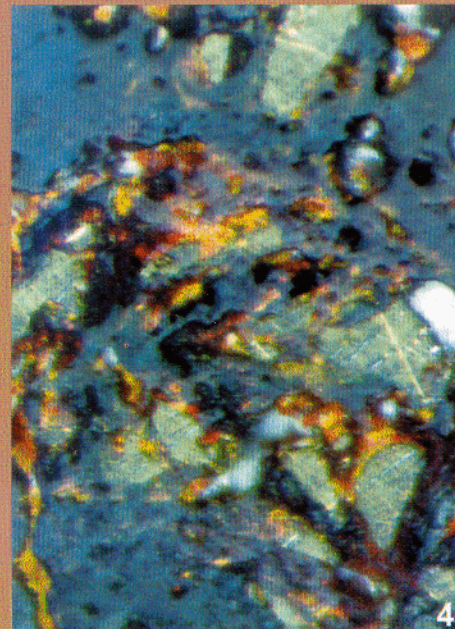
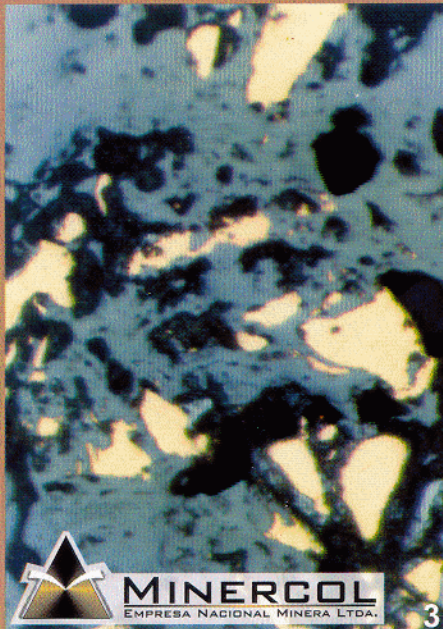
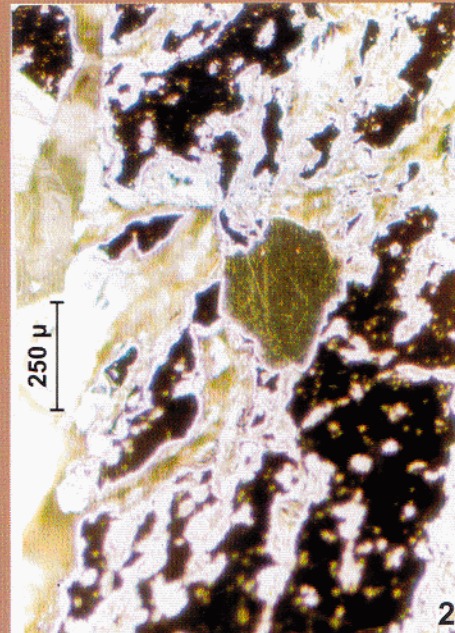
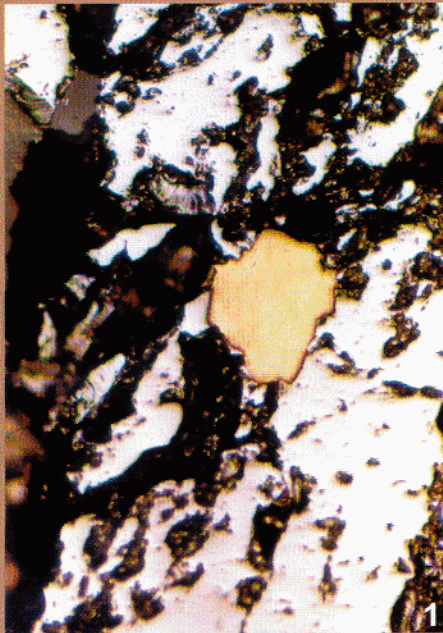


GEOLOGIA COLOMBIANA



No. 24

ISSN 0072-0992



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

FACULTAD DE CIENCIAS

DEPARTAMENTO DE GEOCIENCIAS

SANTAFE DE BOGOTA - COLOMBIA



Marillasuchus: um novo Crocodylomorpha (Notosuchia) do Cretáceo da Bacia Bauru, Brasil

ISMAR DE SOUZA CARVALHO

Instituto de Geociências - Universidade Federal do Rio de Janeiro
Prédio do CCMN - Deptº de Geologia - Bloco G / sala G1-033
Cidade Universitária - Ilha do Fundão - CEP 21.949-900 - RJ - Brasil
e-mail: ismar@igeo.ufrj.br

REINALDO JOSE BERTINI

Instituto de Geociências e Ciências Exatas - Universidade Estadual Paulista
"Campus Rio Claro" - CEP 13.500-230 - SP - Brasil
e-mail: rbertini@rc.igce.unesp.br

CARVALHO, I.S. & BERTINI, R.J. (1999): *Marillasuchus*: um novo Crocodylomorpha (Notosuchia) do Cretáceo da Bacia Bauru, Brasil.- GEOLOGIA COLOMBIANA, 24, pgs. 83-105, 11 Figs., Santafé de Bogotá.

RESUMEN

Los crocodylomorfos Notosuchia presentan una amplia distribución en las rocas cretácicas de América del Sur y África. Fueron cocodrilos terrestres y debido a la dentición especializada, algunas especies probablemente tuvieron hábitos omnívoros.

En la Cuenca Bauru, en la región del municipio de Marília (estado de São Paulo, Brasil) en rocas de la Formación Adamantina/Araçatuba (Coniaciense? del Grupo Bauru) se ha encontrado una nueva especie del infraorden Notosuchia definida aquí como *Marillasuchus amarali*. Sus características morfológicas posibilitan el análisis de las relaciones entre los notosuquios del norte y sur de América del Sur, así como interpretaciones paleoecológicas y cronoestratigráficas en la Cuenca Bauru.

Marillasuchus amarali presenta un cráneo de pequeñas dimensiones, con la región rostral corta. Las órbitas son grandes y se disponen en la región mediana del cráneo. Las ventanas supratemporales son circulares y pequeñas. Las narinas externas están dispuestas en el extremo anterior del cráneo, y carecen de un septo de división. En el premaxilar ocurren dos dientes incisiformes anteriores con estrias longitudinales, y un tercero hipertrofiado (caniniforme). En el maxilar aparecen tres dientes, separados del caniniforme (premaxilar). Muestran tamaño pequeño y presentan un estrechamiento en la base de la corona. La serie dentaria está limitada a la región más anterior del maxilar.

El aspecto general del cráneo de *Marillasuchus* es similar a *Notosuchus* pero por sus dimensiones, morfología de la ventana supratemporal, posición de la ventana mandibular, y por la disposición de los dientes en la región premaxilar es posible su diferenciación.

Palabras clave: Notosuchia, Crocodylomorpha, Cuenca Bauru, Brasil.

RESUMO

Os notossuquídeos são um grupo de crocodylomorfos bastante peculiar e que têm uma ampla ocorrência em rochas cretácicas da América do Sul e África. Fazem parte de uma fauna terrestre característica do Gondwana. Devem ter tido hábitos terrestres, e devido a dentição altamente especializada, algumas espécies poderiam inclusive ser omnívoras.

Na Bacia Bauru, região do município de Marília (estado de São Paulo, Brasil) em rochas do ?Coniaciano no Grupo Bauru (Formação Adamantina/Araçatuba) ocorre uma nova espécie da infraordem Notosuchia. Trata-se de *Marillasuchus amarali*, cujas características morfológicas viabilizam a análise das relações entre os notossuquios das regiões norte e sul da América do Sul, bem como a reavaliação de algumas das interpretações paleoecológicas e cronoestratigráficas da Bacia Bauru.

Marillasuchus amarali é um notossuquiu da família Notosuchidae, cujo crânio tem pequenas dimensões com a região rostral curta. As órbitas são grandes e estão na região mediana do crânio. As janelas supratemporais são circulares e pequenas. As narinas externas dispõem-se na extremidade anterior do crânio, não possuindo septo de divisão. Na pré-maxila ocorrem dois dentes anteriores, cônicos e um terceiro hipertrofiado (caniniforme). Os dentes incisiformes possuem estrias longitudinais.

Na maxila observam-se três dentes, bastante afastados do caniniforme (pré-maxilar). Têm pequenas dimensões e apresentam um estrangulamento na base da coroa, a qual possui então um aspecto bulboso. A série dentária limita-se ao primeiro terço do comprimento total da caixa craniana.

O aspecto geral do crânio de *Mariliasuchus* é similar ao de *Notosuchus*, entretanto, as dimensões, forma da fenestra supratemporal, a posição da fenestra mandibular e a disposição dos dentes na região pré-maxilar diferem significativamente nestes dois gêneros.

Palavras-chaves: *Notosuchia*, *Crocodylomorpha*, *Bacia Bauru*, *Brasil*.

ABSTRACT

The notosuchians are a peculiar crocodylomorph group, that show a wide distribution in Cretaceous rocks from South America and Africa. They belong to the characteristic Gondwana terrestrial biota. These crocodylians of small size were terrestrial and probably omnivorous. Their morphological aspects allow to associate them to the most primitive members of this order.

In the Bauru Basin, at Marília County (São Paulo, Brazil), it was found in Adamantina/Araçatuba Formation (Bauru Group - ?Coniacian) a new species of the *Notosuchia* infraorder. It was named as *Mariliasuchus amarali*, and its morphology allow the analyses of the relationships among the notosuchians from the northern and southern regions of South America. Besides it is possible some new paleoecological and chronostratigraphic interpretations to Bauru Basin.

Mariliasuchus amarali is a notosuchian of *Notosuchidae* family that presents a small skull with a short rostrum. The premaxilla-maxilla contact is vertically oriented presenting an indentation. The orbits are large and they are located on the middle area of the skull. The supratemporal fenestrae are small and circular. The external nares are anterolaterally oriented without internarial bar. In the premaxilla there are two smaller anterior conical teeth, and a third large caniniform tooth. The maxilla has three molariform teeth whose roots are separated from the crown by a constriction. These teeth show a bulbous crown shape. They decrease in size backwards. They are limited to the first half of the maxilla.

The general morphology of *Mariliasuchus* is similar to *Notosuchus*, although are clearly distinct by the skull size, the supratemporal fenestrae shape, the mandibular fenestra and the teeth distribution on the premaxilla and maxilla.

Key-words: *Notosuchia*, *Crocodylomorpha*, *Bauru Basin*, *Brazil*.

1. INTRODUÇÃO

Os tetrápodos cretácicos gondwânicos possuem grande número de formas especializadas, sendo que os crocodylomorfos notossuquianos parecem ter sido um dos grupos mais característicos e peculiares deste momento da história geológica da América do Sul e eventualmente da África.

Os notossúquios de acordo com GASPARINI (1971), constituem uma infraordem de crocodylomorfos "mesossuquianos" que diante da ampla variedade de padrões morfológicos, provavelmente não formam um grupo natural. Inicialmente identificados na América do Sul, atualmente existem registros na África (havendo um gênero em comum com a América do Sul) e com dúvidas na Ásia. São crocodylomorfos de tamanho pequeno a médio, continentais, terrestres, possivelmente omnívoros e com características morfológicas que poderiam associá-los aos membros mais primitivos desta ordem.

Previamente no Brasil temos a ocorrência deste grupo fóssil na Bacia do Parnaíba (Albiano - Formação Itapecuru) - *Candidodon itapecuruense* de acordo com CARVALHO (1994); Bacia do Araripe (Aptiano-Albiano - Formação

Santana) - *Araripesuchus gomesii* descrito por PRICE (1959); e Bacia Bauru (Cretáceo Superior - Formação Adamantina) - gênero não designado por BERTINI & ARRUDA-CAMPOS (1995). O novo taxon, descrito neste estudo, é oriundo da Formação Adamantina/Araçatuba (Grupo Bauru), região do município de Marília (centro-sul do estado de São Paulo), em rochas consideradas tradicionalmente como do Cretáceo Superior.

O novo gênero e espécie, designado como *Mariliasuchus amarali*, foi encontrado associado com quatro indivíduos: dois desta mesma espécie e dois crocodylomorfos pertencentes possivelmente a outros gêneros, e que encontram-se em estudo. O conhecimento dos caracteres morfológicos desta nova espécie viabiliza a análise das relações entre os notossúquios das regiões norte (nordeste do Brasil) e sul (Uruguai e Argentina) da América do Sul, bem como a reavaliação de algumas das interpretações paleoecológicas e cronoestratigráficas da Bacia Bauru.

De acordo com GASPARINI *et alii* (1991) a notável especialização apresentada pelos notossuquídeos indicaria que o grupo tem uma história bem anterior a mais antiga ocorrência fóssil conhecida.

A conexão entre a América do Sul e África até o

Aptiano-Albiano é coerente com a distribuição dos crocodilos notossúquios, sendo que não há espécies de crocodilos estritamente terrestres, comuns aos dois continentes, em rochas pós-albianas. Na América do Sul, diferentes tipos de "mesossúquios" eram os principais componentes das assembléias crocodilianas, enquanto que os possíveis eussúquios tinham distribuição geográfica e em número bem menor. Tais fatores, segundo GASPARINI *et alii* (1991) reforçam as considerações de BONAPARTE (1986) de um isolamento geográfico da América do Sul (e do Gondwana de forma mais ampla) em relação à Laurásia, o qual teria grande influência na evolução das faunas terrestres.

