

GEOLOGIA E PALEONTOLOGIA DE VERTEBRADOS DA FORMAÇÃO MARÍLIA (NEOMAASTRICHTIANO) NO SÍTIO PALEONTOLÓGICO DE PEIRÓPOLIS

Carlos Roberto dos Anjos Candeiro

Doutorando em Geologia (Paleontologia e Estratigrafia) pelo Dep. de Geologia - UFRJ
candeiro@yahoo.com.br

RESUMO

Estudos geológicos e paleontológicos foram desenvolvidos na sucessão bem estratificada da Formação Marília (Neomaastrichtiano), que aflora no Sítio Paleontológico de Peirópolis, localizado 20km a leste da cidade de Uberaba, no Estado de Minas Gerais. Essa formação é composta por rochas calcárias e areníticas, encontradas nos membros Serra da Galga e Ponte Alta. A deposição dos sedimentos ficou restrita, no Membro Ponte Alta, a ambientes formados, provavelmente, em lagos e as camadas do Membro Serra da Galga a ambientes fluvio-lacustres. A Formação Marília contém uma das mais ricas e representativas assembléias de vertebrados fósseis do Cretáceo Superior do Brasil, fósseis esses representados por peixes, sapo, lagarto, tartarugas, crocodilianos e dinossauros (saurópodes e terópodes).

Palavras-chave: Minas Gerais, Triângulo Mineiro, fauna, Neocretáceo, Brasil.

GEOLOGY AND VERTEBRATE PALEONTOLOGY FROM MARÍLIA FORMATION (UPPER MAASTRICHTIAN) IN PALEONTOLOGICAL SITE OF PEIRÓPOLIS

ABSTRACT

Geological and paleontological studies were developed in a well stratified sequence of Marília Formation (Upper Maastrichtian, Bauru Group, Bauru Basin), which appears in Peirópolis Paleontological Site, situated some 18km to the east of Uberaba Town in the Minas Gerais State, Brazil. The rock Formation is composed of limestone and sandstone rocks found in Ponte Alta and Serra da Galga and members. A sediment deposition was restricted, in Ponte Alta Member, to environments that were possibly formed in lakes and Serra da Galga Member in layers in fluvio-lacustrine environments. Marília Formation has one of the richest and most representative fossil vertebrate assemblage of Upper Cretaceous from Brazil, the mentioned being represented by fishes, frog, lizard, turtles, crocodilians, and dinosaurs (sauropods and theropods).

Key-words: Minas Gerais, Triângulo Mineiro, fauna, Late Cretaceous, Brazil.

