



ARTICLES/ARTIGOS/ARTÍCULOS/ARTICLES

Ocorrência de *Ischyrrhiza* (Batoide: Sclerorhynchidae) no Grupo Itapecuru, Cretáceo (Albiano) do estado do Maranhão, Brasil

Bióloga Neuza Araújo Fontes

Museu Paraense Emílio Goeldi. Avenida Perimetral da Ciência nº1901, Terra Firme, CEP: 66077-530, Belém, Para, Brasil. E-mail: neuzaraujofontes@gmail.com

Mestre Heloísa Maria Moraes Santos

Museu Paraense Emílio Goeldi. Avenida Perimetral da Ciência nº1901, Terra Firme, CEP: 66077-530, Belém, Para, Brasil. E-mail: hmoraes@museu-goeldi.br

Doutora Sue Anne Regina Ferreira da Costa

Universidade Federal do Pará - Curso de Museologia. Rua Augusto Corrêa, 01 - Guamá. CEP 66075-110. Caixa postal 479. Belém - Pará - Brasil. E-mail: suecosta@ufpa.com

RESUMO

ARTICLE HISTORY

Received: 15 December 2011

Accepted: 29 June 2012

PALAVRAS-CHAVE:

Ischyrrhiza
Dentes orais
Grupo Itapecuru
Albiano

A utilização da técnica de Screenwashing em uma amostra proveniente da borda leste da Bacia de São Luís-Grajaú (Grupo Itapecuru – Idade Albiana) resultou na recuperação inédita de dentes orais de raias do gênero *Ischyrrhiza*, no Brasil. A amostra consta de 72 dentes que apresentam grande variabilidade de tamanho e forma, possibilitando o estabelecimento de dois subtipos. Além de ampliar a diversidade de espécies de raias atribuídas ao Grupo Itapecuru, este registro também estende a distribuição temporal do gênero até a idade Albiana, Cretáceo Inferior.

KEY-WORDS:

Ischyrrhiza
Oral Tooth
Itapecuru Group
Albian

ABSTRACT – OCCURRENCE OF *ISCHYRRHIZA* (BATOIDEA: SCLERORHYNCHIDAE) ON THE ITAPECURU GROUP, CRETACEOUS (ALBIAN) FROM STATE OF MARANHÃO, BRAZIL. The use of Screenwashing technique in a sample from the eastern edge of the Basin São Luís-Grajaú (Itapecuru Group – Albian Age) resulted in the recovery of inedited oral teeth of *Ischyrrhiza* ray in Brazil. The sample consists of 72 teeth that have large variability in size and shape, allowing the establishment of two subtypes. Besides increasing the diversity of rays assigned to Itapecuru Group, this record also extends the temporal distribution of the genus to Albian age.

PALABRAS-CLAVE:

Ischyrrhiza
Dientes orales
Grupo Itapecuru
Albiano.

RESUMEN – OCURRENCIA DE *ISCHYRHIZA* (BATOIDE: SCLERORHYNCHIDAE) EN EL GRUPO ITAPECURU, CRETÁCICO (ALBIANO) DEL ESTADO DE MARANHÃO, BRAZIL. El uso de la técnica Screenwashing en una muestra desde el borde oriental de la cuenca de San Luis Grajaú (Grupo Itapecurú - Edade Albiense), dio como resultado la recuperación sin precedentes de dientes oral de las rayas del género *Ischyrrhiza* en Brasil. La muestra consta de 72 dientes que tienen una gran variabilidad en tamaño y forma, lo que permite el establecimiento de dos subtipos. Además de ampliar la diversidad de especies de rayas asignado a la Itapecurú grupo, este registro también se extiende la distribución temporal de género a edad Albiense, Cretácico Inferior.

1. Introdução

O Cretáceo está bem representado nos depósitos das bacias equatoriais brasileiras, como é o caso da Bacia São Luís-Grajaú. Esta unidade, que documenta a separação do continente sul-americano do africano (ROSSETTI, 2003), é formada por rochas de idade Aptiana (Formação Codó), e um intervalo de idade Albiana à Maastrichthiana, caracterizando o Grupo Itapecuru (ROSSETTI; TRUCKENBRODT, 1997), que apresenta três intervalos estratigráficos: Unidade Indiferenciada (Eo/Mesoalbiano), Formação Alcântara (Neoalbiano-Cenomaniano) e a Formação Cujupe (Cretáceo Superior).

