

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

As ocorrências fossilíferas do Cretáceo Superior nos Municípios do Prata e
Monte Alegre de Minas, no Triângulo Mineiro

Thiago da Silva Marinho

Prof. Dr. Adriano Rodrigues dos Santos

Monografia apresentada à Coordenação do Curso
de Ciências Biológicas, da Universidade Federal de
Uberlândia, para obtenção do grau de Bacharel em
Ciências Biológicas

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

As ocorrências fossilíferas do Cretáceo Superior nos Municípios do Prata e
Monte Alegre de Minas, no Triângulo Mineiro

Thiago da Silva Marinho

Prof. Dr. Adriano Rodrigues dos Santos

Monografia apresentada à Coordenação do Curso
de Ciências Biológicas, da Universidade Federal de
Uberlândia, para obtenção do grau de Bacharel em
Ciências Biológicas

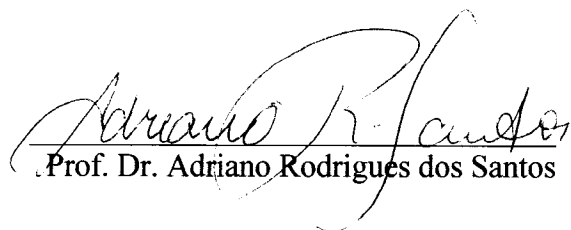
Uberlândia – MG
Dezembro - 2003

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**As ocorrências fossilíferas do Cretáceo Superior nos Municípios do Prata e
Monte Alegre de Minas, no Triângulo Mineiro**

Thiago da Silva Marinho

Aprovado Pela Banca Examinadora Em 15/12/2003 Nota 100,00


Prof. Dr. Adriano Rodrigues dos Santos


Prof. Luiz Carlos Borges Ribeiro


Dnd. Carlos Roberto dos Anjos Candeiro

Uberlândia, 15 de dezembro de 2003.

AS OCORRÊNCIAS FOSSILÍFERAS DO CRETÁCEO SUPERIOR NOS MUNICÍPIOS DO PRATA E MONTE ALEGRE DE MINAS, NO TRIÂNGULO MINEIRO

THIAGO DA SILVA MARINHO

Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia/UFU, R. Ceará, s/n, Bairro Umuarama,

CEP 38402-018, Uberlândia, MG, Brasil, e-mail: tsmarinho@uol.com.br, marinho@bio.ufu.br

RESUMO - O Grupo Bauru é conhecido por abrigar uma rica assembléia fóssil do Cretáceo Superior brasileiro. Na região do Triângulo Mineiro, o Sítio Paleontológico de Peirópolis no município de Uberaba é uma das grandes referências para o estudo paleontológico, com destaque especial para os vertebrados. No presente estudo relacionam-se as ocorrências fossilíferas nos municípios do Prata e Monte Alegre de Minas com seus respectivos ambientes deposicionais, e então um paralelo foi traçado com o já bem caracterizado Sítio Paleontológico de Peirópolis. Trabalhos de campo realizados em ambas as localidades proporcionaram novos materiais de vertebrados fósseis, dentre eles o primeiro registro de Carcharodontosauridae cf. da Formação Adamantina do Triângulo Mineiro.

Palavras-chave: Cretáceo Superior, Triângulo Mineiro, Grupo Bauru, dinossauros.

ABSTRACT – FOSSIL OCCURENCES FROM THE UPPER CRETACEOUS FROM THE TOWNS OF PRATA AND MONTE ALEGRE DE MINAS.

The Bauru Group is known for its rich fossil assemblage from the Brazilian Upper Cretaceous. At the Triângulo Mineiro region, the Paleontological Site of Peirópolis at the town of Uberaba, is one of the greatest references for the vertebrate paleontological studies from Brazil. The fossil occurrences from both Prata and Monte Alegre de Minas, were correlated to each depositional environment, then, a parallel was traced to the well characterized Paleontological Site of Peirópolis. The first *Carcharodontosauridae* cf. record from the Adamantina Formation from the Triângulo Mineiro, was gathered during the field works carried for this study.

Key-words: Upper Cretaceous, Triângulo Mineiro, Bauru Group, dinosaurs.

INTRODUÇÃO

Os estudos pioneiros de Llewellyn Ivor Price em meados da década de 1940, tornaram o Triângulo Mineiro (Figura 1) conhecido no meio paleontológico por abrigar uma das mais ricas assembléias fósseis do Cretáceo Superior continental brasileiro. A fauna conhecida compreende ostrácodes, moluscos, actinoptérigeos, anuros e amniotas, sendo a localidade brasileira mais rica em achados atribuídos a dinossauros (Bertini *et al.*, 1993; Kellner, 1996; Kellner & Campos, 2000). Inicialmente, as pesquisas paleontológicas concentraram-se no Sítio Paleontológico de Peirópolis no município de Uberaba, então foram reportados novos achados em outras cidades do Triângulo Mineiro, dentre elas Prata e Monte Alegre de Minas.

O Cretáceo do Triângulo Mineiro é representado por formações pós-basálticas do Grupo Bauru (Figura 2). Os achados de dinossauros titanossaurídeos e terópodes foram encontrados nos arenitos da Formação Adamantina (Membro São José do Rio Preto) do município de Prata (Goldberg, 1995; Goldberg & Garcia, 2000; Henriques *et al.*, 2002; Marinho *et al.*, 2003). Outros

achados fossilíferos foram reportados em uma antiga mina de calcário na Formação Marília (Membro Ponte Alta) do município de Monte Alegre de Minas restos de vertebrados e invertebrados (Huene, 1931).

No presente estudo são descritos novos materiais fósseis coletados no ano de 2003 no município do Prata, dentre eles o primeiro registro de *Carcharodontosauridae* cf. (*Theropoda*), do Sítio Paleontológico do Prata (Turoniano–Santoniano). Quando comparados a outros sítios paleontológicos do Grupo Bauru do Estado de São Paulo e mesmo o de Peirópolis no Triângulo Mineiro, a área estudada é pouco conhecida. Os dados provenientes sobre a fauna e geologia do Cretáceo Superior dos municípios do Prata e Monte Alegre de Minas, desse estudo, permitem que seja traçado um paralelo paleoambiental com o já bem estudado Sítio Paleontológico de Peirópolis em Uberaba.

Abreviaturas: MMR/UFU-PV, coleção de Paleovertebrados do Museu de Minerais e Rochas da Universidade Federal de Uberlândia.

FIGURA 1

SÍTIO PALEONTOLÓGICO DO PRATA

O Sítio Paleontológico do Prata está distante de Uberlândia cerca de 130km a Sudoeste, e é acessível pela rodovia BR-497 entre Prata e Campina Verde. Os afloramentos fossilíferos são compostos por rochas da Formação Adamantina (Membro São José do Rio Preto) do Grupo Bauru (*sensu* Soares *et al.*, 1980) (Figura 2). São predominantes “...arenitos grosseiros, bem arredondados, dispersos em matriz fina e siltico-argilosa” (Barcelos & Suguio, 1987), depositados em ambiente

flúvio-lacustres do tipo *braided* (Barcelos, 1984; Goldberg, 1995; Ferreira Jr., 1996) expressos como “...*bancos métricos, maciços ou estruturados, com estratificações cruzadas de porte variado e plano-paralelas horizontais*” (Dias-Brito *et al.* 2001).

Localmente, a Formação Adamantina é sobreposta por morros testemunhos compostos por arenitos da Formação Marília. Observa-se bancos de arenitos calcíferos, alternados com lamitos calcíferos, siltitos e arenitos lamíticos (Figura 3), como notado por Soares *et al.* (1980) na proposição oficial da formação. O horizonte fossilífero está localizado em um banco de arenito calcífero maciço pouco conglomerático, superposto por uma camada de lamitos com preenchimento de calcita nas fraturas, semelhante aos bancos métricos descrito por Dias-Brito *et al.* (2001) no Estado de São Paulo. Os níveis de lamito são muito friáveis o que ocasiona desmoronamentos das camadas superiores de arenito compacto.

