



**Associação Brasileira de Estudos do Quaternário**

**VI Congresso  
da Associação Brasileira de  
Estudos do Quaternário  
e  
Reunião sobre o Quaternário da  
América do Sul**

*Curitiba, Paraná, Brasil  
27 de julho a 03 de agosto  
de 1997*

***Resumos Expandidos***

# PALEOVEGETAÇÃO E PALEOCLIMA DO QUATERNÁRIO TARDIO DA CAATINGA BRASILEIRA: O CAMPO DE DUNAS DO MÉDIO RIO SÃO FRANCISCO, BAHIA

Paulo E. De Oliveira\*  
 Alcina Magnólia Franca Barreto\*  
 Kenitiro Suguio

\* Departamento de Estratigrafia e Paleontologia-Instituto de Geociências-Universidade de São Paulo  
 Caixa Postal 11340 São Paulo, SP 05422-970-Brasil

## ABSTRACT

Palynological studies of a peat-bog sequence, with basal date of 10,990±80 yr BP, provide a history of climatic and vegetational changes in the Icatu River Valley located inside a large system of stabilized sand dunes at the middle São Francisco River (10°50'S; 43°00'W). The present day vegetation of the valley is *Mauritia vinifera* palm forest bordered by semi-deciduous tropical gallery forest. The adjacent dunes are stabilized by arboreal caatinga and cerrado in some areas. The palinological profile was divided into seven pollen zones. Zone SA1 (10,990-10540 yr BP) suggests very humid climatic conditions synchronous with more reduced temperatures. During this phase, some elements of present Amazonian and Atlantic forests had higher importance in the forest landscape of the area. Zone SA2 (10,540-ca. 8920 yr BP) has pollen spectra suggesting progressive warming with the development of a vegetation type dominated by *Mauritia* palm. During zone SA3 (8920-8910 yr BP) very rapid sedimentation rates of the peat sediments occur under a very moist climate which favored a pronounced expansion of *Mauritia* and *Ilex*. Zone SA4 (8910-6790 yr BP) is characterized by a progressive decline in forest elements and a gradual increase of caatinga and cerrado elements on the landscape. Zone SA5 (6790-ca. 6236 yr BP) does not contain pollen, spores and other palynomorphs. Initially in zone SA6 (ca. 6236-4240 yr BP) climatic conditions favor the return of mosaic vegetation composed of gallery forest, cerrado and caatinga elements. A marked decline in humidity levels characterizes zone SA7 (4240 yr BP-present) as evidenced by an increase in caatinga and cerrado elements in detriment of gallery forest taxa. This zone establishes the present vegetational and climatic pattern of the Icatu River Valley.

## INTRODUÇÃO

Apresentamos aqui os resultados de um estudo palinológico realizado em uma sequência sedimentar de turfa, de idade pleistocênica terminal, localizada dentro do Vale do rio Icatu, dentro do sistema de dunas estabilizadas do médio Rio São Francisco, Bahia. Os dados palinológicos apresentados representam o primeiro registro das variações de vegetação e clima desde a transição Pleistoceno/Holoceno até o presente de uma área de caatinga localizada na região semi-árida do nordeste brasileiro.

## ÁREA ESTUDADA

O campo de dunas do médio Rio São Francisco tem uma área de ca. 7.000 km<sup>2</sup>. Este sistema de sedimentos eólicos está localizado entre as cidades de Barra e Pilão Arcado, Bahia. O rio Icatu, um dos poucos rios permanentes da região, percorre um vale de ca. 400 m de largura onde se encontra uma extensa planície de turfa. O ponto amostrado para a análise palinológica encontra-se nas coordenadas 10°34-



43°13'W. A vegetação do vale é dominada por formação de "vereda", isto é mata dominada pela palmeira *Mauritia vinifera*, predominante na área inundável do vale e por floresta tropical de galeria. As dunas adjacentes ao vale estão estabilizadas principalmente por caatinga arbórea arbustiva, caatinga hiperxerófitica e ilhas de cerrado (*sensu strictu*). O clima é do tipo Köppen Bsw'h', quente, semi-árido, com estação seca de 7 a 8 meses. As chuvas estão concentradas no verão (Outubro-Março) e a precipitação anual varia de 400 a 800 mm.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Usando-se um amostrador de Livingstone (Colinvaux 1993) foi testemunhada a turfeira do rio Icatu, na localidade do Saquinho (10°34'-43°13'W). Os sedimentos foram sub-amostrados em intervalos de 10 cm de profundidade, para análise palinológica, que seguiu os protocolos descritos em Moore *et al.* 1991 e Faegri & Iversen 1989. Concentração de pólen foi estimada através do método de *Lycopodium clavatum* (Stockmarr 1971). As datações C<sup>14</sup> foram realizadas pela Beta Analytic Inc., EUA.

