

ISSN 1516-8239

**BOLETIM DO
6º SIMPÓSIO SOBRE
O CRETÁCEO DO BRASIL**

**2º SIMPOSIO SOBRE EL CRETÁCICO
DE AMÉRICA DEL SUR**

SÃO PEDRO - SP
BRASIL
28 a 31/07/02



Editores

**Joel Carneiro de Castro
Dimas Dias-Brito
Eduardo A. Musacchio
Rosemarie Rohn**

Realização

unesp 

OSTEOLOGIA DO CRÂNIO DE *CANDIDODON ITAPECURUENSE* (*CROCODYLOMORPHA*, *MESOEUCROCODYLIA*) DO CRETÁCEO DO BRASIL

SKULL OSTEOLOGY OF *CANDIDODON ITAPECURUENSE* (*CROCODYLOMORPHA*, *MESOEUCROCODYLIA*) FROM THE BRAZILIAN CRETACEOUS

Pedro Henrique NOBRE ¹
Ismar de Souza CARVALHO ²

ABSTRACT

Candidodon itapecuruense Carvalho & Campos, 1988 is a *Mesoeucrocodylia* from Parnaíba Basin – Brazil. It was found in fine-grained sandstones of Albian age (Itapecuru Formation) interpreted as fluvial deposits. Previously, it was known by a single mandible and isolated molariform, premolariform and incisiform teeth. The present study describes the first complete skull of *Candidodon itapecuruense*.

Keywords: Vertebrate paleontology, skull, *Mesoeucrocodylia*, Parnaíba Basin, Itapecuru Formation, Albian, Cretaceous.

INTRODUÇÃO

Candidodon itapecuruense foi descrito por Carvalho & Campos (1988) a partir de dentes de estrutura molariforme provenientes da Bacia do Parnaíba

(Formação Itapecuru, Albiano) da localidade de Itapecuru-Mirim no Estado do Maranhão - Brasil. Posteriormente, Carvalho (1994) descreveu um novo fragmento pertencente ao ramo mandibular direito e dentes multicuspidados de estrutura molariforme e com base nestes novos elementos, atribuiu a espécie *C. itapecuruense* a um *Crocodyliforme* *Notosuchia*. Em 1999, foram coletados na mesma localidade do holótipo novos elementos que incluem fragmentos de mandíbula, crânio, dentes e fragmentos do esqueleto pós-craniano, depositados no Departamento de Geologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro sob registro UFRJ.DG 114-R. O novo material apresenta os dentes com os mesmos padrões morfológicos do holótipo.

O presente trabalho tem como objetivo a descrição osteológica do crânio de *C. itapecuruense*, ampliando o conhecimento a respeito desta espécie.

^{1,2} Universidade Federal do Rio de Janeiro, Departamento de Geologia. Av. Brigadeiro Trompowski, CCMN. Cidade Universitária, Ilha do Fundão. CEP: 21.949-900. Rio de Janeiro – RJ, Brasil. E mails: nobreph@acessa.com ; ismar@geologia.ufrj.br

GEOLOGIA

Os depósitos cretácicos na região centro-norte da Bacia do Parnaíba, no Estado do Maranhão, são abrangidos pela unidade litoestratigráfica definida por Campbell (1949) como Formação Itapecuru. A seção-tipo desta formação situa-se na margem direita do rio Itapecuru, sob a ponte de acesso à sede do Município de Itapecuru-Mirim (Maranhão), localidade de onde provém o fóssil *C. itapecuruense*. As rochas distribuem-se em camadas com geometria tabular, havendo o predomínio de litofácies siltico-argilosas intercaladas com arenitos de granulação média-grossa e níveis conglomeráticos.

Os fósseis identificados para a Formação Itapecuru são organismos de ambiente continental, tais como testudinos, crocodilomorfos, dinossauros (Theropoda), ostracodes, conchostráceos (*Cyzicus* sp.), gastrópodes e bivalvíos (*Anodonta* sp.).

A interpretação paleoambiental para a área onde são encontrados estes fósseis é a de um ambiente fluvial, tendo havido a concentração de restos ósseos ao longo de depósitos de pequenos canais fluviais que colmatavam um lago de pouca profundidade.