As rochas do Grupo Itapecuru encobrem uma extensa área do Estado do Maranhão, e nordeste do Pará. Geralmente afloram às margens de rios, como o Itapecuru-Mirim e Peritoró, e de estradas e/ou rodovias. Segundo Rossetti; Góes; Arai (2001), estes depósitos seriam representativos de um ambiente marinho-transicional. Na porção Leste da bacia, de onde provém o material estudado, próximo ao município de Coroatá, foram identificadas rochas de idade eo/mesoalbiana que representam um sistema deposicional o qual inclui ambientes de frente deltaica, frente deltaica retrabalhada por onda, barra distal, e uma porção característica de ambiente de baixa energia, tais como prodelta, plataforma restrita, e planície de lama (MIRANDA; ROSSETTI, 2006).

O Grupo Itapecuru é responsável por expressivos registros de paleovertebrados, com representantes de répteis marinhos (CARVALHO, 1994; MORAES-SANTOS et al., 2001; VILAS BOAS; CARVALHO, 2001); dinossauros (CARVALHO; GONÇALVES, 1994; MEDEIROS; SHULTZ, 2001); e peixes (DUTRA; MALABARBA, 2001). Dentre o material ictiológico desta unidade, os Osteichthyes são os que possuem maior número de registros, com representantes de Enchodontidae, Sparidae, Picnodontidae (EUGÊNIO, 1994; CARVALHO, 1997), *Lepidotes*, *Axelrodichthys*, *Neoceratodus africanus* (CARVALHO; SILVA, 1992; CARVALHO; MAISEY, 1999; CUNHA; FERREIRA, 1980). Posteriormente, Dutra; Malabarba (2001) identificaram representantes de Semionotiformes, Amiiiformes, Polypteridae, Eotrigonidae, *Asiatoceratodus* sp., *Mawsonia* cf. *gigas*.

Os Chondrichthyes desta unidade estão representados por espinhos das nadadeiras dorsais de tubarões Hybodontoides indeterminados e escamas de cf. *Tribodus limae*. Dentre o material de raias, há dentes de Myliobatiformes indeterminados (EUGÊNIO, 1994), dentes de Myliobatoidea indeterminado e de *Myliobatis*, além de dentes rostrais da família Sclerorhynchidae, caracterizando os

gêneros *Atlanticopristis* e *Onchopristis* (DUTRA; MALABARBA, 2001; PEREIRA; MEDEIROS, 2007; 2008).

Apesar da diversidade de espécies de peixes presente nos depósitos do Grupo Itapecuru, esta ainda é subestimada, visto que muitos registros de peixes são representados por partes esqueléticas diminutas, impossíveis de ver a olho nu durante as escavações em campo. Portanto, a utilização de esforço de coleta diferenciado, em que seja priorizada a recuperação de espécimes fósseis de tamanhos microscópicos (JOHNSON et al 1994), permite a ampliação do número de táxons e conseqüentemente auxilia na elaboração de reconstruções paleoambientais mais detalhadas.

2. Material e Métodos

O material estudado é uma amostra de idade Eo/Mesoalbiana de aproximadamente 500 g, coletada em 2001, pela equipe de Paleontologia do Museu Paraense Emílio Goeldi. O mesmo é proveniente do afloramento localizado à margem do rio Itapecuru, em uma localidade chamada Cigana, próxima a cidade de Coroatá, no Estado do Maranhão (Figura 1). A amostra trata-se de um argilito laminado de coloração verde acinzentado. No entanto, pela não inclusão desta amostra em um perfil estratigráfico, interpretações paleoambientais mais detalhadas não foram possíveis.