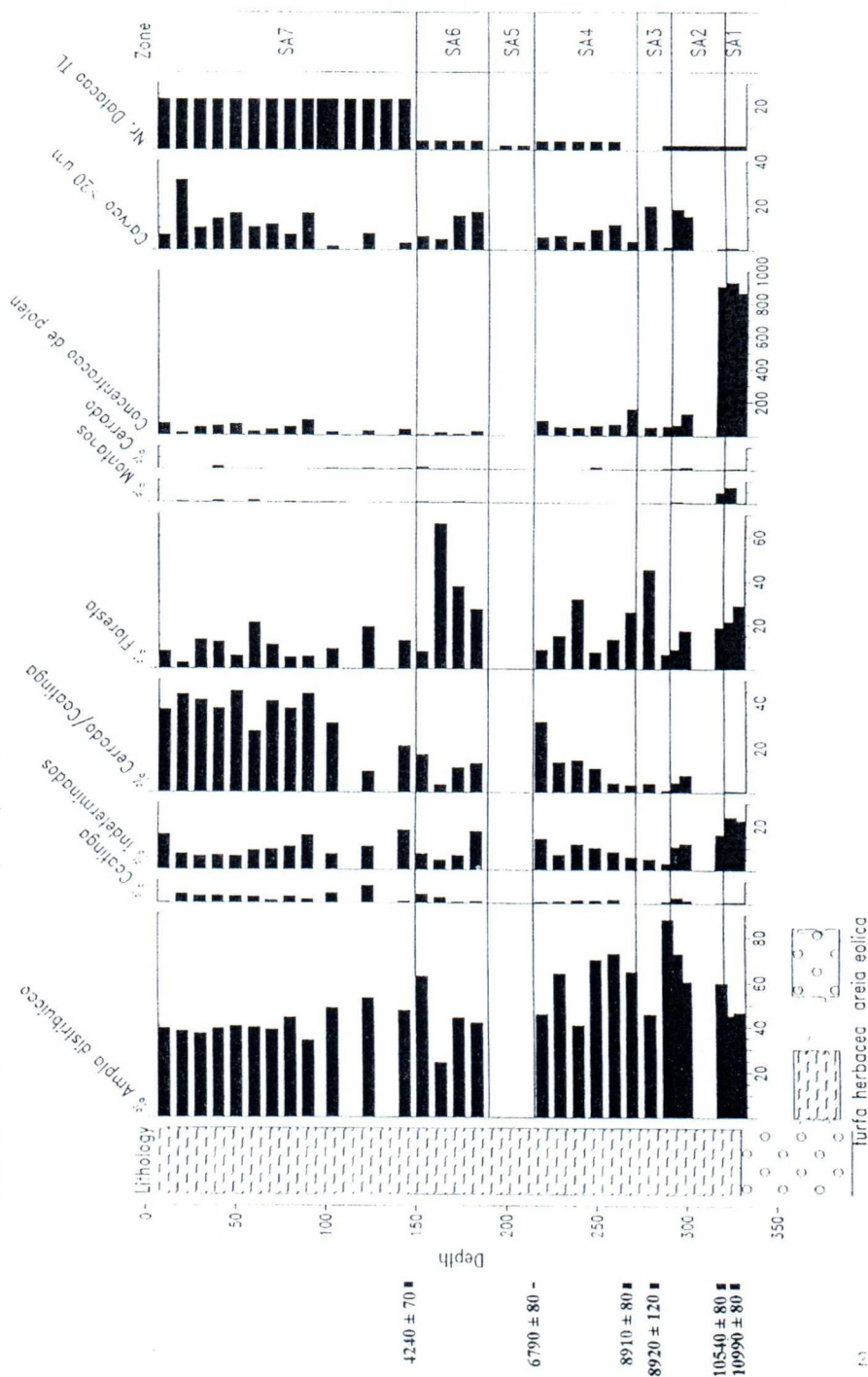
## RESULTADOS PALINOLÓGICOS

Os sedimentos analisados mostraram conter pólen em bom estado de preservação, embora sete amostras não os continham em quantidades suficientes para análises estatísticas. Partículas carbonizadas, de várias dimensões, ocorreram em todas as amostras analisada. Partículas maiores que 20 µm foram quantificadas em cada amostra palinológica usando-se da razão Número Contado de Pólen/ Número contado de partículas carbonizadas (Berglund 1986). Foram contados um mínimo de 300 grãos de pólen em cada sub-amostra. O diagrama resumo (Fig. 1) mostra os perfis de elementos de caatinga, elementos que ocorrem na caatinga e cerrado, elementos florestais montanos, concentração de polen e partículas carbonizadas (> 20 µm) e número de datações por termoluminescência (TL) encontradas no espaço de tempo delimitado pelas zonas polínicas. Um total de 7 zonas polínicas foram identificadas.

