

PALEOCLIMATIC EVIDENCE FROM THE BAURU GROUP, CRETACEOUS OF THE PARANÁ BASIN, BRAZIL

KENITIRO SUGUIO AND JOSÉ HUMBERTO BARCELOS**

ABSTRACT Numerous papers have been published on the Bauru Group, which represents the most important Cretaceous continental deposits in Brazil. Nevertheless, paleoclimatic evidence was rarely discussed.

This work deals with the calcrete deposits, atapulgitic clay mineral, rudaceous deposits, immaturity of sediments and geochemical properties as evidence of warm and dry (semi-arid) paleoclimate during the greatest part of the Bauru Group sedimentation. On the other hand, its fossiliferous content must be considered as an argument in support of intervals of warm and humid paleoclimate.

RESUMO O Grupo Bauru, que representa os depósitos cretáceos mais importantes do interior do Brasil, tem sido tratado em numerosos trabalhos. As evidências paleoclimáticas, contudo, têm sido raramente discutidas.

Este trabalho trata dos depósitos de calcrite, dos argilominerais do grupo de atapulgitita, dos depósitos rudáceos, da imaturidade dos sedimentos e das propriedades geoquímicas sob o enfoque de suas contribuições para as inferências paleoclimáticas. Paleoclimas quentes e secos (semi-áridos) prevaleceram durante o tempo de deposição do Grupo Bauru. Por outro lado, o conteúdo fossilífero constitui argumento em suporte de intervalos de paleoclimas ainda quentes, mas mais úmidos.

INTRODUCTION The name "Bauru" was introduced in Brazilian geologic literature by Gonzaga de Campos (1905), who described the "Grês de Bauru", taken from a homonymous city of the State of São Paulo. According to the latest geologic map of Brazil published by Departamento Nacional da Produção Mineral (1982) at a scale 1:2,500,000, the Bauru Group occupies an area of more than 350,000 km² through the western plateau of the states of São Paulo, Minas Gerais (Triângulo Mineiro area), Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul and Paraná. Beyond the State of Mato Grosso do Sul the Bauru Group extends to northeastern Paraguay (Fig. 1).

After the first notice on fossil reptiles and mollusks from São José do Rio Preto, State of São Paulo, by Von Ihering (1911), research on its paleontological aspects has increased very rapidly. Bauru Group fossiliferous content, mostly formed by reptiles, has been considered by Pacheco (1913), Oliveira Roxo (1936 and 1937) and Staechle (1944) and more recently by Arid *et al.* (1962), Arid and Vizotto (1963, 1965 and 1966). The most important papers on vertebrate paleontology of the Bauru Group have been published by Price (1945, 1950a, 1950b, 1953 and 1955). Algal remains described by Petri (1955) were attributed to a species of Characeae. The most recent and detailed contribution on fossil mollusks has been done by Mezzalana (1959 and 1974).

Several sedimentological studies on Bauru Group have been performed besides paleontological research. Following the pioneer study by Freitas (1955), Arid and co-workers made sedimentological researches in the São José do Rio Preto area (1967, 1971, 1972, 1973). These studies have

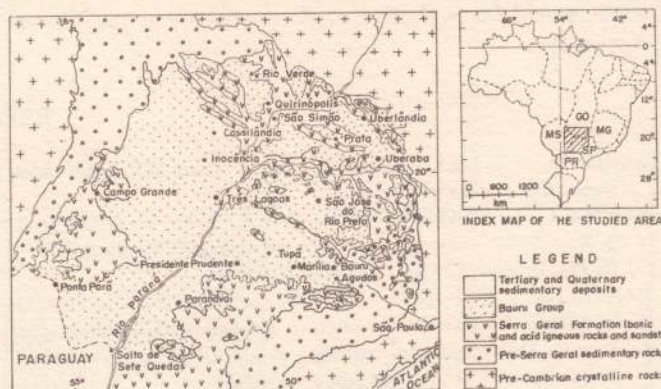


Figure 1 – Geologic map of the Bauru Group distributed through the States of São Paulo, Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso do Sul and Paraná, in Brazil.

been extended outside State of São Paulo by Suguio (1973) who, also for the first time, recorded the occurrence of calcretes in the Bauru Group, which has great paleoclimatic significance.