2. GEOLOGIA

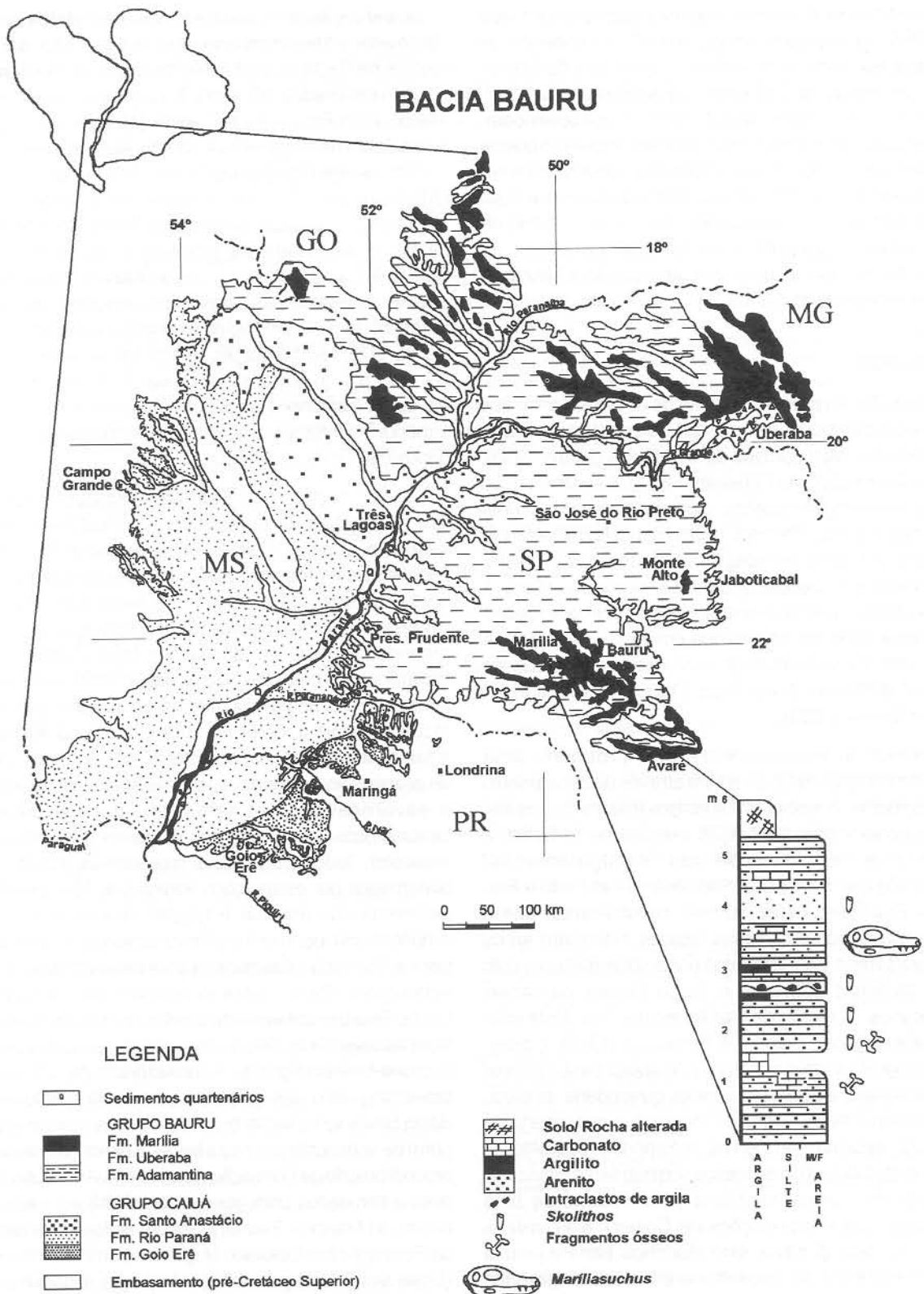
A Bacia Bauru ocupa uma área de 370.000 km², cujos sedimentos distribuem-se no Brasil pelos estados de São Paulo, Paraná, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Goiás e na região nordeste do Paraguai (Fig. 1). A sedimentação - essencialmente siliciclástica - teria transcorrido durante o Cretáceo Superior, havendo nestes depósitos uma ampla variedade de fósseis de algas carófitas, moluscos, crustáceos, peixes e tetrápodes (COIMBRA & FERNANDES 1995). A distribuição geográfica e estratigráfica dos grupos fósseis nesta bacia pode ser encontrada em MEZZALANA (1989). A revisão das várias formas de crocodilomorfos do Grupo Bauru foi apresentada por PRICE (1950), GASPARINI *et alii* (1991) e BERTINI (1993).

COIMBRA & FERNANDES (1995) propõem uma compartimentação da Bacia Bauru através do zoneamento paleoecológico. Associaram os jazigos fósseis com os sistemas deposicionais da porção oriental desta bacia, e indicaram a existência de três "compartimentos" paleoecológicos: Peirópolis, São José do Rio Preto e Presidente Prudente. Estes autores consideraram que a abundância de fósseis nestas regiões indicariam áreas mais favoráveis à vida, formadas por amplas planícies com lagoas alcalinas efêmeras e fluxos fluviais de canais entrelaçados. A região de Marília estaria fora deste contexto, pois segundo COIMBRA & FERNANDES (1995), o incremento progressivo das condições de aridez para o interior da bacia levaria à escassez e baixa diversidade da biota, e por conseguinte de fósseis. Entretanto, a descoberta de moluscos, escamas de peixes, tetrápodes, coprólitos e intensa bioturbação nos depósitos sedimentares cretácicos da região de Marília, suscita a possibilidade de uma reavaliação das interpretações de COIMBRA & FERNANDES (1995). Tal fato já havia sido discutido por FÚLFARO & PERINOTTO (1996) ao reconhecerem que há grandes diferenças regionais na arquitetura deposicional do Grupo Bauru, e que os modelos deposicionais e cronoestratigráficos atuais são duvidosos.

A definição dos andares compreendidos entre o Turoniano e Maastrichtiano para a deposição dos sedimentos da Bacia Bauru baseia-se essencialmente na fauna de vertebrados (COIMBRA & FERNANDES 1995; BERTINI 1993). Para FERNANDES & COIMBRA (1996) a deposição na Bacia Bauru restringir-se-ia ao Santoniano - Maastrichtiano. Porém os estudos palinológicos de LIMA *et alii* (1986) indicaram um intervalo temporal mais amplo, com a identificação do andar Coniaciano. O início da deposição na Bacia Bauru teria se processado na concepção de SOARES & LANDIM (1976) a partir do Albiano. Estes autores através do estudo das sequências tectono-sedimentares apresentaram um modelo de evolução geológica para esta bacia, cuja sedimentação inicial transcorreria entre o Albiano e o Turoniano. FÚLFARO & PERINOTTO (1996) advogam inclusive a ampliação do limite cronogeológico superior - Cretáceo Superior (Maastrichtiano) - para a deposição do Grupo Bauru.

A Formação Adamantina/Araçatuba, unidade litoestratigráfica da qual provém o fóssil *Marillasuchus amarali* n.g., n.sp. (Figs. 2 a 7) é composta por arenitos finos, siltitos argilosos e argilitos de coloração avermelhada a esverdeada. Os estratos são geralmente maciços, dispostos em acamamentos plano-paralelos com gradação granodrecrescente em direção ao topo. Podem ocorrer estratificações cruzadas, *flaser*, *linsen*, marcas onduladas, laminação cruzada cavalgante e intraclastos argilosos. Na localidade de ocorrência deste fóssil, a Formação Adamantina/Araçatuba, caracteriza-se por uma sucessão de arenitos finos, quartzosos, amarelados, avermelhados e esverdeados. Ocorrem intercalações de níveis centimétricos de calcarenitos e arenito com intraclastos argilosos. Todos os estratos mostram-se intensamente bioturbados por escavações verticais do tipo *Skolithos*. A geometria dos estratos é tabular. BERTINI *et alii* (1993) propõem uma idade entre o Cenomaniano e o Campaniano para a Formação Adamantina com base em sua fauna de vertebrados. PRICE (1950) já indicava que os fósseis do Grupo Bauru resultavam de coletas acidentais e sem controle estratigráfico, dificultando assim sua utilização para a crono-bioestratigrafia. A inexistência de um controle bioestratigráfico das áreas de ocorrência dos fósseis da Bacia Bauru torna assim bastante duvidoso o intervalo temporal de sedimentação nesta bacia. A descrição deste novo crocodilomorfo da Formação Adamantina/Araçatuba, o qual possui afinidades com gêneros do Cretáceo Inferior das bacias do Araripe e Parnaíba, e com *Notosuchus terrestris* da Formação Rio Colorado (Argentina) de idade coniaciana (BONAPARTE 1991) possibilita inferir que a sedimentação possa ter se iniciado pelo menos a partir do Coniaciano.

FERNANDES & COIMBRA (1996) postularam uma condição



climática quente - semi-árido nas bordas e desértico no interior - durante a sedimentação cretácica na Bacia Bauru. A Formação Adamantina refletiria um sistema fluvial entrelaçado (*braided*), desenvolvido em extensa planície aluvial com lagoas temporárias. A Formação Adamantina/Araçatuba, a qual mostra-se mais pelítica é interpretada como depositada em ambiente lacustre, progressivamente colmatado por sedimentos fluviais (BATEZELLI 1998).

3. OS NOTOSSÚQUIOS: CLASSIFICAÇÃO

Os notossúquios têm muitas características em comum com os crocodilomorfos da sub-ordem Protosuchia, grupo do qual provavelmente se originaram (BONAPARTE 1971; GASPARINI 1971; 1981; HECHT & TARSITANO 1983). Deve-se ter em conta que tal fato trata-se de uma generalização, pois não há estudos detalhados sobre esta relação. Os 120 milhões de anos entre os dois grupos torna difícil admitir uma relação clara e direta (José F. Bonaparte, comunicação pessoal, 1997).

BENTON & CLARK (1988) na análise filogenética dos arcosauros propuseram que os membros da ordem Crocodylia (Protosuchia, Mesosuchia e Eusuchia) fossem organizados sob a denominação Crocodyliformes, como um clado de um grupo maior designado Crocodylomorpha. Dentre os vários crocodyliformes teríamos os Mesoeucrocodylia (com o clado Metasuchia) que englobaria parte dos gêneros das tradicionais sub-ordens Mesosuchia e Eusuchia. Os notossúquios seriam assim membros do grupo Metasuchia. Estes autores apresentaram diversos cladogramas, com alternativas de relação entre os vários gêneros de crocodilos fósseis. As proposições de BENTON & CLARK (1988) no que se refere aos protossúquios têm sido contestadas por alguns autores. WU & SUES (1995) reforçam a idéia dos protossúquios como grupo monofilético, através do estudo dos fósseis provenientes da China. PENG (1995) ao descrever um novo crocodilo protossúquio do Jurássico Superior da China (Formação Shangshaximiao), também demonstrou que a utilização da análise cladística de BENTON & CLARK (1988) excluiria este espécimen do clado protossúquio. Utilizaram então o conceito de WU *et alii* (1994) que mantém os protossúquios como um taxon monofilético.

No caso específico dos notossúquios, há a necessidade de um conhecimento mais aprofundado dos aspectos relativos à caixa craniana, esqueletos axial e apendicular para uma avaliação adequada das propostas destes autores.

BONAPARTE (1991) considerou que a infraordem Notosuchia definida por GASPARINI (1971) se adequaria melhor entre os crocodilos da subordem Protosuchia, devido a semelhança com alguns caracteres da morfologia

craniana. Tal aspecto de relação filogenética aos crocodilos mais primitivos já havia também sido observado por GASPARINI (1971), a qual avaliou que os notossúquios poderiam representar o final de uma linhagem terrestre deste grupo.

Optou-se pela classificação tradicional dos notossúquios proposta por GASPARINI (1971), que os inclui em uma infraordem - Notosuchia - e agrupa-os nas famílias Notosuchidae (*Notosuchus*) e Uruguaysuchidae (*Uruguaysuchus* e *Araripesuchus*). GOMANI (1997) inclui na família Notosuchidae, um crocodilomorfo da África (Malawi) denominado *Malawisuchus*. BONAPARTE (1991) descreveu um novo gênero, *Comahuesuchus*, incluindo-o em uma nova família - Comahuesuchidae. Poderíamos acrescentar os gêneros *Candidodon* descrito por CARVALHO (1994), e duvidosamente, *Chimaerasuchus* identificado por WU, SUES & SUN (1995) em famílias incertas. Há também uma descrição sucinta de BERTINI & ARRUDA (1995) de um novo notossúquio atribuído à família Uruguaysuchidae.

Classe Reptilia

Subclasse Archosauria

Ordem Crocodylia

Sub-Ordem Mesosuchia

Infraordem Notosuchia Gasparini, 1971

Família Notosuchidae Dollo, 1924

Gen. *Notosuchus* Smith Woodward, 1896

Gen. *Malawisuchus* Gomani, 1997

Gen. *Marillasuchus* n.g.

Família Uruguaysuchidae Gasparini, 1971

Gen. *Uruguaysuchus* Rusconi, 1933

Família ? Uruguaysuchidae Gasparini, 1971

Gen. *Araripesuchus* Price, 1959
espécimen Monte Alto Bertini & Arruda Campos, 1995

Família Comahuesuchidae Bonaparte, 1991

Gen. *Comahuesuchus* Bonaparte, 1991

Família incerta 1

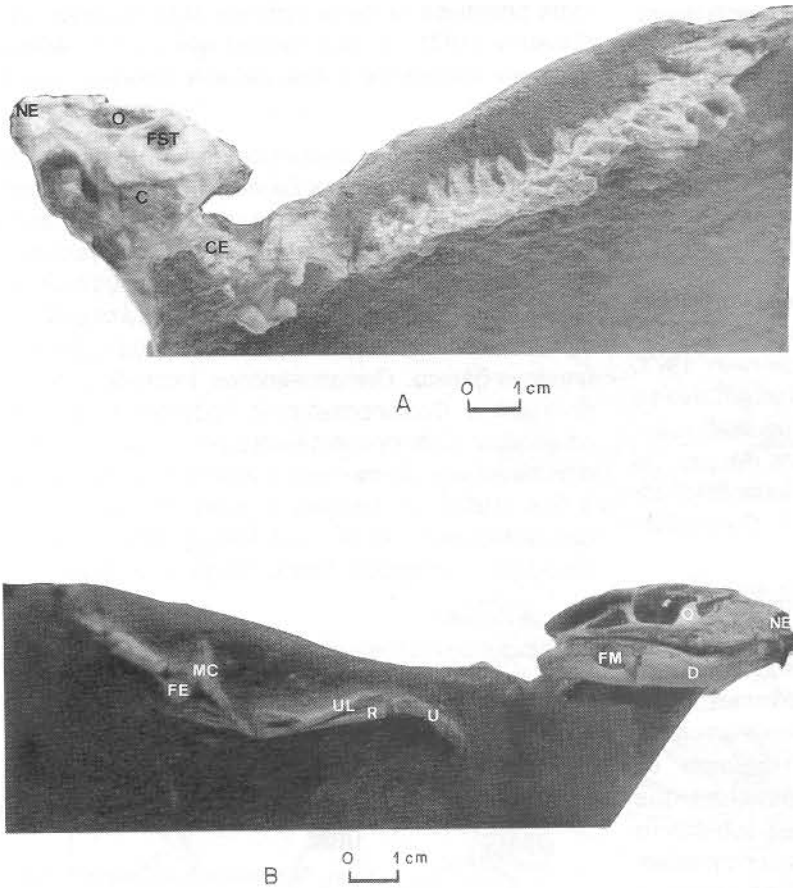
Gen. *Candidodon* Carvalho & Campos, 1988

Infraordem ? Notosuchia Gasparini, 1971

Família incerta 2

Gen. *Chimaerasuchus paradoxus* Wu, Sues & Sun, 1995

A família Notosuchidae abrange os crocodilos com narinas externas terminais, de posição vertical, com



China que possui um sistema de articulação mandibular de posição ventral, em que a superfície articular da mandíbula é mais longa que larga. As narinas externas dispõem-se na parte mais anterior do rosto e de modo vertical. Possuem uma dentição molariforme altamente especializada, mostrando que poderiam inclusive serem herbívoros. Sua atribuição a Notosuchia é duvidosa.

Deve-se ressaltar que BENTON & CLARK (1988) consideraram *Araripesuchus* como pertencente ao clado *Neosuchia*, sem relação direta portanto com os Notosuchidae ou os Uruguaysuchidae, critério que não seguimos neste trabalho.

Os notossúquios devem ter tido hábitos menos anfíbios que os demais membros desta Ordem, em função da presença de narinas externas terminais e órbitas laterais. Além disso têm um menor número de dentes que as formas aquáticas, sendo que sua série dentária superior não alcança a metade do comprimento da mandíbula (GASPARINI 1971).