O clima teria sido quente com períodos semi-áridos (*e.g.* Suguio & Barcelos, 1983; Barcelos, 1984; Fernandes & Coimbra, 1996), evidenciado pela alta precipitação de carbonatos e silicatos. Baseado em dados micropaleontológicos realizados em sedimentos do estado de São Paulo, Dias-Brito *et al.* (2001) foi atribuído à Formação Adamantina a idade Turoniano-Santoniano.

FIGURA 2

Material fóssil do Sítio Paleontológico do Prata

O Sítio Paleontológico do Prata abrigou uma fauna conhecida basicamente composta por testudinomorfos, crocodilomorfos e dinossauros (Henriques *et al.*, 2002; Goldberg & Garcia, 2000).

Durante os trabalhos de campo realizados no ano de 2003, foram coletados nos jazigos do Prata restos fragmentários de vertebrados, com destaque aos dinossauros. Foram observados também alguns níveis de bioturbação (Figura 3), mas sem qualquer evidência de associação com vertebrados.

Apesar de fragmentário, o material aqui descrito encontra-se em bom estado de preservação, possibilitando a identificação taxonômica.

FIGURA 3

DESCRIÇÃO DO MATERIAL COLETADO

Theropoda

Carcharodontosauridae cf.

MMR/UFU-PV 0005: dente incompleto, faltando a parte ápice e parte da face lingual na base está parcialmente quebrada (Figura 4 a, b). Face labial com convexidade muito superior à da face lingual. Carena anterior não recurvada e posterior recurvada no ápice. O esmalte apresenta fortes enrugamentos (*wrinkles*) oblíquos próximos aos bordos e transversais na região medial do dente. Nas carenas anterior e posterior ocorrem dois denticulos por milímetro. Os denticulos são em formato de cinzel (*chisel-like*) arredondados distalmente, estendendo-se para a coroa. A seção transversal lembra a letra “D”, comprimido junto aos bordos (Figura 4.1).

A seção transversal em forma de “D” é característica de Tyrannosauridae (Currie *et al.*, 1990), porém, a variação da seção transversal entre dentes pré-maxilares e maxilares é reconhecida em terópodes (Paul, 1989), diferente do padrão típico comprimido lateralmente, o que explica a compressão apenas lingual do MMR/UFU-PV 0005.

A presença dos fortes enrugamentos (*wrinkles*) do esmalte é sinapomorfia de Carcharodontosauridae (Coria & Salgado, 1995; Larsson, 1996; Sereno *et al.*, 1996), e portanto, MMR/UFU-PV 0005 está sendo associado a essa família.

Abelisauridae cf.

MMR/UFU-PV 0006: dente incompleto faltando o ápice (Figura 4 c, d). Muito comprimido lateralmente em forma de lâmina (Figura 4.2) curvado em direção ao sentido lingual. Ambas as faces estão bem preservadas, inclusive as carenas anterior e posterior. A borda da carena anterior é mais côncava transversalmente do que a borda da carena posterior. Carenas anterior e posterior apresentam três dentículos por milímetro. Como MMR/UFU-PV 0005, os dentículos são em formato de cinzel arredondados distalmente, e estendem-se para a coroa.

A seção transversal de MMR/UFU-PV 0006 (Figura 4.2) é idêntica àquela de Abelisauridae apontada por Candeiro *et al.* (2002), que examinou dentes de terópodes depositados no American Museum of Natural History e Museo Argentino de Ciencias Naturales. A compressão lateral desse dente segue o padrão muito comprimido dos dentes de terópodes do Gondwana. A altura em relação à largura do MMR/UFU-PV 0006 é semelhante à de Abelisauridae (Wilson *et al.*, 2003). Esse material não pode ser confundido com os dentes de Carcharodontosauridae dada a ausência dos enrugamentos sinapomórficos do esmalte dessa família (Coria & Salgado, 1995) e pela baixa relação entre altura e largura da coroa (Wilson *et al.*, 2003).

Theropoda indet.

MMR/UFU-PV 0007: dente incompleto faltando o ápice, partes proximais das carenas anterior e posterior (Figura 4 e, f). Muito comprimido lateralmente, carena anterior muito maior do que a carena posterior, proporcionando ao dente uma curvatura antero-posterior. Borda da carena anterior levemente mais convexa do que a da carena posterior. Carenas anterior e posterior com 3,5 dentículos por milímetro providas de dentículos. Os dentículos são arredondados e mais estreitos longitudinalmente do que transversalmente. Seção transversal oval comprimida lateralmente (Figura 4.3).

As características gerais do MMR/UFU-PV 0007, como a alta compressão lateral e forma de lâmina são típicas dos terópodes do Gondwana. Por falta de material craniano associado a dentes semelhantes ao MMR/UFU-PV 0007, esse material aqui está sendo atribuído a Theropoda indet..

FIGURA 4

Sauropoda

Titanosauridae indet.

MMR/UFU-PV 0001: vértebra caudal, em bom estado de preservação, exceto pela porção anterior direita, pré-zigapófises e pós-zigapófise que se encontram quebradas (Figura 5). A superfície de toda vértebra possui marcas de fortes inserções musculares. O centro vertebral é antero-posteriormente longo e relativamente baixo. A face ventral do centro é côncava. O centro é do tipo procélico, e apresenta a face articular posterior em formato de coração convexa. A face articular anterior é bastante côncava, e tem a borda esquerda bem preservada. O processo-transverso é discreto, posicionados na sutura centro-neural. A base do arco neural é posicionada anteriormente em relação ao centro vertebral. O canal neural apresenta um aspecto oval com as bordas laterais comprimidas e diâmetro dorso-ventral menor. O espinho neural está quebrado, mas pode-se observar que é uma estrutura delgada, pouco mais larga na porção proximal da parte preservada, voltado anteriormente. As pré-zigapófises estão quebradas, mas pode-se notar que ultrapassavam o comprimento do corpo vertebral.

O canal hemal aberto é um caracter compartilhado por camarasaurídeos, *Brachiosaurus brancai*, e titanossaurídeos (Salgado *et al.* 1997). A vértebra MMR/UFU-PV 0001 aqui descrita apresenta sinapomorfias da Família Titanosauridae: faces articulares em formato *ball and socket* e “...*posterior caudals strongly procoelous...*” (Salgado *et al.*, 1997). Kellner & Azevedo (1999)

apontam como uma das autapomorfias de *Gondwanatitan faustoi*, faces articulares distais das vértebras proximais e médias em formato de coração, presente também em MMR/UFU-PV 0001. Porém, Santucci & Bertini (2001) apontam que esse e outros caracteres também estão presente em *Aeolosaurus*, então propõem “*Gondwanatitan*” como sinonímia de *Aeolosaurus*. Nesse caso, a vértebra aqui descrita poderia ser associada a *Aeolosaurus*, mas outros caracteres diagnósticas associadas a táxon estão quebrados. Portanto, MMR/UFU-PV 0001 só pode ser relacionado com segurança até o nível de família Titanosauridae.

FIGURA 5

MMR/UFU-PV 0002: costela cervical com 32cm de comprimento, faltando as extremidades (Figura 6). Parte interna quebrada, onde se observa no lugar de observa-se largos espaços vazios (celas; *pneumatic cavities*). Pouco recurvada em toda extensão. Porção proximal transversalmente cilíndrica apresenta concavidade junto à região onde torna-se achatada.