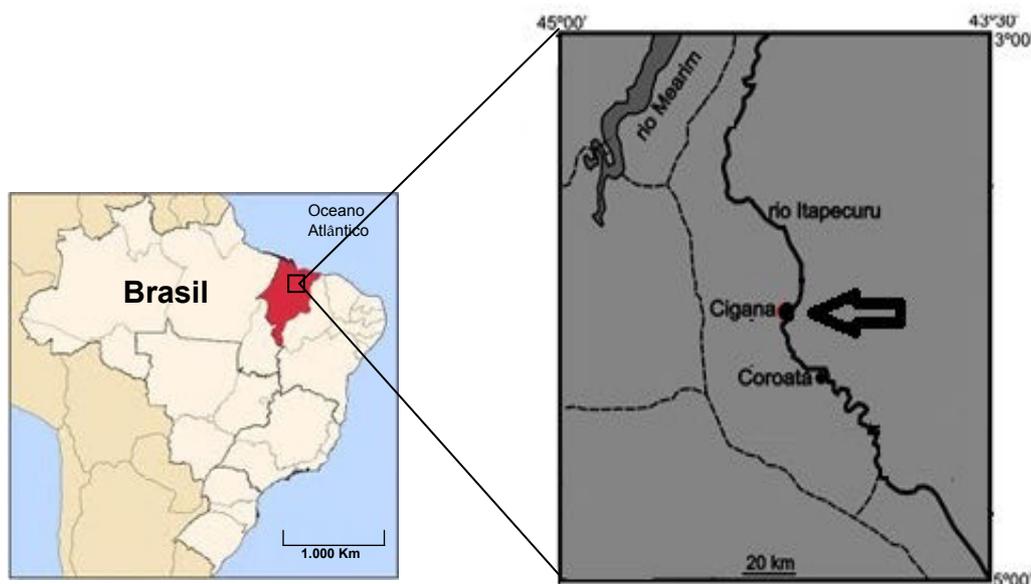


Figura 1. Local de coleta da amostra analisada, apontado pela seta: Cigana, Estado do Maranhão, Brasil. Modificado de Mendes & Truckenbrodt, 2009.

A desagregação da matriz rochosa se deu através da técnica de imersão em mistura de ácido acético a 10%, por 24 horas, seguida de *screenwashing* (JOHNSON et al 1994), utilizando-se malhas de 0,250 mm. Uma vez realizada essa etapa, a amostra foi seca em estufa a 50°C, sendo obtida a alíquota de 30g de sedimento. A sub-amostra foi triada em microscópio estereoscópico, marca Zeiss, modelo Stemi SV6, no Laboratório de Microscopia Óptica do Museu Paraense Emílio Goeldi. A identificação dos espécimes seguiu o reconhecimento de caracteres diagnósticos encontrados na coroa e raiz, conforme descritos em bibliografias especializadas, como Cappetta (1987), Leidy (1856a-b), Johnson; Lucas (2003), Gayet et al., 1993, Becker; Chamberlan; Wolf (2006), Case; Schwimmer (1988).

3. Sistemática Paleontológica

Classe Chondrichthyes HUXLEY, 1880
Subclasse Elasmobranchii BONAPARTE, 1838
Ordem Sclerorhynchiformes KRIWET, 2004
Família Sclerorhynchidae CAPPETTA, 1974

Gênero *Ischyrhiza* LEIDY, 1856
(Figura 2.1 – 2.6)

MATERIAL: Subtipo 1: 45 dentes orais, Lote MPEG 1530-V; Subtipo 2: 27 dentes orais, Lote MPEG 1531-V.

OCORRÊNCIA: Cigana, MA – Grupo Itapecuru/Unidade Indiferenciada (Idade Eo/Mesoalbiana).

DESCRIÇÃO: Dentes pequenos, tamanhos variando até 0,5 mm de largura, com coroa unicuspidada e superfície apresentando enamelóide liso. Cúspide levemente inclinada lingualmente (2E). Em vista oclusal (Figura 2B), a coroa apresenta formato aproximadamente triangular, na qual a base desta não sobrepõe à raiz. Nesta vista se observa uma crista vertical transversa que se estende ao longo da superfície da coroa. Na face labial destaca-se uma protuberância central, arredondada, que sobrepõe parte da raiz, melhor observada em vista oclusal e lateral (2B, E). Em vista lingual parte da coroa sobrepõe-se a raiz, formando uma leve protuberância (Figura 2D). Uma borda cortante contínua e lisa contorna a cúspide. A base da coroa pode apresentar-se em dois formatos, sem (subtipo 1) ou com entalhe (subtipo 2) separando-a da cúspide. A raiz é caracterizada por ser do tipo holaulacorhize, com lobos bem definidos, de base plana, que apresentam, em vista lingual, um forame lateral em cada lobo (Figura 2F). O sulco transversal da raiz estreita-se em direção à porção lingual do dente, e apresenta forame central bem marcado.