Many authors tried to establish the stratigraphic subdivision of these sediments which represent the most important Cretaceous continental deposits in the Brazilian territory. However, presently the most accepted lithostratigraphic subdivision was established only in 1980 (Fig. 2).

PALEOCLIMATIC EVIDENCE Generalities In spite of numerous papers published about Bauru Group, very few deal with the paleoclimatic conditions during its sedimentation. Some of the authors, who dealt briefly

* Trabalho apresentado em 03/10/83 na "Penrose Conference on Cretaceous Climates", Florissant Colorado, EUA.

** Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, Caixa Postal 20899, CEP 0100, São Paulo, SP – Brasil

*** Instituto de Geociências e Ciências Exatas – UNESP, CEP 13500, Rio Claro, SP – Brasil

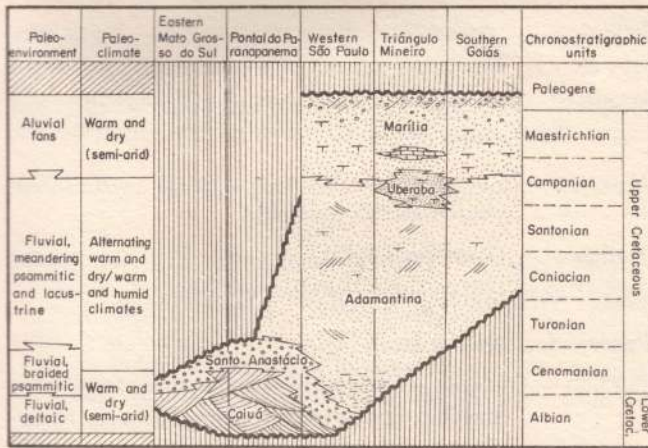


Figure 2 – Lithostratigraphy of the Bauru Group subdivided into Caiuá, Santo Anastácio, Adamantina, Uberaba and Marília Formations and their areal distribution (Pontal do Paranapanema = area around the confluence of the Paranapanema in the Paraná river; Triângulo Mineiro = westernmost extremity of the State of Minas Gerais)

on this problem, have mentioned that the paleoclimate in the source-area and/or in the sedimentary environment would have been warm and humid (tropical to subtropical) intercalated by dry seasons (Arid, 1967, p. 118, 1977 p. 9 and Mezzalana, 1980, p. 7), repeating the original idea of Freitas (1955 p. 176).

After the recognition of several mineralogical and petrological characteristics of these sediments with very important paleoclimatic implications in 1973, Suguio and co-workers have published several papers (1975, 1978, 1980 and 1983) with a different interpretation.

The probable stratigraphic distribution of the fossils and their paleoclimatic significance are here considered.

Calcrete deposits The carbonate deposits found more conspicuously in the Marília Formation (Almeida & Barbosa, 1953), mostly in the Ponte Alta facies (Barbosa *et al.* 1970 and Barcelos *et al.* 1981) here named Ponte Alta Member, are known since long time but they have been recognized as calcrete by Suguio (1973). Presently the calcrete deposits are formed in warm and semi-arid areas (Goudie 1973), so the Bauru calcrete deposits may also indicate the same paleoclimatic conditions.

According to Netterberg's (1967) calcrete classification, the following types are present in the Bauru Group: calcified soil, nodular calcrete, honeycomb calcrete and hardpan calcrete. The calcified soil and the nodular one are not exclusive of the Ponte Alta and Echaporã Members (Suguio & Barcelos 1983) of the Marília Formation (Fig. 3), being frequently found in other formations of the Bauru Group. They occur also in some levels of the Adamantina and Santo Anastácio Formation. Recently, the authors verified an occurrence of about 1 m - thick honeycomb-type calcretes banks showed up at a navigation channel under excavation near Pereira Barreto, State of São Paulo, in sediments of the Santo Anastácio Formation.