Apesar dos sedimentos deste afloramento terem sido estéreis palinologicamente, em níveis correlatos, nas localidades de Guariba e Querru, houve a identificação de uma associação polínica indicativa do Albiano médio (Pedrão *et al.*, 1993).

DESCRIÇÃO DO CRÂNIO

O crânio é pequeno (cerca de 80 mm de comprimento) com o rosto curto, elevado e de construção tubular, tornando-se mais afilado na região da maxila e pré-maxila (Fig. 1). As narinas externas são de posição anterior e verticais. As órbitas são laterais e cerca de três vezes maiores que a abertura temporal superior. A fenestra anteorbital é pequena e de forma ovalada a semi-triangular. A superfície do crânio é ornamentada com rugosidades pequenas e irregulares quanto à forma e o tamanho. O teto craniano é aplainado dorsalmente e pouco expandido lateralmente, mostrando-se retangular. As aberturas temporais superiores são ovais e levemente dirigidas lateralmente em sua porção mais anterior. O osso quadrado é inclinado para trás com a extremidade distal dirigida ventralmente. Os pterigóides são bem

desenvolvidos e inclinados posteriormente. As aberturas das narinas internas são estreitas, possuem uma forma oval alongada e estão posicionadas entre os palatinos e os pterigóides. No pré-maxilar encontram-se três dentes preservados; são cônicos, pontiagudos e de tamanho diferenciado. No maxilar observam-se dois dentes pequenos de forma espatulada e pontiagudos, um dente caniniforme hipertrofiado, pontiagudo e comprimido lábio-lingualmente. Após este dente hipertrofiado ocorre um pequeno diastema seguido por quatro dentes molariformes com uma cúspide principal espatulada, circundada por vários denticulos na base da coroa.

Pré-maxilar. Apresenta forma quadrangular e a superfície externa é ornamentada com rugosidades e uma pequena ondulação ou intumescência.

Maxilar. De forma quadrangular, ocupa a porção mais lateral do rosto, apresentando-se de forma vertical, sendo a superfície externa ornamentada com rugosidades mais suaves que no restante do crânio. Faz sutura com o osso jugal e margia a porção inferior e anterior da fenestra anteorbital. No maxilar ocorrem sete dentes diferenciados quanto ao tamanho e forma. Na posição do caniniforme hipertrofiado ocorre uma pequena intumescência. Dorsalmente observa-se uma suave depressão antes de se unir com o nasal e pré-maxilar. A região palatal é plana e não ocorre fenestra maxilo-palatal.

Fenestra pré-orbitária. É pequena, possui uma forma triangular e está posicionada entre o lacrimal e a maxila.

Nasais. Mostram uma forma elíptica e sua extremidade anterior provavelmente terminaria na abertura anterior da narina. A superfície externa é ornamentada com rugosidades e a região mediana, na sutura entre os dois ossos nasais, possui uma pequena elevação que atribui ao osso uma forma levemente côncava.

Frontal. É plano com sua metade anterior rebaixada e superfície externa esculpida com rugosidades, ranhuras ou sulcos. Apresenta uma forma triangular com a região posterior expandida lateralmente. Anteriormente faz sutura reta com o nasal na altura da porção anterior da órbita. Posteriormente está limitado pelo parietal e pós-orbital, com a sutura postero-lateral encontrando-se com o início da abertura temporal superior.

Parietal. Tem início na região mais anterior das aberturas temporais superiores estendendo-se até o início do supra-