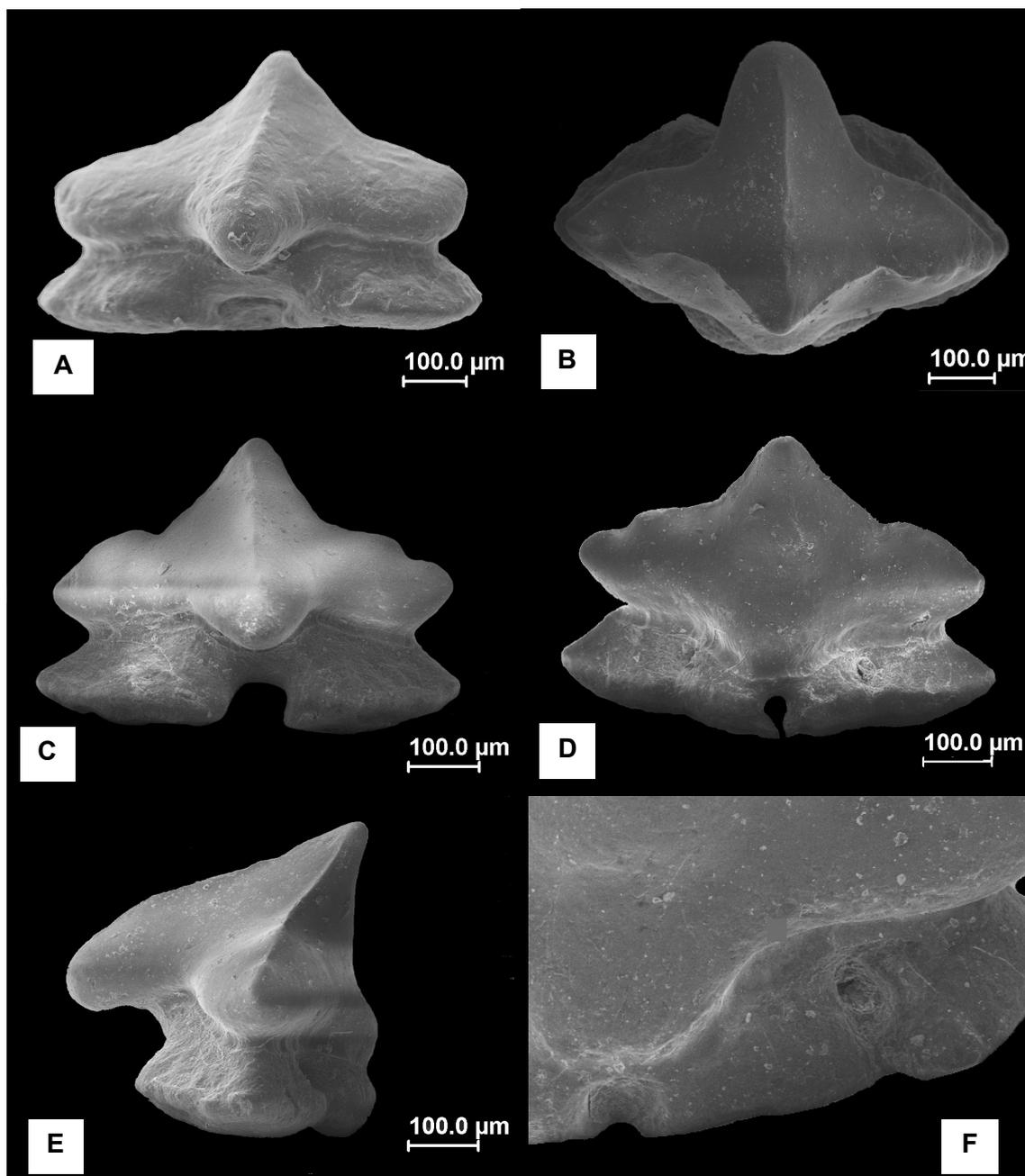


Figura 2. Dentes orais de *Ischyrrhiza* (fotografias em MEV). *Ischyrrhiza* Subtipo 1, vista labial (A); *Ischyrrhiza* Subtipo 2, vista oclusal (B), vista labial (C), e vista lingual (D), (E) vista lateral; (F) e forame margilo-lingual na raiz, presente em ambos os subtipos.

DISCUSSÃO: Espécies de *Ischyrrhiza* são descritos principalmente por dentes rostrais (CAPPETTA; CASE, 1999), portanto a comparação do material foi realizada somente com espécies que possuem dentes orais descritos, sendo estas: *I. mira*, *I. avonicola*, *I. monasterica*, *I. mira schneideri*, e *I. viaudi*. Para *I. basinensis* há registro de dentes orais, no entanto esta é possivelmente um sinônimo de *I. avonicola* (CAPPETTA; CASE, 1999).

