with the already mentioned basioccipital and the exoccipital preserved, in addition to the sphenethmoid and the epipterygoid (Figs. 3. A, B; 4. A). The sphenethmoid as well as the epipterygoid are very fragmented elements that suffered a slight displacement.

Sphenethmoid. The sphenethmoid lies medially to the epipterygoid, right above the cultriform process of the parasphenoid. This element is very fragmented to an extent that prevents

detailed analyses. Despite this, a posterolateral expansion of the sphenethmoid is present and becomes a thin blade that contacts the epipterygoid dorsolaterally, a character thus far only observed in mastodonsaurids (Schoch, 2002).

Epipterygoid. The epipterygoid is a robust elongated and fragmented element that lies laterally to the sphenethmoid. Its basal process contacts the pterygoid and the basisphenoid posteroventrally. It extends anteriorly as an extensive blade approximately 60 mm in length, the anterior process of the epipterygoid, which contacts the sphenethmoid dorsomedially. Anterodorsally, it contacts the skull roof in a round dorsal process.

Stapes

Only the left stapes is preserved and is completely exposed in posterior and ventral view, being slightly displaced from its natural position (Fig 3. C). It is a slender and elongated element, measuring approximately 53 mm long, with a very long distal shaft slightly curved dorsodistally, and quadrangular in cross-section due to an anteroposterior compression. Its shaft apparently has a small quadrate process on the ventral surface that is almost completely fragmented. The proximal end of the stapes has two heads, similar to those observed in stereospondyls (Schoch & Milner, 2000). One of them attaches to the parasphenoid, and the other configures as a rounded dorsal process that points into the fenestra vestibuli. The ventral process is a blade that extends from the shaft. A stapedia foramen is present medially to its heads.

MANDIBLE

An incomplete right ramus of the lower jaw, measuring up to 193 mm in length, is preserved in labial view (Fig. 3. A, B; 4. A). This element is very robust and broad, 71 mm in width at its broadest portion in the posterior portion of the mandible, and it tends to become narrower throughout its anterior region. In this view, all the bone elements have a characteristic dermal ornamentation, which is formed by reticulate ridges of various sizes.

Unfortunately, the most diagnostic regions of the mandible are not preserved, such as the symphyseal area, the glenoid and the post glenoid area. Therefore, only a small amount of information can be inferred from this element. In addition, the mandible is badly preserved, displaying a large number of fractures that damaged the dermal ornamentation, which makes the observation of sutures between the bones difficult. In regions where the sutures could not be observed, the position between the bones was often inferred based on differences in their dermal ornamentation. Given the proportions of the bones, this element most likely belonged to a short-snouted animal, but its highly fragmented condition makes it difficult to perform better interpretations.

Angular. The angular lies on the posterior region of the mandible, being incomplete posteriorly. It sutures dorsally with the surangular through an extensive contact and extends anteriorly, where it contacts the dentary anterodorsally and the postsplenial anteroventrally.

Surangular. The surangular is posteriorly fragmented, placed dorsally to the angular, and sutured with the postcoronoid anterodorsally and with the dentary anteroventrally.

Postcoronoid. The dorsal surface of the postcoronoid is preserved in the labial view of the mandible and lies in a posterodorsal region where it makes contact posteriorly with the surangular and ventrally with the dentary. No teeth are preserved in the postcoronoid.

Dentary. The dentary is a very elongated element that extends anteriorly through all the dorsal surface of the mandible. This element is dorsally and anteriorly fragmented, and no teeth are preserved. It contacts the postcoronoid and the surangular posteriorly, the angular ventrally and the postsplenial anteroventrally.

Postsplenial. The postsplenial lies anteriorly to the angular and is fragmented on its anterior portion, such that its contact with the presplenial is not preserved.

POST-CRANIUM

Axial skeleton (Fig. 3. A, B; 4. A.)

Vertebrae. Only two neural arches are preserved in posterior view with their neural spines and transverse processes. In addition, one fragmented and isolated neural spine, preserved in lateral view, can be observed. All these elements are disarticulated and displaced from their natural position. The neural spines have a rectangular shape in lateral view, the two most complete measuring approximately 20 mm in height, whereas the other spine has a 20.5 mm height. The zygapophyses from the neural arches are absent. The transverse processes are fragmented on their distal ends, which impedes the observation of their orientation and the position of the diapophysis. No pleurocentral facets can be observed in the middle region of the transverse processes, most likely due to the poor conservation of the vertebrae. Neither the intercentrum nor pleurocentrum are preserved.

Ribs. Only three fragments that most likely belong to cervical ribs are preserved. They lack their distal ends and measure up to 47 mm in length. These elements are disarticulated and

displaced. These ribs are thin bones, with the proximal heads confluent. Because of the fragmentary condition of the ribs, no other informative features could be observed.

Pectoral girdle

The pectoral girdle consists of well-developed and ossified elements, formed by an interclavicle articulated with the right clavicle, in addition to the right cleithrum and the scapulocoracoid, the last two elements being slightly displaced from their natural position (Figs. 3. C, D; 4. D). The pectoral girdle has an intense ornamentation of the dermal bones.

Interclavicle. The interclavicle is a robust flat bone preserved in ventral view, with a rhomboidal shape, typically present in temnospondyls (Schoch, 2013). Its ornamented main body is better preserved and only a narrow strip of the unornamented border can be observed, being largely fragmented along the interclavicle margin. Thus, the left clavicular facet is not preserved, and the right one is covered by the articulated right clavicle.

The interclavicle measures approximately 135 mm in width and 145 mm long, but unfortunately, its anterior and posterior portions are fragmented, which impedes estimation of the real proportions between its length and width. Furthermore, features from the anterior and posterior margin and their stylus cannot be observed. However, the anterior edges of the interclavicle are longer than the posterior ones, and even being incomplete, the anterior border most likely extends anteriorly.

The ornamentation of this element is very marked, typically formed by pits and grooves. The pits are agglomerated in the ossification center, which lies just posterior to the line of maximum width. From the center of ossification, the ornament elongates and radiates

toward the margins of the interclavicle, forming elongated grooves. The grooves are robust and deep, ranging from 2-4 mm in depth.

At the anterior region of the interclavicle, the grooves are very elongated and accumulate parallel to each other, displaying intensive growth, which allows the inference that, most likely, this anterior portion extends beyond the fragmented region that is preserved, as previously stated.

Clavicle. Only the ventral blade of an incomplete right clavicle is preserved in ventral view. It is a wide and robust element, with a triangular shape. This element is 78 mm in length and lies on the clavicular facet of the interclavicle, overlapping the interclavicle broadly. The element's fragmented condition prevents the visualization of its anterior region and, consequently, the understanding of its anterior expansion degree and of its contact with the interclavicle anterior end. The dorsal process is not visible.

Clavicle ornamentation displays a reticulated pattern that radiates from the center of ossification to the anteromedial margins of the clavicle.

Cleithrum. Just part of the cleithral shaft in medial view is preserved. This element is a narrow bar that thins posteriorly, approximately 65 mm in length, and teardrop shaped in cross-section, such as typically observed in temnospondyls (Pawley, 2005). The cleithrum is posteriorly fragmented. This fragment portion bears an expended dorsal head, the dorsal cleithral process, which is a broad and slender blade located between the cranial elements and the scapular girdle, being greatly hidden by these elements.

Scapulocoracoid. The scapula is fused to the coracoid, and only a well ossified right scapular blade of the scapulocoracoid is preserved in lateral view, being the coracoid portion covered

by the interclavicle, which prevents its description. The scapular blade is almost 3 times longer than wide, measuring approximately 85 mm long and 35 mm in wide. The supraglenoid foramen can be observed, being also partially covered by the interclavicle.

Hind limb Figs. 5. A., B., C.

Femur. Only the distal portion of a right femur is preserved and is approximately 38 mm long. This element was found disarticulated and not associated with the other materials. In ventral view, a shallow fossa popliteal is preserved, lying between the fibular and the tibial condyles. On the dorsal view, there is a large and deep triangular depression, the intercondylar fossa and, posteriorly, the fibular fossa. Despite lacking most of its proximal portion, a small part of its shaft is preserved, being much narrower than the distal end, anteroposteriorly flattened and elliptical in cross section. The internal and fourth trochanters are not preserved because of the fragmented condition of the element.

Scalation Fig. 5.D.

Pawley (2006) defines the dermal ossification of temnospondyls into three general types: the cycloid dorsal scales, the osteoderms and the ventral scutes. The last one is the only type preserved on the material, as a great amount of ventral dermal scales that lie posteriorly to the pectoral girdle elements, and some lie disarticulated and isolated, dispersed over the other bone elements.

These ventral scutes are large and vary in size, with their length ranging from 15-35 mm and their width from 5-8 mm. They display a typical spindle shape, being elongated

structures with a ridge along their longitudinal axis. In one of the scales, it was possible to see the impression of growth rings.

The ventral scutes are intensively agglomerated, sometimes poorly preserved and slightly displaced from their articulation position, making it difficult to determine the real arrangement of the full squamation, but some scutes lie aligned to each other, and in some cases, a medial groove on the dorsal side of the scute is present, which forms an internal articular process for the articulation of the overlapping scale.

PHYLOGENETIC ANALYSIS

As mentioned above, three phylogenetic analyses were performed, using the datasets of Yates and Warren (2000) and Schoch (2013) (both the expanded and short versions of the matrix).

Scoring *Parapytanga catarinensis* using the Yates and Warren (2000) dataset resulted in 17 equally parsimonious trees, each one with 454 steps (CI = 0,32, RI = 0,66). The strict consensus tree depicts *P. catarinensis* in a major polytomy that includes all other Limnarchia. This result is most likely related to the low number of scorable characters of the new taxon in this data matrix. In addition, it is important to note that Yates and Warren (2000) scored Rhinesuchidae as a terminal taxon, even though the authors recognize that the monophyly of this taxon was, at that time, disputed.

Using the Schoch (2013) expanded dataset resulted in 176 equally parsimonious trees of 683 steps (CI = 0,34, RI = 0,79). The strict consensus also depicts a strong polytomy, with low resolution of *P. catarinensis* affinities with other taxa. This result is attributed to the small amount of scored characters, as well as the inclusion of problematic taxa (mostly

incomplete specimens or taxa only known by skull material). Better results were drawn from the reduced, preferred matrix of Schoch (2013). After the exclusion of the aforementioned problematic taxa, the performed analysis resulted in only 67 equally parsimonious trees of 633 steps (CI = 0,36, RI = 0,8). The strict consensus is much better resolved and displays the same general pattern of the reduced phylogeny from Schoch (2013), with the clade Edopoidea and the grade 'Dendrerpetontidae' as the most basal Temnospondyli, and the clade Eryopiformes as the most derived, encompassing eryopids + stereospondylomorphs + Stereospondyli.

However, several important changes occurred within a few clades and in the relationship between them. The grade 'Dendrerpetontidae,' the support of which was already weak in the Schoch (2013) analysis (bootstrap 59; Bremer support 1), was positioned in this study out of the Eutemnospondyli and was grouped with Edopsoidea at the base of the tree. It is worth mentioning that dendrerpetontids have already been considered less derived than edopoids by Milner (1990), as stated by Schoch (2013). In addition, the analysis places *Cochleosaurus*, *Nigerpeton* and *Chenoprosopus* in a polytomy inside Edopsoidea.