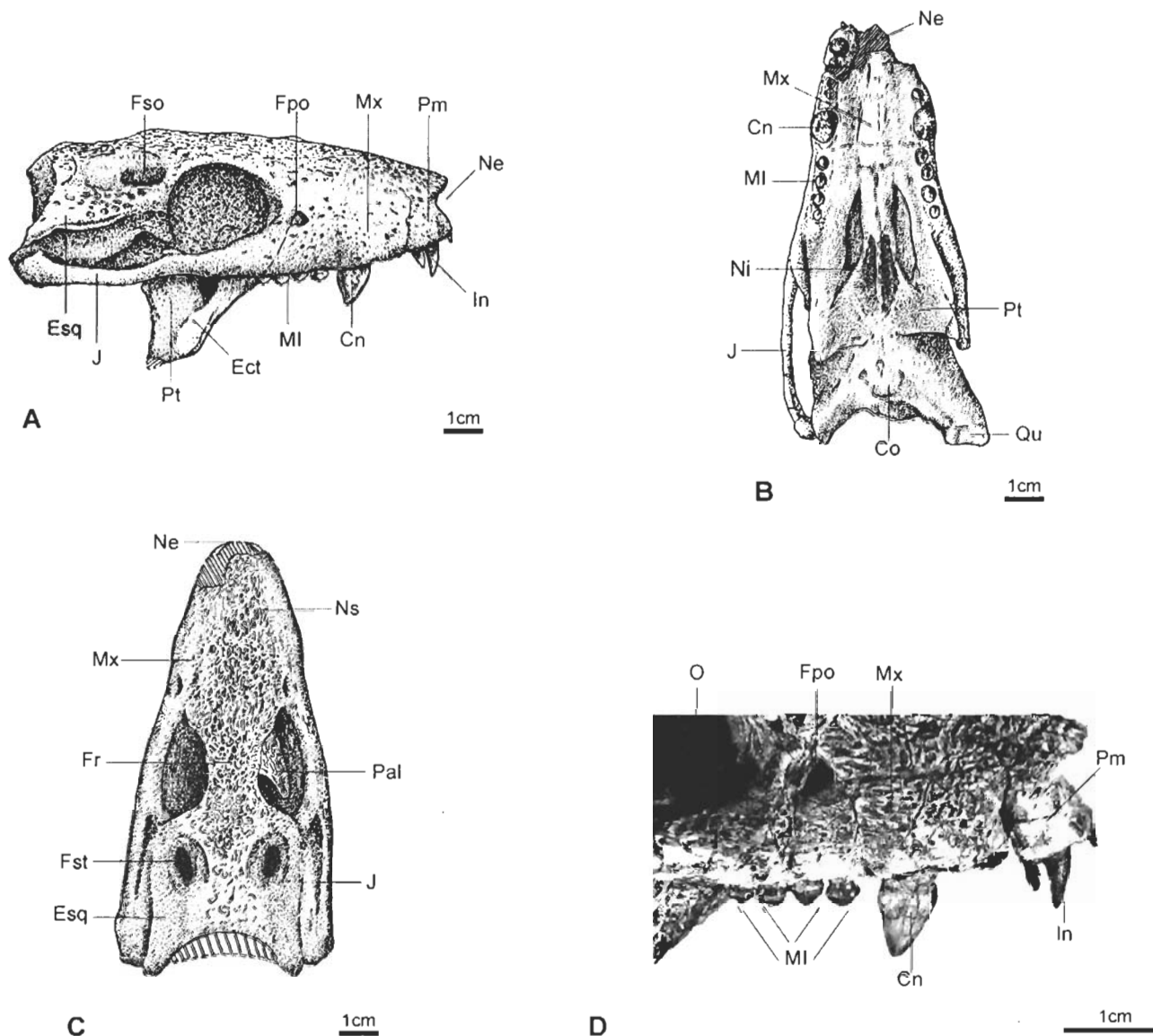


Figura 1. *Candidodon itapecuruense* Carvalho & Campos, em vista lateral direita (A); vista palatal (B); vista dorsal (C) e fotografia ampliada do rosto em vista lateral direita (D). Legenda: Cn, caniniforme; Ect, ectopterigóide; Esq, esquamosal; Fpo, fenestra pré orbitária; Fr, frontal; Fso, fenestra supra-orbital; In, incisiforme; J, jugal; MI, molariforme; Mx, maxilar; Ne, narina externa; Ni, narina interna; Ns, nasal; O, órbita; Pal, palpebral; Pm, pré-maxilar; Pt, pterigóide; Qu, quadrado. Desenhos de Ariel Milane (A, B e C) e fotografia de Antônio Carlos Sequeira Fernandes (D).

ocipital. Possui uma forma quadrangular com a região posterior expandida lateralmente. Em sua porção mediana é lateralmente escavado pelas aberturas temporais superiores. A superfície do osso é ornamentada como no frontal. O parietal é plano em toda sua extensão e ocupa a região mais superior do teto craniano.