O fragmento de costela MMR/UFU-PV 0002, pode ser também atribuído à Titanosauridae, devido a presença de *pneumatic cavities*, apontada por Wilson & Sereno (1998) para costelas dorsais. É possível que esse caracter possa se estender também para costelas cervicais.

FIGURA 6

MMR/UFU-PV 0003: fragmento de costela com 13,5cm de uma costela dorsal em bom estado de preservação (Figura 7a). Nas extremidades distal e proximal pode-se observar a porosidade do osso.

O MMR/UFU-PV 0003 apresenta características gerais de costelas de saurópodes. Até o presente momento, os únicos saurópodes registrados na Formação Adamantina foram os titanossauros, por esse motivo, MMR/UFU-PV 0003 está sendo atribuído a Titanosauridae.

Vertebrata indet.

MMR/UFU-PV 0004: fragmento ósseo indeterminado de 8cm, muito delgado. Fossilizado fraturado em duas partes (a maior com 7cm) ligeiramente separadas, mas sem dúvida pertencentes à mesma peça (Figura 7b).

MMR/UFU-PV 0004, não pode ser atribuído a nenhum outro táxon além de Vertebrata, porém, a condição tafonômica dessa peça a torna interessante. Apesar de fraturado e ligeiramente dividido em duas partes, esse material não sofreu um grande deslocamento após a fratura, evidenciando a baixa energia do ambiente de sedimentação.

FIGURA 7

SÍTIO PALEONTOLÓGICO DE MONTE ALEGRE DE MINAS

O município de Monte Alegre de Minas está localizado a cerca de 70km a Oeste de Uberlândia (Figura 1). O jazigo visitado, foi apontado por Huene (1931), está situado às margens da rodovia BR-365, cerca de 15km da entrada da cidade de Monte Alegre de Minas. O afloramento atualmente é uma mina abandonada de calcário. Segundo Huene (1931), das rochas sedimentares dessa localidade foram coletadas diversas vértebras e um fêmur incompleto atribuídos à titanosaurídeos.

São arenitos conglomeráticos da Formação Marília (Figura 2) com alta cimentação carbonática. Segundo análise faciológica feita por Barcelos (1989), nas proximidades de Monte

Alegre de Minas (“Associação faciológica 1 e 2”), foi descrito “...arenito rico em estruturas sedimentares(...) representadas por nódulos, concreções e camadas de carbonatadas(...), lentes de arenito com estratificações cruzadas de pequeno porte”. Em seguida, Barcelos aponta: “Os processos predominantes foram os tracionais de mais energia, representando regime de fluxo inferior(...). A instabilidade da seqüência sedimentar é caracterizada pela mobilização parcial(...). Este conjunto de evidências permite induzir que o pacote tenha sofrido esforços de sobrecarga”. Arenitos grosseiros semelhantes às associações faciológicas 1 e 2 de Barcelos (1989), sugerem o forte fluxo tracional.

Nos trabalhos de campo realizados nesse jazigo para a elaboração do presente estudo, foram encontradas indícios da presença de bivalves e gastrópodes (Mollusca), e uma alta concentração de bioturbações. Dada a alta energia do ambiente deposicional, a preservação de restos de vertebrados é dificultada, porém, para animais de hábitos escavadores a preservação não é muito interferida pelos fluxos fluviais.

Material fóssil do Sítio Paleontológico de Monte Alegre de Minas

F. von Huene (1931) descreveu vértebras e um fêmur atribuídos a titanossaurídeos. Nos trabalhos de campo realizados nesse sítio em 2003, não foram encontrados indícios de vertebrados. Porém, uma alta concentração de bioturbações e indícios de moluscos bivalves e gastrópodes foram observados.

Barcelos (1989) analisou diversos afloramentos nesse sítio, onde foram feitas diversas associações faciológicas, inclusive algumas muito próximas da entrada da cidade. Esses afloramentos podem ter sido os provedores dos materiais descritos por Huene (1931), uma vez que a população teria um acesso mais freqüente a esse local que então deve ter sido coletado sem um controle de posicionamento geográfico e estratigráfico.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Pode-se traçar um paralelo entre os afloramento da Formação Adamantina do Sítio Paleontológico do Prata com a Formação Uberaba, dada às relações estratigráficas e cronológicas apontadas por Barcelos (1984). O ambiente deposicional da Formação Adamantina, é semelhante ao da Formação Uberaba, como apontado por Ferreira Jr. & Guerra (1993, 1995), porém, a associação de fontes vulcânicas na Formação Uberaba, a diferencia da Formação Adamantina (Hasui, 1969; Barcelos, 1984; Ferreira Jr., 1996).

Quando comparada à Formação Marília, a Formação Adamantina foi depositada em um ambiente de menor energia. A sedimentação da Formação Adamantina ocorreu em um extenso sistema fluvial meandrante (Soares *et al.*, 1980). As evidências paleoclimáticas dessa formação sugerem que a precipitação pluviométrica deveria ser bem distribuída, novamente comparando-a com a Formação Marília, depositada por leques aluviais de grande energia (Barcelos & Suguio, 1987). Essa deposição em leques aluviais fica evidente na grande quantidade de conglomerados associados às bases dos diferentes momentos deposicionais (Garrido *et al.*, 1992), possivelmente relacionados a períodos chuvosos intercalados com períodos de seca. Os sedimentos de deposição aluvial da Formação Marília teriam sido retrabalhados por rios entrelaçados com depósitos *playa lake* associados (Garrido *et al.*, 1992). A baixa energia do ambiente deposicional do Sítio Paleontológico do Prata pode ser observado na condição tafonômica de MMR/UFU-PV 0004.

O material coletado em pela equipe do Museu de Minerais e Rochas da Universidade Federal de Uberlândia em 2003 relacionados no presente trabalho, e outros descritos na literatura do Sítio Paleontológico do Prata, são semelhantes àqueles da Formação Adamantina do Estado de São Paulo. Soares *et al.* (1980) compara a fauna dessa formação no Estado de São Paulo à fauna do Membro

Serra da Galga da Formação Marília do Triângulo Mineiro. Os restos de Carcharodontosauridae cf., Abelisauridae cf. e Titanosauridae aqui descritos, representam taxa também encontrados no Membro Serra da Galga e Formação Adamantina no Estado de São Paulo (Candeiro *et al.*, 2002; Bertini *et al.*, 1993), corroborando com a proposição de Soares *et al.* (1980).

Apesar do paleoambiente diferir entre a Formação Adamantina (Membro São José do Rio Preto) e a Formação Marília (Membro Serra da Galga), a fauna nelas contidas é semelhante, ocupando um lapso temporal entre o Turoniano e o Maastrichtiano. Essa pode ser uma evidência de que a mudança climática que ocorreu foi gradacional, de modo que esses animais tiveram condições de adaptação e sobrevivência até o final do Cretáceo.

A fauna de dinossauros terópodes encontrada no Sítio Paleontológico do Prata é de distribuição típica do Gondwana. Foster (1999) propôs que a distribuição de abelisaurídeos e carcharodontosaurídeos pode ter sido praticamente global, mas tornaram-se restritos ao Gondwana no Cretáceo Superior. Tanto Abelisauridae quanto Carcharodontosauridae, já foram reportados na Formação Adamantina no oeste do estado de São Paulo (Candeiro *et al.*, 2002). Essas taxa são encontrados também na Formação Marília (Maastrichtiano), do município de Uberaba, evidenciando uma distribuição cronológica conhecida do Turoniano ao Maastrichtiano no Triângulo Mineiro.