## DISCUSSÃO

O perfil palinológico da turfeira do Vale do rio Icatu indica sete mudanças principais na vegetação e no clima da região no últimos 11.000 anos. O final do Pleistoceno no campo de dunas do médio Rio São Francisco foi caracterizado por condições climáticas inexistentes atualmente. Um aumento expressivo da umidade e ocorrência de temperaturas mais baixas possivelmente nas serras adjacentes (Serra do Estreito) permitiram a expansão de uma floresta tropical de galeria com alta biodiversidade no período de 10.990 a 10.540 anos AP. Durante essa fase, alguns elementos de distribuição atual na Amazônia e Floresta Atlântica chegaram à região do rio Icatu, provavelmente através de uma rede mais ampla de floresta de galerias, favorecida pela alta umidade no final do Pleistoceno, possibilitando uma antiga conexão da área estudada com estes grandes domínios fitogeográficos. Afinidades biogeográficas entre os domínios da Amazônia e da costa Atlântica sugerem que no passado muitas espécies florestais puderam migrar para essas regiões, cruzando outras formações vegetais através de uma rede dendrítica de florestas de galeria (Oliveira-Filho & Ratter 1995). O aumento de plantas de regiões mais elevadas e frias tais como *Hedyosmum*, *Rapanea* e *Ilex* no Vale do rio Icatu, no Pleistoceno final, sugere temperaturas mais baixas, especialmente nas regiões mais elevadas da Serra do Estreito. Um decréscimo de 5°C nas temperaturas médias durante o Último Máximo Glacial foram encontrados por Stute *et al.* (1995) através do estudo de paleoaquíferos no nordeste brasileiro.

Diagrama Porcentagem/Concentração de Tipos de Vegetação  
 Perfil de Carvão > 20 µm e Número de Dat. TL/Zona polínica



Elementos de florestas tropicais mantêm-se bem representados nos perfis polínicos até o médio Holoceno. De 8.910 a 6.790 anos AP, um aumento progressivo da aridez favorece o aumento de elementos da caatinga e cerrado na paisagem. O registro palinológico interrompido entre 6.790 e a idade extrapolada de ca. de 6.236 anos AP, provavelmente associado à um clima mais seco, pode ser correlacionado com o clima da região do Lago do Pires onde houve um retorno de condições mais secas e aumento de fogos naturais entre 7.500 e 5.530 anos AP (Behling 1995). De 6.236 a 2.904 anos AP, várias oscilações climáticas ocorreram na região estudada.



Uma alta concentração de *Mauritia* na amostra 163.5 cm de profundidade (ca. 4886 anos AP) indica um retorno da umidade. A partir de 4.240 anos AP, há uma tendência à expansão de elementos de caatinga e cerrado, que persiste até o presente.

## CONCLUSÕES

1. Sete fases distintas de mudanças na vegetação e no clima ocorreram nos últimos 11.000 anos na região estudada.

2. O início do Holoceno foi mais úmido e mais frio que o clima atual, e permitiu expansão de uma floresta úmida de galeria dentro da planície do rio Icatu. Alguns elementos arbóreos dessa floresta possuem distribuição geográfica atual na Amazônia e na Floresta Atlântica.

3. Embora estivesse pouco representada na paisagem entre 11.000 e 8.910 anos AP, os resultados palinológicos indicam que, a vegetação de caatinga sempre existiu na região estudada. Sua representação na paisagem aumentou progressivamente em três fases, entre 8910 e 6.790 anos AP, entre 6.236 e 4.240 anos AP e entre 4.240 até o presente.

4. Os resultados climáticos do Vale do rio Icatu estão de acordo com os registros paleoclimáticos já identificados para a região Sudeste, durante o período que inclui o final do Pleistoceno até o médio Holoceno.