Supra-ocipital. Seus limites mais anteriores não estão bem definidos e lateralmente a sutura é reta dando ao

osso uma forma semi-quadrangular. No plano ocipital seus limites não são visualizados.

Pós-orbital. Ocupa a porção anterior e lateral da abertura temporal superior, sendo em grande parte escavado por ela. Anteriormente é arredondado e estendido para trás.

Fenestra supra-temporal. É pequena, cerca de três vezes menor que a órbita, de forma arredondada a oval

e posicionada lateralmente no teto craniano. É limitada anteriormente e lateralmente pelo pós-orbital, medialmente pelo parietal e esquamosal.

Esquamosal. Margeia a abertura temporal superior em sua porção posterior e médio-lateral, com a superfície externa ornamentada por rugosidades. Lateralmente expande-se formando uma aba sobre o osso quadrado. A porção mais lateral desta projeção sofre uma leve declividade e na borda observa-se um pequeno sulco no sentido antero-posterior. A região posterior do esquamosal é projetada para trás aproximando-se dos limites posteriores do osso quadrado.

Lacrimar. Possui uma forma quadrangular e está posicionado imediatamente após a fenestra pré-orbitária.

Jugal. Anteriormente possui uma forma trirradiada. A porção orbital é horizontal a levemente ondulada; a porção palatal é ligeiramente aplainada e está em contato com a maxila e ectopterigóide. Na segunda metade posterior é alongado, delgado e cilíndrico.

Pré-frontal. Não está bem delimitado e encontra-se fundido ao frontal. Apresenta-se como uma intumescência anterior à órbita e logo acima da fenestra anteorbital. A superfície externa é ornamentada com rugosidades e sulcos pequenos.

Palpebral. É espesso na região central e delgado nas extremidades. A superfície externa é ornamentada com rugosidades e pequenos sulcos como no restante do crânio. Possui uma forma ovalada ou elíptica com a porção anterior mais expandida e espessa que a posterior.

Quadrado. É inclinado para baixo e entre os dois côndilos observa-se um pequeno sulco que se estende desde sua porção mais dorsal. O côndilo externo é maior e mais arredondado; o côndilo interno é menor, de forma mais pontiaguda e mais inclinado para baixo. Observa-se no quadrado uma torção projetando o côndilo externo para fora e o interno para dentro.

Plano occipital. O otooccipital apresenta duas facetas, uma superior (dorsal) longitudinalmente convexa e outra inferior (ventral) plana. Entre estas facetas observa-se uma suave crista ou proeminência projetando-se até a extremidade do osso. O côndilo occipital ocupa uma região mais ventral. O basioccipital apresenta três

protuberâncias pequenas que interligadas apresentam uma forma triangular.

Ectopterigóide. É bem desenvolvido e ventralmente estende-se até quase o final do pterigóide, afinando-se progressivamente e terminando em um ápice pontiagudo. A sutura com a maxila termina na altura do último dente molariforme. Anteriormente (vista cranial) apresenta uma crista por quase toda sua extensão, no qual contribui para formar a porção lateral da fenestra palatal. Esta crista dá ao osso um aspecto trirradiado e é mais proeminente na porção mediana.

Pterigóides. Possuem uma forma triangular com o ápice dirigido para trás. Posteriormente a ala do pterigóide é reta formando um ângulo reto com o basioccipital. Lateralmente apresentam uma forte saliência de forma oval e com a superfície rugosa. Esta rugosidade tem início na altura da base do ectopterigóide e se estende por 2/3 ao longo de seu comprimento. São pouco projetados lateralmente formando um ângulo de aproximadamente trinta graus com o plano palatal.

Fenestra palatal. Apresenta uma forma oval ou elíptica alongada com as extremidades anteriores pontiagudas. Na maxila tem início na altura do segundo dente molariforme, terminando no contato entre pterigóide e ectopterigóide, sendo um pouco mais expandida nesta região.