With exclusion of the Echaporã and Ponte Alta Members, where calcrete occurs from bottom to top with a total thickness of more than 200 m in the Marília plateau,

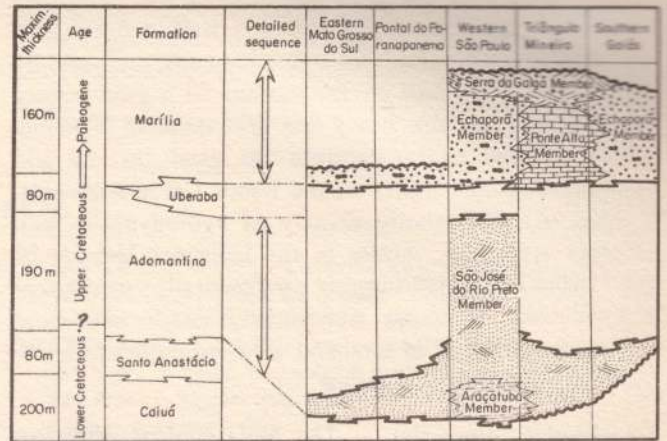


Figure 3 – Stratigraphic subdivision proposed for the Adamantina and Marília Formations

State of São Paulo (Suguio & Barcelos 1983), in other formations it is restricted to some levels keeping up a correspondence with dry (semi-arid) climate periods. For want of a key-bed, it is very hard to establish its stratigraphic position.

Clay minerals of the Attapulgitic Group The Bauru Group sedimentary rocks are characterized by the following clay minerals: attapulgitic, illite, kaolinite, chlorite, montmorillonite and eventually sepiolite and vermiculite (Suguio, 1973). Attapulgitic and illite are the most abundant.

According to Millot (1964), attapulgitic cannot be explained through a detrital heritage, that is, it must be authigenic thus indicating the environmental conditions under which it has been formed. These silicates could be originated within alkaline water lakes with few detrital sedimentation, assisted by the presence of carbonates and common silicification phenomenon.

Ramalhal (1968) made a detailed study of the attapulgitic deposits of "Mancha de Vale Álvaro" (Portugal) mentioned by Carvalho (1967), and concluded that they were formed under sub-desertic conditions.

Rudaceous deposits In the hardpan type calcrete of the Ponte Alta Member, as well as in the Serra da Galga Member, both belonging to the Marília Formation (Suguio 1973 and Barcelos *et al.* 1981), and in the basal portions of Caiuá and Santo Anastácio Formations (Sobreiro Neto *et al.* 1981), there are some conglomerates. These conglomerates change in their textural, structural and compositional characteristics according to their stratigraphic and geographic position, but they are always torrential deposits of pebbles and cobbles previously reworked by the stream currents. While the conglomeratic hardpan type calcrete of the Ponte Alta Member represents a CaCO₃-cemented detrital pavement, the basal polymictic conglomerates of the Santo Anastácio and Caiuá formations or the cross-bedded rudaceous sediments of the Serra da Galga Member have been deposited as alluvial fans. They are fanglomerates and in such a case they indicate warm and dry climate during their sedimentation as alluvial fan deposits.

Immaturity of the sediments The high number of

textural classes (9 to 11) and the low sorting index (90% are very poorly sorted) of the sediments analyzed by Suguio (1973), as well as, the mixture of a great variety of stable and unstable heavy and light minerals (Coimbra 1976), allowed us to recognize the great textural and compositional immaturity of the Bauru Group sediments.

Moreover, the relative scarcity of hydrodynamic sedimentary structures, mostly in the Echaporã Member of the Marília Formation suggests a sedimentation mechanism characterized by mass movements, which are more commonly observed in semi-arid areas submitted to a low pluviosity and torrential regime.

Geochemical properties The MnO content, very low in the Bauru Group carbonates (0.02-0.04%) could have some paleoclimatic implications, since Ronov & Ermishkina (1959, in Wolf *et al.* 1967) found lower content (less than 0.04%) in dry climate limestones, meanwhile that from humid climate present higher content.