Introdução

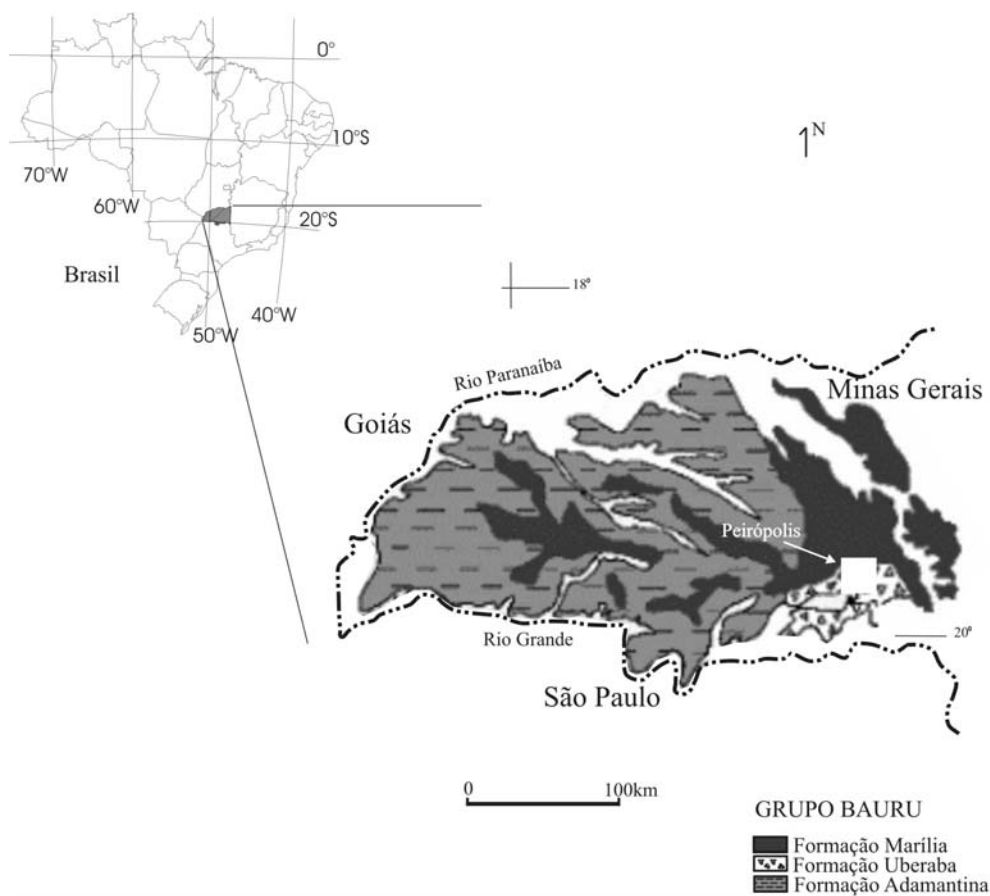
Os restos de vertebrados têm sido coletados em sedimentos da Formação Marília (Grupo Bauru, Bacia Bauru), no oeste do estado de São Paulo e no Triângulo Mineiro, desde início do século passado. Na sua totalidade, essas áreas têm produzido uma diversa fauna, representada principalmente por peixes, tartarugas, crocodilianos e dinossauros provenientes de arenitos continentais da Formação Marília de idade Neomaastrichtiana.

O reconhecimento geológico da área de exposição da Formação Marília foi feito por Gonzaga de Campos (1905) na região da cidade de Tapura, no oeste do estado de São Paulo. Essa unidade foi considerada como pertencente ao Grupo Bauru (Bacia do Paraná) por Suguio (1973) e do

Grupo Bauru (Bacia Bauru) por Fernandes e Coimbra (1996). Barcelos (1984) dividiu essa unidade nos três membros: Echaporã, Serra da Galga e Ponte Alta.

Na cidade de Monte Alto de Minas e no Sítio Paleontológico de Peirópolis (cf. Figura 1) ocorrem jazigos fossilíferos pertencentes à Formação Marília, no Triângulo Mineiro. A região de Peirópolis é representada por quatro jazigos fossilíferos. Nessas localidades, têm sido descobertas os principais espécimes de vertebrados do Cretáceo Superior de Minas Gerais.

A presente contribuição objetiva sintetizar e brevemente discutir o conhecimento da geologia e paleontologia de vertebrados da Formação Marília na região do Sítio Paleontológico de Peirópolis.



Fonte: FERNANDES e COIMBRA, 1996 (modificado)

Figura 1 - Mapa geológico do Grupo Bauru no Triângulo Mineiro

Metodologia

A realização deste estudo se deu nas seguintes etapas:

1. Levantamento bibliográfico.
2. Levantamento das ocorrências fossilíferas (de vertebrados) da Formação Marília com o auxílio dos dados oriundos do Centro de Pesquisas Paleontológicas Llewellyn Ivor Price e Museu dos

Dinossauros (Peirópolis, Uberaba, MG).

3. A nomenclatura estratigráfica utilizada no presente trabalho para o Grupo Bauru é seguida a proposta de Fernandes e Coimbra (1996).

4. As figuras do presente estudo foram obtidas pelo escaneamento das imagens e editadas no programa de desenho vetorial Corel Draw 11.

Geologia local

A área do Sítio Paleontológico de Peirópolis (SPP) pertence à Bacia Bauru (Cretáceo Superior), localizada na região nordeste desta bacia (FERNANDES e COIMBRA, 1996). O Grupo Bauru, na região do Triângulo Mineiro é representado por sedimentos das formações Adamantina, Marília e Uberaba (cf. Figura 1 e 2). Essas camadas assentam-se sobre basaltos da Formação Serra Geral, arenitos da Formação Botucatu, terrenos metamórficos proterozóicos dos Grupos Araxá e Canastra e intrusões mesozóicas do Soerguimento do Alto Paranaíba (SUGUIO *et al* 1979).