As associações faciológicas 1 e 2 de Barcelos (1989) para Monte Alegre de Minas, encaixam-se no perfil observado nos trabalhos de campo. Barcelos (1989) indica a associação faciológica 2 nos arredores de Monte Alegre de Minas, em um ponto mais distante do que a associação faciológica 1, que segundo o autor está a 0,3km da entrada da cidade. Huene (1931) descreve vértebras e um fêmur atribuídos a titanosaurídeos nesse município, mas Price (1950) indicava que o resultado das coletas eram acidentais e sem controle estratigráfico. Provavelmente esse material esteja relacionado à associação faciológica 1.

O afloramento visitado em 2003 possui indícios de uma paleofauna associada, evidenciada por bioturbações vermiformes e possíveis restos de moluscos (gastrópodes e bivalves). A preservação desses moluscos pode estar associada a seus hábitos escavadores. Possivelmente a preservação de vertebrados nesse afloramento tenha sido prejudicada dada a alta energia deposicional de sobrecarga evidenciada pelos grandes seixos encontrados em todo perfil muito conglomerático desse local (Barcelos, 1989).

A característica mais grosseira da sedimentação da Formação Marília em Monte Alegre de Minas deve estar relacionada a maior proximidade da área fonte do material depositado, quando comparada com o Membro Serra da Galga da mesma formação.

Os vertebrados mais bem estudados do Sítio Paleontológico do Prata foram os dinossauros. Ainda não houveram propostas de identificações apuradas para os crocodilomorfos e testudinomorfos lá encontrados. Na Formação Adamantina do Estado de São Paulo em contrapartida, já foram identificados entre outros, testudinomorfos do gênero *Podocnemis* (Staesche, 1944) e o crocodilomorfo *Baurusuchus pachecoi* (Price, 1945).

O gênero *Aeolosaurus* foi identificado por Almeida *et al.* (2003) no Sítio Paleontológico do Prata(MG), Sítio Paleontológico de Peirópolis(MG) e Monte Alto(SP) por Santucci & Bertini (2001), e em Álvares Machado(SP) representado por *Aeolosaurus faustoi* (Kellner & Azevedo, 1999). A proposição da espécie *Aeolosaurus rionegrinus* feita por Powell (1986) em sedimentos da Formação Allen da Província de Rio Negro, Argentina, e as evidências desse gênero no Grupo Bauru indicam hábitos migratórios em titanossaurídeos (Santucci & Bertini, 2001; Goldberg & Garcia, 2000). Esse indício abre novas perspectivas para futuros estudos quanto a correlação de fauna dentro do Gondwana e ecologia dos animais encontrados no Cretáceo do Triângulo Mineiro.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Adriano Rodrigues dos Santos pela orientação neste trabalho. Ao Prof. Luiz Carlos Borges Ribeiro e Carlos Roberto Candeiro pela revisão e acompanhamento deste trabalho. Prof. Dr. Luiz Nishiyama (UFU) e aos colegas Edeílson Silva e Sérgio Moraes, por coletar parte do material fóssil aqui descrito. Aos amigos da equipe do Museu de Minerais e Rochas sempre presentes nos trabalhos de campo: Adelino Adilson de Carvalho, Emerson Carlos de Oliveira e Jorge Augusto Albuquerque. Equipe do Centro de Pesquisas Paleontológicas Llewellyn Ivor Price de Uberaba.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida, E.B., Avilla, L.S. & Candeiro, C.R.A. 2003. Restos caudais associados a Titanosauridae do Cretáceo Superior da Formação Adamantina, Bacia Bauru, Município do Prata – MG: In: XVIII CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 2003. *Boletim de Resumos*, Brasília. p.36.
- Barcelos, J.H. & Suguio, K. 1987. Correlação e extensão das unidades litoestratigráficas do Grupo Bauru, definidas em território paulista e nos estados de Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso do Sul e Paraná. In: Simpósio Regional de Geologia, 6, Rio Claro. *Atas*. Rio Claro, Sociedade Brasileira de Geologia, v.1, p. 313-321.
- Barcelos, J.H. 1984. *Reconstrução paleo geográfica da sedimentação do Grupo Bauru baseada na sua redefinição estratigráfica parcial em território paulista e no estudo preliminar fora do estado de São Paulo*. Rio Claro, Instituto de Geociências e Ciências Exatas/UNESP. 191p. (Tese de Livre Docência).
- Barcelos, J.H. 1989. Influência do Soerguimento do Alto Paranaíba na sedimentação pós-basáltica na área do Triângulo Mineiro (MG), borda NNE da Bacia do Paraná. *Geociências*. **8**:37-43.

- Bertini, R.J.; Marshall, L.G.; Gayet, M. & Brito, P.M. 1993. The vertebrate fauna of the Adamantina and Marília Formations, Upper Cretaceous of the Paraná Basin, Southeast Brazil. *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie*, **188**(1):71-101.
- Candeiro, R.; Torres, S.; Moreira, A.; Martins, V.; Abrantes, E.; Avilla, L.; Abranches, C. & Bergqvist, L. 2002. Novos achados de Dinosauria no Oeste do Estado de São Paulo, na Formação Adamantina (Bacia Bauru), Cretáceo Superior. *Boletim do 6º Simpósio sobre o Cretáceo do Brasil - 2º Simpósio sobre el Cretácico de América del Sur*. (São Pedro, Brasil), Abstracts, 409-413.
- Coria, R. A. & Salgado, L. 1995. A new giant carnivorous dinosaur from the Cretaceous of Patagonia. *Nature*, 377: 224-226.
- Currie, P.J., Rigby, K. Jr. & Sloan, R.E. 1990. Theropod teeth from the Judith River Formation of Southern Alberta, Canada. In: Carpenter, K. & Currie, P. J. (Eds), *Dinosaur Systematics: Approaches and Perspectives*. Cambridge University Press: New York. 750p.
- Dias-Brito, D., Musacchio, E. A., Castro, J. C., Maranhão, M. S. A. S., Suárez, J. M. & Rodrigues, R., 2001 – Grupo Bauru: uma unidade continental do Cretáceo no Brasil – concepções baseadas em dados micropaleontológicos, isotópicos e estratigráficos. *Revue Paléobiol.*, Genève **20**(1): 245-304.
- Fernandes, L. A. & Coimbra, A. M., 1996 - A Bacia Bauru (Cretáceo Superior, Brasil). *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, **68**(2):195-205.
- Ferreira Jr., P.D. & Guerra, W.J. 1993. Estudo preliminar sobre o ambiente deposicional da Formação Uberaba. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DE MINAS GERAIS, 7 E SIMPÓSIO NACIONAL DE ESTUDOS TECTÔNICOS, 4, Belo Horizonte, 1993. *Anais...* Belo Horizonte, SBG/MG. p17-21.
- Ferreira Jr., P.D. & Guerra, W.J. 1995. Análise de elementos arquiteturais na caracterização do sistema fluvial da Formação Uberaba, Cretáceo Superior da Bacia do Paraná no Triângulo