The short-snouted Paleozoic temnospondyls, which include Dvinosauria + (Zatracheidae + Dissorophoidea) displays many changes from the Schoch (2013) analysis, with the Dvinosauria clade out of the Rhachitomi, the Olsoniformes positioned at the base of the Dissorophoidea, in addition to a polytomy formed with *Ecolsonia* + *Phonerpeton* + *Acheloma*. As mentioned by Schoch (2013), olsoniforms are mostly found as a separate clade in the recent analyses, in which amphibamids are more closely related to micromelerpetontids than branchiosaurids.

Finally, the greatest changes occurred with Stereospondylomorpha and between Capitosauria and Trematosauria. Stereospondylomorpha displays a paraphyletic group, with

Glanochton + *Archegosaurus* + *Sclerocephalus* forming a group and *Australerpeton* + *Parapytanga* + *Stereospondyli* forming another monophyletic group. A polytomy was formed with *Capitosauria* + *Capitosauroidea* + *Trematosauria*. Inside *Capitosauroidea*, *Eryosuchus* and *Mastodonsaurus* remained together, similar to a sister-group, although a polytomy appeared with *Cyclotosaurus* + *Eocyclotosaurus* + *Paracyclotosaurus*. Regarding the *Trematosauroidae*, *Callistomoidax* and *Metoposaurus*, as well as *Lyrocephaliscus* and *Peltostega* still group together, but they were placed with *Trematosaurus* and *Trematolestes* in a polytomy.

COMPARISONS

The basicranium and occiput of *Parapytanga catarinensis* have a rinesuchid pattern that encompasses the association of a broad sutural contact between the lateral margins of the parasphenoid and the corpus of the pterygoid, well-developed muscular pockets on the parasphenoid and the foramen for the internal carotid artery located at the posterolateral corner of the parasphenoid, in addition to a bilobed occipital condyle with a reduced basioccipital contribution (Yates & Warren, 2000; Schoch & Milner, 2000). Furthermore, *Parapytanga* presents a wide extent of palatal shagreen that covers part of the parasphenoid and pterygoid, and that distinguishes the Rinesuchidae from the *Capitosauridae*, *Stenotosauridae*, and *Cyclotosauridae* (Shishkin & Rubidge, 2000), although widespread shagreen of denticles is also observed in the parasphenoid and pterygoids of *Lydekkerina huxleyi* (Warren and Black, 1985; Jeannot et al., 2006). However, the main synapomorphies from Rinesuchidae family, including cheek deeply recurved in occipital view, otic notch deep with parallel margins, prefrontal posterolaterally constricted, tabular ventrally extended to give a nearly horizontal paroccipital process, tabular horn posteriorly extended and there

without dermal sculpturing, and area aspera on vomers and precoronoids (*since* Schoch & Milner, 2000), are not preserved in this material, the precise attribution to this group is inhibited.

Parapytanga catarinensis gen. et sp. nov. clearly differs from other Permian Brazilian forms in many characters, supporting the erection of the new taxon. The most complete temnospondyl described for the Brazilian Upper Permian is *Australerpeton cosgriffi* (Barberena, 1998), whose taxonomic affinity remains uncertain, and the temnospondyl presents a posterior extension of the parasphenoid in ventral view, but that does not entirely covers the basioccipital, such that this element is briefly exposed in this view (like observed in specimens UFRGS-PV-0229-P and UFRGS-PV-0230-P). This condition is different from what is observed in *Parapytanga*, where the parasphenoid is more elongated, composing a larger posterior portion of the skull in ventral view.

Moreover, the basioccipital of *Australerpeton* specimens UFRGS-PV-0229-P and UFRGS-PV-0230-P does not participate in the occipital condyles structure, which is composed entirely by the exoccipitals, elements that lie well separated from each other and are totally visible in ventral view. On the other hand, in *Parapytanga catarinensis* gen. et sp. nov., the basioccipital is larger than in *Australerpeton* and connects the exoccipitals, participating medially from more robust occipital condyles. In addition, the new taxon has more developed and elongated muscular pockets than what is observed in *Australerpeton cosgriffi*, a character that, although present in a number temnospondyl taxa (Yates & Warren, 2000), in *Parapytanga catarinensis* gen. et sp. nov., the very developed and sharp muscular crests appears to be an autapomorphy.

The poor preservation of a short-snouted rhinesuchoid amphibian from Brazil (Barberena & Dias, 1998), still lacking a formal description, makes comparisons difficult with

Parapytanga catarinensis gen. et sp. nov. However, the lower jaws of this specimen clearly differ from the new material, which has a proportionally higher and much more robust hemimandible. Preserved elements of the other two Permian Brazilian temnospondyls, the archegosaurids *Prionosuchus plummeri* (Price, 1948) and *Bahegerpeton longignathus* (Dias & Barberena, 2001), do not show superposition with our material, so they could not provide informations for the comparisons. However, both the taxa represent long-snouted animals, what is also the case for *Australerpeton cosgriffi* (Barberena, 1998). Long-snouted temnospondyls are known to have slender and lower mandibles, different than what is observed in UFRGS-PV-0355-P, which has a very robust and high mandible, suggesting that *Parapytanga catarinensis* most likely is a short-snout form, similar to the South African Permian rhinesuchids *Rhinesuchus*, *Muchocephalus*, *Rhineceps* and *Uranocentrodon* (Watson, 1962).

In addition, some basicranial and occipital features of *Parapytanga catarinensis* gen. et sp. nov. approach the new taxon to South African Upper Permian rhinesuchids, in special *Rhinesuchus whaitsi* Broom (Watson, 1962), which also presents a broad, posteriorly extended parasphenoid that meets the exoccipitals laterally and a triangular basioccipital laterally sutured with the exoccipital and participating from the rounded condyles. In addition, *R. whaitsi* shares with *P. catarinensis* gen. et sp. nov. an extension of the muscular pockets of parasphenoid over the lateral side of the exoccipital condyles, in addition to the distribution pattern of the denticles that cover the parasphenoid and pterygoid. On the other hand, *Parapytanga* differs from *Rhinesuchus* in the shape of the muscular pocket, which, in the Brazilian taxon, is much more elongated and deeper, positioned in in the posterior corner of the parasphenoid, such as observed in *Arachana nigra*, a rhinesuchid-like temnospondyl from the Permo-Triassic of Uruguay (Piñero *et al.*, 2012). Moreover, *Parapytanga* has a robust and enlarged epipterygoid, whose anterior process extends in a blade-like structure and sutures

anteromedially with a well ossified and large sphenetmoid. This last feature is different than what is observed in the previously cited South African rhinesuchids (Watson, 1962).

The well ossified braincase of *Parapytanga catarinensis* is similar to the condition present in the capitosauroids *Eryosuchus* (Schoch, 2008) and *Mastodonsaurus* (Schoch, 2002), displaying a very massive and robust epipterygoid bearing a blade-like anterior process, anteriorly expanded and parallel to a well ossified sphenethmoid. The posterior region of the anterior process is curved and medially concave, similar to the anterior process of the mastodonsauroid *Cyclotosaurus* (Damiani, 2001) epipterygoid but differing from it by the presence of a blade-like anterior extension, which confers a proportional larger epipterygoid to *Parapytanga catarinensis* gen et sp. nov.

On the other hand, preserved post-cranial elements of *Parapytanga catarinensis* gen. et sp. nov. present some plesiomorphic characters. The femur, for instance, resembles that from *Trimerorhachis insignis* (Pawley, 2007), with an enlarged intercondylar fossa. The preserved portion of the scapulocoracoid shows a general morphology very similar to the ones of *Eryops megacephalus* (Pawley & Warren, 2006), with a robust and laterally flattened scapular blade. However, this element is proportionally shorter in *Parapytanga* (85 mm) than in *Eryops* (approximately 279 mm), having a much more similar size compared with the sub-adult scapulocoracoid of *Australerpeton cosgriffi* (Dias & Shultz, 2003), whose height is approximately 75 mm long.

The interclavicle has a smaller size in the study material (140 mm in width) than in *Australerpeton cosgriffi*, which is 200 mm in width in UFRGS-PV-0320-P (Dias & Schultz, 2003), though the dermic bone ornamentation of the former one is more marked and robust than in the latter. Nevertheless, the fragmentary condition of the post-cranial elements from the studied material prevented more precise comparisons.

The spindle-shaped scales of *Parapytanga catarinensis* gen. et sp. nov. differ from the trapezoid-shaped scales of juvenile specimens of *Australerpeton*, as well as from the ellipsoid scales from adult individuals (Dias & Richter, 2002), being more similar to the ventral scales observed on a South African rhinesuchid described by Pawley and Warren (2004).

DISCUSSION

The high degree of ossification and extensive development of the endocranial ossifications suggest an adult ontogenetic stage for the *P. catarinensis* holotype (Boy, 1974). The same is valid for the pectoral girdle dermal bones, which presents a robust ornamentation, implying an adult age for the studied specimen (Steyer, 2000). In addition, the size of the orbits relative to interorbital distance in *Parapytanga* is close to 1.0, which corresponds to the values found in juvenile rhinesuchids, although this measurement was just inferred because of the poor preservation of the material and may have been overestimated, which would favor a more adult rhinesuchid condition where values range from 0.8-0.6 (Shishkin *et al.*, 1996).

The description above indicates that *Parapytanga* shares many similar features as South African rhinesuchids (Watson, 1962), although the phylogenetic analysis presented here does not include the new taxon within the Rhinesuchidae family. This result may have been obtained because of the high amount of missing data resulting from the codification of *Parapytanga* in the analyzed matrices.

Rhinesuchid temnospondyls have been determined, thus far, to have been endemic to Gondwana, ranging from the Upper Permian to Lowermost Triassic, and they have been recorded in southern Africa, where they are broadly widespread, in addition to Madagascar and India (Schoch & Milner, 2000). In addition, there have been recent recoveries from

Uruguay (Piñero *et al.*, 2012) and the controversial Brazilian records (Barberena, 1998; Barberena & Dias, 1998). Their occurrence are quite expected in the Permian and Triassic correlated sequences from Brazil, and, if *Australerpeton cosgriffi* (Barberena, 1998) is indeed a rhinesuchid, as proposed by Dias & Schultz (2003), added to the another most likely short-snouted rhinesuchid not formally described yet (Barberena & Dias, 1998), *Parapytanga catarinensis* gen. et sp. nov. would be the fourth record of a rhinesuchid from South America, revealing a very dispersed and more diverse family. The rhinesuchid temnospondyls occur from the *Tapinocephalus* AZ (Middle Permian) to the *Lystrosaurus* AZ (Lower Triassic) in the Beaufort Group from the South African Karroo Basin (Rubidge, 2005), so a higher accuracy in the chronocorrelation of the Rio do Rasto Formation study outcrop with the Beaufort Group is only possible with new findings in this locality. However, the presence of a rhinesuchid in Brazilian sediments would support the correlation proposed to the Rio do Rasto Formation by previous works, where the association of rhinesuchids with the dicynodont *Endothiodon* (Barberena & Araújo, 1975; Boos *et al.*, 2013), the pareiasaur *Provelosaurus americanus* (Araújo, 1985 a, b; Malabarba *et al.*, 2003; Cisneros *et al.*, 2005), and the dinocephalians *Brithopia* and *Titanosuchia* (Langer, 1998, 2000; Cisneros *et al.*, 2012) suggests an age that ranges from Capitanian (upper Middle Permian) to Wuchiapingian (Upper Permian) (Cisneros *et al.*, 2005; Langer *et al.*, 2008; Boos *et al.*, 2013).