Notosuchia Gasparini, 1971

Notosuchidae Dollo, 1924

fenestra maxilo-palatal e dente hipertrofiado no pré-maxilar. Já a família Uruguaysuchidae caracteriza-se por agrupar crocodilos com narinas externas terminais dorsais, sem fenestra maxilo-palatal, reentrância entre o pré-maxilar e maxilar; maior número de dentes nos maxilares e dentes hipertrofiados nos maxilares. A família Comahuesuchidae descrita por BONAPARTE (1991) possui um único gênero. Este tem a região rostral quase duas vezes mais larga que comprida e de contorno arredondado. Um dente caniniforme mandibular aloja-se numa fossa "paracarina" aberta dorsalmente. Não há indícios de uma fossa pré-orbital. No caso do gênero *Candidodon* não se conhece o crânio, havendo apenas a mandíbula cujos dentes têm uma acentuada

diferenciação em incisiformes, caniniformes e molariformes, o que os posiciona em uma família incerta. O espécimen do Malawi identificado por CLARK, JACOBS & DOWNS (1989) e GOMANI (1997) como *Malawisuchus*, possui caracteres craneanos similares aos de *Notosuchus*. Possui uma articulação da mandíbula que possibilita movimentos longitudinais e um côndilo occipital na superfície ventral do crânio. Tem como características marcantes a heterodontia e os dentes multicuspídeos.

O gênero *Chimaerasuchus* descrito por WU, SUES & SUN (1995) é a única forma atribuída aos notossúquios que ocorre fora do contexto gondwânico. Trata-se de um crocodylomorfo do Cretáceo Inferior da

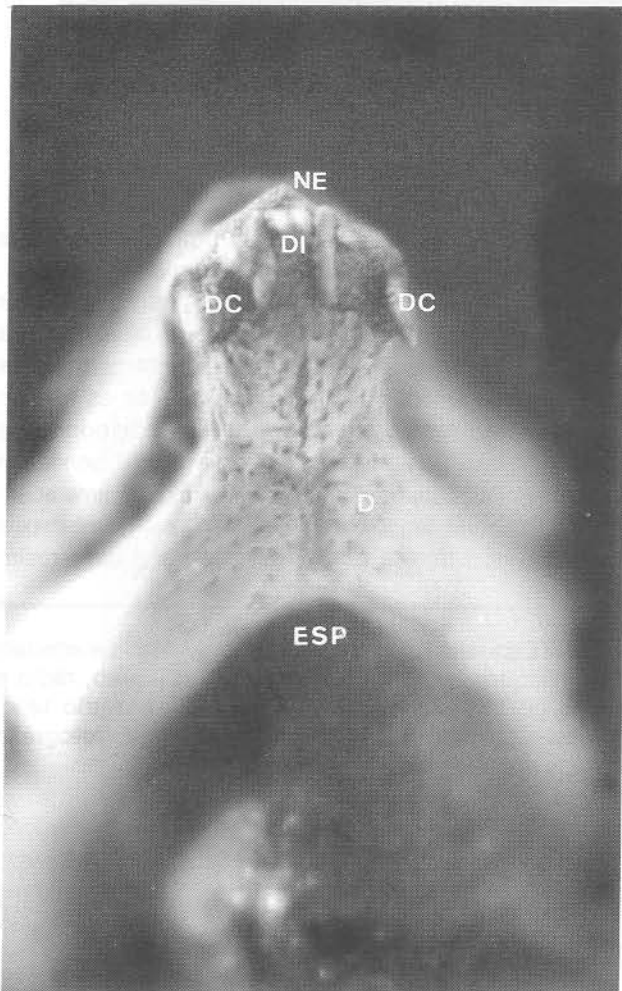
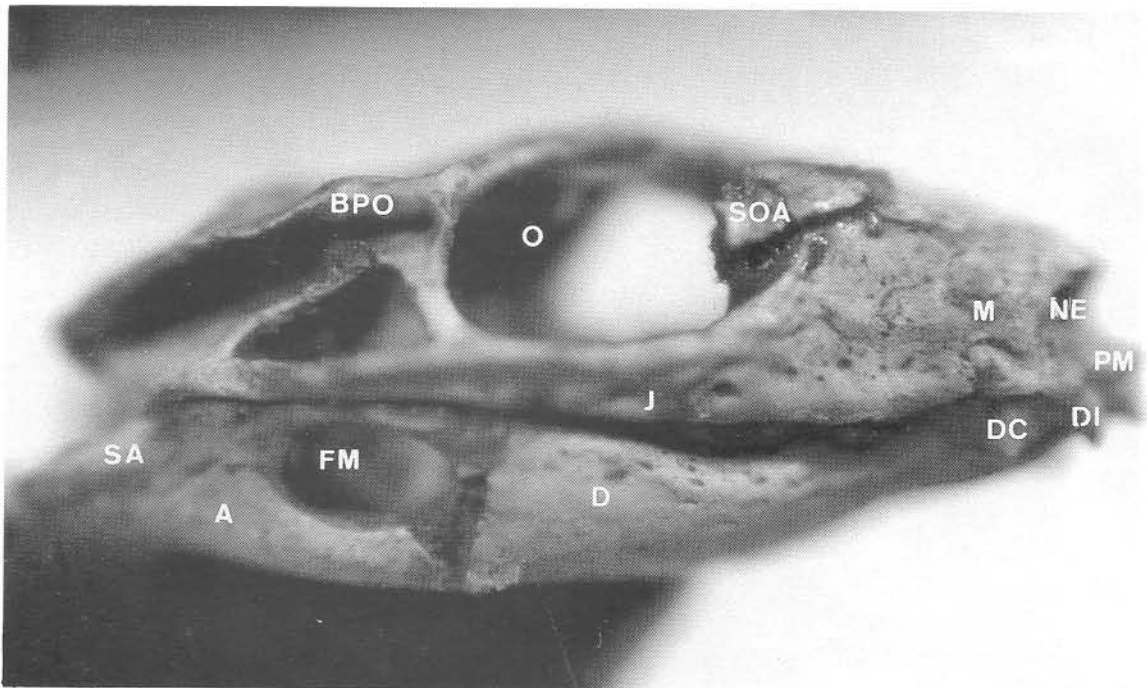


Fig. 3. (A) Crânio de *Marillasuchus amarali* em vista lateral direita. (B) Observação da região sinfissial - os dois primeiros dentes incisivos superiores (um de cada metade da pré-maxila) encaixam-se entre dois incisiformes do dentário.

- a - angular
- bpo - barra pós-orbital
- d - dentário
- dc - dente caniniforme
- di - dente incisiforme
- esp - esplenial
- fm - fenestra mandibular
- j - jugal
- m - maxilar
- ne - narina externa
- o - órbita
- pm - pré-maxilar
- sa - suprangular
- soa - supra-orbital anterior

Gênero: *Marillasuchus* gen. nov.

Espécie-tipo: *Marillasuchus amarali* sp. nov.

Etimologia: Em referência ao município de Marília, estado de São Paulo, localidade onde foi encontrado.

Distribuição: Cretáceo Superior (?Coniaciano), São Paulo - Brasil.

Diagnose: Como a da única espécie deste gênero.

Marillasuchus amarali sp. nov.

Holótipo: Compreende um crânio quase completo, com

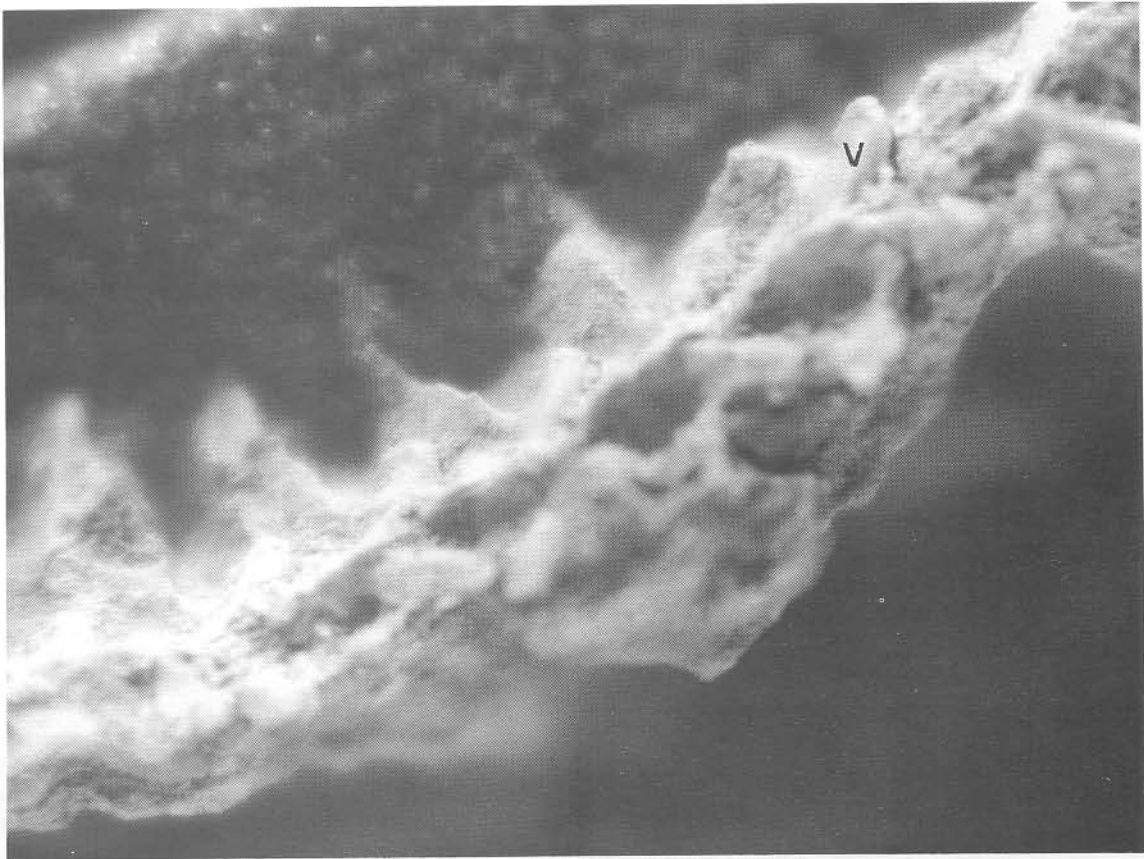


Fig. 4. Coluna vertebral na região dorsal.

mandíbula; parte do esqueleto axial e apendicular articulado ao crânio. Nº 50-R da Coleção do Departamento de Geologia - Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Etimologia: O designativo genérico *Mariliasuchus*, é uma referência à localidade em que foi encontrado - município de Marília, SP. O designativo específico *amarali*, é uma homenagem a Sérgio Estanislav do Amaral. Este foi um renomado naturalista, que dedicou sua vida à pesquisa e ao ensino no âmbito da geologia brasileira, sendo um exemplo a ser seguido como cientista e educador.

Localidade-Tipo e Contexto Estratigráfico: Estrada vicinal de acesso à fazenda Doreto, município de Marília, estado de São Paulo, a 10 km da sede municipal. Formação Adamantina/Araçatuba, Grupo Bauru. Arenitos quartzosos, calcíferos, siltitos e argilitos de coloração avermelhada, depositados em ambiente flúvio-lacustre. Cretáceo Superior (?Coniaciano).

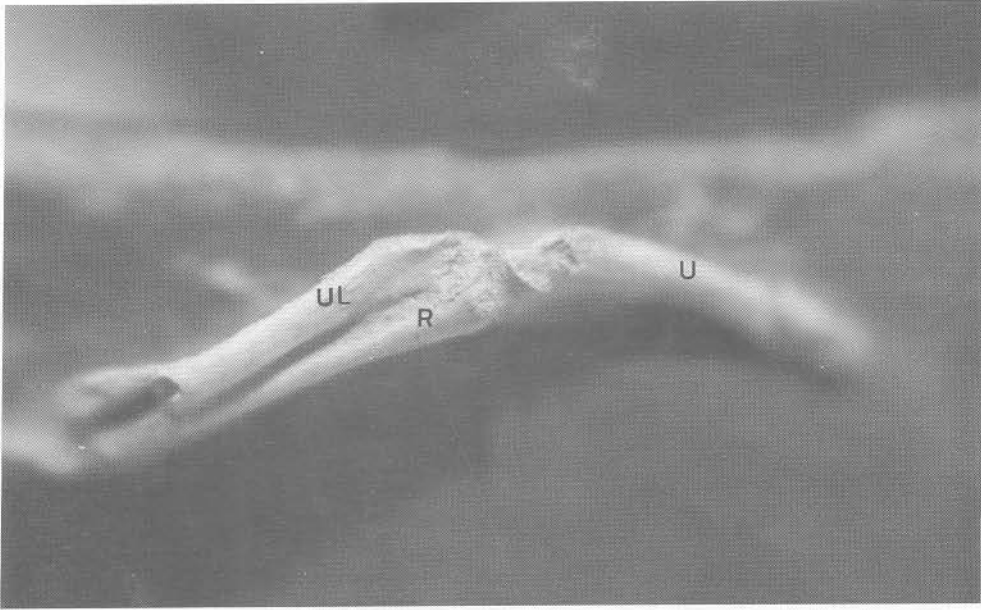
3.1 Diagnose

Crânio de pequenas dimensões com região rostral elevada (Fig. 7). Na área da pré-maxila sofre uma constrição e adquire forma bulbosa. Em vista lateral o teto craniano descreve uma suave curvatura desde a região das narinas

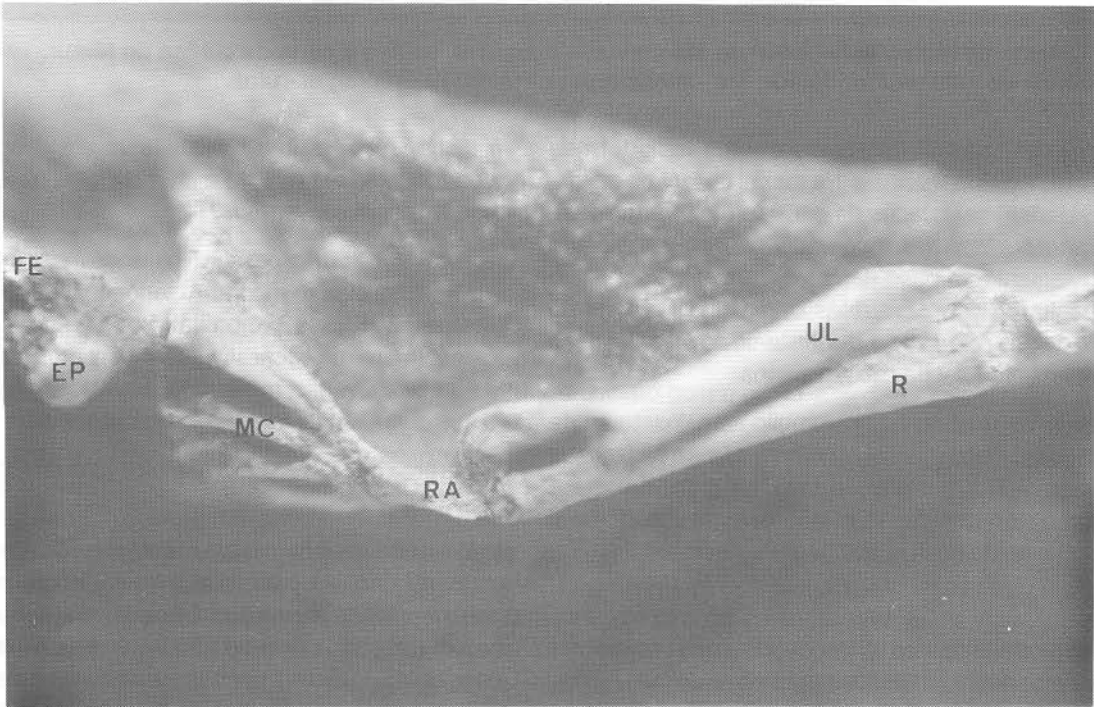
externas até a porção occipital. As órbitas têm grandes dimensões, localizam-se na região mediana do crânio. Dispõem-se de maneira verticalizada. A região posterior do crânio é ampla, e tem preservada uma fenestra supratemporal circular de pequeno tamanho. Na extremidade anterior do crânio localizam-se as narinas externas tendo forma subcircular e dispendo-se verticalizadas. Não possuem septo de divisão, sendo um orifício único. Esta região (pré-maxila) mostra uma acentuada curvatura, tendo um aspecto bulboso. Na pré-maxila ocorrem dois dentes anteriores, cônicos e um terceiro