Os sedimentos da Formação Marília afloram de forma desigual no Triângulo Mineiro e também no oeste paulista. Segundo Barcelos e Suguio (1987), essa unidade foi depositada por leques aluviais coalescentes, posteriormente retrabalhados e depositados por um sistema fluvial anastomosado, com calcretes e calcários lacustrinos associados. Barcelos (1984) subdividiu a Formação Marília nos membros Echaporã, Ponte Alta e Serra da Galga, sendo que as amostras que ocorrem nessas duas últimas camadas encontram-se restritas ao Triângulo Mineiro e na região do SPP. Os sedimentos (cf. Figura 2) em questão apresentam, particularmente, as seguintes características: **Ponte Alta** - um basal "membro calcário branco", caracterizado por calcários finos e médios com seixos e nódulos de calcário, que foram depositados em lagos do tipo "playa lake" com águas alcalinas supersaturadas em bicarbonato de cálcio; **Serra da Galga** - "membro de arenito esbranquiçado e conglomerados" superior constituído por conglomerados e arenitos de granulometria variando de fina a média e os sedimentos de coloração esbranquiçada com matriz de feldspato.

Esses sedimentos, formados em regime de leques aluviais, foram retrabalhados por rios entrelaçados com depósitos do tipo "playa lake" associados. Esses dois membros, segundo Suguio (1973, 1980), foram formados em clima semi-árido que favoreceria a preservação de fósseis encontrados nessas camadas. Em sua descrição, o autor acima mencionado, notou a abundância de estratificações cruzadas e bioturbações de invertebrados, no Membro Serra da Galga, e concluiu que a Formação Marília foi depositada em uma bacia fluvio-lacustre que experimentava intermitentes inundações e ocasionais dissecações. Dias-Brito *et al* (2001) atribuíram aos sedimentos da Formação Marília a idade Neomaastrichtiana datação feita a partir do conteúdo de ostracodes e carófitas.

As Formações Marília e Uberaba são as duas unidades geológicas do Grupo Bauru (Bacia Bauru) que têm área exposta no SPP. Nesses sedimentos têm sido encontrado um grande número de vertebrados e invertebrados.

Garrido *et al.* (1992) considerou as características do "membro calcário branco" basal como sendo, na sua maior parte, constituído, na região do SPP, por arenitos médios esverdeados, mal selecionados com contribuição de rochas vulcânicas. Composicionalmente, esse "membro" é imaturo, com clastos de basalto, quartzo, quartzito, feldspato e mica. Verticalmente os clastos diminuem em tamanho e quantidade.

Observa-se também que os arenitos apresentam tonalidades esbranquiçadas para o topo, indicativo também de menor incidência de fragmentos de rochas vulcânicas. Internamente, os arenitos apresentam estratificações cruzadas acanaladas de pequeno a médio porte, muitas vezes representadas por traços descontínuos. Essa camada ainda apresenta a constituição predominantemente de arenitos finos e médios calcíferos com seixos e nódulos de calcário, em geral, com estratificações cruzadas acanaladas de médio porte paralelas. Intercalando-se com os arenitos, ocorrem camadas de siltito e lamito. Em alguns casos, intensamente bioturbadas, subordinadamente ocorrem níveis conglomeráticos calcíferos. O "membro de arenito

esbranquiçado e conglomerados” superior é caracterizado por camadas com grandescência ascendente variando de conglomerados a arenitos médios e/ou finos, em geral, com estratificações cruzadas acanaladas de médio a grande porte. Já no topo desse membro há arenitos médios bem selecionados, friáveis com linhas de grânulos, traços mal definidos de estratificação e silcretos.