Os dentes encontrados no presente estudo assemelham-se aos da espécie *I. mira* da Georgia, EUA (CASE; SCHWIMMER, 1988), entretanto possuem um tamanho expressivamente menor (aproximadamente 1/8 do tamanho), assim como não apresentam a face lingual demasiadamente côncava descrita para a subespécie *I.*

mira schneideri (SLAUGHTER; STEINER, 1968). Além disso, a distribuição geográfica e cronológica de *I. mira* não condiz com a dos espécimes descritos no trabalho. Dessa forma, torna-se inviável afirmar que trata-se desta espécie.

Sete espécies do gênero correspondem a formas pequenas, sendo estas: *I. avonicola*, *I. basinensis*, *I. germaniè*, *I. hartenbergeri*, *I. monasterica*, e *I. viaudi*. (SUAREZ; CAPPETTA, 2004). Dentre estas, somente a espécie *I. hartenbergeri* é conhecida na América do Sul (CAPPETTA, 1975).

4. Considerações sobre o Gênero *Ischyrrhiza*

O gênero *Ischyrrhiza* possui doze espécies descritas até o presente momento, distribuídas em diferentes regiões (Figura 3). O gênero foi reconhecido primeiramente para o Cretáceo Superior da Carolina do Norte, EUA, como *I. antiqua* (LEIDY, 1856a). As espécies são descritas para depósitos dos Estados Unidos (LEIDY, 1856a; 1856b; ESTES, 1964; SLAUGHTER; STEINER, 1968; CASE, 1987; CASE; CAPPETTA, 1997; CASE et al., 2001), França, Alemanha (CAPPETTA, 1981; ALBERS; WEILER, 1964), Nigéria (TABASTE, 1963), e na América do Sul na Bolívia, Chile e Brasil (CAPPETTA, 1975; PHILIPPI, 1887; SOUZA-LIMA, 2001). Com relação à distribuição temporal do grupo, Cappetta (1987) ressalta que o gênero é conhecido desde a Idade Turoniana, até o Maastrichthiano, ou seja, durante o intervalo de 93,5 – 65,5 Ma. Portanto, o registro de *Ischyrrhiza* para o Grupo Itapecuru, identificado como depósitos Eo/Mesoalbianos, de idade aproximada entre 112 – 103 Ma., torna-se o registro mais antigo do gênero descrito até o momento.

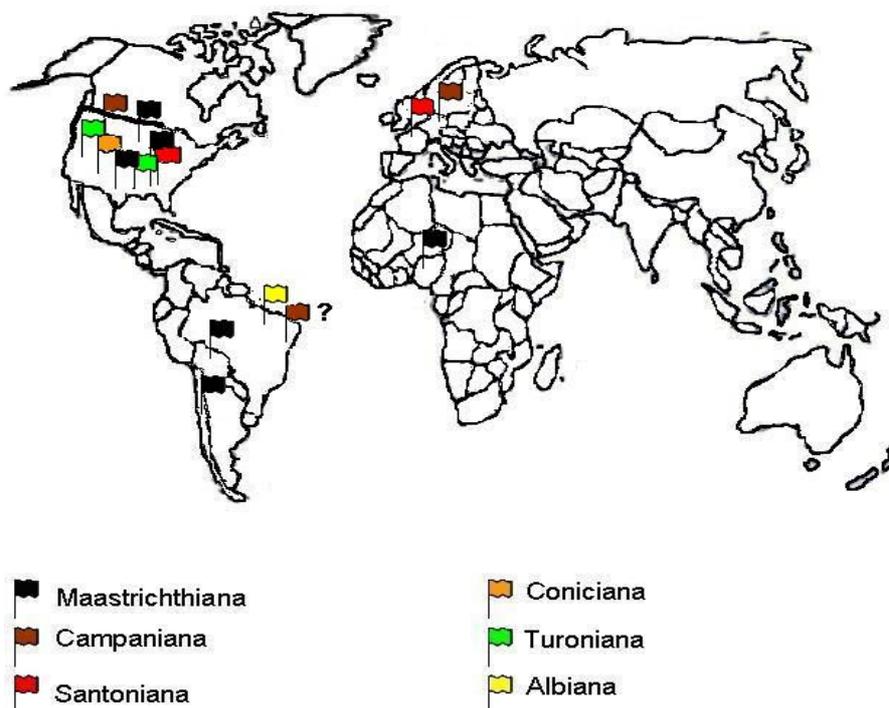


Figura 3. Distribuição espacial e temporal do gênero *Ischyrrhiza*.