Palatinos. São pequenos, com a extremidade anterior apresentando uma forma oval e posteriormente sinuosa. A porção interna da fenestra palatal margeia toda a extensão lateral dos palatinos.

Narinas internas. Localizadas pouco além da metade do comprimento do crânio mostram uma figura oval expandida antero-posteriormente como se houvesse uma escavação ou sulco. Está posicionada entre os palatinos e pterigóides. Entre as narinas internas ocorre uma delgada e pronunciada crista que se inicia a partir da extremidade posterior dos pterigóides.

Dentição. A dentição é especializada exibindo uma heterodontia verdadeira. Os dentes do pré-maxilar são pontiagudos, pequenos, cônicos a levemente espatulados. Os dois primeiros dentes do maxilar são pequenos, possuem uma raiz cilíndrica, coroa espatulada e pontiaguda. O terceiro dente maxilar, caniniforme, é hipertrofiado, apresentando uma coroa espatulada com

o ápice pontiagudo. A base da coroa é bulbosa, sendo a raiz mais estreita. Após o caniniforme ocorre um pequeno diastema seguido por quatro dentes molariformes, os três primeiros são aproximadamente do mesmo tamanho e o quarto e último menor. Os quatro dentes molariformes apresentam uma morfologia semelhante. A raiz é cilíndrica a levemente ovalada. A base da coroa sofre uma dilatação e acima dela ocorre uma série de denticulos circundando a coroa, que adquire nesta região uma forma oval. Acima da coroa projeta-se uma cúspide principal de forma espantada com bordas cortantes e ápice desgastado.

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Candidodon itapecuruense é o primeiro Crocodylomorpha descrito para o Brasil que apresenta uma heterodontia verdadeira. Tal fato já chamava a atenção nas primeiras referências a esta espécie por Carvalho & Campos (1988), incomparável na época a qualquer outra forma de Crocodylomorpha conhecida. Apresenta como características primitivas uma construção rostral curta, alta e de forma tubular, diferenciando-se das formas mais derivadas, que possuem um rosto mais achatado. As órbitas laterais e as narinas externas de posição anterior e vertical, constituem um forte indício para um hábito de vida terrestre, além de um hábito alimentar onívoro caracterizado a partir da morfologia dentária especializada.

Comparando *Candidodon* com outros crocodiliformes cretácicos observa-se uma grande semelhança, principalmente em relação à dentição, com o Crocodylomorpha Mesoeucrocodylia, *Malawisuchus mwakasyungutiensis* noticiado por Clark *et al.* (1989) e descrito por Gomani (1997), proveniente dos Dinosaurs Beds of Karonga District, Malawi – África. Tal semelhança já havia sido mencionada por estes autores bem como por Carvalho (1994), Jacobs *et al.* (1990) e Nobre (1999, 2000). A estrutura dentária de ambos os gêneros possui o mesmo padrão morfológico, apresentando uma série de dentes incisiformes, um dente hipertrofiado no maxilar seguidos por 3 a 4 dentes molariformes de morfologia especializada. No entanto, em *Candidodon* observa-se um pequeno diastema que separa os caniniformes dos molariformes. Em *Malawisuchus*, após o caniniforme, ocorrem dois dentes pequenos e cônicos antes dos molariformes.

Através de uma revisão morfológica e taxonômica de crocodilomorfos mesozóicos, Gasparini (1971) criou a família Uruguaysuchidae, englobando os gêneros *Araripesuchus*, descrito por Price (1959) proveniente da Formação Santana, Bacia do Araripe – Brasil (Cretáceo Inferior) e *Uruguaysuchus*, descrito por Rusconi (1933) proveniente de Guichón, Departamento de Paisandú – Uruguay (Cretáceo Inferior) que apresentam as seguintes características: narinas terminais dorsais, sem fenestra maxilo-palatal, reentrância entre o pré-maxilar e maxilar, maior número de dentes nos maxilares e dentes hipertrofiados nos maxilares. Todas estas características estão presentes em *Candidodon*. Neste sentido *Candidodon itapecuruense* deveria ser atribuído à família Uruguaysuchidae, juntamente com os gêneros *Araripesuchus* e *Uruguaysuchus*. O gênero africano *Malawisuchus* foi incluído por Gomani (1997) na família Notosuchidae, porém apresenta características que indicam pertencer à família Uruguaysuchidae, como dente hipertrofiado no maxilar e ausência de fenestra maxilo-palatal.