- Mineiro. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DE MINAS GERAIS, 8, Diamantina, 1995. *Anais...*, Diamantina, SBG/MG, p104-106. (Boletim 13).
- Ferreira Júnior, P.D. 1996. *Modelo deposicional e evolução diagenética da Formação Uberaba, Cretáceo Superior da Bacia do Paraná, na região do Triângulo Mineiro*. Ouro Preto, UFOP, Dissertação de Mestrado - 2 Volumes, 176p.
- Forster, C.A. 1999. Gondwanan dinosaur evolution and biogeographic analysis. *Journal of African Earth Sciences*, 28:169-185.
- Garrido, A., E.; Ferreira, A., M. & Garcia, A., J. V. 1992. Estratigrafia e sedimentologia do Grupo Bauru em Peirópolis Município de Uberaba, Minas Gerais In: SIMPÓSIO SOBRE AS BACIAS CRETÁCIAS BRASILEIRAS, 2, 1991, *Resumos Expandidos*, Rio Claro, p. 137-140.
- Goldberg, K. & Garcia, A.J.V. 2000. Paleobiogeography of the Bauru Group, a dinosaur-bearing Cretaceous unit. Northeastern Paraná Basin, Brazil. *Cretaceous Research*. **21**, 241-254.
- Goldberg, K. 1995. *Reconstituição paleoambiental do Cretáceo continental brasileiro na região do Triângulo Mineiro*. Dissertação de Mestrado, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, Brasil, 181pp. [inédito].
- Hasui, Y. 1969. O Cretáceo do Oeste Mineiro. *Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia*. 18(1): 39-56.
- Henriques, D.R.; Kellner, A.W.A.; Azevedo, S.A.K.; Santos, D.D. & Craik, M.M.T. 2002. On a sauropod dinosaur (Titanosauridae) from the Adamantina Formation (Late Cretaceous). *Journal of Vertebrate Paleontology*, Abstracts, **22**(3)64a.
- Huene F. 1931. Verschiedene mesozoische Wirbeltierreste aus Südamerika. *Neus Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläeontologie*, **66**(B): 181-198.
- Kellner A.W.A. & Azevedo S.A.K. 1999. A new sauropod dinosaur (Titanosauria) from the Late Cretaceous of Brazil. *Nat Sci Mus Monogr*, **15**: 111-142.

- Kellner, A.W. & Campos, D.A., 2000. Brief Review of Dinosaur Studies and Perspectives in Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, **72**(4): 509-538.
- Kellner, A.W., 1996. Remarks on Brazilian dinosaurs. IN: GONDWANAN DINOSAUR SYMPOSIUM, 1966, Brisbane, *Memoirs of the Queensland Museum*, **39**(3): 611-626.
- Larsson, H.C.E. 1996. Cranial morphology of the African theropod *Carcharodontosaurus saharicus* (Allosauroidae). *Journal of Vertebrate Paleontology*, **16** (3): 47a.
- Marinho, T.S., Oliveira E.C., Albuquerque, J.A.C., Ribeiro, L.C.B. & Candeiro, C.R.A. 2003. Dinosaurs From the Bauru Basin (Upper Cretaceous). In: XVIII CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, Brasília – DF. *Boletim de Resumos*. p. **322**.
- Paul, G. S. 1988. *Predatory Dinosaurs of the World: A Complete Illustrated Guide*. Simon and Schuster, New York, 464 pp.
- Powell, J. E. 1986. *Revisión de los Titanosauridos de América Del Sur*. Facultad de Ciencias Naturales, Universidade Nacional de Tucumán, Tese de Doutorado, 340pp. [inédito]
- Price, L.I. 1950. Os crocodilídeos da fauna da Formação Baurú do Cretáceo terrestre do Brasil meridional. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*. XXII(4): 473-491.
- Price, L.I. 1945. A new reptil from the Cretaceous of Brazil. *Notas preliminares e estudos*, Divisão de Geologia e Mineralogia. 25: 1-9.
- Salgado, L., Coria, R.A., Calvo, J.O. 1997. Evolution of titanosaurid sauropods. I: Phylogenetic analysis based on the postcranial evidence. *Ameghiniana* 34(1): 3-32.
- Santucci, R.M. & Bertini, R.J. 2001. Distribuição paleogeográfica e biocronológica dos titanossauros (saurischia, sauropoda) do grupo bauru, cretáceo superior do sudeste brasileiro. *Revista Brasileira de Geociências*. **31**(3):307-314.

- Sereno, P.C., Dutheil, D.B., Iarochene, S.M., Larsson, H.C.E., Lyon, G.H., Magwene, P.M., Sidor, C.A., Varricchio, D.J. & Wilson, J.A. 1996. Late Cretaceous dinosaurs from the Sahara. *Science*. 272: 986–991.
- Soares, P.C.; Landim, P.M.B.; Fúlfaro, V.J.; Sobreiro Neto, A.F. 1980. Ensaio de caracterização estratigráfica do Cretáceo no Estado de São Paulo: Grupo Bauru. *Revista Brasileira de Geociências*. 10:177-185.
- Staesche, K. 1944. *Uma tartaruga do Cretáceo Superior do Brasil*. Divisão de Geologia e Mineralogia, p.1-24. (Boletim 114)
- Suguio, K. & Barcelos, J.H. 1983. Paleoclimatic evidence from the Bauru Group, Cretaceous of Paraná Basin, Brazil. *Revista Brasileira de Geociências*. 13(4): 232-236.
- Wilson, J.A., Sereno, P.C., Srivastava, S., Bhatt, D.K., Khosla, A. & Sahni, A. 2003. A new abelisaurid (Dinosauria, Theropoda) from the Lameta Formation (Cretaceous, Maastrichtian) of India. *Contrib. Museum of Paleontology, Univ. of Michigan.*, p. 1-63.
- Wilson, J. A. & Sereno, P. C. 1998 Early evolution and higher level phylogeny of sauropod dinosaurs. *Soc. Vertebr. Palaeontol. Mem.* 5, p.1-68.

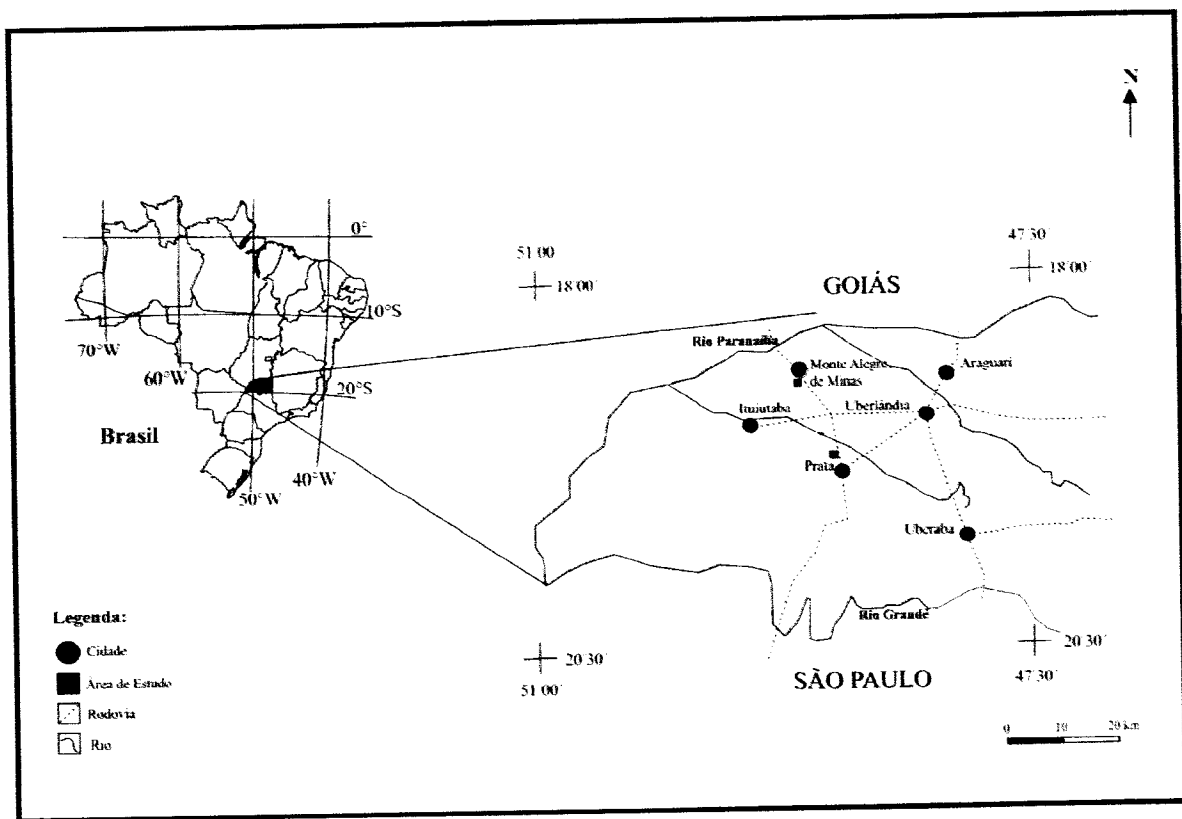


Figura 1: Localização das áreas de estudo (modificado de Almeida *et al.*, 2003)