On the other hand, the cladistic analysis performed here positioned *Parapytanga catarinensis* gen. et sp. nov. as a sister group of *Australerpeton cosgriffi* (Barberena, 1998), being the most derived group inside Stereospondylomorpha, with the exception of Stereospondyli. This transitional position of *Parapytanga* between the stereospondilomorphs Archegosauridae from the Russian Platform and the stereospondyls Rhinesuchidae from South Africa, in combination with the presence of other two archegosaurids *Platyoposaurinae*, *Prionosuchus plummeri* (Price, 1948) and *Bahegerpeton longignathus* (Dias & Barberena,

2001), and a Melosaurinae not formally described (Dias-da-Silva (2011) in the Permian of Brazil, favors a connection between the Brazilian Permian fauna and the Eastern Europe fauna, as already stated by Dias-da-Silva (2011). This faunal relationship also supports the existence of a barrier-free connection between Laurasia and Gondwana that allowed the migration of the temnospondyls and other Permian tetrapods across Pangaea, as previously proposed by Schoch (2000) and Cisneros *et al.* (2012).

CONCLUSIONS

The new temnospondyl taxon *Parapytanga catarinensis* from the Rio do Rasto Formation, Paraná Basin, southern Brazil, has been described. Although very similar in anatomy to the South African Upper Permian rhinesuchids from Beaufort Group of the Karoo Basin, the cladistic analysis grouped *Parapytanga catarinensis* and *Australerpeton cosgriffi* (Barberena, 1998), another Permian Brazilian temnospondyl, in a monophyletic sister group inside Stereospondylomorpha (*sensu* Schoch, 2013). It is worth mentioning that this result may have been obtained because of the high amount of missing data stemming from the codification of *Parapytanga* in the analyzed matrices. Therefore, a less inclusive and more specific cladistics analysis must be performed in future works to improve these results.

The transitional position of *Parapytanga catarinensis* between the Russian Platform and South African forms provides important dates to biostratigraphic studies that are under development (Strapasson *et al.*, *in prep.*). Moreover, *Parapytanga* is the first fossil record of a new tetrapod bearing locality from the Rio do Rasto Formation in Brazil, which is still poorly explored. Therefore, new discoveries in this area could provide more information regarding the fauna from the Serra do Espigão, which would, in turn, facilitate biostratigraphic

refinement of the Rio do Rasto Formation and its chronocorrelation with other Permian Basins.

ACKNOWLEDGMENTS

The authors would like to thank the deceased Pfo Dr. Mário Costa Barberena, deceased Valdor Ochagavia da Costa and Pfo Dr. Ubiratan Faccini for the collection of the described material, Msc. Bruno Horn for the geological observations and the development of the profile from the outcrop studied, Luis Flávio Lopes for the fotogra.... In addition, we thank Pfo Dr. Cesar Leandro Schultz, Heitor Roberto Francischini Filho and Paula Rosario Romo de Vivár Martínez for their suggestions, which greatly improved the manuscript. This work was funded by CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior and CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – Brazil), Project 401833/2010-0.

REFERENCES

- Araújo, D.C.F. 1985. Sobre *Pareiasaurus americanus* sp.nov., do Permiano Superior do Rio Grande do Sul, Brasil. I – Diagnose específica. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 57: 63-66. a.
- Araújo, D.C.F. 1985. Estudo do material sul-americano de Pareiasauroidea: II – Descrição osteológica de crânio de *Pareiasaurus americanus*. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 57: 67-85. b.

Azevedo, K.L., Souza, A. S., Soares, M. B. and Vega, C. S. 2012. Novos Materiais atribuídos a Temnospondyli Longirostres Registrados na Formação Rio do Rasto (Meso/Neopermiano, Bacia do Paraná), Estado do Paraná. *In: Caderno de Resumos da XIV Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Paleontologia - Paleo PR/SC, Ponta Grossa 1: 26.*

Barberena, M.C. 1998. *Australerpeton cosgriffi* n.g., n.sp., a Late Permian Rhinesuchoid amphibian from Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências 70: 125-137.*

Barberena, M.C. and Araújo, D.C. 1975. Tetrapodos fosiles de Sudamerica y deriva continental. *In: Actas do Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía, Tucumán 1: 497-504.*

Barberena, M.C. and Daemon, R.F. 1974. A primeira ocorrência de Amphibia (Labyrinthodontia) na Formação Rio do Rasto, implicações geocronológicas e estratigráficas. *In: Anais do Congresso Brasileiro de Geologia, Porto Alegre. 2: 251-261.*

Barberena, M.C. and Dias, E.V. 1998. On the presence of a short-snouted rhinesuchoid amphibian in the Rio do Rasto Formation (Late Permian of Paraná Basin, Brazil). *Anais da Academia Brasileira de Ciências 70: 465-468.*

Boos, A. D. S., Schultz, C. L., Vega, C. S. and Aumond, J. J. 2013. On the presence of the Late Permian dicynodont *Endothiodon* in Brazil. *Palaeontology 56: 837-848.*

Boy, J. A. 1974. Die Larven der rhachitomen Amphibien (Amphibia: Temnospondyli; Karbon-Trias). *Paläontologische Zeitschrift 48: 236–268.*

Cisneros, J.C., Abdala, F. and Malabarba, M.C. 2005. Pareiasaurids from the Rio do Rasto Formation, Southern Brazil: biostratigraphic implications for Permian faunas of the Paraná Basin. *Revista Brasileira de Paleontologia 8: 13-24.*

Cisneros, J. C., Abdala, F., Atayman-Güven, S., Rubidge, B. S.; Celâl Sxengör, A. M., and Schultz C. L. 2012. Carnivorous dinocephalian from the Middle Permian of Brazil and tetrapod dispersal in Pangaea. *PNAS* 109: 1584-1588.

Damiani, R. J. 2001. A systematic revision and phylogenetic analysis of Triassic mastodonsauroids (Temnospondyli, Stereospondyli). *Zoological Journal of the Linnean Society* 133: 379-482.

Dias, E.V.and Barberena, M.C. 2001. A temnospondyl amphibian from the Rio do Rasto Formation, Upper Permian of Southern Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 73: 136-143.

Dias, E.V. and Richter, M. 2002. On the squamation of *Australerpeton cosgriffi* Barberena, a temnospondyl amphibian from the Upper Permian of Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 74: 477-490.

Dias, E.V. and Schultz, C.L. 2003. The first paleozoic temnospondyl postcranial skeleton from South America. *Revista Brasileira de Paleontologia*, 6: 29-42.

Dias-da-Silva, S. 2011. Middle–Late Permian tetrapods from the Rio do Rasto Formation, Southern Brazil: a biostratigraphic reassessment. *Lethaia* 1: 1-12.

Eltink, E. and Langer, M. C. 2010. Sobre um anfíbio Temnospondyli procedente da Serra do Cadeado, Paraná. *VII Simpósio Brasileiro de Paleontologia da Vertebrados In: Paleontologia em Destaque - Boletim informativo da sociedade brasileira de paleontologia*. 1: 18-183.

Eltink, E. and Langer, M. C. 2011. Cranial Anatomy of *Australerpeton cosgriffi* BARBERENA 1998: A Permian Temnospondyl from South Brazil. *In: Resumos do IV Congresso latinoamericano de paleontologia de vertebrados* 1: 159.

Eltink, E. and Langer, M. C. 2013. A new specimen of the Temnospondyl *Australerpeton cosgriffi* from the Late Permian of Brazil (Rio do Rasto Formation, Paraná Basin): New anatomical Information and phylogenetic relationships. *In: Abstracts of Simposium of Vertebrate Paleontology 73RD Annual Meeting. Supplement to the online Journal of Vertebrate Paleontology* p. 122.

Goloboff, P.A., Farris, J.S., and Nixon, K. 2003. TNT: Tree analysis using New Technology. Version 1.1. Program and documentation available at <http://www.zmuc.dk/public/phylogeny/TNT/>.

Gordon Jr., M. 1947. Classification of the Gondwanic rocks of Paraná, Santa Catarina, and Rio Grande do Sul. *Notas preliminares e Estudos da Divisão de Geologia e Mineralogia do DNPM* 38: 1-20.

Holz, M., França, A.B., Souza, P.A., Iannuzzi, R. and Rohn, R. 2010. A stratigraphic chart of the Late Carboniferous/Permian succession of the eastern border of the Paraná Basin, Brazil, South America. *Journal of South American Earth Sciences* 29: 381-399.

Jeannot, A., Damiani, R., Rubidge, B., 2006. Cranial anatomy of the Early Triassic stereospondyl *Lydekkerina huxleyi* (Tetrapoda: Temnospondily) and the taxonomy of South African lydekkerinids. *Journal of Vertebrate Paleontology* 26: 822–838.

Langer, M.C. 1998. Are the dinocephalians present in the Brazilian Upper Permian? *Journal of African Earth Sciences* 27: 129-130.

Langer, M.C. 2000. The first record of dinocephalians in South America: Late Permian (Rio do Rasto Formation) of the Paraná Basin, Brazil. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie* 215: 69-95.

Langer, M.C., Eltink, E., Bittencour, J.S. and Rohn, R. 2008. Serra do Cadeado, PR: uma janela paleobiológica para o Permiano continental sul-americano. *In*: M. Winge; C. Schobbenhaus; C.R.G. Souza; A.C.S. Fernandes; M. Berbert-Born & E.T. Queiroz (eds.) *Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil* 1: 1-17.

Malabarba, M. C., Abdala, F., Weiss, F. E. and Perez, P. A. 2003. New Data on the Late Permian Vertebrate Fauna of Posto Queimado, Rio do Rasto Formation, Southern Brazil. *Revista Brasileira de Paleontologia* 6: 49-54.

Milner, AR. 1990. The radiations of temnospondyl amphibians. *In*: Taylor, P. D. and Larwood, G.P. (eds.), *Major evolutionary radiations*. Systematics Association Special Volume 42: 321-349.

Milani, E.J., Melo, J.H.G., Souza, P.A., Fernandes, L.A. and França, A.B. 2007. Bacia do Paraná. *Boletim de Geociências da PETROBRAS* 15: 265-287.

Pawley, K. 2006. The postcranial skeleton of temnospondyls (Tetrapoda: Temnospondyls). *Thesis (Ph.D.)* - Department of Zoology, La Trobe University, Melbourne, Austrália, 470p.

Pawley, K. 2007. The postcranial skeleton of *Trimerorhachis insignis* Cope, 1878 (Temnospondyli; Trimerorhachidae): a plesiomorphic temnospondyl from the Lower Permian of North America. *Journal of Paleontology* 81: 873–894.

Pawley, K. and A. A. Warren. 2004. Immaturity vs. paedomorphism: A rhinesuchid stereospondyl postcranium from the Upper Permian of South Africa. *Palaeontologia Africana* 40: 1–10.