Fig. 5. Esqueleto apendicular de *Mariliasuchus amarali*. (A) Membro locomotor direito, com o úmero, rádio e ulna. (B) Extremidade anterior direita, com rádio, ulna, radial e metacarpos. Na margem esquerda da fotografia observa-se a epífise do fêmur direito.

ep - epífise
fe - fêmur
mc - metacarpo
r - rádio
ra - radial
u - úmero
ul - ulna



A 0 0,5cm



B 0 0,5cm

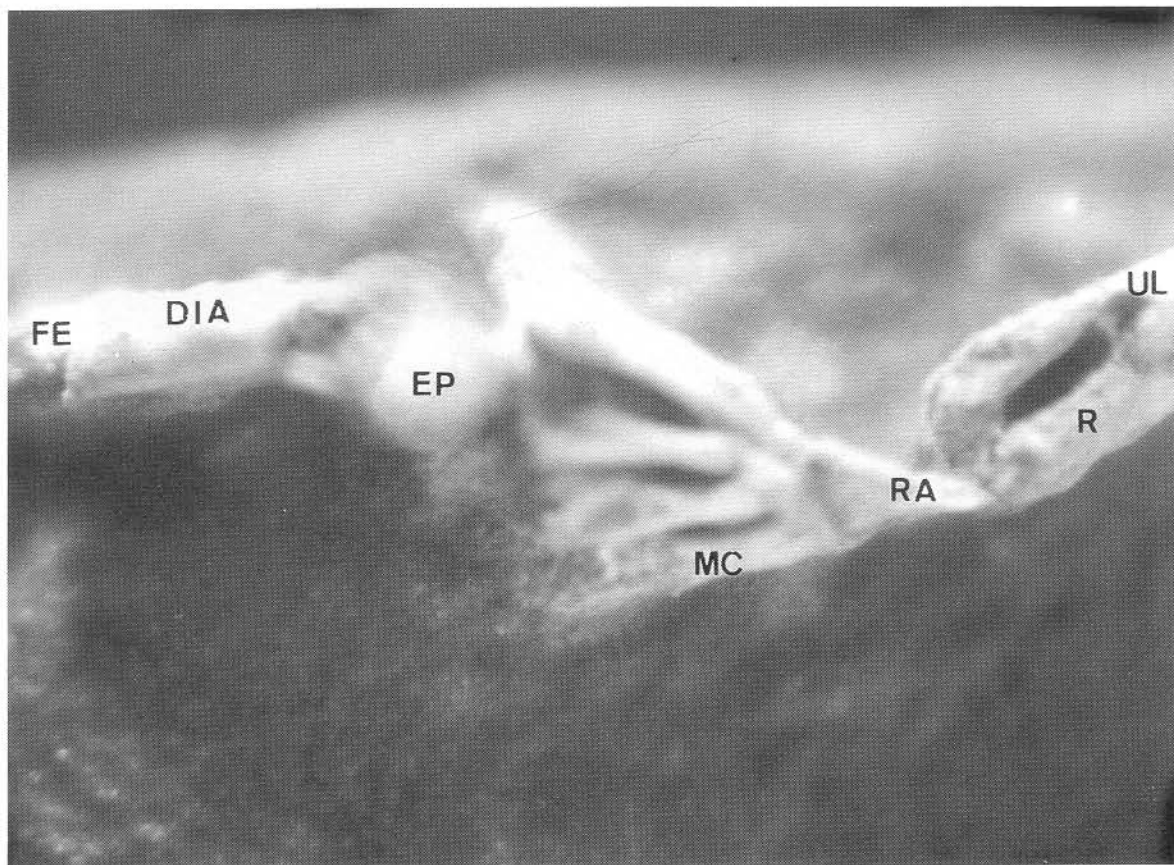


Fig. 6. Detalhe da região metacarpal de *Mariliasuchus amarali*, epífise e parte da diáfise do fêmur. dia - diáfise; ep - epífise; fe - fêmur; mc - metacarpo; r - rádio; ra - radial; ul - ulna.

hipertrofiado (caniniforme). Os dentes incisiformes possuem estrias longitudinais. Na maxila observam-se três dentes, bastante afastados do caniniforme (pré-maxilar). Têm pequenas dimensões e apresentam um estrangulamento na base da coroa, a qual possui então um aspecto bulboso. Há estrias longitudinais a partir do ápice do dente. A série dentária limita-se ao primeiro terço do comprimento total da caixa craniana.

O aspecto geral do crânio é muito semelhante ao de *Notosuchus*, entretanto as dimensões e a forma da fenestra supra-temporal, a posição da fenestra mandibular e a disposição dos dentes na região pré-maxilar diferem significativamente nestes dois gêneros.

3.2 Descrição

Os termos anatómicos utilizados para a descrição desta nova espécie estão baseados em GREGORY (1951), LEITÃO DE CARVALHO (1951), PRICE (1959), GASPARINI (1971) e LORDANSKY (1975).

a) Crânio

A porção mais alta do teto craniano é em sua região

mediana, sobre a área orbital. Tanto em direção à pré-maxila, quanto em direção a área occipital descreve uma curvatura bem suave (Fig. 7).

A cavidade orbital possui dimensões muito maiores que a da fenestra supratemporal. Anteriormente à órbita ocorre uma possível fossa pré-orbital de pequeno tamanho, e posteriormente uma fenestra latero-temporal. A barra jugal-pós-orbital é fina, lisa, mostrando-se um pouco mais estreita na sua porção mediana.

Na área palatal há provavelmente uma fenestra maxilo-palatal.

A mandíbula é bem larga e alongada, com uma sínfise longa, da qual faz parte o esplênio. Este dispõe-se em sua extremidade mais distal. Observa-se apenas um dente incisiforme na extremidade anterior de cada ramo mandibular. O bordo dentário é ondulado, sendo mais intumescido na região do osso maxilar. Há uma fenestra mandibular de grande tamanho de forma elíptica no terço final da mandíbula. O osso articular projeta-se além da caixa craniana, dispondo-se de forma contínua como prolongamento do angular e suprangular.

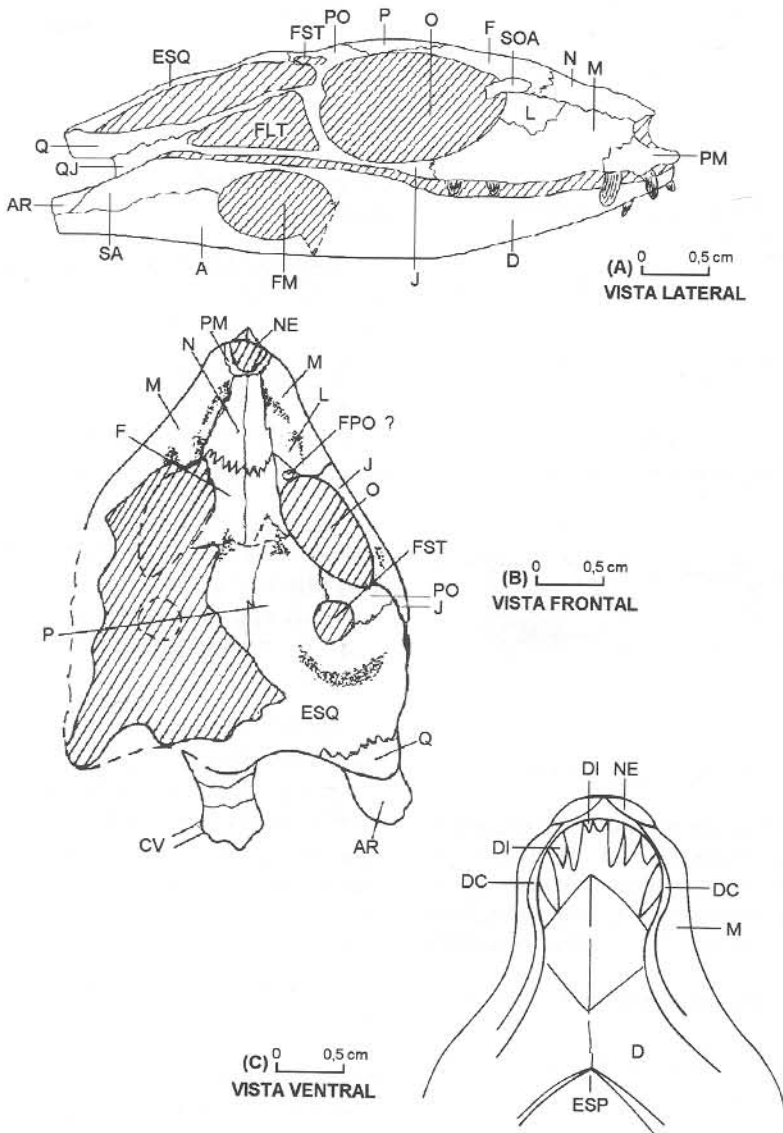


Fig. 7. Aspectos do crânio de *Marilia suchus amarali*. (A) Vista lateral direita; (B) Vista dorsal; (C) Vista ventral da porção anterior do dentário.

a - angular; ar - articular; cv - coluna vertebral; d - dentário; dc - dente caniniforme; di - dente incisivo; esp - esplenial; esq - esquamosal; f - frontal; ft - fenestra latero-temporal; fm - fenestra mandibular; fst - fenestra supra-temporal; j - jugal; l - lacrimal; m - maxilar; n - nasal; ne - narina externa; o - órbita; p - parietal; pm - pré-maxilar; po - pós-orbital; q - quadrado; qj - quadrado-jugal; sa - supra-angular; soa - supra orbital anterior.

da órbita. Possui uma pequena depressão, visível apenas na porção direita do crânio, que pode corresponder a uma fenestra pré-orbitária.

(?) Supra-Orbital Anterior (SOA) - Osso de pequenas dimensões, alongado, o qual está em contato com o lacrimal e o frontal. Dispõe-se na porção mais anterior da área orbital.

Nasal (N) - Possui forma curta e larga, limitando-se entre a borda posterior da narina externa e a margem anterior da órbita. Está em contato com os ossos maxilar, lacrimal e frontal. Mostra-se mais estreito na extremidade anterior, próximo à narina externa.

Frontal (F) - Está em contato com os ossos nasal, parietal e supra-orbital anterior. Forma juntamente com o nasal e o parietal a suave e contínua curvatura apresentada pela região rostral e teto craniano. O limite posterior deste osso não é claro no espécime em questão. Compõe a margem anterior superior da órbita.

Jugal (J) - Trata-se de um osso bem fino, alongado, que compõe a maior parte da borda ventral da órbita. Em sua porção posterior há a ba-

Pré-Maxilar (PM) - Limita-se à região mais anterior do rostrum possuindo dois pequenos dentes incisiformes e um de maiores dimensões (hipertrofiado), com um aspecto caniniforme. A borda superior mostra-se suavemente curvada, servindo de limite para a narina externa. Está em contato apenas com o osso maxilar. Apresenta uma constrição ao nível do dente caniniforme (3º dente da pré-maxila), dando ao rostrum um formato bulboso.

Maxilar (M) - Na extremidade an-

terior do maxilar há o contato com o osso pré-maxilar e com a borda da narina externa. Em sua porção superior está limitado pelo nasal e lacrimal. Posteriormente forma o limite anterior da órbita e está em contato com o jugal. Observam-se três dentes que decrescem em tamanho em direção à região posterior da maxila, os quais apresentam-se espaçados (diastema).

Lacrimal (L) - Forma suturas com o maxilar, nasal, supra-orbital anterior, e compõe parte da margem anterior

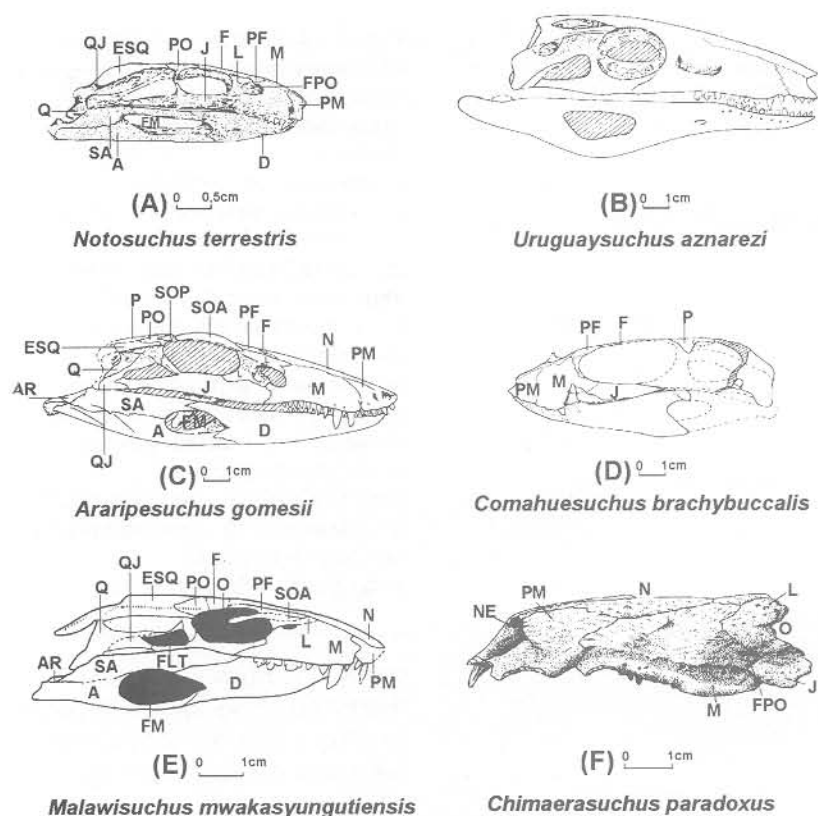


Fig. 8. Aspectos do crânio em vista lateral de (A) *Notosuchus terrestris*; (B) *Uruguaysuchus aznarezi*; (C) *Araripesuchus gomesii*; (D) *Comahuesuchus brachybuccalis*; (E) *Malawisuchus mwakasyungutiensis*; (F) *Chimaerasuchus paradoxus*. Demais abreviações como na legenda da Fig. 7. Modificado de PRICE (1959), GASPARINI (1971), GOMANI (1997), BONAPARTE (1991) e WU-SUES (1996). fpo - fenestra pré-orbital; pf - pré-frontal; sop - supra-orbital posterior.

rra pós-orbital que apresenta-se bastante inclinada em direção à região occipital. A barra jugal-pós-orbital é fina, lisa, mostrando-se um pouco mais estreita em sua porção mediana.