Figure 1: Studied areas localization (modified from Almeida *et al.*, 2003)

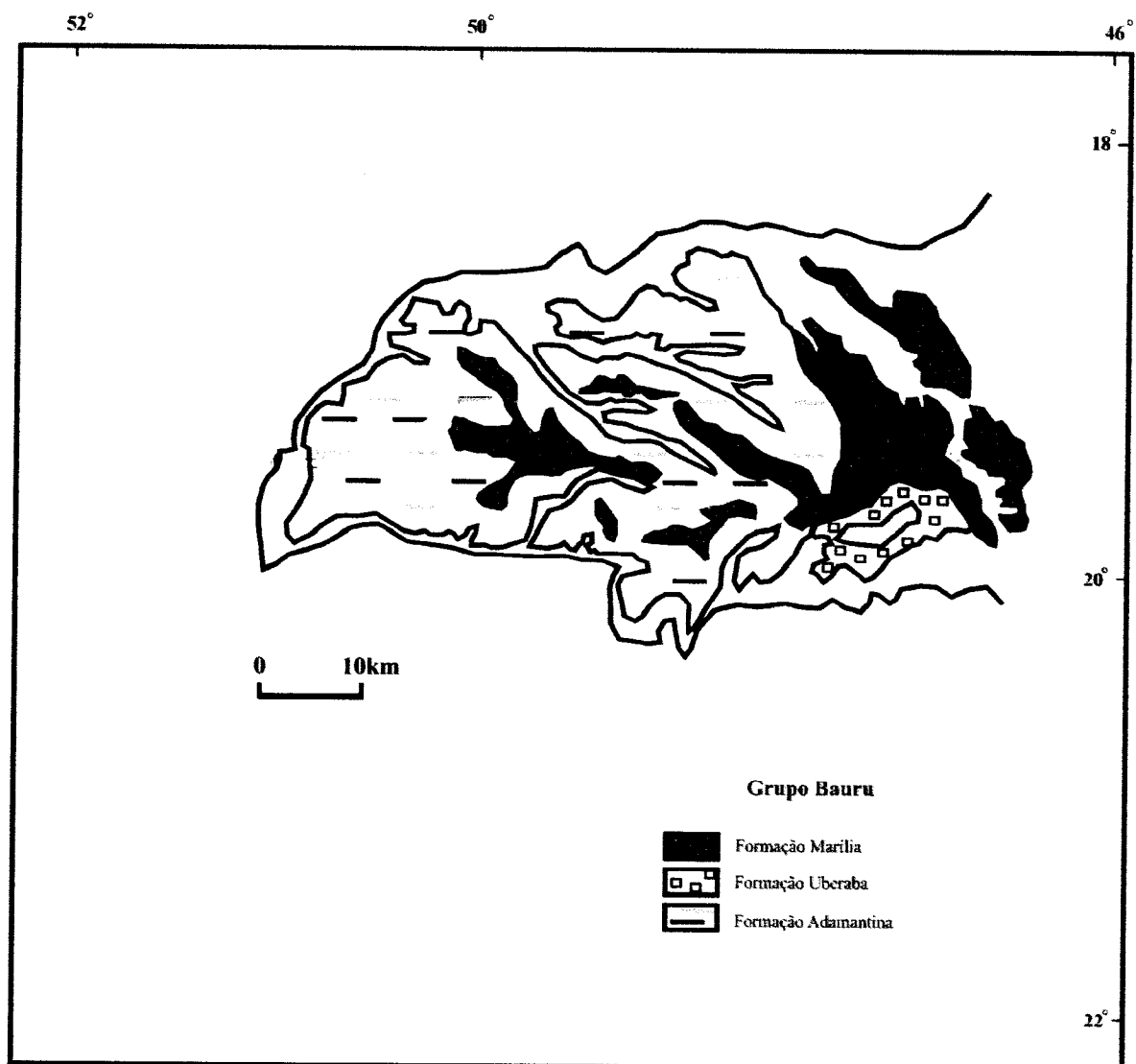


Figura 2: Grupo Bauru no Triângulo Mineiro (modificado de Fernandes & Coimbra, 1996)

Figure 2: Bauru Group at Triângulo Mineiro (modified from Fernandes & Coimbra, 1996)

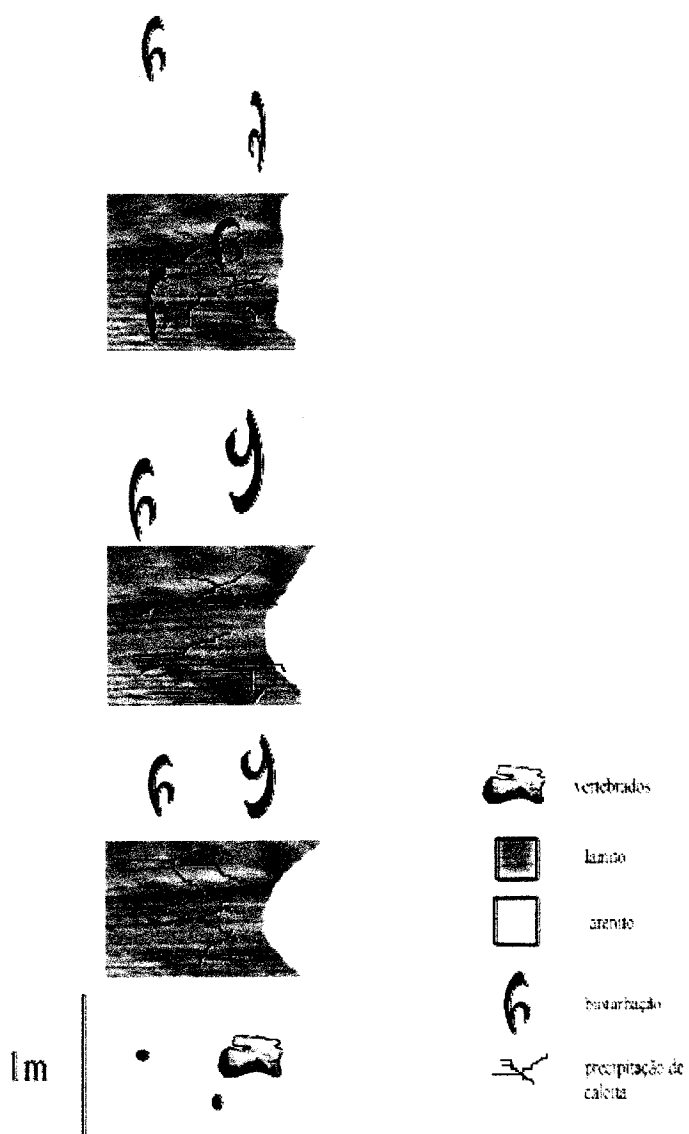


Figura 3: Perfil estratigráfico do afloramento fossilífero da BR-497 em Prata

Figure 3: Stratigraphic section of the fossiliferous outcrop at BR-497 from Prata