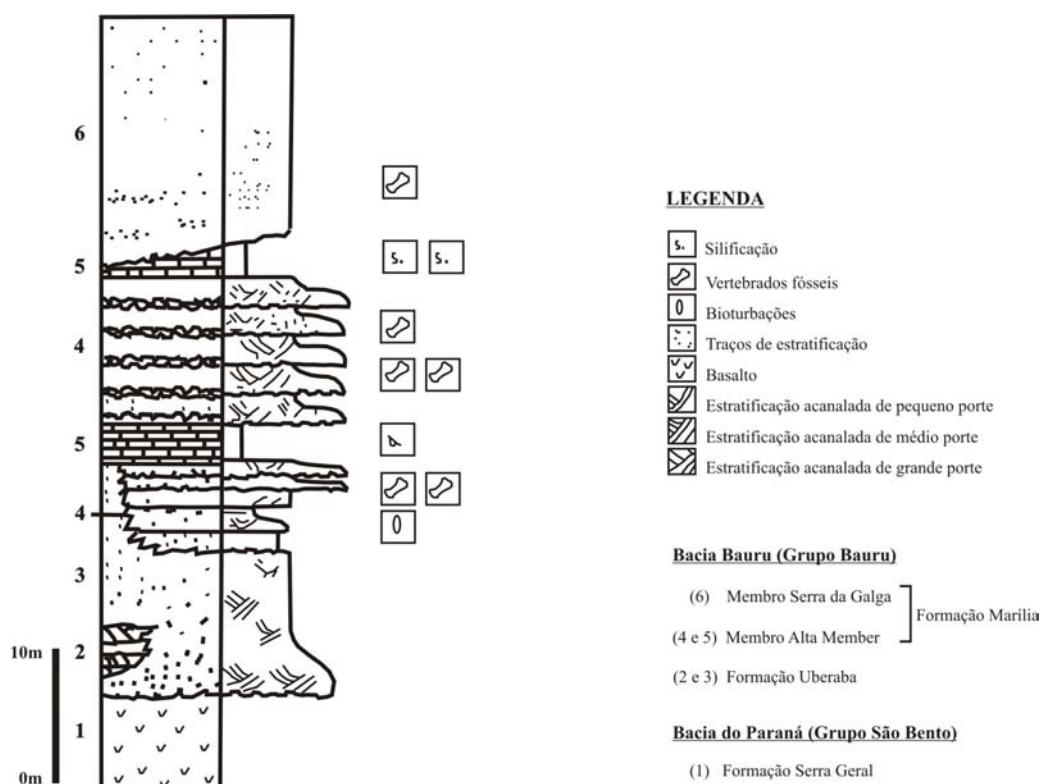


Figura 2 - Perfil estratigráfico dos sedimentos das bacias Bauru e Paraná na região de Peirópolis (modificado de GARRIDO *et al* 1992).

Paleontologia de vertebrados

Os vertebrados fósseis da região do Triângulo Mineiro são conhecidos desde 1920, porém só com os trabalhos pioneiros do paleontólogo Llewellyn Ivor Price, a partir de 1947, que os fósseis da região do SPP passaram a ser não só mais divulgados como também melhor classificados. Apenas partes do material coletado nesse sítio paleontológico foram descritas em nível de espécie (cf. Tabela 1), devido, principalmente, à natureza fragmentária da maioria dos espécimes encontrados que impossibilita uma descrição mais refinada.

As espécies descritas formalmente são representadas por *Baurubatrachus pricei*, *Pristiguana brasiliensis*, *Itasuchus jesuinoi*, *Peirosaurus torminni* e *Uberabasuchus terrificus*. Os dinossauros (Fig. 3) constituem os restos mais abundantes, representados por terópodes que foram atribuídos por Candeiro (2002) e Candeiro *et al* (2004a,b) as famílias Abelisauridae e Carcharodontosauridae, identificação essa feita a partir de numerosos dentes com bordas serrilhadas e com a coroa labiolingualmente achatadas. Os saurópodes são representados por vários elementos ósseos, incluindo dentes, vértebras, costelas, arcos hemais, falanges e

osteodermas. Esses espécimes foram estudados por Campos e Kellner (1999), Santucci (2002) e Powell (2003) que atribuíram parte desses restos a Família "Titanosauridae". Os ovos de dinossauros encontrados nos sedimentos do Membro Serra da Galga, segundo (Magalhães-Ribeiro, 2002), são relacionados à oofamília Megaloolithidae. Há ainda a existência de numerosos restos cranianos e do pós-crânio de crocodilianos e testudines. Inúmeros fragmentos de ossos desarticulados e coprólitos são encontrados nos sedimentos da Formação Marília no SPP, mas ainda não foram atribuídos a nenhum nível taxonômico superiores a Vertebrata e encontram-se depositados no Centro de Pesquisas Paleontológicas Llewellyn Ivor Price (Peirópolis) e no Museu de Ciências da Terra (Rio de Janeiro).