Narinas Externas (NE) - Localizam-se na extremidade anterior do rosto, tendo forma circular e dispendo-se de maneira verticalizada. Não possuem septo de divisão, sendo um orifício único.

Órbita (O) - É de grandes dimensões e dispõe-se lateralmente no crânio. Possui forma ovalada e é limitada pelos ossos maxilar, lacrimal, supra-orbital anterior, frontal, parietal, pós-orbital, jugal e barra jugal-pós-

orbital. Está localizada na região mediana do crânio.

Parietal (P) - Compõe a borda mais superior da órbita. Está em contato com o osso frontal e possivelmente o pós-orbital. As suturas ósseas e por conseguinte seus limites não são nítidos.

(?) **Pós-orbital (PO)** - Juntamente com a barra jugal-pós-orbital forma a margem posterior da órbita. Serve de separação entre esta e a fenestra supra-temporal.

Fenestra Supra-Temporal (FST) - Dispõe-se imediatamente após a cavidade orbital. Tem forma circular e pequeno tamanho. Está contida en-

tre os ossos pós-orbital, parietal e esquamosal.

Esquamosal (ESQ) - As suturas ósseas com o parietal e pós-orbital não são nítidas. Forma a maior parte da região posterior do crânio, arqueando suavemente em direção ao osso quadrado.

Quadrado (Q) - Possui uma forma geral triangular. Limita a borda ventral da fenestra latero-temporal.

Quadrado-Jugal (QJ) - Seus limites não são muito evidentes, terminando provavelmente na extremidade posterior da fenestra latero-temporal.

Fenestra Latero-Temporal (FLT) - Possui forma triangular, sendo limitada pela barra jugal-pós-orbital, quadrado e possivelmente quadrado-jugal. Dispõe-se imediatamente após a área orbital.

Dentário (D) - É mais afilado em sua região anterior quando observado em vista lateral. As suturas ósseas com o angular e supra-angular não são nítidas, sendo que a fenestra mandibular localiza-se na sua área mais posterior. O bordo dentário é ondulado, e observa-se na extremidade mais anterior dois dentes incisiformes, inclinados e projetados para frente, os quais encaixam-se nos dentes pré-maxilares. Não se observam outros dentes no dentário. A porção anterior do dentário é bem alongada, formando uma plataforma bem mais estreita que o restante da mandíbula, direcionada para cima. A sínfese dentária é longa, e o esplênio dela participa apenas em uma pequena porção da área posterior.

Angular (A) - Está em contato com o supra-angular e dentário, limitando a região posterior da fenestra mandibular. Possui forma alongada, afilando-se progressivamente em sua porção posterior.

Articular (AR) - Dispõe-se como prolongamento do angular e

suprangular, não sendo o processo retroarticular muito inclinado para baixo.

Fenestra Mandibular (FM) - Tem forma elíptica e localiza-se na metade posterior da mandíbula. Encontra-se na mesma direção da fenestra latero-temporal, posteriormente à área orbital.

Supra-Angular (SA) - Limita a área superior da fenestra mandibular, não estando evidente a sutura óssea com o dentário. A partir de sua metade, em direção ao osso articular, inclina-se de maneira acentuada.

Esplénia (ESP) - Osso longo e afilado, cuja porção mais anterior faz parte da sínfise dentária.

b) Esqueleto Axial

No esqueleto axial observam-se duas vértebras cervicais mal preservadas conectadas ao crânio. Seguem a cintura escapular, cujos detalhes morfológicos não são nítidos, onze vértebras dorsais, finalizando com duas (?) vértebras sacrais que possivelmente estão fusionadas com parte da cintura pélvica. Não estão presentes as costelas, sendo que nas vértebras dorsais 4, 5, 6, 7 e 8 têm preservadas suas porções mais proximais.

c) Esqueleto Apendicular

O esqueleto apendicular é composto pelo úmero, rádio, ulna, radiale e parte dos metacarpos do membro direito. Estão conectados, e o úmero mostra-se em posição de articulação com a cintura escapular. Ocorre também o fêmur direito - diáfise e epífese - em posição de articulação com a cintura pélvica.

d) Dimensões

Caixa Craniana

Comprimento do crânio ao longo do plano sagital	42 mm
Largura máxima do crânio	33 mm
Largura interorbital mínima	9 mm
Largura do teto craniano (pós-orbital)	31 mm
Comprimento da órbita	11 mm
Comprimento do rosto (pré-maxila - órbita)	15 mm
Altura do crânio (no bordo anterior da órbita)	21 mm
Comprimento máximo da mandíbula	48 mm
Altura máxima da mandíbula	

Esqueleto Apendicular

Fêmur

Comprimento total preservado	21 mm
Diâmetro proximal	6 mm
Diâmetro distal	4 mm

Úmero

Comprimento total	24 mm
Diâmetro proximal	4 mm
Diâmetro distal	9 mm

Rádio

Comprimento total	23 mm
Diâmetro proximal	3 mm
Diâmetro distal	6 mm

Ulna

Comprimento total	23 mm
Diâmetro proximal	4 mm
Diâmetro distal	6 mm

Metacarpos

Comprimento médio	7 mm
-------------------	------

3.3 Discussão

As características comuns entre os gêneros de notossúquios sul-americanos *Notosuchus*, *Uruguaysuchus*, *Comahuesuchus* e ainda *Araripesuchus* é a região rostral curta (Fig. 8). Em todos há uma fenestra supratemporal, menor que a órbita, bem como uma fossa pré-orbital. Ocorre também uma grande fenestra mandibular e a denticção mostra-se reduzida e diferenciada (PRICE 1959). Deve-se entretanto ressaltar, que alguns autores (BENTON & CLARK 1988; GASPARINI *et alii* 1991; Bonaparte, 1997, comunicação pessoal), consideram que *Araripesuchus* não estaria incluso na infraordem Notosuchia. *Marillasuchus amarali* compartilha estas características com os gêneros supracitados, com exceção de não possuir uma fossa pré-orbital bem desenvolvida. A existência do padrão morfológico de diferenciação dentária, com a presença de dentes molariformes e serrilhados pode não ser um critério muito adequado à caracterização dos notossúquios. Como demonstrado por GASPARINI (1982), alguns parâmetros, tais como a zifodontia, apareceu em diferentes momentos da história evolutiva da ordem, em grupos que não mantêm relação de parentesco. Desta forma a individualização de um grupo por um único caráter - tal como a morfologia dentária - é extremamente inadequado. A seguir são analisadas as principais características diagnósticas de *Marillasuchus*.

Em relação à *Notosuchus*, *Uruguaysuchus*, *Candidodon* e *Comahuesuchus* deve-se ressaltar que:

- Em *Notosuchus* há apenas uma rugosidade grosseira, como escultura do crânio, sendo a superfície craniana quase lisa. O mesmo ocorre em *Marillasuchus*.

- Em *Notosuchus* os nasais são curtos e largos, o

mesmo ocorrendo em *Mariliasuchus*.

- Em *Notosuchus* a órbita ocupa uma posição mais anterior, à semelhança de *Mariliasuchus*.

- Em *Notosuchus* a sínfise mandibular é muito curta apesar dos espleniais ainda fazerem parte dela. Em *Mariliasuchus* a sínfise também é curta.

- *Notosuchus* e *Mariliasuchus* possuem um terceiro dente hipertrofiado no pré-maxilar (dente caniniforme).

- Escultura do crânio de *Uruguaysuchus* é a de sulcos alongados na região anterior aos ossos frontais. Em direção à parte posterior do crânio ocorrem pequenas fossetas que conferem-lhe um aspecto rugoso. Em *Mariliasuchus* há apenas uma rugosidade grosseira como escultura do crânio.

- Rostro tem contorno pontiagudo em *Uruguaysuchus* sendo que ao nível do 6º dente, a superfície externa do maxilar possui uma suave convexidade. Em *Mariliasuchus* o rostro é mais retilíneo e a convexidade situa-se ao nível do dente caniniforme (terceiro dente da pré-maxila).

- As fenestras supratemporais em *Uruguaysuchus* são ovais e dispõem-se levemente direcionadas para fora (Fig. 9). Já em *Mariliasuchus* são bem arredondadas e proporcionalmente têm uma área muito menor.

- O osso quadrado em *Uruguaysuchus* tem uma seção triangular devido a presença de uma crista proeminente que desde a superfície articular do quadrado, dirige-se obliquamente até a crista lateral do exoccipital. Em *Mariliasuchus* o osso quadrado também possui forma geral triangular, limitando a borda ventral da fenestra latero-temporal.

- *Mariliasuchus* possui órbitas bem grandes, proporcionalmente maiores que as de *Notosuchus* e *Uruguaysuchus*.

- Em *Uruguaysuchus* os ossos nasais são bem compridos e bastante angulosos, enquanto que em *Mariliasuchus* são curtos e largos.

- Os ossos supraorbitais ocorrem em *Notosuchus*, *Uruguaysuchus* e *Araripesuchus* estando entretanto sobre os ossos lacrimais e pós-orbitais. Em *Mariliasuchus* observa-se um pequeno fragmento ósseo que pode representar um osso supra-orbital.

- Em *Notosuchus* e *Uruguaysuchus* a disposição da fenestra mandibular situa-se entre a fenestra latero-temporal e a área orbital, estando sua porção mediana na direção da barra jugal-pós-orbital. Em *Mariliasuchus* a fenestra mandibular localiza-se na metade posterior da mandíbula, na mesma direção da fenestra latero-tempo-

ral, posteriormente à área orbital.

Uruguaysuchus e *Candidodon* têm o mesmo aspecto na raiz do dente molariforme: um sulco em sua superfície lingual, sugerindo uma bifurcação da raiz. Em *Mariliasuchus* não foi possível a observação deste aspecto.

- Em *Uruguaysuchus* e *Mariliasuchus* os dentes mais posteriores apresentam uma coroa (geralmente bulbosa) bem individualizada da raiz, e há a formação de estrias longitudinais nos mesmos.

- Em *Uruguaysuchus* e *Notosuchus* há aumento no tamanho dos dentes para a região posterior da mandíbula. Em *Mariliasuchus* há uma leve diminuição do tamanho dos dentes para a região posterior da mandíbula, estando os mesmos separados por amplos diastemas.

- Os alvéolos dentários de *Candidodon* indicam diminuição do tamanho dos dentes em direção à parte posterior da mandíbula. O mesmo ocorre em *Mariliasuchus* e *Araripesuchus*.

- As vértebras de *Uruguaysuchus* e *Notosuchus* são ancílicas. Em *Mariliasuchus* o estado de preservação não possibilita uma descrição detalhada de suas características morfológicas. Desconhecem-se as vértebras caudais.

- As costelas de *Mariliasuchus* não estão preservadas, ocorrendo apenas pequenas porções das partes proximais, ainda articuladas às vértebras.

- *Comahuesuchus* possui a região rostral de contorno arredondado e baixo na porção mais anterior. Em *Mariliasuchus* a região rostral é pontiaguda, tendo forma triangular.

- *Comahuesuchus* apresenta um dente caniniforme mandibular alojado numa fossa "paracarina" aberta dorsalmente. *Mariliasuchus* possui apenas o dente caniniforme do pré-maxilar.

- Em *Mariliasuchus* não se observaram placas dermais, ao contrário das que existem em *Uruguaysuchus* e *Araripesuchus*.

- A fenestra supratemporal em *Araripesuchus* é quase circular, em *Mariliasuchus* é circular.

- Em *Mariliasuchus* as fenestras supratemporais mostram espaçamento análogo ao de *Araripesuchus*, tendo pequenas dimensões quando comparadas com *Notosuchus* e *Uruguaysuchus*.

- A fossa pré-orbital em *Araripesuchus* é de grande tamanho, em *Mariliasuchus* é pequena.

- A barra jugal-pós-orbital é fina e lisa tanto em

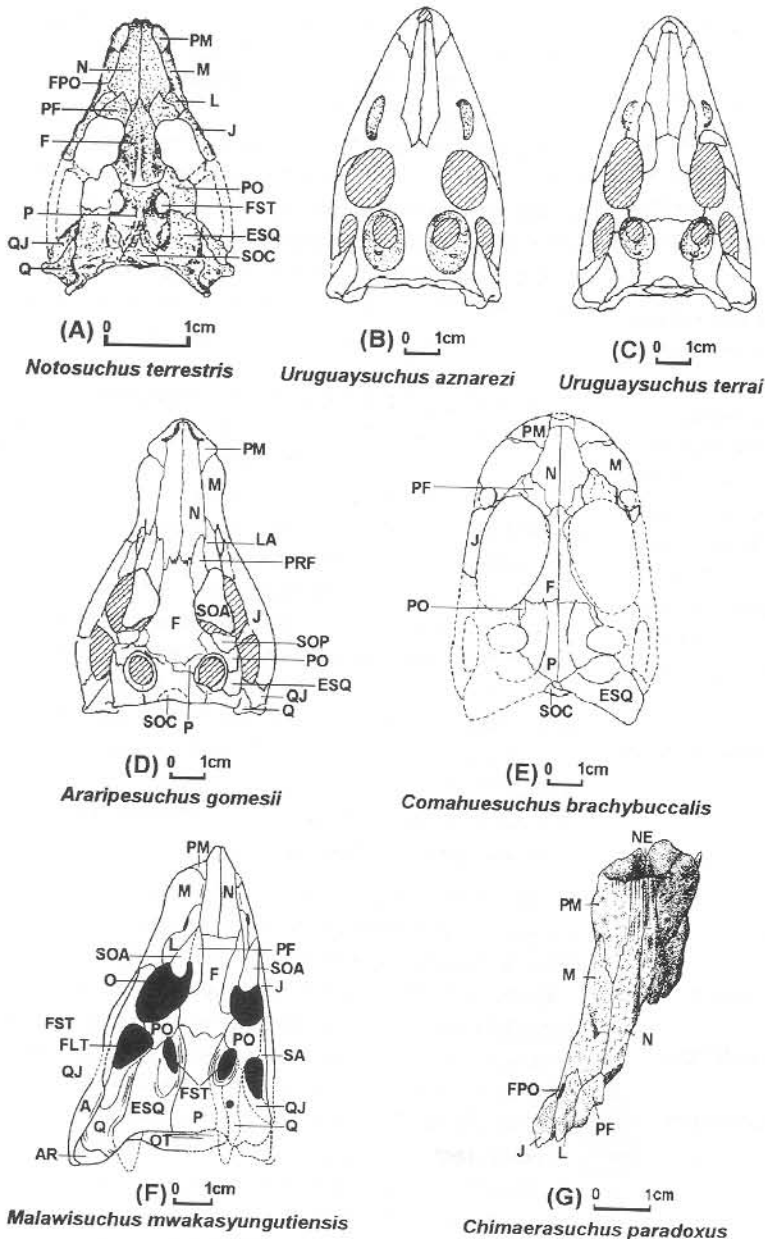


Fig. 9. Aspectos do crânio em vista dorsal de (A) *Notosuchus terrestris*; (B) *Uruguaysuchus aznarezi*; (C) *Uruguaysuchus terrai*; (D) *Araripesuchus gomesii*; (E) *Comahuesuchus brachybuccalis*; (F) *Malawisuchus mwakasyungutiensis*; (G) *Chimaerasuchus paradoxus*. Demais abreviações nas legendas das Figs. 7 e 8. Modificado de PRICE (1959), GASPARINI (1971), BONAPARTE (1991), GOMANI (1997) e WU & SUES (1996).
ot - otoccipital
soc - supra-occipital.