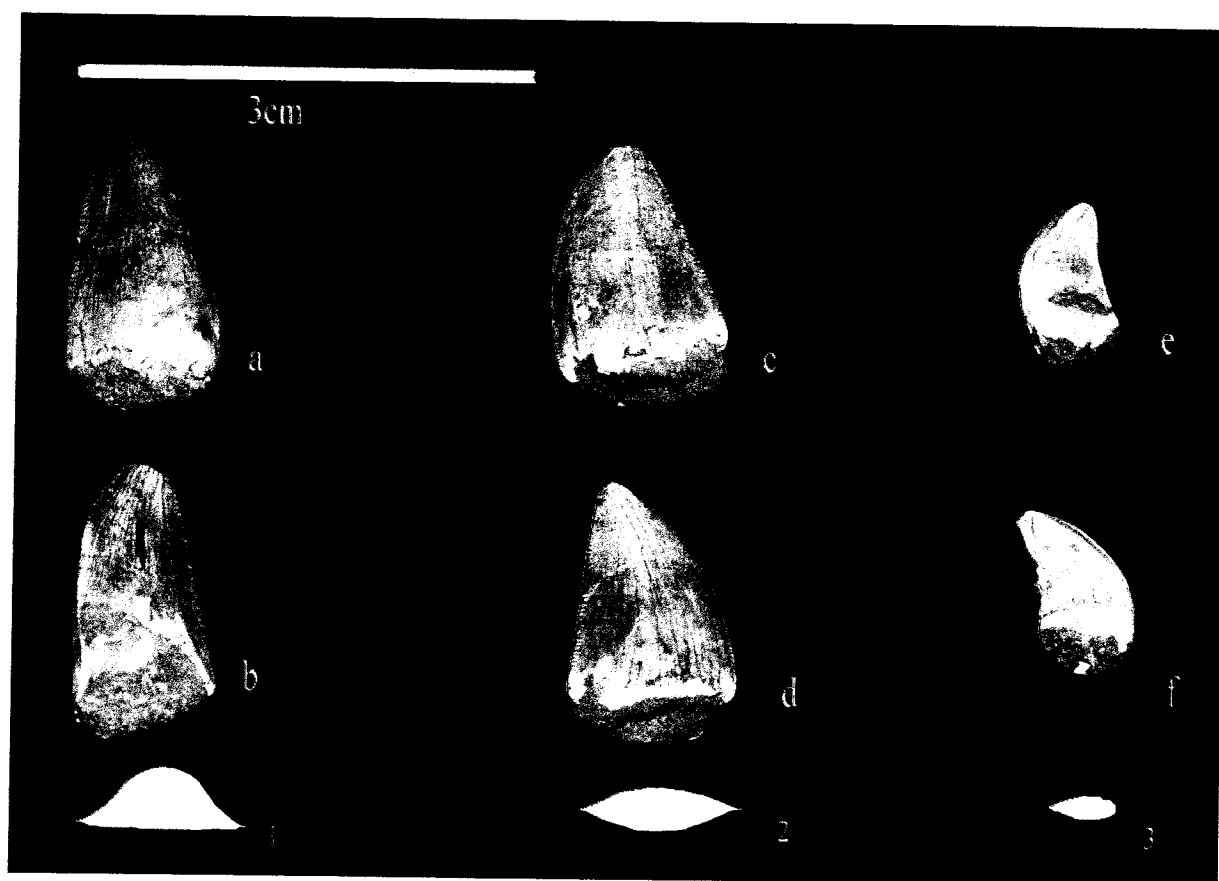


Figura 4: Carcharodontosauridae cf. (a, b, 1): vista labial (a), lingual (b) e seção transversal (1); Abelisauridae cf. (c, d, 2): vista labial (c), lingual (d) e seção transversal (2); Theropoda indet. (e, f, 3): vista labial (e), lingual (f) e seção transversal (3).

Figure 4: Carcharodontosauridae cf. (a, b, 1): labial (a) and lingual (b) views, cross section (1); Abelisauridae cf. (c, d, 2): labial (c) and lingual (d) views, cross section (2); Theropoda indet. (e, f, 3): labial (e) and lingual (f) views, cross section (3).



Figura 5: vértebra caudal de Titanosauridae, vista lateral esquerda (a), direita (b), dorsal (c) e posterior (d). SN – Espinho Neural; PRZ – Pré-zigapófise; NC – Canal Neural.

Figure 5: Titanosauridae caudal vértebra, left lateral view (a), right lateral view (b), dorsal view (c) and posterior view (d). SN – Neural Spine; PRZ – Pré-zigapophysis; NC – Neural Canal.

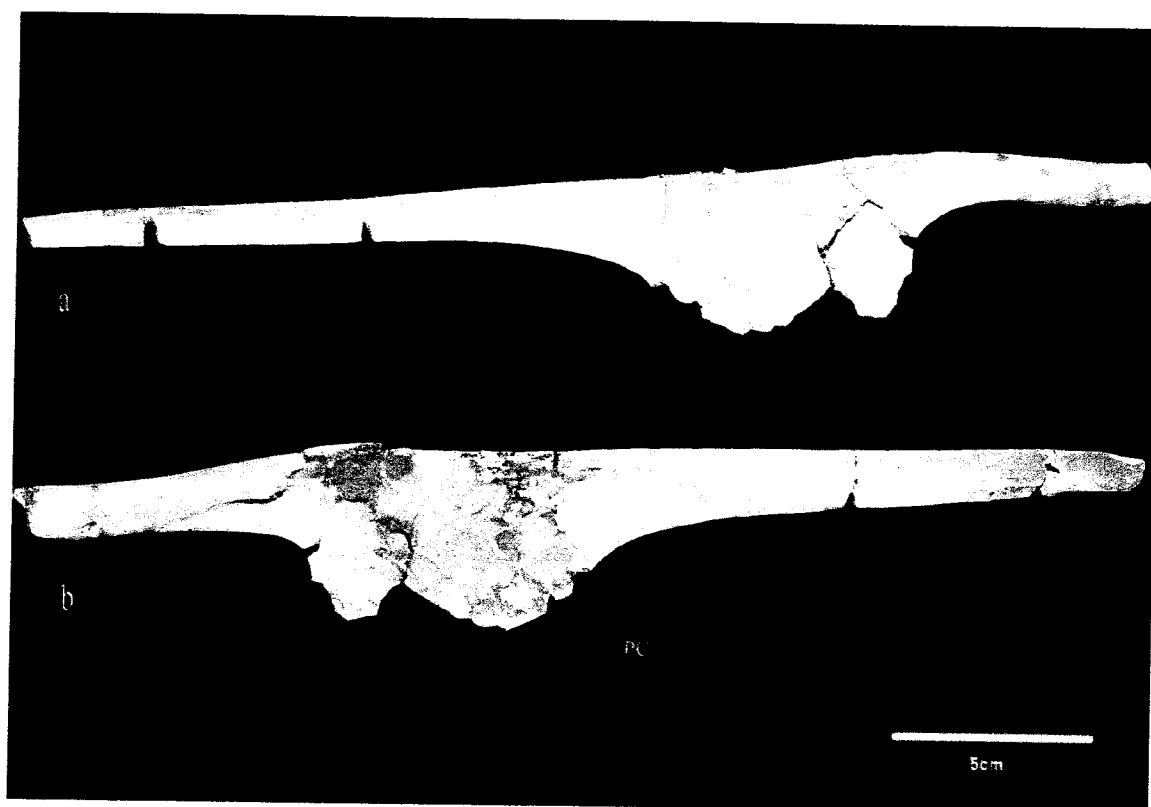


Figura 6: Costela cervical de Titanosauridae, vista externa (a) e interna (b). PC – Celas Pneumáticas.

Figure 6: Titanosauridae cervical rib, external view (a) and internal view (b). PC – Pneumatic Cells.



Figura 7: Fragmento de costela dorsal de Titanosauridae (a); detalhe da fratura em fragmento ósseo indeterminado MMR/UFU-PV 0004 (b).