Pawley, K. and Warren, A. A. 2005. A terrestrial temnospondyl from the Lower Triassic of South Africa: The postcranial skeleton of *Lyddekerina huxleyi* (Amphibia: Temnospondyli). *Palaeontology* 48: 281–298.

- Pawley, K. and Warren, A. A. 2006. The appendicular skeleton of *Eryops megacephalus* Cope, 1877 (Temnospondyli: Eryopoidea) from the Lower Permian of North America. *Journal of Paleontology* 80: 561–580.
- Piñeiro, G., Ramos, A. and Marsicano, C. 2012. A rhinesuchid-like temnospondyl from the Permo-Triassic of Uruguay. *Comptes Rendus Palevol* 11: 65–78.
- Price, L. I. 1948. Um Anfíbio Labirintodonte da Formação Pedra do Fogo, Estado do Maranhão. *Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM)* 124: 32 p.
- Ramos, B.D. and Vega, C.S. 2011. Temnospondyl remains from the late Permian Rio do Rasto Formation (Paraná Basin) of Brazil. *Revista Brasileira de Paleontologia* 14: 67-74.
- Rohn, R. 1994. Environmental evolution of the Paraná Basin during the Late Permian in eastern Santa Catarina and Paraná. Thesis (Ph.D.) – Universidade de São Paulo, Institute of Geosciences, São Paulo, 250p. (Portuguese).
- Romer, A. S. 1947. Review of the Labyrinthodontia. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology Harvard* 99: 1–368.
- Rubidge, B.S. 2005. Re-uniting lost continents – Fossil reptiles from the ancient Karoo and their wanderlust. *South African Journal of Geology* 108: 135-172.
- Schoch, R.R. 2000. Biogeography of the stereospondyl amphibians. *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.* v. 2015 (2): 201-231.
- Schoch, R. R. 2002. The neurocranium of the stereospondyl *Mastodonsaurus giganteus*. *Palaeontology* 45: 627–645.
- Schoch, R. R. 2008. The Capitosauria (Amphibia): characters, phylogeny, and stratigraphy. *Palaeodiversity* 1: 189–226.

- Schoch, R. R. 2013. The evolution of major temnospondyl clades: an inclusive phylogenetic analysis. *Journal of Systematic Palaeontology*, 1: 1–33.
- Schoch, R.R. and Milner, A.R. 2000. Stereospondyli. Stem-stereospondyli, Rhinesuchidae, Rhytidostea, Trematosauroida, Capitosauroida. *Handbuch der paläoherpetologie (Encyclopedia of Paleoherpetology)* Part 3B. xii, 203p.
- Shishkin, M. A, Rubidge, B. S and Kitching, J. W. 1996. A new lydekkerinid (Amphibia: Temnospondyli) from the lower Triassic of South Africa: implications for evolution of the early capitosauroid cranial pattern. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London* 351: 1635-1659.
- Shishkin, M. A. and Rubidge, B. S. 2000. A relict rhinesuchid (Amphibia: Temnospondyli) from the Lower Triassic of South Africa. *Palaeontology* 43: 653–670.
- Souza, A. S. and Vega, C. S. 2011. Short-snouted skull, mandible, axial and appendicular skeleton materials of Temnospondyli amphibians (Rio do Rasto Formation, Paraná Basin, Brazil) *In: IV Congreso Latinoamericano de Paleontología de Vertebrados*, San Juan.
- Steyer, J. S. 2000. Ontogeny and phylogeny of temnospondyl amphibians, a new method of analysis. *Zoological Journal of the Linnean Society* 130: 449–467.
- Warren, A. A. and 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: 303–327.
- Watson, D.M.S. 1962. The evolution of the labyrinthodonts. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B* 245: 219–265.

Werneburg, R. and Schneider, J. 1996. The Permian temnospondyl amphibians of India. *In*: A.R Milner. (ed.) Studies on Carboniferous and Permian vertebrates , *Special Papers in Palaeontology* 52: 105-128.

Yates, A . and Warren, A. A. 2000. The phylogeny of the ‘higher’ temnospondyls (Vertebrata: Choanata) and its implications for the monophyly and origins of the Stereospondyli. *Zoological Journal of the Linnean Society* 128: 77–121.

Zittel, K. A. 1888. Vertebrata (Pisces, Amphibia, Reptilia, Aves). *Handbuch der Palaeontologie. I* 3: 598 pp., Abtheilung: Palaeozoologie, Oldenbourg, Berlin.

Appendix 1

Parapytanga catarinensis gen. et sp. nov. scores for Yates and Warren (2000) dataset:

????????? ?????????? ?????????? ???1???00? ?????????? ???2????1? ?1????1??0
10??????0 ???100??? ?1????????? ?????????? ?????????? ?

Parapytanga catarinensis gen. et sp. nov. scores for Schoch (2013) dataset:

??0?????? ?????????? ?????00??0 ?????????? ?????????? ?????????? ?????????? ?????1????
???0??0?? ?????????? ?????11010 ?0???0?00? ?????????? ?????101?? ??????????1
110?????? ?????????? ???00??1? 0???1??01? ?????????? ???0??00?? ??

Figure Captions

Figure 1. **A.** Geographic map with the location of the Paraná Basin within Brazil; star shows the location of the outcrop in Santa Catarina State. **B.** Profile of the study outcrop with fossiliferous levels. **C.** Photo of the outcrop.

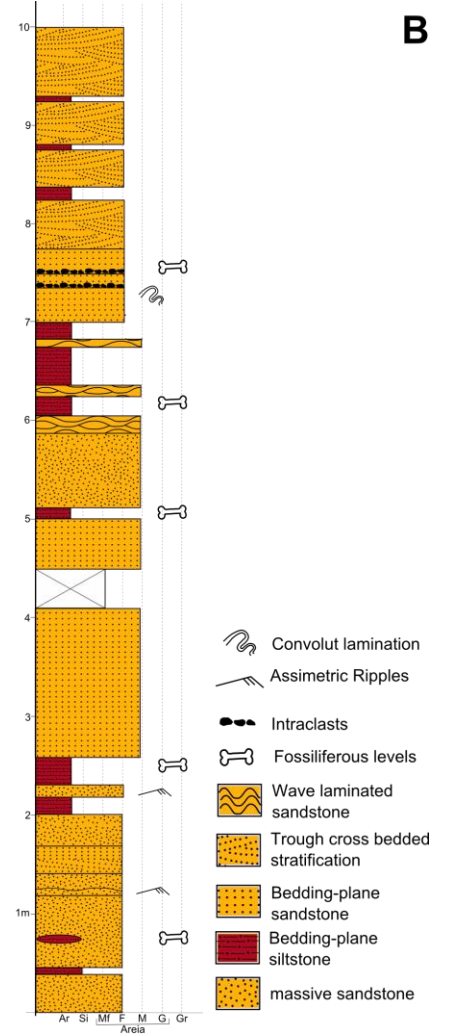
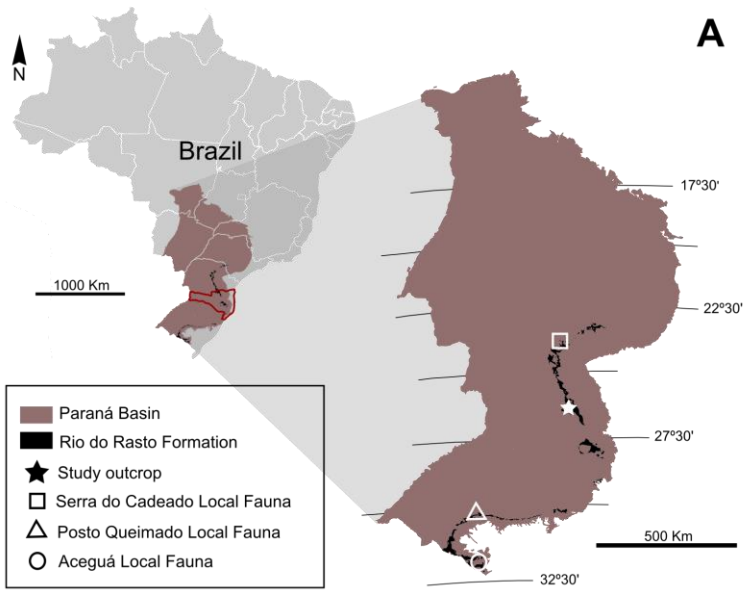
Figure 2. Reconstruction of the preserved elements of UFRGS-PV-0355-P.

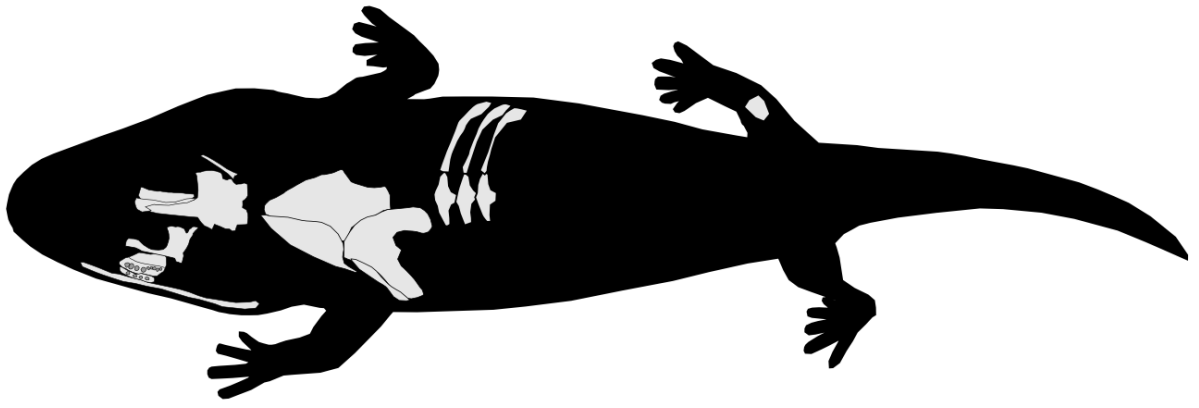
Figure 3. **A.** *Parapytanga catarinensis*, one side of the holotype specimen UFRGS-PV-0355-P. **B.** Interpretative drawing of **A.** **C.** *Parapytanga catarinensis*, other side of the holotype specimen UFRGS-PV-0355-P. **D.** Interpretative drawing of **C.** Scale bar = 10 mm.