O gênero é conhecido através de dentes orais e rostrais, porém, como ressaltado anteriormente, grande parte do registro refere-se a dentes rostrais, possivelmente em função do tamanho maior, sendo assim, mais facilmente reconhecidos nos afloramentos, diferentemente dos dentes orais, de até 7 mm de largura (CAPPETTA, 1987), que necessitam de técnicas laboratoriais para sua coleta. No Brasil, os representantes da família Sclerorhynchidae (PEREIRA; MEDEIROS, 2007; 2008),

assim como o aff. *Ischyrrhiza* do Campaniano da Formação Calumbi (SOUZA-LIMA, 2001), são caracterizados somente por dentes rostrais. Portanto, a recuperação deste material de *Ischyrrhiza* torna-se o primeiro registro de dentes orais tanto para o gênero quanto para a família no Brasil.

5. Conclusão

Os espécimes recuperados pela técnica *screenwashing* de sedimentos do Grupo Itapecuru (Albiano) da localidade Cigana, são referentes às raias Sclerorhynchidae, do gênero *Ischyrrhiza*. Este registro não só amplia a lista de gêneros de peixes descritos para a unidade em questão, mas trata-se também da recuperação inédita de dentes orais da família para o Brasil. Além disso, este representa o registro mais antigo do gênero até o momento.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq por financiar este trabalho na forma de concessão de bolsa à primeira autora. Ao Dr. Orangel Aguilera, pelas considerações em relação a identificação do material, ao Dr. Hilton Costi, pelas imagens em MEV, e a Dra. Dilce de Fátima Rossetti pela amostra e considerações geológicas.

Referências

- ALBERS, H.; WEILER, W. Eine Fischfauna aus der oberen kreide von Aachen und neuere Funde von Fischresten aus dem Maestricht des angrenzenden belgish-holländischen Raumes. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen*, n. 120, p. 1-33. 1964.
- BECKER, M.A.; CHAMBERLAIN, J.A.; WOLF, G.E. Chondrichthyans from the Arkadelphia Formation (Upper Cretaceous: upper Maastrichtian) of Hot Spring County, Arkansas. *Journal of Paleontology*, v. 80 n. 4, p. 700-716, 2006.
- BONAPARTE, C.L.J.L. Selachorum tabula analytica. *Nuovi Annali delle Scienze Naturali* v. 1: 195-214. 1838.
- CAPPETTA, H. Sclerorhynchidae nov. fam., Pristidae et Pristiophoridae: un exemple de parallélisme chez les sélaciens. *C. R. Academie des Seances, Paris*, v. 278, Serie D, p. 225-228. 1974.
- CAPPETTA, H. Sur quelques sélaciens nouveaux du Crétacé Supérieur de Bolivie (Amérique du Sud). *Geobios*, V. 8, p. 5-24. 1975.
- CAPPETTA, H. Sur la découverte des genres *Ischyrrhiza* et *Ptychotrygon* (Selachii, Batomorphii) dans le Crétacé Supérieur de Vendée (France). *Geobios*, V. 14, p. 807-712. 1981.
- CAPPETTA, H. *Handbook of Paleichthyology* v. 3B. Semper Bonis Artbus, 1987.
- CAPPETTA, H.; CASE, G.R. Additions aux faunes de sélaciens du Crétacé du Texas (Albien supérieur-Campanien). *Palaeo Ichthyologica*, v. 9, p. 5-111, 8 fig., 1 tabl., 30 pl. 1999.
- CARVALHO, I. S. *Candidodon*: um crocodilo com heterodontia (Notosuchia, Cretáceo Inferior – Brasil). *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v. 66, n. 3, p. 331 – 346, 1994.
- CARVALHO, I.S.; GONÇALVES, R.A. Pegadas de dinossauros neocretáceas da Formação Itapecuru, Bacia de São Luís (MA), Brasil. In: ROSSETTI, D.F., GÓES, A., TRUCKENBRODT, W. (eds.) *O Cretáceo na Bacia de São Luís-Grajaú*. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, p. 245 – 264. 1994.
- CARVALHO, M.S.S. Primeira ocorrência de Picnodontídeos (Pisces) na Formação Itapecuru, Cretáceo Inferior da bacia do Parnaíba, Estado do Maranhão Brasil., In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 15, 1997, São Pedro, *Boletim...*, São Pedro, SBP, 1997, p. 79.
- CARVALHO, M.S.S.; MAISEY, J.G. Ocorrência de peixes celacantídeos no Cretáceo Inferior da Bacia do Parnaíba, Estado do Maranhão, Brasil. CONGRESSO DE PALEONTOLOGIA, v. 16. *Livro de Resumos*. Crato: 35. 1999.