Figure 7: Titanosauridae dorsal rib fragment (a); fracture detail of indetermined bone fragment MMR/UFU-PV 0004 (b).

REVISTA BRASILEIRA DE PALEONTOLOGIA

PREPARAÇÃO DE MANUSCRITOS

1. A Revista Brasileira de Paleontologia (RBP) (ISSN 1519-7530) é uma publicação oficial da Sociedade Brasileira de Paleontologia (SBP), cujo objetivo é a divulgação da produção científica de interesse amplo e de caráter original relacionada com a Paleontologia.

2. Todos os manuscritos submetidos deverão estar em consonância com o ICZN e o ICBN. Pelo menos um dos autores deve ser sócio da SBP.

3. Os textos podem ser redigidos em português, espanhol ou inglês. Artigos redigidos em português ou espanhol, devem incluir um abstract em inglês.

4. Os manuscritos podem conter até 25 páginas digitadas em espaço duplo, incluindo ilustrações e referências bibliográficas. Páginas excedentes e ilustrações a cores poderão ser publicadas mediante pagamento dos custos de produção.

PREPARAÇÃO PARA ENCAMINHAMENTO

5. Manuscritos devem ser encaminhados a: Maria Claudia Malabarba, RBP, Laboratório de Paleontologia, MCT/PUCRS, Avenida Ipiranga 6681, 90619-900, Porto Alegre, RS, Brasil.

a) Textos

Da primeira folha em diante, em sequência, o título, nome completo do(s) autor(es), endereço (caixa postal, logradouro, e-mail, CEP, cidade e Estado), Resumo, Abstract, texto completo, referências e ilustrações.

Título do trabalho centralizado, em maiúsculas, tamanho 14, em negrito. Nome dos autores em caixa alta, tamanho 10, centralizado. Endereço dos autores em minúsculas, tamanho 10, centralizado. Outros títulos dentro do texto em maiúsculas, tamanho 12, centralizados. Subtítulos em minúsculas, tamanho 12, negrito, alinhado à esquerda.

O resumo e abstract devem ter até 25 linhas e serem seguidos de palavras-chave e keywords, respectivamente, em negrito, após dois pontos e separadas por vírgulas. Exemplo:

Palavras-chave: radiolários, micropaleontologia, Cretáceo.

Key words: radiolarians, micropaleontology, Cretaceous.

Artigos em português ou espanhol deverão ter o título vertido para a língua inglesa, em maiúsculas, colocado após a palavra Abstract.

Submeter três cópias XEROX, de boa qualidade, do texto, tabelas e ilustrações.

Editar o texto e tabelas em Word for Windows, fonte Times New Roman, tamanho 12. As linhas de texto devem ter 17 cm, estar alinhadas à esquerda e espaço duplo. Digitar as tabelas no modo TABELA. A posição desejada de cada figura deve ser assinalada pelo número correspondente na margem esquerda do texto. Não remeter originais ou versões eletrônicas de seu material antes da aceitação do manuscrito.

b) Ilustrações

6. Todas as ilustrações gráficas, fotográficas e fotomicrográficas serão numeradas seqüencialmente, na ordem de sua citação no texto, e consideradas, mesmo pranchas, indiscriminadamente como Figuras. As figuras devem ser submetidas no tamanho em que devem aparecer na RBP: largura máxima de 8 cm (uma coluna) ou 17 cm (duas colunas). Se recomenda enfaticamente preparar as figuras fazendo-se econômico uso do espaço disponível.

Ilustrações e tabelas devem ser apresentadas em folhas separadas, em 3 (três) cópias, identificadas e numeradas a lápis no verso. As ilustrações devem ser de boa qualidade. Desenhos, gráficos e mapas devem ser preparados em papel de boa qualidade. As fotos devem ser em papel brilhante.

7. Legendas e símbolos das ilustrações devem ter dimensões adequadas para permitir legibilidade em eventuais reduções. Explicar todos os símbolos. Colocar escalas gráficas dentro da área das ilustrações. As legendas para as figuras devem vir em folha separada no final do texto. Legendas de figuras em português ou espanhol devem incluir tradução para o inglês.

REFERÊNCIAS

8. Citações no corpo do texto, seguir os formatos do seguinte exemplo:

Costa (1999), Costa & Silva (1992a, 1992b), e para três ou mais autores, Costa et al. (2000).

9. Ao final do texto, ordenar as referências na ordem alfabética do sobrenome do primeiro autor, empregando os seguintes formatos:

Artigos de Periódicos:

Costa, S.O. 1994. Estudo morfoestrutural ao microscópio óptico dos nanofósseis de Chiasmolithus (Família Coccolithaceae) reconhecidos no intervalo Paleoceno/Eoeno Médio da Bacia do Espírito Santo. Anais da Academia Brasileira de Ciências, 66(2):145-165.

Drehmer, C.J. & Ribeiro, A.M. 1998. A temporal bone of an Otariidae (Mammalia, Pinnipedia), from the Late Pleistocene of Rio Grande de Sul State, Brazil. *Revista Universidade Guarulhos, Geociências*, 3(6):39-44.

Artigos de Publicações Seriadas:

Price, L.I. 1953. Os quelônios da Formação Bauru, Cretáceo terrestre do Brasil Meridional. Rio de Janeiro, Departamento Nacional da Produção Mineral / Divisão de Geologia e Mineralogia, 34p. (Boletim 147).

Vicalvi, M.A.; Kotzian, S.C.B. & Forti-Esteves, I.R. 1977. A ocorrência de microfauna estuarina no quaternário da plataforma continental de São Paulo. In: *Evolução Sedimentar Holocênica da Plataforma Continental e do Talude do Sul do Brasil*, Rio de Janeiro, CENPES/DINTEP, p.77-97. (Série Projeto REMAC 2).

Dissertações e Teses

Morais, M.H.C. 1998. Equinóides regulares da Formação Pirabas (Oligo-Mioceno), Pará, Brasil - Sistemática, Tafonomia e Paleoecologia. Programa de Pós-graduação em Geologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Dissertação de Mestrado, 69 p.

Artigos publicados em eventos

Dias-Brito, D. 1992. Ocorrências de calcisferas em depósitos carbonáticos do Atlântico Sul: impacto na configuração paleocenográfica do Tétis Cretácico. In: *SIMPÓSIO SOBRE AS BACIAS CRETÁICAS BRASILEIRAS*, 2, 1992. Resumos expandidos, Rio Claro, UNESP, p. 30-34.

Livros:

Taylor, T.N. & Taylor, E.L. 1993. *The Biology and Evolution of Fossil Plants*. 1ª ed. Nova Jersey, Prentice Hall, 982 p.

Capítulos de livros:

Ostrom, J.H. 1992. Dromaeosauridae. In: D.B. Weishampel; P. Dodson & H. Osmólska. (eds.) *The Dinosauria*, University of California Press, p. 269-279.

ANÁLISE PELO CORPO CONSULTIVO

10. Os manuscritos serão submetidos à análise crítica de pelo menos dois consultores ad hoc e/ou analisados pelos Editores ou Conselho Editorial. Textos não aceitos para publicação serão devolvidos ao(s) autor(es).

PROCEDIMENTOS APÓS ANÁLISE

11. Artigos aceitos serão encaminhados aos autores, acompanhados de uma lista de recomendações editoriais. A versão corrigida do texto e figuras deverão retornar à RBP em formato eletrônico junto com uma cópia impressa em papel A4.

No caso das ilustrações em que sejam necessárias correções, estas deverão ser feitas tanto na prova impressa, quando no arquivo digital, e enviado em disquetes com extensão: .jpg.

PROVAS

12. Provas dos Artigos serão remetidas aos autores para correção antes da impressão