Tabela 1

Vertebrados fósseis da Formação Marília do Sítio Paleontológico de Peirópolis

Vertebrata	Bibliografia selecionada
Pisces	
Characiformes indet.	Gayet e Brito (1989)
Perciformes indet.	Gayet e Brito (1989)
Siluriformes	Gayet e Brito (1989)
Anura	
<i>Baurubatrachus pricei</i>	Baez e Peri (1989)
Chelonia	
Podocnemididae indet.	França e Langer (2003)
Lepidosauria	
<i>Pristiguana brasiliensis</i>	Estes e Price (1973)
Mesoeucrocodylia	
<i>Itasuchus jesuinoi</i>	Price (1955)
<i>Peirosaurus torminii</i>	Price (1955)
<i>Uberabasuchus terrificus</i>	Carvalho <i>et al</i> (2004)
Dinosauria	
Sauropoda	
"Megaloolithidae" indet.	Magalhães-Ribeiro (2002)
Titanosauria	
Aeolosaurus sp.	Santucci (2002)
Titanosauria gen. et sp. indet.	Powell (2003)
Theropoda	
Abelisauridae	Candeiro <i>et al</i> (2004a,b)
Carcharodontosauridae	Candeiro <i>et al</i> (2004a,b)

Conclusões

A análise da geologia e paleontologia de vertebrados das camadas da Formação Marília no Sítio Paleontológico de Peirópolis indica que a sedimentação ocorreu predominantemente em um sistema deposicional lacustre, associado a planícies drenadas por rios.

Os fósseis de vertebrados foram encontrados, principalmente, em sedimentos do Membro Serra da Galga, "membro de arenito esbranquiçado e conglomerados", que se encontra depositado na região acima dos sedimentos do Membro Ponte Alta, "membro calcário branco".

A fauna do Sítio Paleontológico de Peirópolis, Formação Marília, é representada principalmente por crocodilianos, dinossauros, peixes e tartarugas.



Figura 3 - Reconstrução do paleoambiente da Formação Marília na região de Peirópolis durante o Neomastrichtiano; a esquerda uma orda de titanossaurídeos *Aeolosaurus*, a direita dois dinossauros predadores *Abelisauridae* (desenho feito por Jorge Blanco).

Agradecimentos

A equipe do Centro de Pesquisas Paleontológicas pelas inúmeras bibliografias e dados cedidos para realização deste estudo. Ao paleoartista Jorge Blanco (Museo Argentino de Ciencias Naturales, Buenos Aires) pelo desenho da figura 3.

Referências

BAEZ, A.M.; PERI, S. *Baurubatrachus pricei*, nov. gen. et sp., un Anuro del Cretacico Superior de Minas Gerais. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 61, p. 447-458, 1989.

BARCELOS, J. H. **Reconstrução paleogeográfica da sedimentação do Grupo Bauru baseada na sua redefinição estratigráfica parcial em território paulista e no estudo preliminar fora do estado de São Paulo**. 1984. 190f. Tese de Livre Docência - Departamento de Geociências de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista de Rio Claro, 1984.

BARCELOS, J.H.; SUGUIO, K. Correlação e extensão das unidades litoestratigráficas do Grupo Bauru, definidas em território paulista, nos estados de Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso do Sul e

Paraná. SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOLOGIA, 6, Rio Claro. **Boletim de Resumos...** Rio Claro: UNESP/Rio Claro, 1987. p. 313-321.

CAMPOS, D. A.; KELLNER, A. W. A. On some sauropod (Titanosauridae) pelves from the continental cretaceous of Brazil. National Science Museum Monographs, Toquio, v. 15, pp. 143-166, 1999.

CANDEIRO, C. R. A. Dentes de Theropoda da Formação Marília (Santoniano-Maastrichtiano), Bacia Bauru, Região de Peirópolis, Uberaba, Minas Gerais, Brasil. 2002, p.136. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2002.

CANDEIRO, C. R. A.; BERGQVIST, L. P.; NOVAS, F. E.; CURRIE, P. J. Theropod teeth from the Marília Formation (Upper Maastrichtian), Minas Gerais State, Brazil. **Journal of Vertebrate Paleontology**, Northbrooks, v. 24(Supplement 3), p. 43A, 2004a.