- CARVALHO, M.S.S.; SILVA, V.G. Ocorrência de escamas de *Lepidotes* (Pisces) na Formação Itapecuru, Cretáceo da Bacia de São Luís, Estado do Maranhão, Brasil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, Rio de Janeiro, v. 64, n. 4, p. 419, 1992.
- CASE, G. R. A new selachian fauna from the late Campanian of Wyoming (Teapot Sandstone Member, Mesaverde Formation, Big Horn Basin). *Palaeontographica, Abteilung A*, v. 197, p. 1–37. 1987.
- CASE, G. R.; H. CAPPETTA. A new selachian fauna from the late Maastrichtian of Texas. *Münchener Geowissenschaften Abhandlungen*, v. 34, p. 131–189. 1997.
- CASE, G. R.; SCHWIMMER, D. R. Late Cretaceous fish from the Blufftown Formation (Campanian) in western Georgia. *Journal of Paleontology*, v. 62 p. 290–301. 1988.
- CASE, G.R.; SCHWIMMER, D.R.; BORODIN, P.D.; LEGGETT, J.J. A new selachian fauna from the Eutaw Formation (Upper Cretaceous/Early to Middle Santonian) of Chattahoochee County, Georgia. *Palaeontographica, Part A*, v. 261, p. 83-102. 2001.
- CUNHA, F.L.S.; FERREIRA, C.S. Um dipnoi na Formação Itapecuru (Cenomaniano), Maranhão, Brasil. CONGRESO LATINOAMERICANO DE PALEONTOLOGIA Y BIOESTRATIGRAFIA Y CONGRESO LATINOAMERICANO DE PALEONTOLOGIA, v. 2/1. *Acta.*, Buenos Aires: p. 1-9. 1980.
- DUTRA, F.; MALABARBA, M.C. Peixes do Albiano-Cenomaniano do Grupo Itapecuru no estado do Maranhão, Brasil. In: ROSSETTI, D.F., GÓES, A., TRUCKENBRODT, W. (eds.) *O Cretáceo na Bacia de São Luís-Grajaú*. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, p. 191 - 221. 2001.
- ESTES, R. Fossil vertebrates from the Late Cretaceous Lance Formation, eastern Wyoming. *University of California Publications in Geologic Sciences*, v. 49, 187 p. 1964.
- EUGÊNIO, W.S., *Caracterização geo-paleontológica do Cretáceo da baía de São Marcos, Maranhão, Brasil*. 1994. 74f. Programa de Pós-graduação em Geologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Dissertação de Mestrado.
- GAYET, M.; SEMPERE, T.; CAPPETTA, H.; JAILLARD, E.; LÉVY, A., La présence de fossiles marins dans le Crétacé terminal des Andes centrales et ses conséquences paléogéographiques. *Paleogeogr., Paleoclimat., Paleoecol.* v. 102, p. 283-319. 1993.
- HUXLEY, T.H. On the application of the laws of evolution to the arrangement of the Vertebrata and more particularly of the Mammalia. *Proceedings of the Zoological Society of London*, p. 649–662. 1880.
- JOHNSON, G. D.; MURRY, P. A.; STORER, J. E. Recovery of vertebrate microfossils. *Proceedings of the South Dakota Academy of Science*, v. 73, p. 211-230. 1994.
- JOHNSON, S.C.; LUCAS, S.G., Selachian Fauna from the Upper Cretaceous Dalton Sandstone, Middle Rio Puerco Valley, New Mexico– Guidebook in 54th Field Conference Geology of the Zuni Plateau: New Mexico, USA, *New Mexico Geological Society*, p. 353–358. 2003.
- KRIWET, J. The systematic position of the Cretaceous sclerorhynchid sawfishes (Elasmobranchii, Pristiorajea). In: ARRATIA, G.; TINTORI, A. (eds.) *Mesozoic Fishes 3–Systematics, Paleoenvironments and Biodiversity*, Verlag Dr. Friedrich Pfiel, Munich, Germany, p. 57-73. 2004.
- LEIDY, K. Notices of extinct vertebrated animals discovered by Professor E. Emmons. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, n. 8, p. 255-257. 1856a.
- LEIDY, K. Notice of remains of extinct vertebrated animals of New Jersey, collected by Prof. Cook of the State Geological Survey under the direction of Dr. W. Kitchell. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, V. 8, p. 220-221. 1856b.
- MEDEIROS, M.A.; SCHULTZ, C.L. Uma paleocomunidade de vertebrados do Cretáceo Médio, Bacia de São Luís. In: ROSSETTI, D.F., GÓES, A., TRUCKENBRODT, W. (eds.) *O Cretáceo na Bacia de São Luís-Grajaú*. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, p. 209 - 221. 2001.
- MENDES, A. C.; TRUCKENBRODT, W. Proveniência de arenitos albianos (Grupo Itapecuru), borda Lesta da Bacia de São Luís-Grajaú, Maranhão, usando análise de minerais pesados e química mineral. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Ciências Naturais*, v. 4, n. 1, p. 57-74. 2009.
- MIRANDA, M. C. C.; ROSSETTI, D. F. Reconstituição paleoambiental de depósitos albianos na borda leste da bacia de Grajaú, MA. *Revista Brasileira de Geociências*, v. 36, p. 623-635. 2006.