Baseando-se na análise filogenética proposta por Avilla (2002), *Candidodon* formaria um novo taxon (Candidodontidae), juntamente com *Malawisuchus* e *Araripesuchus*, sendo esta proposta mais coerente em função das similaridades apresentadas entre os três gêneros.

AGRADECIMENTOS

À FAPERJ (Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo a Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro), CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) e CNPq (Conselho Nacional do Desenvolvimento Científico e Tecnológico) pelo apoio financeiro. Aos Professores Antônio Carlos Sequeira Fernandes (Museu Nacional UFRJ), Lillian Paglarelli Bergqvist (UFRJ-Departamento de Geologia) e Itapotiara Villas-Boas (Universidade Federal do Amazonas), pela colaboração nos trabalhos de campo.

REFERÊNCIAS

- AVILLA, L.S. 2002. *Análise filogenética dos Mesoeucrocodylia basais da América do Sul e a evolução do Gondwana (Archosauria: Crocodyliformes)*. Rio de Janeiro, 91p. (Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro – Museu Nacional).

- CAMPBELL, D.F. 1949. Revised report on the reconnaissance geology of the Maranhão Basin. Belém, Petrobrás (Rept. 7), RENOR 93, *Relatório Interno*, 117p.
- CARVALHO, I.S. 1994. *Candidodon*: um crocodilo com heterodontia (Notosuchia, Cretáceo Inferior). *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, **66**(3): 331-346.
- CARVALHO, I.S. & CAMPOS, D.A. 1988. Um mamífero triconodonte do Cretáceo Inferior do Maranhão, Brasil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, **60**(4): 437-446.
- CLARK, J.M.; JACOBS, L.L.; DOWNS, W.R. 1989. Mammal-like dentition in a Mesozoic crocodylian. *Science*, **244**: 1064-1066.
- GASPARINI, Z. 1971. Los Notosuchia del Cretácico de America del Sur como um nuevo infraorden de los Mesosuchia (Crocodylia). *Ameghiniana*, **8**(2): 83-103.
- GOMANI, E.M. 1997. A crocodyliform from the Early Cretaceous Dinosaur Beds, Northern Malawi. *J. Verteb. Paleont.*, **17**(2): 280-294.
- JACOBS, L.L.; WINKLER, D.A.; KAUFULU, Z.M.; DOWNS, W.R. 1990. The dinosaur beds of Northern Malawi, Africa. *Nat. Geogr. Res.*, **6**(2): 196-204.
- NOBRE, P.H. 1999. Elementos pós-cranianos de *Candidodon* (Crocodylomorpha, Notosuchia) do Cretáceo do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 16. Crato, 1999. *Boletim de Resumos...* Crato, Universidade Regional do Cariri. p. 78.
- NOBRE, P.H. 2000. Análise da morfologia pós-craniana de Notosuchia (Crocodylomorpha, Mesosuchia), do Cretáceo do Brasil. Rio de Janeiro, 82p. (Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro).
- PEDRÃO, E.; ARAI, M.; BARRILARI, I.M.R.; CARVALHO, I.S. 1993. Análise palinológica de um amostra de superfície de Querru (Formação Itapecuru), Município de Itapecuru-Mirim (MA). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 13, SIMPÓSIO PALEONTOLÓGICO DO CONE SUL, 1. São Leopoldo, 1993. *Boletim de Resumos...* São Leopoldo, Unisinos, SBP. p. 175.
- PRICE, L.I. 1959. Sôbre um crocodilideo Notosuchio do Cretácico Brasileiro. Rio de Janeiro, Departamento Nacional de Produção Mineral, Divisão de Geologia e Mineralogia, 55p. (Boletim 188).
- RUSCONI, C. 1933. Sobre reptiles cretácicos del Uruguay (*Uruguaysuchus aznarezi*, n.g. n. sp.) y sus relaciones con los notosúquidos de Patagonia. *Inst. Geol. Perfor.*, Montevideo, **19**: 3-63.