According to Migdsov (1960, in Wolf *et al.* 1967), the $\text{TiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ ratio also would have paleoclimatic significance. In the Bauru Group carbonates this ratio varied between 0.07 to 0.14, indicating also a dry climate.

The isotopic ratio δC^{13} (PDB) exhibited range between -2% to -10.00% indicating an unquestionable freshwater origin. Nevertheless δO^{18} (PDB) ratio, which has shown values around -2.00% in calcretes from Africa, ranged between -5.00% and -7.00% in the Bauru Group carbonates, indicating an evaporation not so high. This contradictory situation could be explained by some kind of oxygen isotope fractionation after their formation.

Fossiliferous content In contrast to the calcrete deposits, fanglomerates, clay mineralogy, textural and compositional immaturity, which are evidence of warm and dry paleoclimate periods, the fossiliferous content must be considered as an argument in support of warm and humid paleoclimate.

Mezzalira (1980) made a list of the known fossils of the Bauru Group:

Flora

Algae - Charales - *Praechara barbosa* (Petri) Mezzalira
Gymnospermae - Coniferales - *Dadoxylon* sp. (?)

Fauna

Crustacea - Ostracoda - *Candona* sp. and/or *Cypris* (?)
Conchostraca - "Estheria" indet.
Conchostraca - *Paleolimnadiopsis suarezi* Mezzalira;

Mollusca - Bivalve - Unioidea - *Anodontites pricei* Mezzalira;

Anodontites paulistanensis Mezzalira (?),
Anodontites freitasi Mezzalira, *Monocondylaea cominatoi* Mezzalira, *Florenceia peiropolensis* Mezzalira, *Sancti-carolis tolentinoi* Mezzalira, *Diplodon arrudai* Mezzalira (?),
Itaimbeia priscus (Ihering) Mezzalira;

Mollusca - Gastropoda - Basommatophora - *Physa aridi* Mezzalira;

Mollusca - Gastropoda - Mesogastropoda - *Viviparus souzai* Mezzalira;

Mollusca - Gastropoda - Caenogastropoda - *Hydrobia prudentinensis* Mezzalira;

Mollusca - Gastropoda indet.

Pisces - Actinoptergii - Holostei - *Lepidotus* sp.

Pisces - *Lepisosteus* sp.

Reptilia - Chelonia - Pleurodira - *Podocnemis brasiliensis* Staeché, *Podocnemis harrissi* Pacheco, *Roxochelys wanderleyi* Price and *Podocnemis elegans* Suarez;

Crocodylia - Mesosuchia - Notosuchidae - *Brasileosaurus pachecoi* von Huene, *Sphagesaurus huenei* Price;

Crocodylia - Mesosuchia - Goniopholidae - *Machimosaurus* (?), *Goniopholis* sp., *Goniopholis paulistanus* Roxo, *Itasuchus* sp. and *Itasuchus jesuinoi* Price;

Crocodylia - Sebecosuchia - *Baurusuchus pachecoi* Price, *Peirosaurus torminni* Price;

Archosauria - Saurischia - Theropoda - *Carnosaurus* (teeth), *Megalosaurus* sp. (?), *Thecodontosaurus* sp. and *Ceratosaurus* sp.

Archosauria - Saurischia - Sauropoda (teeth), *Titanosaurus* cf. *T. australis* Lydekker and *Antarctosaurus brasiliensis* Arid & Vizotto;

Eggs and other indet. dinosaur remains.

In spite of numerous paleontological research, unfortunately there is not as yet a biostratigraphical zonation of the Bauru Group. However, according to the author's descriptions the most important fossiliferous occurrences must be related to the Adamantina Formation. The Marília and Uberaba formations are partially fossiliferous. Considering the lithology characterized by very frequent hydrodynamic primary structures and the fossiliferous content, Adamantina Formation represents a geological interval of the Bauru Group with the most important incidence of more humid periods.

On the other hand, oogonia of fossil charales Algae is associated with carbonate beds and it seems to be indicative of a dry climate.