Araripesuchus como em *Mariliasuchus*. Entretanto em *Araripesuchus* é ligeiramente deprimida na extremidade jugal e bem

aprofundada na extremidade pós-orbital. Em *Mariliasuchus* mostra-se apenas um pouco mais estreita em sua região mediana. Nos dois fósseis

a barra jugal-pós-orbital mostra-se inclinada em direção à área occipital.

A cavidade orbital de *Araripesuchus* está situada atrás do meio comprimento do crânio. O mesmo acontece em *Uruguaysuchus*. Já *Mariliasuchus* tem as órbitas na região mediana do crânio.

- Há uma grande constrição da região rostral, entre a pré-maxila e a maxila em *Araripesuchus* e *Mariliasuchus*. Este aspecto não é observado em *Uruguaysuchus* e *Notosuchus*.

- A extremidade anterior da caixa craniana de *Araripesuchus* e *Uruguaysuchus*, onde encontram-se as narinas externas, tende a ser mais angulosa que em *Notosuchus* e *Mariliasuchus*.

- As narinas externas de *Araripesuchus* e *Mariliasuchus* estão na extremidade anterior do crânio. Em *Araripesuchus* estão divididas por extensões dos ossos nasais que se unem às pré-maxilas. Em *Mariliasuchus* formam uma cavidade única, sem qualquer tipo de septo.

- Em *Araripesuchus* e *Mariliasuchus* as mandíbulas são robustas, com uma longa sínfise da qual o esplênico toma parte.

- O osso articular de *Araripesuchus* é volumoso e possui um amplo processo retroarticular que se desenvolve num plano espesso, largo, afilado posteriormente e dirigido levemente para baixo (PRICE 1959). Em *Mariliasuchus* o articular dispõe-se como prolongamento do angular e suprangular, não estando o processo retroarticular tão inclinado para baixo como em *Araripesuchus*.

- A fenestra mandibular em *Mariliasuchus* está disposta mais posteriormente que em *Araripesuchus*.

- A fenestra mandibular em *Araripesuchus* situa-se na direção da órbita, estando uma grande parte an-

terior à barra jugal-pós-orbital. Já em *Marillasuchus* a fenestra mandibular localiza-se na mesma direção da fenestra latero-temporal, posteriormente a área orbital.

• Em *Araripesuchus* e *Marilia-suchus* o bordo dentário é ondulado, sendo intumescido na região da maxila. No caso de *Araripesuchus* este intumescimento ocorre no local de fixação dos maiores dentes. Em *Marillasuchus* também há o intumescimento na área de inserção do dente caniniforme da pré-maxila.

Em *Araripesuchus* há quatro dentes na pré-maxila, pontiagudos e aproximadamente iguais em comprimento de coroa e diâmetro de raiz. São bem espaçados entre si, e em seção transversal têm forma redonda. O espaço entre o 1º dente da pré-maxila e a sutura inter-pré-maxilar é amplo. *Marillasuchus* tem três dentes na pré-maxila, sendo pontiagudos e de tamanhos diferentes. O 1º dente separa-se do 2º por um espaçamento que serve para o encaixe do 1º dente do dentário. Não há espaçamento entre o 1º dente da pré-maxila e a sutura inter-pré-maxilar, estando este em contato direto com o 1º dente da outra metade da pré-maxila. O 3º dente da pré-maxila é hipertrofiado, sendo o principal caniniforme.

As vértebras de *Araripesuchus*, e provavelmente as de *Marillasuchus* são anficélicas.

Narina externa: *Notosuchus*

- extremidade anterior do rosto em posição vertical-lateral

- narinas sem septo ósseo

Uruguaysuchus

- extremidade anterior do rosto em posição dorsal

- narinas sem septo ósseo (inferido)

Marillasuchus amarali

- extremidade anterior do rosto em posição vertical-lateral

- narinas sem septo ósseo

Candidodon

- não possui caixa craniana

Comahuesuchus

- extremidade anterior do rosto em posição vertical-lateral

- narinas sem septo ósseo

Araripesuchus

- extremidade anterior do rosto em posição vertical-lateral

- narinas com septo ósseo.

4. ANALOGIAS ENTRE OS NOTOSSÚQUIOS DA AMÉRICA DO SUL

O gênero *Notosuchus* provém do Grupo Neuquén

(Formação Rio Colorado, Coniaciano) de Boca del Sapo e outras localidades de Neuquén e Rio Negro (Argentina) segundo GASPARI (1981). BONAPARTE (1991) assinalou que procedem da Formação Rio Colorado, justificando sua provável idade coniaciana. Possui crânio e rosto curtos, de aspecto mamaliforme, fenestras supratemporais menores que as órbitas, fenestras temporais laterais alongadas, fenestras pré-orbitárias, coanas localizadas entre os palatinos e pterigóides; pterigóides de posição anterior (Fig. 10) e espleniais na sínfise mandibular. Há fenestras maxilo-palatais e narinas externas terminais em posição vertical. Têm pelo menos dois dentes anteriores e um terceiro hipertrofiado no pré-maxilar (caniniforme). Este último possui uma raiz que chega, verticalmente, até o limite pré-maxilar-nasal. Sua porção extra-alveolar é mais acuminada e ligeiramente dirigida para trás. Em oclusão, o extremo distal deste dente chega ao bordo inferior da mandíbula. BONAPARTE (1991) sugeriu que o 3º dente hipertrofiado do pré-maxilar de *Notosuchus terrestris* não indicaria um recurso de predação carnívora, mas que integraria juntamente com os pequenos incisivos anteriores um mecanismo de apreensão. Os demais dentes teriam uma função de corte cizalhante com movimentos ortogonais e anteroposteriores. O tipo de articulação mandibular, que permitia movimentos anteroposteriores e a organização bucal externa que impedia a perda de alimentos durante a mastigação, são um aspecto adaptativo incomum para os Crocodylia.

O maxilar possui sete dentes dos quais os quatro primeiros aumentam de tamanho progressivamente para trás, enquanto os três últimos têm aproximadamente o mesmo tamanho. Os dentes maxilares são comprimidos labio-lingualmente e são levemente estriados. Em seção são ovóides, com o eixo maior orientado diagonalmente e sua parte mais pontiaguda voltada para trás e para dentro. No maxilar há uma fenestra maxilo-palatal que é exclusiva deste gênero. BONAPARTE (1991) indicou que a ornamentação da superfície do maxilar de *Notosuchus* restringe-se ao setor dorsal, que é muito suave e se caracteriza por pequenas rugosidades. Numa ampla zona próxima ao bordo alveolar não há ornamentação, o que seria indicativo da existência de tecidos espessos, que manteriam a boca fechada, evitando a perda de alimentos durante a mastigação. A mandíbula possui uma sínfise curta e dela toma parte o esplenial. Os ramos mandibulares são fortemente divergentes (Fig. 11). O foramen mandibular externo (fenestra mandibular) é alongado. A série dentária ocupa o primeiro terço do comprimento total da mandíbula. Há um processo retroarticular de grande tamanho. A mandíbula possui dez dentes, que aumentam de tamanho em direção à região posterior. O osso quadrado de *Notosuchus* é inclinado para baixo e para fora. Possui dois

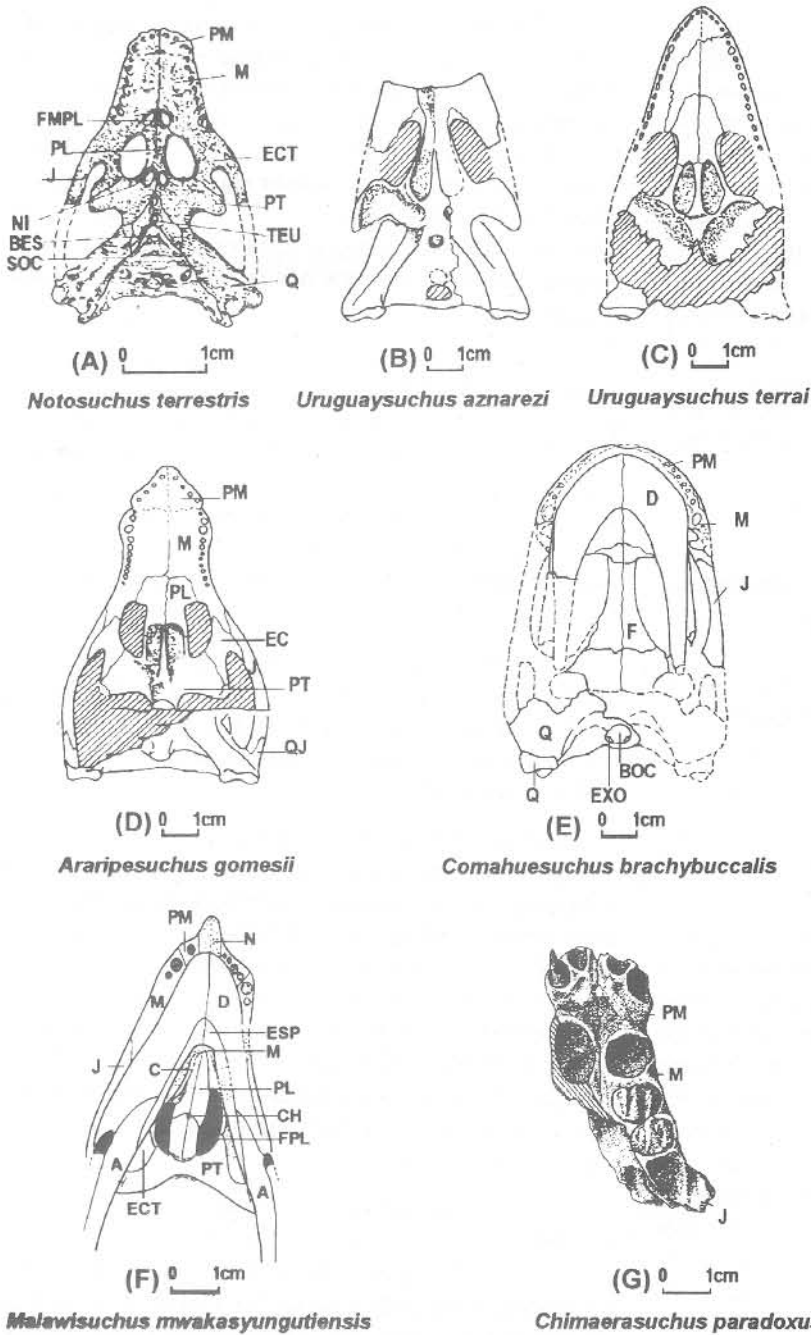


Fig. 10. Superfície palatal de (A) *Notosuchus terrestris*; (B) *Uruguaysuchus aznarezi*; (C) *Uruguaysuchus terrai*; (D) *Araripesuchus gomesii*; (E) *Comahuesuchus brachybuccalis*; (F) *Malawisuchus mwakasyungutiensis*; (G) *Chimaerasuchus paradoxus*. Demais abreviações nas legendas das Figs. 7, 8 e 9. Modificado de PRICE (1959), GASPARINI (1971), BONAPARTE (1991), GOMANI (1997) e WU & SUES (1996).

bes - basiesfenóide; boc - basioccipital; c - coronóide
 ch - choana; ect - ectopterigóide; exo - exoccipital
 fmpl - fenestra maxilo-palatal; fpl - fenestra palatal
 ni - narina interna; pl - palatino; pt - pterigóide
 soc - supra-occipital; teu - tubo de eustáquio.

côndilos separados por uma pequena ponte. O côndilo interno é um pouco maior que o externo.

Uruguaysuchus (*Uruguaysuchus aznarezi* e *Uruguaysuchus terrai*) foi descrito por RUSCONI (1933) do Departamento de Paysandú, Uruguai de arenitos avermelhados do Cenomaniano, que o considerou uma forma com características primitivas em função de:

- ⇨ presença de uma fossa pré-orbital bem desenvolvida;
- ⇨ forma e posição dos ossos pterigóides;
- ⇨ tamanho dos palatinos e sua posição em frente das fossas nasais posteriores;
- ⇨ vértebras anficélicas;
- ⇨ esplenial que compõe a terceira parte da sínfise mandibular.

Uma das características mais marcantes de *Uruguaysuchus* é sua dentição. *Uruguaysuchus* possui dois tipos de dentes. Os do pré-maxilar e os primeiros do maxilar são de seção cilíndrica, pontiagudos e um pouco arqueados para dentro. Os situados atrás do caniniforme, têm uma coroa espatulada, serrilhada, que separa-se da raiz por uma constricção na base da coroa.

Em *Uruguaysuchus aznarezi* há treze dentes na dentadura superior, sendo quatro na pré-maxila. O 1º, 3º e 4º dentes do pré-maxilar são de pequeno tamanho, enquanto que o 2º dente é quase duas vezes maior que os outros. Têm seção oval, um pouco comprimida lateralmente, cúspide aguda e levemente arqueados para dentro. O primeiro dente do maxilar não se diferencia do segundo do pré-maxilar, mas o de maior tamanho é o caniniforme que corresponde ao 6º dente da série. Em sua face interna há dois sulcos verticais, um na parte anterior e outro na posterior que dão origem a duas cristas suaves. Os

dentes posteriores ao caniniforme têm uma construção distinta e aumentam em tamanho em direção ao final da série dentária. Suas coroas são espatuladas, de contorno arredondado e seu bordo é serrilhado. Estão separadas da raiz por uma constrição. Os últimos dentes do maxilar são mais comprimidos e em sua face interna há um sulco vertical que dispõe-se ao longo de todo o comprimento da raiz. Os dentes superiores estão dispostos sucessivamente, sendo separados por um pequeno diastema. A série dentária inferior de *Uruguaysuchus aznarezi* é composta por 12 dentes. Os quatro primeiros são cônicos, levemente arqueados e aumentam progressivamente de tamanho para a região posterior. O 5º dente é o de maior comprimento e a base de sua coroa é mais larga que sua respectiva raiz. Seguem sete dentes que aumentam de tamanho em direção à região posterior da mandíbula e cuja forma da coroa assemelha-se com a dos dentes superiores.

Já *Uruguaysuchus terrai* tem como elemento distintivo a fórmula dentária superior com 17 dentes. São quatro dentes no pré-maxilar e 13 no maxilar. Em *Uruguaysuchus terrai* há 10 dentes espatuliformes e em *Uruguaysuchus aznarezi* apenas 7. O dente caniniforme de *Uruguaysuchus terrai* é o terceiro da série maxilar, enquanto em *Uruguaysuchus aznarezi* é o segundo.

RUSCONI (1933) admitiu que tal estrutura dentária indica claramente hábitos carnívoros para os uruguaisquídeos.