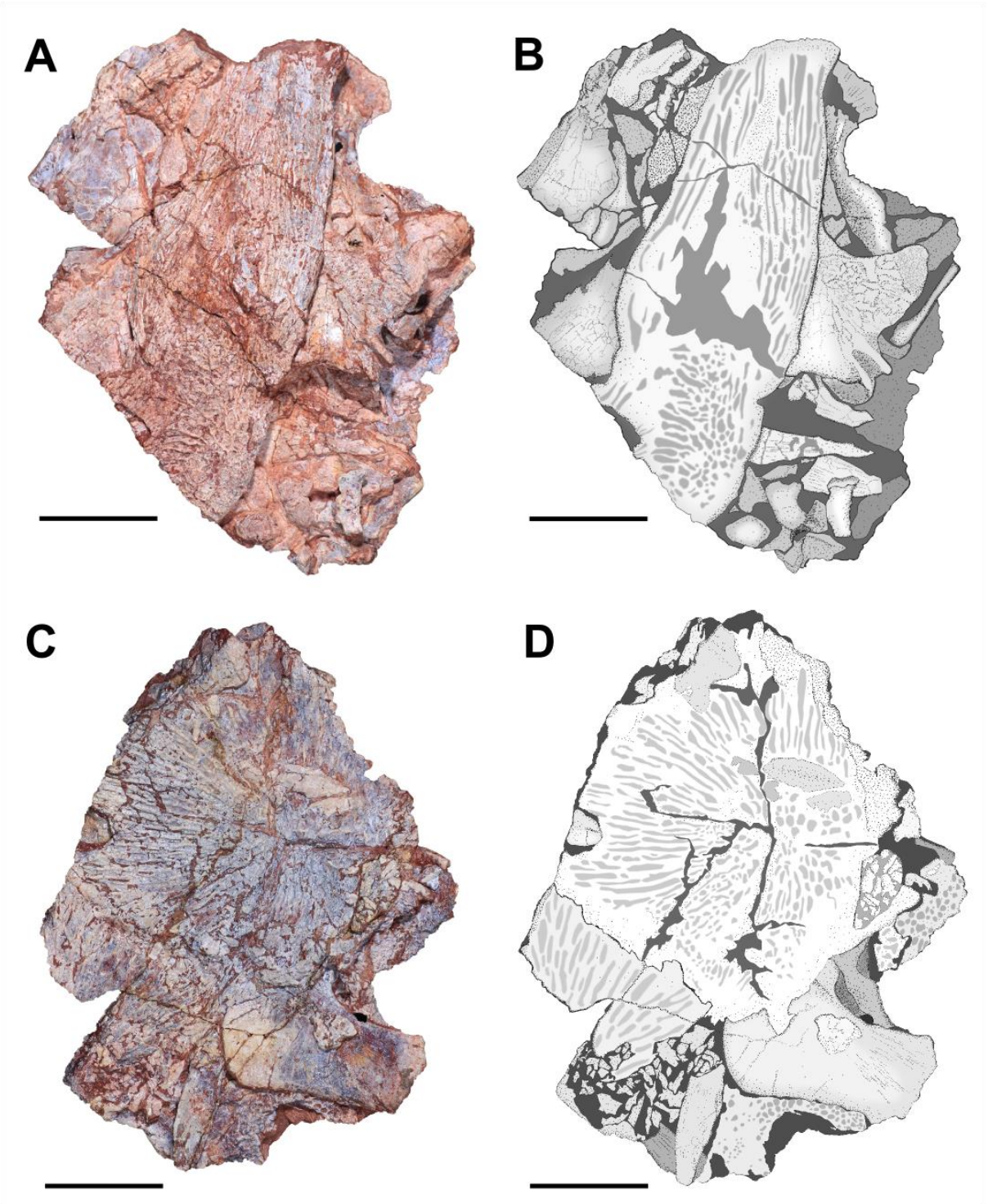
Figure 4. Schematic drawing of the holotype specimen UFRGS-PV-0355-P. **A.** Skull in palatal view showing elements from palate and braincase; stapes; right hemimandible in labial view; vertebrae and ribs. **B.** Skull elements in dorsal view; interclavicle and right clavicle in ventral view; right scapulocoracoid and cleithrum in lateral and medial view, respectively. Scale bar = 10 mm.

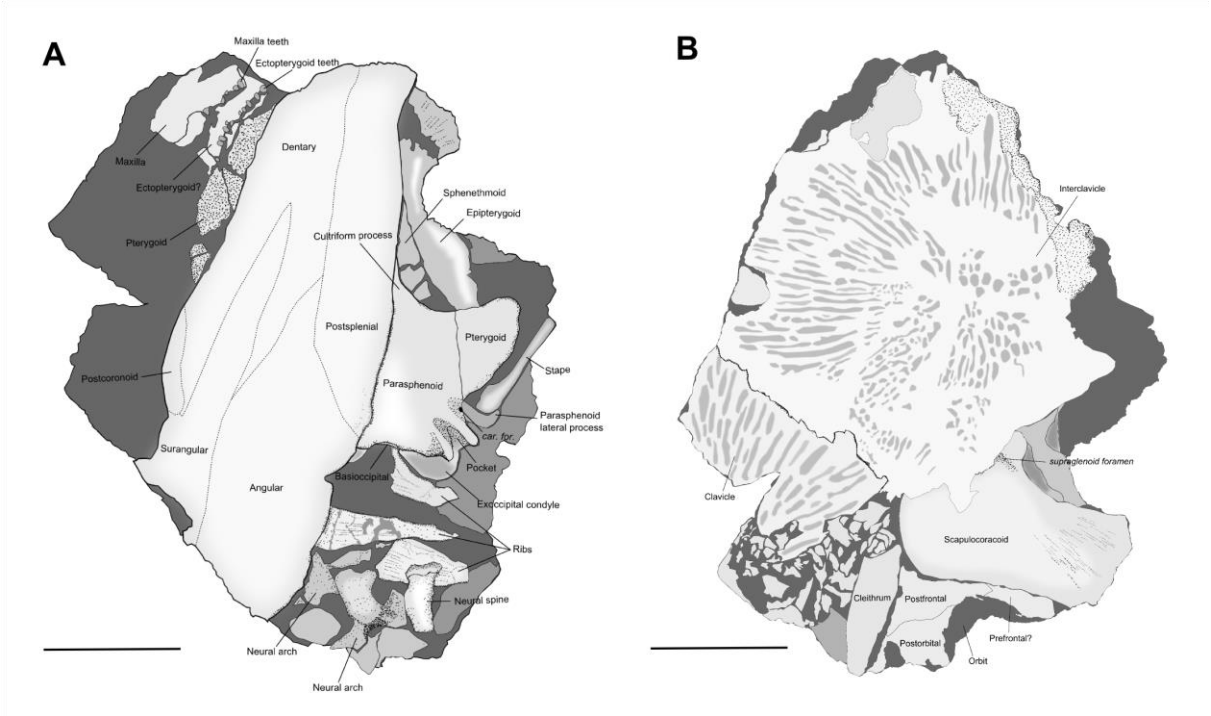
Figure 5. **A, B, C.** Photos of the right femur in dorsal, ventral and distal views, respectively. **D.** Photo of the ventral scutes. Scale bar = 10 mm.

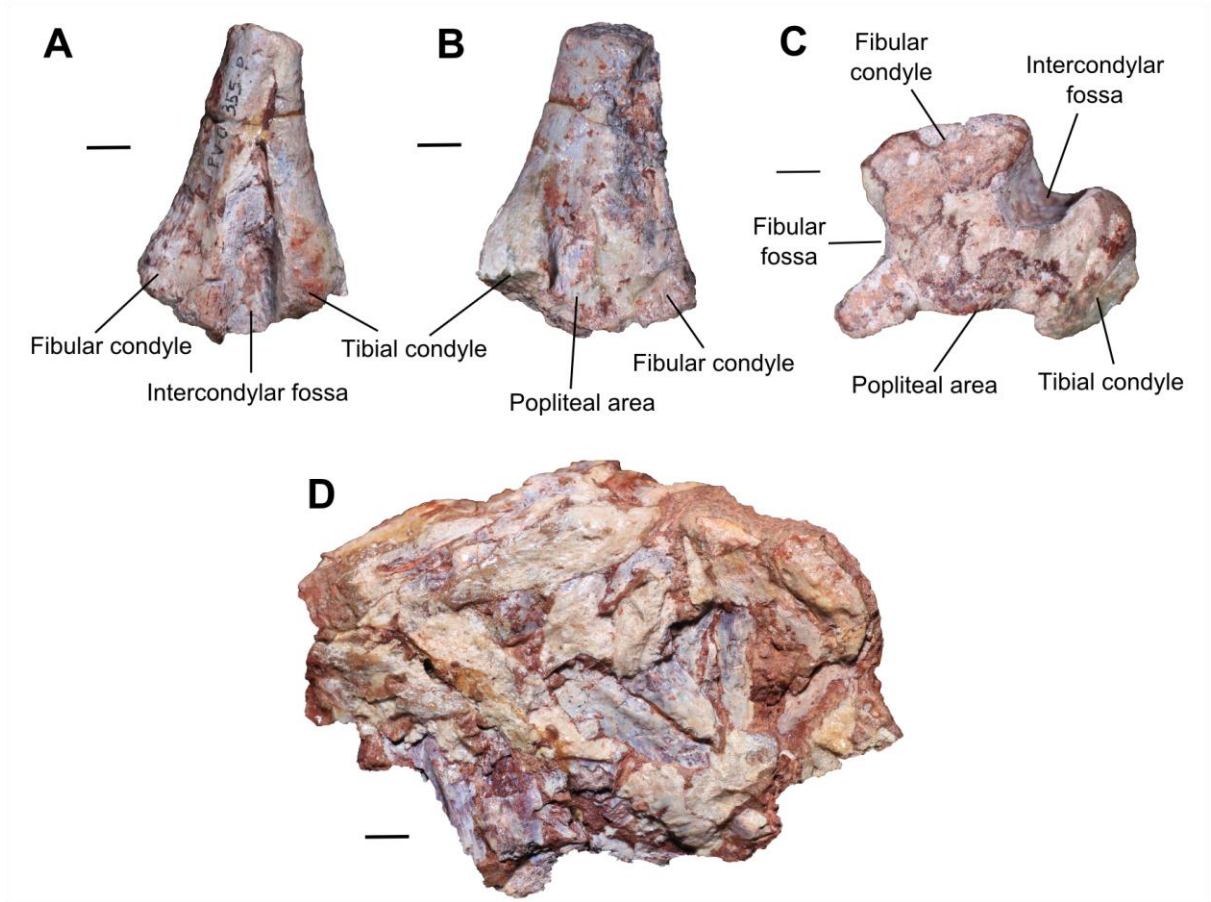
Figure 6. Strict consensus tree resulted from the reduced analysis of Schoch (2013).