CONCLUSIONS Some of the dry paleoclimatic evidences here discussed could be attributed to synsedimentary tectonism. Among them there are the rudaceous deposits and the immaturity of the sediments, which could be indicative of a rapid deposition associated with a quick subsidence. However, the calcrete deposits, the attapulgite group clay minerals and the geochemical properties could be explained only by a warm and dry paleoclimate during the greatest part of the Bauru Group sedimentation.

During the sedimentation of Caiuá, Santo Anastácio and Marília formations, the prevailing paleoclimate was warm and dry (semi-arid). On the other side, it could be assumed that the Adamantina Formation has been deposited under warmer and more humid paleoclimate inter-

calated by semi-arid periods (Fig. 3). However, the establishment of the frequency and the chronology of these climatic fluctuations is impossible at the actual knowledge step.

REFERENCES

- ALMEIDA, F. F. M. & BARBOSA, O. - 1953 - Geologia das quadrículas de Piracicaba e Rio Claro, Estado de São Paulo. DNPM/DGM, Boletim n.º 143:96 p., Rio de Janeiro.
- ARID, F. M. - 1967 - A Formação Bauru na região norte-ocidental do Estado de São Paulo. Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de São José do Rio Preto. *Geociências* n.º 1:126 p., São José do Rio Preto.
- ARID, F. M. - 1972 - Teste de Sahu aplicado ao estudo dos sedimentos da Formação Bauru (Ks). Boletim n.º 1: Resumo de Comunicações (sessões técnicas), *XXVI Congresso Brasileiro Geologia*, p. 116, Belém.
- ARID, F. M. - 1973 - Comportamento espacial da Formação Bauru na região norte-ocidental do Estado de São Paulo. *Rev. Bras. de Geoc.*, 3(1):23-35, São Paulo.
- ARID, F. M. - 1977 - Paleogeographical evidences from Bauru basin (Upper Cretaceous) of southern Brazil. *Naturalia*, 3:7-13, São José do Rio Preto.
- ARID, F. M. & VIZOTTO, L. D. - 1963 - Sobre vertebrados fósseis no Município de Ibirá, São Paulo. *Ciência e Cultura*, 15(3):pp. 181, São Paulo.
- ARID, F. M. & VIZOTTO, L. D. - 1965 - Crocodilídeos fósseis no Município de Santa Adélia, São Paulo. *Ciência e Cultura*, 17(2): pp. 138, São Paulo.
- ARID, F. M. & VIZOTTO, L. D. - 1966 - Um quelônio fóssil de São José do Rio Preto, São Paulo. *Ciência e Cultura*, 18(4): 422-428, São Paulo.
- ARID, F. M. & VIZOTTO, L. D. - 1971 - Traços paleogeográficos e paleobiológicos do Cretáceo Superior da região norte-ocidental do Estado de São Paulo. *Ciência e Cultura*, 23(3): 229-236, São Paulo.
- ARID, F. M., VIZOTTO, L. D.; LANDIM, P. M. B. - 1962 - A ocorrência de um jazigo fossilífero nos arredores de São José do Rio Preto. *Ciência e Cultura*, 14(3):172, São Paulo.
- BARBOSA, O., BRAUN, O. P. G., DYER, R. C.; CUNHA, C. A. B. R. - 1970 - Geologia do Triângulo Mineiro. DNPM/DFPM, Boletim n.º 136:140 p., Rio de Janeiro.
- BARCELOS, J. H., LANDIM, P. M. B. & SUGUIO, K. - 1981 - Análise estratigráfica das seqüências cretácicas do Triângulo Mineiro (Minas Gerais) e suas correlações com as do Estado de São Paulo. *Atas III Simpósio Geologia Regional*, 2:90-102, Curitiba.
- CARVALHO, A. M. G. - 1967 - Atapulgitite em alguns depósitos sedimentares portugueses - Considerações estratigráficas e morfoclimáticas. *Finisterra: Revista Portuguesa de Geografia*, II(4):174-200, Lisboa.
- COIMBRA, A. M. - 1976 - Arenitos da Formação Bauru - Estudo de áreas fontes. Dissertação de Mestrado, Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, 2 volumes, São Paulo.
- FREITAS, R. O. - 1955 - Sedimentação, estratigrafia e tectônica da Série Bauru, Estado de São Paulo. Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, n.º 194, *Geologia*, 14:185 p., São Paulo.