CANDEIRO, C. R. A.; MARINHO, T. S.; OLIVEIRA, E. C. 2004b. Distribuição geográfica dos dinossauros da Bacia Bauru (Cretáceo Superior). **Revista Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 16, n. (30), p. 33-55, 2004b.

CARVALHO, I. S.; RIBEIRO, L. C. B.; AVILLA, L. S. *Uberabasuchus terrificus* sp. nov., a new Crocodylomorpha from the Bauru Basin (Upper Cretaceous), Brazil. *Cretaceous Research*, Tóquio, v. 7, n. 4, p. 1-28, 2004.

DIAS-BRITO, D. et al. Grupo Bauru: uma unidade continental do Cretáceo do Brasil - concepções baseadas em dados micropaleontológicos, isotópicos e estratigráficos. **Revue Paléobiologie**, Genebra, v. 20, 245-304, 2001.

ESTES, R.; PRICE, L.I. Iguanid lizard from the Upper Cretaceous of Brazil. **Science**, Washington, v. 180, pp. 748-751, 1973.

FERNANDES, L. A.; COIMBRA, A. M. A Bacia Bauru (Cretáceo Superior, Brasil). **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 68, n. 2, p. 195-205, jul. 1996.

FRANÇA, M. A. G.; LANGER, M.C. Novas informações sobre um quelônio fóssil do Cretáceo Superior de Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 18, Brasília. **Boletim de Resumos** Brasília: Sociedade Brasileira de Paleontologia, 2003. p. 36-137.

GARRIDO, A. E.; FERREIRA, A. M.; GARCIA, A. J. V. Estratigrafia e sedimentologia do Grupo Bauru em Peirópolis Município de Uberaba, Minas Gerais. **Revista da Escola de Minas**, Ouro Preto, v. 45, p. 112-114, 1992.

GAYET, M.; BRITO, P. M. Ichtyofaune Nouvelle du Crétacé Supérieur du Groupe Bauru (États de São Paulo et Minas Gerais, Brésil). **Geobios**, Lyon, v. 22, p. 841-847, 1989.

GONZAGA DE CAMPOS, L. F. Reconhecimento da zona compreendida entre Bauru e Itapura, São Paulo. Relatório Estrada de Ferro Noroeste do Brasil, **Tipografia Ideal**, 40p, 1905.

MAGALHÃES RIBEIRO, C. M. Ovo e fragmentos de cascas de ovos de dinossauros, provenientes da região de Peirópolis, Uberaba, Minas Gerais. **Arquivos do Museu Nacional**, Rio de Janeiro, v. 60, p.223-228, 2002b.

POWELL, J. E. Revision of South American Titanosaurid dinosaurs: Paleobiological, Paleobiogeographical and Phylogenetic aspects. **Records of the Queen Victoria Museum**, Melbourne, v. 111, p. 173, 2003.

PRICE, L. I. Novos crocodilídeos dos Arenitos da Série Bauru, Cretáceo do estado de Minas Gerais. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 4, p. 487-498, dez. 1955.

SANTUCCI, R. M. **Revisão dos titanosaurídeos do Cretáceo Superior do Brasil**. 2002. 179p. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2002.

SUGUIO, K. **Calcretes of the Bauru Group (Cretaceous), Brazil: petrology and geological**

significance. 236p. Tese de Doutorado, Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1973.

SUGUIO, K. Fatores Paleambientais e Paleoclimáticos e Subdivisão Estratigráfica do Grupo Bauru. In: MESA REDONDA SOBRE A FORMAÇÃO BAURU NO ESTADO DE SÃO PAULO E REGIÕES ADJACENTES, 1, Rio Claro. **Resumos Expandidos:** Sociedade Brasileira de Geologia/Núcleo São Paulo, 1980. p. 15-26.

SUGUIO, K., SVIERO, D.P., FELITTI FILHO, W. Conglomerados polimítricos diamantíferos de idade cretácica de Romaria (MG): um exemplo de sedimentação de leques aluviais. In: SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOLOGIA, 2, São Paulo, **Resumos...** São Paulo, 1979. p. 217-229.