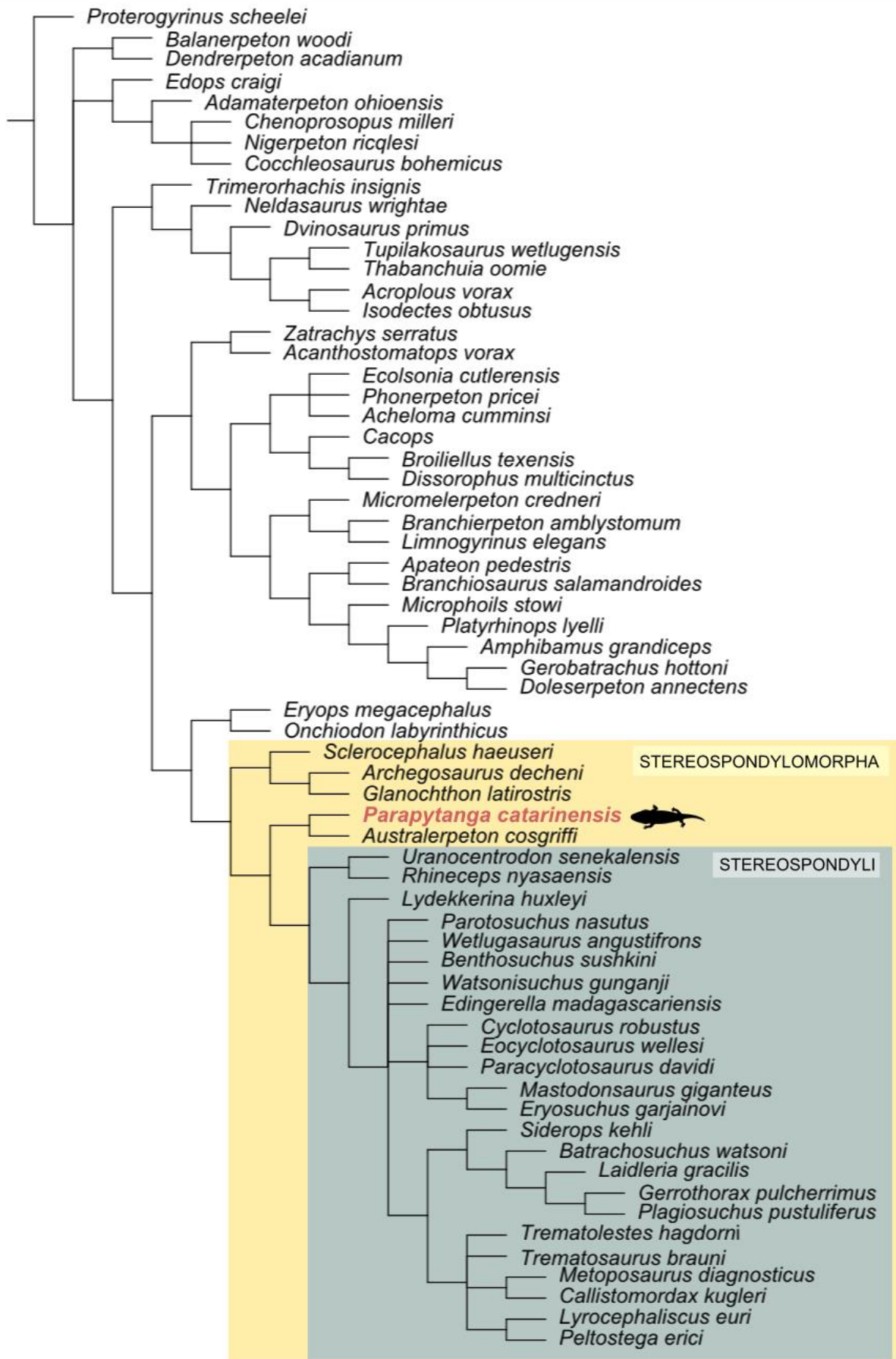












ANEXOS



XIV Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Paleontologia
PARANÁ - SANTA CATARINA
7 e 8 de Dezembro de 2012

NOVOS MATERIAIS ATRIBUÍDOS A *TEMNOSPONDYLI LONGIROSTRES* REGISTRADOS NA FORMAÇÃO RIO DO RASTO (MESO/NEOPERMIANO, BACIA DO PARANÁ), ESTADO DO PARANÁ

KARINE LOHMANN AZEVEDO*; ADRIANA STRAPASSON DE SOUZA**; MARINA BENTO
SOARES

Departamento de Paleontologia e Estratigrafia, UFRGS, RS, karine.lohmann@gmail.com, dri.strapa@gmail.com,
marina.soares@ufrgs.br

CRISTINA SILVEIRA VEGA

LabPaleo, Departamento de Geologia, UFPR, PR- cvega@ufpr.br

A Formação Rio do Rasto, Meso/Neopermiano da Bacia do Paraná, ocorre desde o Rio Grande do Sul até o nordeste do Paraná e está dividida nos Membros Serrinha (base) e Morro Pelado (topo), sendo a Fauna Local da Serra do Cadeado registrada para o Paraná. Novos fósseis de anfíbios temnospôndilos foram encontrados no Km 122 da rodovia PR-090, entre Sapopema e São Jerônimo da Serra, no Estado do Paraná, correspondente ao Membro Morro Pelado. Os materiais consistem em um crânio de rostro longo (UFPR 0199 PV) e uma hemi-mandíbula associada ao crânio (UFPR 0198 PV), embora desarticulada do mesmo. Os fósseis, encobertos por óxido de manganês, estão em fase de preparação mecânica. O crânio UFPR 0199 PV é bastante alongado com aproximadamente 57 cm de comprimento, estreitando-se da região posterior (30 cm de largura) à região anterior (aproximadamente 5 cm de largura). O material apresenta-se exposto em vista palatal, onde se observam as vacuidades interpterigóides e as duas fileiras de dentes. A hemi-mandíbula possui aproximadamente 55 cm de comprimento, e é possível a visualização das ornamentações dérmicas. Embora ainda encontre-se em preparação mecânica, o material é bastante similar aos Archegosauridae, que ocorrem principalmente no Permiano Superior da Rússia. Neste mesmo afloramento da Formação Rio do Rasto já foram registrados materiais similares ao anfíbio *Australerpeton cosgriffi*, além de um crânio de temnospôndilo de rostro curto (UFPR 0150 PV) atribuído provavelmente a um Rhinesuchidae, grupo com principal ocorrência na África do Sul. A presença destes novos materiais para o afloramento paranaense de São Jerônimo da Serra mostra uma diversidade maior de tetrápodes para a Fauna Local da Serra do Cadeado, que até então era compreendida por *A. cosgriffi* (longirostre) e um anfíbio brevirostre sem denominação formal, além do dicinodonte *Endothiodon*. Os novos achados estão possibilitando estudos de cunho bioestratigráfico e paleobiogeográfico, com especial importância para o refinamento bioestratigráfico da Bacia do Paraná e sua cronocorrelação com registros permianos da África do Sul e Rússia


[* Bolsista doutorado CNPq, ** Bolsista mestrado CAPES].



XXVI Jornadas Argentinas de Paleontología de Vertebrados

Universidad Maimónides
Buenos Aires
21 al 23 de Mayo, 2012

PROGRAMA DE COMUNICACIONES CIENTÍFICAS

 *Universidad Maimónides*


FUNDACIÓN
DE HISTORIA NATURAL
FEDERACIÓN ARGENTINA DE PALEONTOLOGÍA

- 15- 15:30-15:45 hs. **Ortega, Arcucci, Coria y Currie.** A new and complete specimen of Peirosaurid (Archosauria, Mesoeucrocodylia) from the Neuquén Basin, Argentina.
- 16- 15:45-16:00 hs. **Maniel y de la Fuente.** Comentarios sobre el registro de tortugas Crown Pleurodira durante el Cretácico de Patagonia.

16:00-16:15 hs. INTERVALO – CAFÉ (Hall Planta Baja)

Simposio “Osvaldo Reig: Nuevas herramientas y tecnologías aplicadas a paleontología de vertebrados” (Auditorio 1° Piso)

Moderadores: *Dra. Ana Báez y Dr. Sebastián Apesteguía*

- 1- 16:15-16:30 hs. **Cerda y Pol.** Early growth of the basal sauropodomorph dinosaur *Mussaurus patagonicus* Bonaparte and Vince from the Late Triassic of Argentina inferred from its bone histology.
- 2- 16:30-16:45 hs. **Carballido, Pol y Salgado.** A biogeographic scenario for Rebbachisauridae, dealing with time and branch support.
- 3- 16:45-17:00 hs. **Cerda, Salgado y Powell.** Extreme postcranial pneumaticity in derived sauropod dinosaurs from the Upper Cretaceous of Argentina.
- 4- 17:00-17:15 hs. **Paulina Carabajal.** Paleoneurology of *Antarctosaurus wichmannianus* Huene 1929 (Sauropoda, Titanosauria) from the Upper Cretaceous of Patagonia using computed tomography.
- 5- 17:15-17:30 hs. **Paim, Pretto, Liparini y Schultz.** Utilização de software de imageamento 3D na digitalização de acervos paleontológicos.
- 6- 17:30-17:45 hs. **Ercoli y Schutz.** Análisis de la morfología del extremo distal del húmero y del extremo proximal del fémur en mustélidos fósiles y vivientes en relación al sustrato y estilos locomotores.

17:45-18:00 hs. INTERVALO

18:00-19:00 hs. **Conferencia del Dr. José F. Bonaparte “La evolución y filogenia de los Brasilodontidae (Therapsida, Eucynodontia)”**

19:00 hs. Entrega del Título *Honoris Causa* al Dr. José Bonaparte.

Martes 22 de mayo

Mañana

8:00-8:15 hs. Colocación de posters

8:15-9:45 hs. **SESIÓN DE POSTERS I (Hall Planta Baja)**

1. **Abelin, Alcober, Apaldetti, Colombi, Correa, Fernandez, Jofre, Martinez y Santi Malnis.** Nuevos hallazgos de sauropodomorfos (Dinosauria: Saurischia) en la Formación Quebrada del Barro, cuenca Marayes-El Carrizal (Triásico-Jurásico?), provincia de San Juan.
2. **Argañaraz, Grellet-Tinner, Codorniu y Fiorelli.** A possible (3-dimensional) egg of the Aptian pterosaur *Pterodaustro guinazui* from San Luis, Argentina.
3. **Becerra, Pol y Rauhut.** New ornithischian material from the Cañadón Asfalto Formation (Middle Jurassic) of Patagonia.
4. **Berbach y Manera.** Vertebrados cretácicos del Cerro Blanco, Yaminué, provincia de Río Negro, Argentina.
5. **Boos, Pretto, Azevedo, Veiga, Souza, Melo, Soares, Horn y Paes.** Recent tetrapod findings in the Brazilian Permian-Triassic of southern Paraná Basin and their biogeographic potential.
6. **Canale y Haluza.** Abelisaurid (Dinosauria, Theropoda) remains from the Candeleros Formation (Cenomanian), Neuquén Province, Argentina.
7. **Castellan, Vaz, Muniz y Candeiro.** Las aves cretácicas del Grupo Bauru en el Triángulo Mineiro y oeste de São Paulo.
8. **Codorniu y Garrido.** New fossil record of Jurassic pterosaur from Northwestern Patagonia, Vaca Muerta Formation, Argentina.
9. **Coria, Ortega, Succar, Currie y Koppelhus.** First record of a dicraeosaurid sauropod from the Lower Cretaceous (Valanginian) of Neuquén Basin.
10. **D'Angelo.** Un nuevo plesiosaurio (Plesiosauroidea, Elasmosauridae) de la Formación La Colonia (Cretácico Superior) de la provincia de Chubut, Argentina.
11. **Figuciredo, Pinheiro, Dentzien-Dias, Fortier y Schultz.** On the presence of *Planohyodus* in the Mesozoic basins of northeast Brazil, and its paleogeographic context.
12. **Gil y Candeiro.** La diversidad de los titanosauros del Cretácico Superior del Grupo Bauru, en la región del Triángulo Mineiro, Minas Gerais, Brasil.
13. **Gómez y Báez.** New records of pipid frogs from the Late Cretaceous Allen Formation of Patagonia and modular evolution of xenopodionomorphs.