- GONZAGA DE CAMPOS, L. F. - 1905 - Reconhecimento da região compreendida entre Bauru e Itapura (Estrada de Ferro Noroeste do Brasil). Tip. Ideal, 40 p., São Paulo.
- GOUDIE, A. S. - 1973 - *Duricrusts in tropical and subtropical landscapes*. Clarendon Press, Oxford: 174 p.
- MEZZALIRA, S. - 1959 - Nota preliminar sobre as recentes descobertas paleontológicas do Estado de São Paulo no período 1958-1959. Instituto Geográfico e Geológico. *Notas Prévias*, n.º 2:1-9, São Paulo.
- MEZZALIRA, S. - 1974 - Contribuição ao conhecimento da estratigrafia e paleontologia do Arenito Bauru. Instituto Geográfico e Geológico, Boletim n.º 51:163 p., São Paulo.
- MEZZALIRA, S. - 1980 - Aspectos paleoecológicos da Formação Bauru. In: Mesa Redonda: A Formação Bauru no Estado de São Paulo e Regiões Adjacentes, Publ. SBG/SP n.º 7:1-14, São Paulo.
- MILLOT, G. - 1964 - *Geologie des argiles*. Masson & Cie., Paris.
- NETTERBERG, F. - 1967 - Some road making properties of South African calcretes. Proc. 4th Reg. Conf. Africa Soil Mech. Fndn. Engng., Cape Town, 1:77-81.
- OLIVEIRA ROXO, M. G. - 1936 - On new species of fossil Crocodila from Brazil, *Goniopholis paulistanus* sp. n. An. Acad. Bras. de Ci. VIII(1):33-34, Rio de Janeiro.
- OLIVEIRA ROXO, M. G. - 1937 - Crocodilianos fósseis do Brasil. Notas Preliminares e Estudos n.º 14, DNPM/DGM: 9-61, Rio de Janeiro.
- PACHECO, J. - 1913 - Notas sobre a geologia do Vale do Rio Grande a partir da foz do Rio Pardo até a sua confluência com o Rio Paranaíba (Exploração do Rio Grande e seus afluentes). Comissão Geográfica e Geológica do Estado de São Paulo: 33-38, São Paulo.
- PETRI, S. - 1955 - Charophyta cretácicas de São Paulo (Formação Bauru). Sociedade Brasileira de Geologia, Boletim 4(1):67-72, São Paulo.
- PRICE, L. I. - 1945 - A new reptil from the Cretaceous of Brazil. DNPM/DGM, *Notas Preliminares e Estudos*, n.º 25, Rio de Janeiro.
- PRICE, L. I. - 1950a - On a new crocodilian Sphagaesaurus from Cretaceous of the State of São Paulo, Brazil. *Anais Academia Brasileira de Ciências*, XXII(1):77-83, Rio de Janeiro.
- PRICE, L. I. - 1950b - Os crocodilianos da fauna da Formação Bauru do Cretáceo Terrestre do Brasil Meridional. *Anais Academia Brasileira de Ciências*, XXII(4):473-490, Rio de Janeiro.
- PRICE, L. I. - 1953 - Os quelônios da Formação Bauru, Cretáceo Terrestre do Brasil Meridional. DNPM/DGM, Boletim n.º 147, Rio de Janeiro.
- PRICE, L. I. - 1955 - Novos crocodilídeos dos arenitos da Série Bauru, Estado de Minas Gerais. *Anais Academia Brasileira de Ciências*, XXVII(4):487-498, Rio de Janeiro.
- RAMALHAL, F. J. S. - 1968 - Estudo geológico e sedimentológico dos depósitos discordantes dos arredores de Bragança. Publicação do Instituto de Investigação Científica de Angola, 111 p., Luanda.
- SOBREIRO NETO, A. F., BARTORELLI, A., ARAÚJO, C. H. A., NICO JR., E. L., SEIGNEMARTIN, C. L., COUTO, E. A.; SUGUIO, K. - 1981 - Fácies fanglomerática das Formações Caiuá e Santo Anastácio no norte do Paraná. *Atas III Simpósio Geologia Regional*, 2:47-59, Curitiba.
- STAECHE, K. - 1944 - Uma tartaruga do Cretáceo Superior do Brasil. DNPM/DGM, Boletim n.º 114:28 p., Rio de Janeiro.
- SUGUIO, K. - 1973 - Formação Bauru: calcários e sedimentos detríticos associados. Tese de Livre Docência, Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, 2 volumes, 236 p., São Paulo.
- SUGUIO, K. & BARCELOS, J. H. - 1978 - Nota sobre a ocorrência de atapulgitite em sedimentos do Grupo Bauru, Cretáceo Superior da Bacia do Paraná. *Anais XXX Congresso Brasileiro de Geologia*, 3:1170-1179, Recife.
- SUGUIO, K. & BARCELOS, J. H. - 1983 - Calcretes of the Bauru Group (Cretaceous), Brazil: Petrology and geological signifi-