5. A partir de 5.000 anos AP a história climática dos campos de duna seguiu um padrão oposto ao das regiões Sudeste e Central do Brasil. O grande número de datações por TL de areias eólicas aparentemente está correlacionado com um aumento da aridez e aumento da vegetação de caatinga e cerrado nos últimos 4.000 anos. Possivelmente essa assimetria climática está relacionada com os efeitos dos fenômenos climáticos do tipo El Niño.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABSY, M.L., CLEEF, A., FOURNIER, M., MARTIN, L., SERVANT, M., SIFEDDINE, A., FERREIRA DA SILVA, M., SOUBIES, F., SUGUIO, K., TURCQ, B. & T. VAN DER HAMMEN. 1991. Mise en évidence de quatre phases d'ouverture de la forêt dense dans le sud-est de l'Amazonie au cours des 60000 dernières années. Première comparaison avec d'autres régions tropicales. *C.R. Acad. Sci. Paris*, t. **312**, Série II, P. 673-678.
- BARBERI-RIBEIRO, M. 1994. Paleovegetação e Paleoclima no Quaternário Tardio da Vereda de Águas Emendadas, DF. Tese de Mestrado. Universidade de Brasília.
- BEHLING, H. 1995. A high resolution Holocene pollen record from Lago do Pires, SE Brazil: vegetation, climate and fire history. *Journ. Paleolimnol.* **14**: 253-268.
- BERGLUND, B.E. 1986. Pollen Analysis and Pollen Diagrams. IN: Berglund, B.E. (ed.) *Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology*, pp 455-484.
- COLINVAUX, P.A., DE OLIVEIRA, P.E., MORENO, J.E., MILLER, M.C. & M.B. BUSH. 1996. A Long Pollen Record from Lowland Amazonia: Forest and Cooling in Glacial Times. *Science* **274**: 85-88.
- DE OLIVEIRA, P.E. 1992. A Palynological Record of Late Quaternary Vegetational and Climatic Change in Southeastern Brazil. Tese de Doutorado. The Ohio State University. Columbus, Ohio, EUA.
- FAEGRI, K. & IVERSEN, J. 1989. *A Textbook of Pollen Analysis*. Fourth Ed. John & Wiley & Sons. New York.
- FERRAZ-VICENTINI, K.R. 1993. Análise Palinológica de uma Vereda em Cromínia, GO. Tese de mestrado. Inst. Cienc. Biol., Dept. Ecologia. Universidade de Brasília.

- LEDRU, M.P. 1991. Etude de la pluie pollinique actuelle des forêts du Brésil central: climat, vegetation, application à l'étude de l'évolution paléoclimatique des 30.000 dernières années. Tese de Doutorado. Museu de História Natural de Paris.
- LEDRU, M.P. 1992. Late Quaternary Environmental Changes in Central Brazil. *Quaternary Research* **39**: 90-98.
- LORENZI, H. 1992. *Árvores Brasileiras. Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. Edit. Plantarum, Nova Odessa, SP.
- MARTIN, L. & SUGUIO, K. 1992. Variation of coastal dynamics during the last 7,000 years recorded in beach ridge plains associated with river mouths: example from the central Brazilian coast. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* **99**: 119-140.
- MEAVE J., KELLMAN, M., MACDOUGALL, A & ROSALES, J. 1991. Riparian habitats as tropical refugia. *Global Ecology and Biogeography Letters* **1**: 69-76.
- MOORE, P.D., WEBB, J.A. & COLLINSON, M.E. 1991. *Pollen Analysis*. Oxford. Blackwell Scientific Pub. 216 p.
- OLIVEIRA-FILHO, A T & RATTER, J. A 1995. A Study of the Origin of Central Brazilian Forests by the Analysis of Plant Species Distribution Patterns. *Edinb. J. Bot.* **52**(2): 195- 203.
- SALGADO-LABOURIAU, M.L. 1973. *Contribuição à Palinologia dos Cerrados*. Acad. Brasil. Cienc., 291 p.
- SALGADO-LABOURIAU, M.L. 1994. *História Ecológica da Terra*. Edit. Edgard Blücher. São Paulo. 307 p.
- SALGADO-LABOURIAU, M.L., VICENTINI, K.R.F., BARBERI, M., PARIZZI, M.G. 1996. A dry climatic event during the Late Quaternary of Tropical Brazil. *IX International Palynological Congress-Abstracts*. Houston, Texas, U.S.A
- STOCKMARR, J. 1971. Tablets with spores used in absolute pollen analysis. *Pollen et Spores* **13**: 615-621.
- STUTE, M., FORSTER, M., FRISCHKORN, H., SEREJO, A., CLARK, J.F., SCHLOSSER, P., BROECKER, W.S. , BONANI, G. 1995. Cooling of Tropical Brazil (5°C) During the Last Glacial Maximum. *Science* **269**: 379-383.