Recent tetrapod findings in the Brazilian Permo-Triassic of southern Paraná Basin and their biogeographic potential

A.D.S. BOOS¹, F.A. PRETTO¹, K.L. AZEVEDO¹, F.H. VEIGA¹, A.S. SOUZA¹, T. P. MELO¹, M.B. SOARES¹, B.L.D. HORN¹ and V. PAES¹

Due to their disjunct pattern of distribution, several groups of South American Permo-Triassic tetrapods, as mesosaurids, dicynodonts and cynodonts, influenced the conception of the continental drift Theory and, consequently, the establishing of the supercontinent Pangea, characterized by its cosmopolite faunas. In last decades, other evidences from the Brazilian Permian were added, such as the presence of temnospondyl amphibians, related to African and Russian forms and anomodonts, as *Endothiodon* Owen, 1876, also found in India and southern Africa, and *Tiarajudens* Cisneros *et al.* 2011, closely related to African forms. Besides them, the dinocephalian *Pampaphoneus* Cisneros *et al.* 2012 shows close affinities with Russian forms. These Brazilian taxa occur in the Rio do Rasto Formation, from where new specimens of temnospondyl (UFPR 0150 PV, 0164 PV) and an indeterminate tetrapod (UFRGS-PV-0487-P) were recently recovered. Rhynchosaurs, such as *Hyperodapedon* Huxley, 1859, abundant in the Brazilian Santa Maria Formation, occurred worldwide during the Triassic, allowing the recognition of a *Hyperodapedon* biochron for the Carnian. Triassic cynodonts were also widely distributed. Taxa like *Exaeretodon* Cabrera, 1943 found in India and South America replaced the rhynchosaur abundance in Argentina and Brazil, reinforcing the similarities between these faunas. The recognition of the cynodont *Menadon* Flynn *et al.*, 2000 in Brazil and Madagascar also evidences a faunal interchange between these localities. Brazilian Norian taxa, composed by cynodonts, procolophonians, sphenodonts, and dinosaurs also show affinities with faunas of Argentina, North America, Europe and Africa. Thus, the Brazilian fossil record is currently an important data source to refine biogeographic hypotheses.

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Departamento de Paleontologia e Estratigrafia, Laboratório de Paleovertebrados. Av. Bento Gonçalves 9500, Campus do Vale, Instituto de Geociências, 91501-970, Porto Alegre, RS, Brazil.
aleboos@gmail.com flavio_pretto@yahoo.com.br karine.lohmann@gmail.com fhveiga@gmail.com
dri.strapa@gmail.com tomaz.melo@gmail.com marina.soares@ufrgs.br bruno.horn@ufrgs.br
voltairearts@gmail.com

VIII SCSG

SIMPÓSIO SULBRASILEIRO DE GEOLOGIA

GEOLOGIA SUSTENTÁVEL - GEOLOGIA PARA A SOCIEDADE

21 A 24 DE JULHO DE 2013 • FIERGS - PORTO ALEGRE - RS

PROMOÇÃO



Diretoria
Eventos



Núcleo
RS/SC

ORGANIZAÇÃO



Núcleo
RS/SC

APOIO ORGANIZAÇÃO



Núcleo
PR

PATROCÍNIO PRATA



PATROCÍNIO BRONZE



APOIO INSTITUCIONAL



22/07/2013	Segunda-feira			
HORÁRIO	ATIVIDADE	LOCAL	COORDENADOR/PALESTRANTE	
17:30-18:30	Sessão Poster	Sala de Convenções	<p>De Carli et al. (200); Ligabue et al. (202); Parisi et al. (260); Menezes et al. (201); Reis et al. (085); Cabrita et al. (092); Costa e Ros (115); Dani et al. (179); Menezes e Nascimento (161); Moura et al. (116); Moreno e Cardeal (320); Borba (079); Müller et al. (295); Klein et al. (231); Azevedo (174); Souza et al. (194); Ivanoff et al. (119); Sanberg e Vedana (256); Carli et al. (091); Nascimento et al. (162); Lima e Souza (111); Abreu et al. (189); Reis et al. (083); Ritter et al. (094); Ferronato et al. (227)</p>	

Sobre a Ocorrência de um Dente Labirintodonte em Afloramento Permiano do Rio Grande do Sul (Bacia do Paraná, Brasil)

Adriana S. de Souza¹, Ana Emilia Q. de Figueiredo¹, Pedro Luis A. Xavier¹, Bruno Horn¹,
Marina B. Soares¹

¹ Laboratório de Paleontologia de Vertebrados, UFRGS

Palavras-chave: Dente labirintodonte; Anfíbio Temnospondyli; Permiano.

A sequência deposicional Permiana da Bacia do Paraná corresponde à sedimentação marinha, que atingiu máximo de inundação na Formação Irati, seguido de uma sequência regressiva que culminou nos depósitos continentais da Formação Rio do Rasto (Zalán *et al.*, 1987). O material fóssil descrito neste trabalho trata-se de um dente isolado que foi coletado no Município de Aceguá, Estado do Rio Grande do Sul, em um afloramento (UTM 22 J 217995/ 6468074), provavelmente pertencente à Formação Irati. O afloramento estudado possui aproximadamente 116 m de extensão e 8 m de altura e apresenta uma sucessão predominante de siltito cinza claro com intercalação de camadas centimétricas de calcarenito fino amarelado e uma camada de arenito fino com bioturbações não identificadas na porção inferior. O dente (UFRGS-PV-0502-P) foi encontrado isolado em um nível de siltito próximo ao topo do afloramento (6 m de altura). O material encontra-se fragmentado nas extremidades, de modo que a região basal e o botão apical encontram-se ausentes. Trata-se de um dente cônico e reto, com pequena compressão lateral (1 mm) e com superfície externa estriada, de padrão tipicamente labirintodonte. As estrias estendem-se da base para a região apical, tornando-se cada vez mais suaves, até imperceptíveis. O dente possui 15.4mm de comprimento, 9.1mm de largura na região mais basal e 4.2mm de largura no ápice. A cavidade pulpar encontra-se preenchida por sedimento o que impossibilita a visualização da sua morfologia interna, porém pode-se observar uma região central concêntrica. Os dentes labirintodontes são tipicamente encontrados em determinados gêneros de peixes sarcopterígios ripidístios e em anfíbios temnospôndilos da Subordem Stereospondyli. Devido à ausência de registros fósseis corporais de ripidístios de grande porte para o Permiano, além da grande semelhança de tamanho do material estudado com os dentes de *Bageherpeton longignathus* (Dias & Barberena, 2001), temnospôndilo já descrito para o Permiano da Bacia do Paraná (RS), o presente material deve provavelmente pertencer a um anfíbio temnospôndilo. Dentes labirintodontes isolados já foram registrados para as formações Palermo, Irati e Corumbataí (Chahud & Fairchild, 2007; Eltink & Dias, 2012), porém todos esses registros possuem identificação incerta. Os Stereospondyli ocorreram em diferentes habitats, sendo encontrados em ambientes de água doce, pântanos de água salgada e até marinhos. Uma vinculação taxonômica mais precisa do material só poderia ser realizada por meio de análises histológicas, porém este material é o único coletado até o momento para o afloramento de estudo, de modo que futuras coletas deverão ser realizadas na região para que uma análise mais aprofundada seja obtida. [FAPERGS - PqG 11/1536-7].

Chahud, A. & Fairchild, T.R. Vertebrados Paleozoicos do Estado de São Paulo. In: Carvalho, I.S. *et al.* (Ed.). **Paleontologia: Cenários da Vida.**, Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2007. p. 100-110.

Dias, E.V.; Barberena, M.C. A temnospondyl amphibian from the Rio do Rasto Formation, Upper Permian of Southern Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 73, n. 1, p. 136-143, 2001.

Eltink, E. & Dias, E.V. Temnospôndilos do Brasil: uma breve revisão e aspectos paleobiogeográficos. In: Gallo, V. *et al.* (Ed.). **Paleontologia de Vertebrados: Relações entre América do Sul e África.** Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2012. p.68-98.

Zalán, P. V.; Wolff, S.; Conceição, J. C. J.; Astolfi, M. A. M.; Vieira, I. S.; Appi, V. T.; Zanotto, O. A.. III SIMPÓSIO SUL-BRASILEIRO DE GEOLOGIA. Paraná, Brasil, **Atas...**, v. 1, p. 441-447, 1987.

Análise Bioestratinômica Preliminar de um Afloramento da Formação Rio do Rasto (Meso/Neopermiano, Bacia do Paraná), Estado do Paraná

Karine L. Azevedo¹, Adriana S. de Souza¹, Ana Emilia Q. de Figueiredo¹, Cristina S. Vega²,
Marina B. Soares¹

¹ Laboratório de Paleontologia de Vertebrados, UFRGS; ² LABPALEO, UFPR

Palavras-chaves: Formação Rio do Rasto; Bioestratinomia; Tafofácies.

A Formação Rio do Rasto pertence à sequência deposicional Meso/Neopermiana da Bacia do Paraná, estendendo-se pelos estados do Paraná ao Rio Grande do Sul. Esta formação é dividida nos membros Serrinha (base) e Morro Pelado (topo) (Holz *et al.*, 2010). O Membro Serrinha é representado por condições tipicamente lacustres relacionadas a condições climáticas mais úmidas, com aumento da ocorrência de arenitos eólicos em direção ao topo, o que evidencia início de aridização, culminando nos depósitos flúvio-lacustres do Membro Morro Pelado, fase de mais severa aridização registrada para a Formação Rio do Rasto (Rohn, 1994). O afloramento de estudo localiza-se no Km 122 da rodovia PR-090, entre os municípios de Sapopema e São Jerônimo da Serra, no Paraná, e corresponde ao topo do Membro Morro Pelado, contatando os arenitos eólicos sobrepostos da Formação Piramboia. O afloramento possui cerca de 30 metros de altura e apresenta uma sucessão predominante de siltitos vermelhos com intercalações de camadas métricas de arenitos finos a médios. Quanto aos fósseis, já foram registrados para este afloramento restos de vegetais, conchostráceos, bivalves, escamas de peixes paleonisciformes e elementos ósseos de anfíbios temnospôndilos, além de icnofósseis de vertebrados. Os fósseis de vertebrados ocorrem geralmente nos níveis com presença de óxido de manganês, e apresentam-se envoltos por uma espessa camada do mesmo, estando diageneticamente alterados. É possível a distinção preliminar de 3 tafofácies, da base para o topo, sendo a Tafofácies I composta por elementos pós-cranianos de anfíbios temnospôndilos desarticulados, fragmentados e desgastados, de tamanho relativamente pequeno e preservado em siltito vermelho com laminação plano-paralela e ondulações de corrente incipientes. Nessa tafofácies ocorre o predomínio de elementos ósseos, o que evidencia provável seleção hidráulica, além do estado de preservação dos elementos indicar transporte. A Tafofácies II ocorre em um siltito com laminação plano-paralela e contém elementos ósseos de tamanho relativamente grande, associados a outros menores (crânios e mandíbulas de anfíbios temnospôndilos e uma mandíbula de peixe), que ocorrem desarticulados, com ausência de fragmentação e abrasão, evidenciando um ambiente de águas calmas, sem ação de correntes e, portanto, ausência de transporte. A Tafofácies III é constituída pela associação de escamas de peixes paleonisciformes e bivalves, densamente empacotados, tanto inteiros quanto fragmentados, preservados em uma camada centimétrica de siltito vermelho, que ocorre lateralmente ao longo de todo o afloramento. Esta tafofácies provavelmente evidencia uma mudança ambiental para um ambiente mais raso, onde os materiais sofreram retrabalhamento, possivelmente evidenciando mistura temporal. O afloramento em questão revelou-se bastante promissor para o estudo paleontológico, porém o baixo número amostral não permitiu uma análise tafonômica mais aprofundada, de modo que prospecções futuras se fazem necessárias para a total compreensão do ambiente deposicional.