A região da sínfise mandibular de *Uruguaysuchus* tem em vista lateral, em sua extremidade, a forma de um cone agudo e um pouco elevado. Até o 12º dente o bordo alveolar mostra-se suavemente côncavo, mas a partir daí o bordo mandibular superior segue uma linha quase reta. O bordo inferior do ramo mandibular descreve uma suave concavidade até o nível do 5º dente. Próximo da sínfise a superfície óssea possui numerosas fossetas. Em vista ventral assemelha-se à um cone pontiagudo de paredes laterais quase retas. Ao nível da sutura sinfiseal há uma protuberância óssea restrita a área do esplênico. A parede lingual da sínfise tem pouca espessura quando comparada com a da região onde estão implantados os dentes (RUSCONI 1933).

Arapesuchus (*Arapesuchus gomesii*) identificado por PRICE (1959) e cuja descrição foi complementada pelos estudos de HECHT (1991) e GASPARINI *et alii* (1991), provém da Formação Santana (Cretáceo Inferior, Aptiano-Albiano) da Bacia do Araripe (Piauí, Brasil). Este gênero também foi identificado na Formação Río Limay (Cretáceo Inferior, Albiano) da Bacia de Neuquén (Província de Neuquén, Argentina) por GASPARINI *et alii* (1998). O crânio de *Arapesuchus gomesii* tem pequenas dimensões, rostro

elevado, sendo afilado na região da pré-maxila. Possui forma triangular em vista dorsal. A pré-maxila destaca-se da região maxilar por uma constrição acentuada. O teto craniano a partir da metade posterior do crânio é aplainado e projeta lateralmente formando arcadas contínuas, desde os lacrimais até o plano occipital, onde o teto craniano é largo e perfurado por janelas supratemporais quase circulares e bastante afastadas uma das outras. As narinas externas situam-se na região anterior do crânio e estão divididas por extensões dos nasais que se unem às pré-maxilas.

Em vista lateral, o ponto mais alto do teto craniano é sobre o centro da órbita. A órbita tem tamanho bem maior que a janela supratemporal. Anteriormente a órbita há uma grande fossa pré-orbitária. A barra jugal-pós-orbitária é fina, lisa, ligeiramente deprimida na extremidade jugal, e bem aprofundada na extremidade pós-orbitária. O bordo dentário é ondulado, tornando-se mais pronunciado na região intumescida da maxila, onde se fixam os maiores dentes.

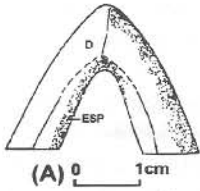
A mandíbula é robusta, com a sínfise relativamente longa e rasa, da qual participa o esplênico. Lateralmente há uma grande janela mandibular. O processo pós-articular prolonga-se posterior e medianamente, em proporção bastante volumosa.

A dentição denota uma diferenciação dentária da região anterior à posterior da maxila e mandíbula. Os dentes mais anteriores são pontiagudos (desconhece-se a forma exata das coroas) e decrescem em tamanho em progressão posterior. HECHT (1991) indicou que têm três dentes na pré-maxila e doze na maxila. O terceiro dente da maxila é o maior, e posteriormente à ele os demais são reduzidos em tamanho. Através das ilustrações de HECHT (1991) observa-se que em direção à região posterior da maxila os dentes têm a região apical arredondada e dispõem-se com um diastema entre eles.

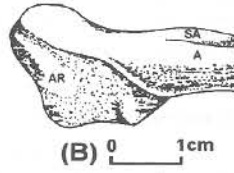
Arapesuchus possui uma armadura dermal composta por duas séries de osteodermos finos e parcialmente sobrepostos na região mediana dorsal, dispondo-se desde a região cervical até a cauda. Há uma série secundária de osteodermos finos e não sobrepostos na região mediana ventral da cauda. A coluna vertebral possui sete vértebras cervicais, treze torácicas, quatro lombares, duas sacrais e pelo menos vinte e uma caudais. As vértebras são suavemente anficélicas e têm espinhos neurais com o topo arredondado. Várias apresentam uma depressão sobre a qual assenta-se um osteoderma. O membro anterior é aproximadamente três vezes menor que o posterior.

Candidodon é um gênero de crocodylomorfo da Formação Itapecuru (Albiano, Bacia do Parnaíba - estado do Maranhão, Brasil) descrito por CARVALHO (1994). Possui

Notosuchus terrestris

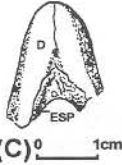


VISTA VENTRAL DA REGIÃO SINFISEAL

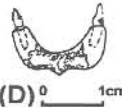


VISTA VENTRAL DA REGIÃO ARTICULAR

Uruguaysuchus aznarezi

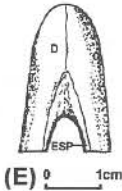


VISTA VENTRAL DA REGIÃO SINFISEAL

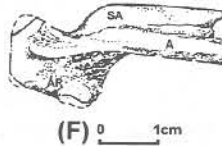


VISTA FRONTAL DA MANDÍBULA

Araripesuchus gomesii

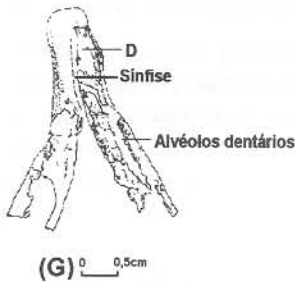


VISTA VENTRAL DA REGIÃO SINFISEAL



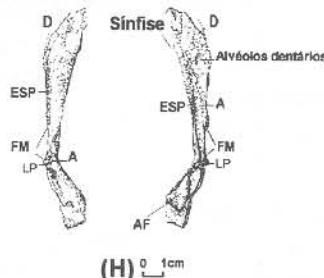
VISTA VENTRAL DA REGIÃO ARTICULAR

Candidodon itapecuruense



VISTA DORSAL DA REGIÃO SINFISEAL

Chimaerasuchus paradoxus



VISTA VENTRAL E DORSAL DO RAMO MANDIBULAR DIREITO

Fig. 11. Aspectos das mandíbulas de (A), (B) *Notosuchus terrestris*; (C), (D) *Uruguaysuchus aznarezi*; (E), (F) *Araripesuchus gomesii*; (G) *Candidodon itapecuruense*; (H) *Chimaerasuchus paradoxus*. Demais abreviaturas na legenda da Fig. 7. Modificado de PRICE (1959), CARVALHO (1994) e WU & SUES (1996).

af - faceta para articulação no articular
lp - processo lateral do angular.

preservados parcialmente os dois ramos mandibulares, sem a presença de dentes nos alvéolos. Estes são encontrados na matriz que circunda o dentário. O número total de dentes é

desconhecido, mas observa-se a existência de pelo menos dez alvéolos em um ramo mandibular. Estes são fortemente diferenciados em sua estrutura, havendo incisiformes, pré-

molariformes e molariformes. Os dois ramos mandibulares possuem a superfície interna lisa. Encontram-se fragmentados a partir de sua região mediana, não tendo sido preservadas a fenestra mandibular e a região articular. Uma das características marcantes de *Candidodon* é a forma dos dentes pré-molariformes e molariformes. Os incisiformes são formas cônicas e pontiagudas. Já o pré-molariforme é unicuspidado, com as regiões distal e mesial arredondadas, havendo uma pequena crista em ambas. Na porção mesobucal, no ápice da coroa, é bem proeminente uma única cúspide arredondada. A região da coroa dentária tem forma bulbosa, pois o estrangulamento na base desta determina a formação de um colo. Na superfície bucal observam-se duas estrias longitudinais, que percorrem o dente desde seu ápice até próximo ao colo. A raiz é alongada e uniradiculada. Em alguns casos o dente pré-molariforme possui a individualização de uma pequena intumescência em cada uma das extremidades mesial e distal, e o desenvolvimento de um estreito cingulo lingual. Já o dente molariforme mostra uma coroa e um colo bem marcados, de cuja base surge uma raiz cônica. O dente é comprimido lateralmente, tendo em seção uma forma ovalada; sua porção terminal possui uma depressão mediana na face lingual. A coroa e o colo são muito bem individualizados. Ocorre um cingulo lingual, com a presença de cúspides. Há uma cúspide central, levemente deslocada para a região distal. É interessante observar que o último alvéolo dentário do ramo mandibular direito, é o menor dente os de inserção de dentes molariformes. Aspectos semelhantes a estes também são observados na dentição de outros notossúquios. Inclusive *Uruguaysuchus* e *Candidodon* têm o mesmo aspecto na raiz do dente molariforme: um sulco em sua superfície lingual sugerindo uma bifurcação da raiz.

Uma característica importante de *Candidodon*, a qual difere dos demais notossúquios é a região da sínfise mandibular. Nos notossúquios há a participação do esplênico na formação desta sínfise. Já em *Candidodon* não foi identificada tal relação - o dentário dos dois ramos mandibulares é que seriam os únicos ossos a formá-la. Em *Mariliasuchus amarali* a participação do esplênico na região da sínfise mandibular é bastante restrita, limitando-se a um contato muito estreito na região mais distal da mesma.

BONAPARTE (1991) descreveu a espécie *Comahuesuchus brachybuccalis* da Formação Rio Colorado (Neuquén - Argentina) de idade Coniaciana, como um crocodilo notossúquio. As características do rosto desta espécie são bem distintas de outros notossúquios, fato que BONAPARTE (1991) considera como caracteres adaptativos. Trata-se de um crocodilo de pequeno tamanho, com a região rostral quase duas vezes mais larga que comprida, de contorno arredondado e muito baixo na porção mais anterior. O dente caniniforme mandibular situa-se por detrás do caniniforme maxilar, que se localiza muito próximo do bordo anterior da órbita e aloja-se numa fossa "paracarina" aberta dorsalmente. Há de quatro a seis dentes pequenos no pré-maxilar. Dois dentes pós-caniniformes no maxilar e nenhum no dentário. A sínfise mandibular é ventralmente plana e ampla. A fossa supratemporal localiza-se na metade anterior da depressão supratemporal. O extremo distal do quadrado situa-se por detrás do côndilo occipital. Não há indícios de uma fossa pré-orbital. São aspectos muito peculiares, os quais poderiam estar relacionados a um grupo distinto de crocodilos, mas que BONAPARTE (1991) considerou como caracteres derivados, autapomórficos, de um padrão mais generalizado que o de *Notosuchus*.

Os ossos dermais palpebrais dos notossúquios *Araripesuchus*, *Notosuchus* e *Uruguaysuchus*, que formam a arcada supra-ocular poderiam indicar segundo PRICE (1959) uma proteção ao globo ocular face a adaptação a um habitat mais diurno e mesmo terrestre. Tais ossos realizariam a proteção física do órgão ocular e o protegeria contra o excesso de luminosidade. A posição mais verticalizada da órbita permitiria uma maior eficiência visual no ambiente terrestre.

BERTINI & ARRUDA-CAMPOS (1995) indicaram a presença de um novo notossúquio do Cretáceo Superior na Formação Adamantina - Bacia Bauru (Monte Alto, São Paulo - Brasil). O espécimen possui a região pré-orbital achatada lateralmente como em *Araripesuchus*. As fenestras supratemporais são grandes e ovaladas, diferentes portanto de *Mariliasuchus amarali*. A cavidade orbital é mais alongada que em *Araripesuchus* e *Mariliasuchus*

amarali. Assemelha-se a *Mariliasuchus amarali* por possuir uma mandíbula de contorno inferior relativamente retilíneo, ao contrário do abaulamento, abaixo da fenestra mandibular, como ocorre em *Uruguaysuchus*. Outro ponto em comum é a presença do caniniforme na região posterior do pré-maxilar, como maior dente. Os do maxilar são menores. As narinas externas têm uma posição mais dorsal neste exemplar de Monte Alto. Estes autores sugerem que o espécime de Monte Alto reforça a concepção sobre a existência de endemismo faunístico no âmbito do Cretáceo Superior da Bacia Bauru.

5. NOTOSSÚQUIOS DA AFRICA

Fora da América do Sul, mas ainda no contexto gondwânico, há na África alguns espécimens de crocodylomorfos atribuídos aos notossúquios, ocorrendo inclusive um gênero em comum (*Araripesuchus*), identificado por BUFFETAUT (1981) e BUFFETAUT & TAQUET (1979).

CLARK *et alii* (1989) e GOMANI (1997) descreveram do Cretáceo Inferior do Malawi (Dinosaur Beds, Karonga District-Malawi), um crocodilo notossúquio (*Malawisuchus mwakasyungutiensis*) cuja dentição apresentava uma extrema heterodontia e dentes de morfologia complexa e multicuspidados. Além das peculiaridades da estrutura dentária, a superfície de articulação entre o crânio e a mandíbula possibilitava movimentos longitudinais da mandíbula, aspecto incomum para os crocodilos. Trata-se de um notossúquio similar a *Notosuchus* na forma geral do crânio e mandíbulas na concepção de GOMANI (1997).

Os dentes de *Malawisuchus* descritos por CLARK *et alii* (1989) e GOMANI (1997) possuem uma estrutura muito semelhante aos de *Candidodon*. Tal fato também foi notado por JACOBS *et alii* (1990), quando da avaliação da associação faunística em que são encontrados estes crocodilos do Malawi. Tais dentes compreendem formas molariformes, com uma superfície oclusal de contorno ovóide e com uma pronunciada cúspide central e um cingulo cuspidado. Os dentes da mandíbula são muito semelhantes aos do maxilar. Há uma progressiva diferenciação dentária, com um aumento crescente do tamanho do cingulo nos dentes mais posteriores. Ocorre uma crista que se estende do ápex da cúspide central até sua superfície anterior, sendo que esta dispõe-se anteriormente. A raiz é única, com uma implantação do tipo tecodonte, havendo ocasionalmente uma depressão vertical e ampla na superfície lingual. A heterodontia e o padrão de dentes molariformes de *Malawisuchus* só encontra paralelos em *Candidodon* do Albiano da Bacia do Parnaíba (Formação Itapecuru, Brasil). Um aspecto interessante dos dentes de *Candidodon*, *Uruguaysuchus* e *Malawisuchus* é a existência de um sulco/depressão na superfície lingual da raiz de alguns dos dentes molariformes.

CLARK *et alii* (1989) na discussão do Notosuchidae do Malawi indicaram que não há nenhuma reentrância no contato entre o pré-maxilar e o maxilar, contato este que ocorre de forma verticalizada. Entretanto, GOMANI (1997) ilustra claramente tal reentrância no contato entre estes dois ossos em *Malawisuchus*. A fenestra supratemporal é alongada e estreita. Em *Mariliasuchus amarali* observa-se nítida diferenciação entre a pré-maxila e a maxila devido a um estrangulamento no ponto de contato entre estes dois ossos. Sua fenestra supratemporal é pequena e circular. O osso esplenial de *Malawisuchus* compõe amplamente a sínfise mandibular (outro ponto divergente em relação a *Mariliasuchus amarali*) e o esquamosal ultrapassa em muito a região auditiva.

BUFFETAUT & TAQUET (1979) identificaram em rochas do Cretáceo Inferior da Nigéria - Gadoufaoua (Formação Elrhaz, Aptiano-Bacia Tegama) o gênero *Araripesuchus*, demonstrando a existência de uma comunidade faunística terrestre entre a África e a América do Sul com pouca divergência até o final do Cretáceo Inferior. Face a algumas peculiaridades do exemplar da Nigéria, BUFFETAUT (1981) definiu uma nova espécie - *Araripesuchus wegneri*. Esta espécie possui um terceiro dente pré-maxilar de grande tamanho, o que também ocorre em *Mariliasuchus amarali*, no espécime de Monte Alto (Grupo Bauru) e em *Notosuchus*.