- cance. Boletim IG, Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo (in press).
- SUGUIO, K., BARCELOS, J. H.; MATSUI, E. — 1980 — Significados paleoclimáticos e paleoambientais das rochas calcárias da Formação Caatinga (Bahia) e do Grupo Bauru (Minas Gerais/São Paulo). *Anais XXXI Congr. Bras. Geol.*, 1:607-617, Camboriú.
- SUGUIO, K., BERENHOLC, M.; SALATI, E. — 1975 — Composição química e isotópica dos calcários e ambiente de sedimentação da Formação Bauru. Boletim IG, Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, 6:55-75, São Paulo.

- VON IHERING, R. — 1911 — Fósseis de São José do Rio Preto. *Revista do Museu Paulista*, 8:141-146, São Paulo.
- WOLF, K. H., CHILINGAR, G. V.; BEALES, F. W. — 1967 — Elemental composition of sedimentary carbonates. In: G. V. Chilingar et al. (eds.). *Carbonate Rocks (Physical and Chemical Aspects)*, Elsevier Publ. Co., Developments in Sedimentology 9B, Netherlands.

MANUSCRITO

Recebido em 10 de novembro de 1983

Revisão aceita em 17 de novembro de 1983

NOTICIÁRIO

CURSO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

O Centro de Pesquisas Geocronológicas do Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo promoverá um curso de extensão universitária sobre geocronologia, envolvendo aspectos teóricos e práticos. O curso é parte das comemorações do cinquentenário da Universidade de São Paulo.

O curso se destina a atender pesquisadores e outros interessados de universidades e empresas brasileiras, e versará sobre a interpretação dos diferentes métodos geocronológicos de uso corrente, para escalas de reconhecimento e de precisão. Serão abordados aspectos da prática e princípios de utilização dos métodos K/Ar, Ar/Ar, Rb/Sr, U/Pb, Pb/Pb e Sm/Nd, com fornecimento de amplo material

bibliográfico, além do acesso às facilidades laboratoriais do CPGeo-USP.

A programação está prevista para o período de 25 de setembro até 14 de outubro de 1984, incluindo no final uma excursão de campo, com coleta de material para análise. O corpo docente será constituído de especialistas nacionais e estrangeiros, especialmente convidados.

É pretensão da comissão de organização a obtenção de ajuda de custo para as despesas de passagem e hospedagem, principalmente de participantes brasileiros, de outros estados.

Maiores informações junto a Secretaria de CPGeo-USP, Caixa Postal 20899, 01498 S. Paulo — SP.

RESUMOS DE TESES

Teses e dissertações, salvo raras exceções (v.g. INPE), são considerados documentos inéditos, de "edição do autor". Em vista disso, os interessados em obter cópias devem solicitá-las no endereço assinalado em cada resumo

ou obter autorização expressa do autor, para que a SBG possa fornecer as cópias por intermédio do SECOB — Serviço de Comunicação Bibliográfica.