Holz, M., França, A.B., Souza, P.A., Iannuzzi, R. & Rohn, R. A stratigraphic chart of the Late Carboniferous/Permian succession of the eastern border of the Paraná Basin, Brazil, South America. **Journal of South American Earth Sciences**, v. 29, p. 381-399, 2010.

Rohn, R. **Evolução ambiental da Bacia do Paraná durante o Neopermiano no leste de Santa Catarina e do Paraná**. 1994. 262f. Tese (doutorado) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.



ISSN 1516-1811

***Paleontologia
em Destaque***

Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Paleontologia

Edição Especial



XXIII Congresso Brasileiro de Paleontologia

Gramado - Outubro/2013

A dieta de <i>Eremotherium laurillardii</i> através de micro-desgaste dentário: dados preliminares <i>Ana Karoline Barros Silva & Édison Vicente Oliveira</i>	279
Um tanque singular contendo fósseis de mamíferos pleistocênicos no município de Cacimbinhas - semiárido alagoano <i>Ana Paula Lopes da Silva, Jorge Luiz Lopes da Silva, Jefferson de Souza Lima, Johnson Sarmiento de Oliveira Nascimento & Elaine Pollyanna Alves da Silva</i>	280
Primeiro registro fóssil de <i>Ozotoceros bezoarticus</i> no estado de Alagoas, nordeste do Brasil <i>Elaine Pollyanna Alves da Silva, Jorge Luiz Lopes da Silva, Ana Paula Lopes da Silva, Yumi Asakura Bezerra de Oliveira & Jefferson de Souza Lima</i>	281
Primeiro registro de <i>Eremotherium laurillardii</i> prenhe em jazigo fossilífero pleistocênico, Alagoas, nordeste do Brasil <i>Jorge Luiz Lopes da Silva, Yumi Asakura Bezerra de Oliveira, Ana Paula Lopes da Silva, Érica Cavalcante Omena & Elaine Pollyanna Alves da Silva</i>	281
<i>Planohyodus marki</i> e <i>Parvodus</i> sp. na Formação Aliança, Jurássico Superior da Bacia de Jatobá, nordeste do Brasil <i>Marcia Cristina da Silva, Alcina Magnólia Franca Barreto, Marise Sardenberg Salgado Carvalho, Rudah Ruano Cavalcanti Duque, Ismar de Souza Carvalho & Edison Vicente Oliveira</i>	282
Descrição do crânio de um Toxodontidae (Notoungulata) do Neógeno da Formação Solimões, Acre, Brasil <i>Ukla Vieira de Sousa, Jonas Pereira de Souza Filho, Edson Guilherme & Peter Mann de Toledo</i>	283
First occurrence of temnospondyl remains from "Coproland" outcrop, Rio do Rasto Formation (Meso/Neopermian, Brazil) <i>Adriana Strapasson de Souza, Karine Lohmann Azevedo & Marina Bento Soares</i>	283
Temnospondyl materials from the Meso/Neopermian of Santa Catarina State (Rio do Rasto Formation, Paraná Basin, Brazil) <i>Adriana Strapasson de Souza, Ana Emilia Quezado de Figueiredo, Karine Lohmann Azevedo & Marina Bento Soares</i>	284
Another occurrence of <i>Equinoxiodus</i> (Dipnoiformes) in the Cretaceous (Lower Cenomanian) of the Alcântara Formation, Maranhão State, Brazil <i>Eliane Pinheiro de Sousa, Manuel Alfredo Araujo Medeiros, Carlos Eduardo Vieira Toledo, Reinaldo J. Bertini & Agostinha Araújo Pereira</i>	285
Um novo afloramento contendo peixes fósseis para o Permiano Superior do estado do Tocantins, Brasil <i>Francisco Edinardo Ferreira de Souza, Leandro Carneiro Ramos & Etienne Fabbrin Pires</i>	285
Variação da massa corpórea e aplicação da regra de Cope em Titanosauriformes (Sauropoda) <i>Lucila Monteiro de Souza & Rodrigo Miloni Santucci</i>	286
O ciclo deposicional da Formação Ituzingó durante o Mioceno Superior e seu impacto na diversidade de Crocodylia <i>Rafael G. Souza, Francisco Barrios, Giovanna M. Cidade, Annie S. Hsiou & Douglas Riff</i>	286
Nova definição <i>branch-based</i> para Gryposuchinae (Crocodylia: Gavialoidea) <i>Rafael G. Souza, Giovanna M. Cidade & Douglas Riff</i>	287
Osteologia vertebral comparada dos Boinae (Serpentes, Boidae) sul-americanos com ênfase em <i>Epicrates</i> e <i>Corallus</i> <i>Gabriel José Teixeira & Annie Schmaltz Hsiou</i>	288
Os roedores Cricetidae Sigmodontinae (Mammalia, Rodentia) do Quaternário do norte do Brasil <i>Hannah Tobelém, Rodrigo Parisi Dutra & Leonardo dos Santos Avilla</i>	288
Possível associação preservacional vertebrado-planta para o Triássico Médio, Rio Grande do Sul, Brasil <i>Dilson Vargas-Peixoto, Ane Elise Branco Pavanatto, Luciano Artemio Leal & Átila Augusto Stock Da-Rosa</i>	289
Novos registros de mamíferos fósseis em cavidade do Maciço Limeira: depósito modificado por ação antrópica	

FIRST OCCURRENCE OF TEMNOSPONDYL REMAINS FROM "COPROLAND" OUTCROP, RIO DO RASTO FORMATION (MESO/NEOPERMIAN, BRAZIL)

ADRIANA STRAPASSON DE SOUZA¹, KARINE LOHMANN AZEVEDO¹, MARINA BENTO SOARES¹

¹Departamento de Paleontologia e Estratigrafia - Laboratório de Paleontologia do Setor de Paleovertebrados, IGEO/UFRGS, Porto Alegre, RS
dri.strapa@gmail.com, karine.lohmann@gmail.com, marina.soares@ufrgs.br

The material described here consists of a temnospondyl right hemimandible collected in the São Gabriel municipality (Rio Grande do Sul State), in an outcrop named "Coproland" due to the impressive number of fish and tetrapod coprolites that have already been described for this location. This outcrop belongs to the Rio do Rasto Formation (Morro Pelado Member), deposited in a fluvio-lacustrine environment. The specimen (UFRGS-PV-0503-P) was found disarticulated and isolated at the same level of the mudstone where the coprolites were collected, and it is the first occurrence of a bone element as well as the first record of Temnospondyli for this outcrop. UFRGS-PV-0503-P is fragmented into several portions along its length. The most proximal fragment is the best preserved one, measuring about 83 mm in length. The post-glenoid area and the symphyseal area are not preserved. In labial view, reticulated dermal bone ornamentation is present, typically observed in Temnospondyli. The articular is not preserved. The surangular is ventrally incomplete, and sutures anterodorsally with part of the dentary and anteroventrally with the angular, being both of them fragmented on their anterior portions. Part of the postsplenial is preserved and contacts posteriorly the angular. In lingual view, the suture between the articular and the prearticular bears the chordatympanic foramen. The prearticular extends anteriorly, composing the posteromedial border of the adductor window, and comprises the glenoid fossa on the dorsal posterior portion of the mandible. The posterior margin of the glenoid fossa is defined by the post-condylar process. The other smaller fragments are parts of the dentary, which bears a row of 17 small and fragmented labyrinthodont teeth. Due to the proportions of the bones, this jaw probably belongs to a short-snouted amphibian. This work extends the occurrence of temnospondyls for the Meso/Neopermian of Rio Grande do Sul State, adding to the record of the archegosaurid *Bageherpeton longignathus*, from Aceguá Local Fauna, and an incomplete mandible and a nearly complete skull, both not formally described, from Posto Queimado Local Fauna. Although the most diagnostic regions of the mandible are not preserved, future analyzes will allow a more precise taxonomic assignment to the UFRGS-PV-0503-P. [FAPERGS - PqG 11/1536-7; *CAPES; **CNPq].

TEMNOSPONDYL MATERIALS FROM THE MESO/NEOPERMIAN OF SANTA CATARINA STATE (RIO DO RASTO FORMATION, PARANÁ BASIN, BRAZIL)

ADRIANA STRAPASSON DE SOUZA*¹, ANA EMILIA QUEZADO DE FIGUEIREDO**¹, KARINE LOHMANN AZEVEDO**¹, MARINA BENTO SOARES¹

¹Departamento de Paleontologia e Estratigrafia - Laboratório de Paleontologia do Setor de Paleovertebrados, IGEO/UFRGS, Porto Alegre, RS
dri.strapa@gmail.com, aquezado@yahoo.com.br, karine.lohmann@gmail.com, marina.soares@ufrgs.br

Temnospondyls amphibians have already been recorded in the fluvio-lacustrine deposits from the top of the Meso/Neopermian sequence from the Paraná Basin (Rio do Rasto Formation). This record includes *Australerpeton cosgriffi* and a short-snouted skull not formally described from Paraná, *Bageherpeton longignathus*, a hemimandible and a nearly complete skull from Rio Grande do Sul. Until the present, the only record of temnospondyls from Santa Catarina State is a skull not formally described. The material presented here was collected in 1985 on Serra do Espigão, Santa Catarina, on Km 108, BR 116. The outcrop shows a succession of red pelitic strata intermingled with a layer of sigmoidal cross-stratified sandstone, and is assigned to the Rio do Rasto Formation. The material (UFRGS-PV-0355-P) consists of an amount of disarticulated temnospondyl cranial and postcranial elements, preserved in association. Among them, part of the posterior portion of a skull is preserved. In ventral view, the parasphenoid is partially covered by the hemimandible, and just one well developed "pocket" can be observed posteriorly on the parasphenoid. This bone extends anteriorly in an incomplete cultriform process and sutures with the pterygoid in an extended contact about 33 mm long. The pterygoid is fragmented and bears small denticles. In occipital view, the basioccipital has a triangular shape and contacts the exoccipital dorsally. Only the exoccipitals form the occipital condyles. Laterally to the pterygoid, a disarticulated large and slender element is preserved, which apparently belongs to the hyoid apparatus, measuring about 53 mm long. An incomplete right hemimandible, measuring about 193 mm in length, is preserved in labial view, showing the angular which contacts the dentary dorsally. The dentary is very fragmented, and just a small fragment bears a few badly preserved teeth. The symphyseal area is not preserved. On the other side of the UFRGS-PV-0355-P, there is an interclavicle in ventral view, as well as an amount of disarticulated scales. Until now, a more detailed description of the material was not possible. The Permian outcrops of the Santa Catarina State are paleontologically poorly studied, so that more prospections are necessary to expand the knowledge of Brazilian Permian fauna. [*CAPES; **CNPq].