Em rochas aptianas da Bacia Koum (Camerum), JACOBS *et alii* (1990) indicaram a existência de dentes crocódilomorfos semelhantes aos de *Araripesuchus*. Também na Bacia de Mahajanga (Formação Maevarano, Campaniano) de Madagascar, BUCKLEY & BROCHU (1996) reconheceram crânios e parte do esqueleto apendicular de fósseis deste gênero.

6. UM SUPOSTO NOTOSUCHIDAE ASIÁTICO

WU *et alii* (1995) e WU & SUES (1996) descreveram um crocódilomorfo (*Chimaerasuchus paradoxus*) do Cretáceo Inferior (Aptiano-Albiano) da China (Formação Wulong, província de Hubei) que consideraram como um notossúquio. Apesar do crânio incompleto (possui região rostral e parte da mandíbula) admitiram que o sistema de articulação mandibular - superfície articular da mandíbula mais longa que larga e a posição ventral da articulação mandibular - bem como a disposição anterior e verticalizada das narinas externas indicariam uma estreita relação com os Notosuchidae. Este crocódilo possui uma região rostral curta e uma pequena fenestra pré-orbital. A parte final do jugal é expandida lateralmente, ultrapassando a porção posterior da dentição. O angular tem uma projeção lateral posterior à sutura entre o angular e o dentário. O esplenial é alongado, e aparentemente restrito à superfície ventral-mediana da mandíbula. Os ossos do crânio demonstram

forte escultura externa formada por cristas e sulcos curtos. A superfície articular da mandíbula é mais longa que larga, indicando a capacidade do movimento mandibular de trás para frente. Uma característica marcante é sua dentição. Na pré-maxila há dois dentes caniniformes, porém na maxila ocorrem quatro dentes molariformes. Estes dentes têm três sequências paralelas e longitudinais de cúspides recurvadas que decrescem em tamanho posteriormente; há o desenvolvimento de um cíngulo com estílos ao longo da margem antero-lateral da coroa dentária. De acordo com WU *et alii* (1995) a dentição multicuspidada de *Chimaerasuchus* seria indicativa de uma dieta herbívora.

Devido a ocorrência deste crocódilo em rochas cretácicas chinesas, WU *et alii* (1995) e WU & SUES (1996) advogam dúvidas quanto ao endemismo da fauna de tetrápodes do Cretáceo Gondwânico. Inegavelmente *Chimaerasuchus* é um crocódilomorfo sem paralelos entre as várias espécies conhecidas. Porém, em função de não haver a caixa craniana completa, o esplenial não fazer parte da sínfise mandibular e devido a extrema especialização de seus dentes molariformes, a atribuição a Notosuchidae é bastante questionável e as conclusões paleobiogeográficas pouco fundamentadas. Segundo Bonaparte (informação pessoal), embora *Chimaerasuchus* possa ser um Notosuchia, dificilmente seria da família Notosuchidae, a qual teria que ter seu alcance enormemente ampliado para incluir este gênero.

7. CONCLUSÕES

- a) É noticiada uma nova forma de crocódilomorfo (notossúquio) do Cretáceo Superior da bacia Bauru denominada *Mariliasuchus amarali*.
- b) Reforça-se a evidência de que no Grupo Bauru (Bacia Bauru) haveria a mais diversificada fauna de crocódilomorfos do Cretáceo continental da América do Sul com, até o momento, cerca de quinze formas noticiadas preliminarmente ou formalmente descritas, com forte endemismo em vários níveis taxonômicos.
- c) Este endemismo se for real (extrapolável para toda a biota Bauru), seria devido a barreiras geográficas, separando esta fauna de outras isocrônicas sul-americanas.
- d) A relativa diversidade morfológica dos Notosuchia (incluindo presença ou não de dentes mamaliformes em alguns taxa) lança dúvidas se comporiam um grupo natural ou parafilético.
- e) A afinidade de *Mariliasuchus* com *Notosuchus* do

Coniaciano, possibilita inferir que a sedimentação das rochas da Formação Adamantina/Araçatuba na região de Marília teria ocorrido pelo menos a partir do Coniaciano.

AGRADECIMENTOS

A Willian Roberto Nava coletor do espécimen e que gentilmente cedeu-o para estudo. Ao Dr. José Bonaparte (Museo Argentino de Ciencias Naturales), Dra. Zulma Gasparini (Museo de La Plata, Argentina) que realizaram a revisão crítica deste artigo. A Christina Barreto Pinto, Luiz Antonio Sampaio Ferro (UFRJ/Deptº de Geologia) pelo suporte técnico. Este estudo contou com o apoio financeiro da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Fundação Universitária José Bonifácio, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Trata-se de uma contribuição ao IGCP 381 (South Atlantic Mesozoic Correlations).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BATEZELLI, A. (1998): Redefinição litoestratigráfica da unidade Araçatuba e da sua extensão regional na Bacia Bauru no Estado de São Paulo (Dissertação de Mestrado).- Universidade Estadual Paulista - "Campus" Rio Claro, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, 110 p. (inédita).

BENTON, M.J. & CLARK, J.M. (1988): Archosaur phylogeny and the relationships of the Crocodylia.- *In*: Benton, M.J. The Phylogeny and Classification of Tetrapods, v. 1: Amphibians, Reptiles, Birds. Systematic Association Special Volume, nº 35A, p. 295-338, Clarendon Press, Oxford.

BERTINI, R.J. (1993): Paleobiologia do grupo Bauru, Cretáceo Superior continental da Bacia do Paraná, com ênfase em sua fauna de amniotas.- Rio de Janeiro (Tese de Doutorado, Instituto de Geociências - Universidade Federal do Rio de Janeiro), 397 p. (inédita), Rio de Janeiro.

BERTINI, R.J. & ARRUDA-CAMPOS, A.C. (1995): Ocorrência de Notosuchia (Crocodylomorpha) no Cretáceo superior continental da Bacia do Paraná (formação Adamantina da região de Monte Alto - SP).- 14º Congresso Brasileiro de Paleontologia, Anais, p. 20-21, Uberaba.

BERTINI, R.J.; MARSHALL, L.G.; MIREILLE GAYET, V. & BRITO, P. (1993): Vertebrate faunas from the Adamantina and Marília formations (Upper Baurú Group, Late Cretaceous, Brazil) in their stratigraphic and paleobiogeographic context.- Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Abh., v. 188, 1, p. 71-101, Alemanha.

BONAPARTE, J.F. (1971): Los tetrapodos del sector superior de la Formación Los Colorados, La Rioja, Argentina (Triássico Superior).- I Parte. Opera Lilloana XXII. Universidad Nacional de Tucuman, Fundación e Instituto Miguel Lillo, 183 p., Tucumán.

_____ (1986): History of the terrestrial Cretaceous vertebrates of Gondwana.- 4º Congresso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía, Actas, v. 2, p. 63-95, Mendoza.

_____ (1991): Los vertebrados fosiles de la Formación Rio Colorado, de la Ciudad de Neuquén y cercanias, Cretacico Supe-

rior, Argentina.- Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia, Paleontologia, v. 4, 3, p. 17-123, Buenos Aires.

BUCKLEY, G.A. & BROCHU, C.A. (1996): Campanian (Upper Cretaceous) Crocodyliforms from Madagascar and their biogeographic implication.- Journal of Vertebrate Paleontology, Abstracts of Papers, v. 16, Supplement to nº 3, p. 24A, Kansas.

BUFFETAUT, E. (1981): Die biogeographische Geschichte der Krokodilier, mit Beschreibung einer neuen Art, *Araripesuchus wegneri*.- *Geologischen Rundschau*, v. 70, 2, p. 611-624, Alemanha.

BUFFETAUT, E. & TAQUET, P. (1979): An early Cretaceous terrestrial crocodylian and the opening of the South Atlantic.- *Nature*, v. 280, 5722, p. 486-487, Londres.

CARVALHO, I.S. (1994): *Candidodon*: um crocodilo com heterodontia (Notosuchia, Cretáceo Inferior).- Anais da Academia brasileira de Ciências, v. 66, 3, p. 331-346, Rio de Janeiro.

CLARK, J.M.; JACOBS, L.L. & DOWNS, W.R. (1989): Mammal-like dentition in a Mesozoic crocodylian.- *Science*, v. 244, p. 1064-1066, Washington.

COIMBRA, A.M. & FERNANDES, L.A. (1995): Paleogeografia e considerações paleoecológicas sobre a Bacia Bauru (Cretáceo Superior do Brasil). 6º Congresso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía, Museo Paleontologico Egidio Feruglio, Actas, p. 85-90, Trelew.

FERNANDES, L.A. & COIMBRA, A.M. (1996): A Bacia Bauru (Cretáceo Superior, Brasil).- Anais da Academia brasileira de Ciências, v. 68, 2, p. 195-205, Rio de Janeiro.

FÚLFARO, V.J. & PERINOTTO, J.A.J. (1996): A Bacia Bauru: estado da Arte.- 4º Simpósio sobre o Cretáceo do Brasil, Boletim, p. 297-303, Rio Claro.

GASPARINI, Z. (1971): Los Notosuchia del Cretácico de America del Sur como um nuevo infraorden de los Mesosuchia (Crocodylia).- *Ameghiniana*, v. 8, 2, p. 83-103, Buenos Aires.

GASPARINI, Z. (1981): Los Crocodylia fosiles de la Argentina.- *Ameghiniana*, v. 18, 3-4, p. 177-205, Buenos Aires.

GASPARINI, Z. (1982): Una nueva familia de cocodrilos zifodontes cretácicos de America del Sur.- 5º Congreso Latinoamericano de Geologia, Actas, v. 4, p. 317-329, Argentina.

GASPARINI, Z.; CHIAPPE, L.M. & FERNANDEZ, M. (1991): A new Senonian peirosaurid (Crocodylomorpha) from Argentina and a synopsis of the South American Cretaceous crocodylians.- *Journal of Vertebrate Paleontology*, v. 11, 3, p. 316-333, Kansas.

GASPARINI, Z.; BUSCALIONI, A.D.; ORTEGA, F. & CALVO, J.O. (1998): Una nueva especie de *Araripesuchus* (Crocodylomorpha, Mesoeucrocodylia) del Cretacico Temprano de Patagonia (Argentina).- 2º Congreso Uruguayo de Geologia, Actas, p. 177-182, Punta del Este.

GOMANI, E.M. (1997): A crocodyliform from the Early Cretaceous Dinosaur Beds, Northern Malawi.- *Journal of Vertebrate Paleontology*, v. 17, 2, p. 280-294, Kansas.

GREGORY, W.K. (1951): Evolution Emerging. - cap. XIV. The Reign of the Archosaurians (Thecodonts, Crocodylians and Dinosaurs). v. 2, p. 468-481, The MacMillan Company, New York.

- HECHT, M.K. (1991): *Araripesuchus* Price, 1959.- In: Maisey, J.G. (editor). *Santana Fossils: an illustrated atlas*. p. 342-347, T.F.H. Publications Inc., USA.
- HECHT, M.K. & TARSITANO, S.F. (1983): On the cranial morphology of the Protosuchia, Notosuchia and Eusuchia.- *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Monatshefte*, 9, p. 544-556, Alemanha.
- IODANSKY, N.N. (1975): The skull of the Crocodilia.- In: *Biology of the Reptilia*, 4. C. Gans & T.S. Parsons (eds.); p. 201-262, London and New York.
- JACOBS, L.L.; WINKLER, D.A.; KAUFULU, Z.M. & DOWNS, W.R. (1990): The Dinosaur beds of Northern Malawi, Africa.- *National Geographic Research*, v. 6, 2, p. 196-204, Washington.
- LEITÃO DE CARVALHO, A. (1951): Os Jacarés do Brasil.- *Arquivos do Museu Nacional*, v. 42, p. 127-152, 8 est., Rio de Janeiro.
- LIMA, M.R.; MEZZALIRA, S.; DINO, R. & SAAD, A.R. (1986): Descoberta de microflora em sedimentos do Grupo Bauru, Cretáceo do Estado de São Paulo.- *Revista do Instituto Geológico*, v. 7, 1/2, p. 5-9, São Paulo.
- MEZZALIRA, S. (1989): Os fósseis do Estado de São Paulo.- *Série Pesquisa*, 2ª ed., Instituto Geológico, Governo do Estado de São Paulo, Secretaria do Meio Ambiente, 141 p., 13 est., 1 mapa, São Paulo.
- PENG, G. (1995): A new Protosuchian from the Late Jurassic of Sichuan, China.- In: Sun, A. & Wang, Y. *Sixth Symposium on Mesozoic Terrestrial Ecosystems and Biota, Short Papers*, 1995. p. 63-68, Published by China Ocean Press, Beijing.
- PRICE, L.I. (1950): Os crocodilídeos da fauna da Formação Baurú, do Cretáceo terrestre do Brasil Meridional.- *Anais da Academia brasileira de Ciências*, v. 22, 4, p. 473-490, Rio de Janeiro.
- PRICE, L.I. (1959): Sobre um crocodilídeo notossúquio do Cretáceo brasileiro.- *Divisão de Geologia e Mineralogia, Departamento Nacional da Produção Mineral (Boletim nº 188, Rio de Janeiro)*, 55 p., Rio de Janeiro.
- RUSCONI, C. (1933): Sobre reptiles cretáceos del Uruguay (*Uruguaysuchus aznarezi*, n.g.n. sp.) y sus relaciones con los notossúquidos de Patagonia.- *Boletín del Instituto de Geología y Perforaciones*, nº 19, p. 1-64, 8 est., Montivideo.
- SOARES, P.C. & LANDIM, P.M.B. (1976): Comparison between the tectonic evolution of the intracratonic and marginal basins in South Brazil.- *Anais da Academia brasileira de Ciências*, v. 48 (suplemento), p. 313-324, Rio de Janeiro.
- WU, X-C. & SUES, H.D. (1995): Protosuchians (Archosauria Crocodyliformes) from China.- In: Sun, A. & Wang, Y. *Sixth Symposium on Mesozoic Terrestrial Ecosystems and Biota, Short Papers*, 1995. p. 57-62. Published by China Ocean Press, Beijing.
- WU, X-C. & SUES, H.D. (1996): Anatomy and phylogenetic relationships of *Chimaerasuchus paradoxus*, an unusual crocodyliform reptile from the Lower Cretaceous of Hubei, China.- *Journal of Vertebrate Paleontology*, v. 16, 4, p. 688-702, Kansas.
- WU, X-C.; BRINKMAN, D.B. & LU, J-C. (1994): A new species of *Shantungosuchus* from the Lower Cretaceous of Inner Mongolia (China), with comments on *S. chuhsiensis* Young, 1961 and the phylogenetic position of the genus.- *Journal of Vertebrate Paleontology*, v. 14, 2, p. 210-229, Kansas.
- WU, X-C.; SUES, H.-D. & SUN, A. (1995): A plant-eating crocodyliform reptile from the Cretaceous of China.- *Nature*, v. 376, p. 678-680, Londres.

Manuscrito recibido, Mayo de 1999.