MORAES-SANTOS, H.M; MELO, C. C. S; TOLEDO, P.M.; ROSSETTI, D.F. Ocorrência de Pleurodira na Formação Alcântara (Albiano-Cenomaniano), Bacia de São Luís, MA. In: ROSSETTI, D.F., GÓES, A., TRUCKENBRODT, W. (eds.) *O Cretáceo na Bacia de São Luís-Grajaú*. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, p. 235 – 244. 2001.

PEREIRA, A. A.; MEDEIROS, M. A. A new Elasmobranchii form from the Alcântara Formation (Itapecuru deposits: Eocenomanian of Brazil) In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, *Anais*, Búzios, UFRJ, 2007, v. 20, p. 18.

PEREIRA, A.A.; MEDEIROS, M.A. A new sclerorhynchiform (Elsamobranchii) from the middle Cretaceous of Brazil. *Revista Brasileira De Paleontologia* v. 11, n. 3, p. 207-212. 2008.

PHILIPPI, R.A. Los fósiles terciarios i cuartarios de Chile. *Imprenta de F.A. Brockhaus*, Leipzig. 236 p. 1887.

ROSSETTI, D. F.; TRUCKENBRODT, W. Revisão estratigráfica para os depósitos do Albiano-Terciário na Bacia de São Luís, Maranhão. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Ciências da Terra*, V. 9, p. 31-43. 1997.

ROSSETTI, D.F.; GÓES, A.M.; ARAI, M. A passagem Aptiano-Albiano na bacia do Grajaú, MA. In: ROSSETTI, D.F.; GÓES, A.M.; TRUCKENBRODT, W. (Coord.) *O Cretáceo na Bacia de São Luís-Grajaú*. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, 264 p. (Coleção Friedrich Katzer) p. 101-117. 2001.

ROSSETTI, D. F. 2003. Bacias Sedimentares brasileiras. Disponível em: <http://www.phoenix.org.br/Phoenix58_Out03.htm> Acesso em: 12 ago 2009.

SLAUGHTER, B. H.; STEINER, M. Notes on rostral teeth of ganopristine sawfishes, with special reference to Texas material. *Journal of Paleontology*, v. 42, p. 233–239. 1968.

SOUZA-LIMA, W. *Macrofaunas campanianas e ambientes deposicionais da Formação Calumbi, bacia de Sergipe-Alagoas, Brasil*. 2001. 366f. Tese de Doutorado em Geologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

SUÁREZ, M.E.; CAPPETTA, H. Sclerorhynchid teeth (Neoselachii, Sclerorhynchidae) from the Late Cretaceous of the Quiriquina Formation, central Chile. *Revista Geológica de Chile*, v. 31, n. 1, p. 89-103, 2 fig., 2 pl. 2004.

TABASTE, N. Étude de restes de poissons du Crétacé saharien. Mémoire de l'Institut Français d' Afrique Noire (Unpublished), *Mélanges Ichthyologiques*, v. 68, p. 436-499. 1963.

VILAS BÔAS, I.C.C.; CARVALHO, I.S. Répteis marinhos (Mosasauria e Plesiosauria) do Cretáceo Superior da Bacia São Luís (Maranhão, Brasil). In: ROSSETTI, D.F., GÓES, A., TRUCKENBRODT, W. (eds.) *O Cretáceo na Bacia de São Luís-Grajaú*. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, p. 223 – 233. 2001.