

OCORRÊNCIA DO PÓLEN DE *MAURITIA* L.f. (ARECACEAE) E SUAS IMPLICAÇÕES PALEOCLIMÁTICAS DESDE OS ÚLTIMOS 7.000 ANOS EM SEDIMENTOS LACUSTRES DA REGIÃO DE ITAITUBA, SUL DO PARÁ, BRASIL

**Daiana Fontes^{1,2,3,4}, Marcia A. de Barros^{1,2}, Gabriel, S. Martins^{3,4}, Renato A. Rodrigues³, Renato C. Cordeiro^{3,4}, Abdelfettah Sifeddine^{3,4,5}, Bruno Turcq^{3,4,5}, José Carlos S. Seoane¹.
daianafontes@gmail.com**

¹- Departamento de Geologia (IGEO), Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ, Brasil;

²- Laboratório de Palinologia, IGEO, Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ, Brasil;

³- Departamento de Geoquímica Ambiental, Universidade Federal Fluminense, Niterói, Brasil;

⁴- LMI PALEOTRACES, Institut de Recherche pour Developpement (IRD-France), Universidade Federal Fluminense (Brasil) e Universidade de Antofagasta (Chile);

⁵- LOCEAN (CNRS, IRD, MNHN, UPMC), IRD, Bondy, France Nord.

Rua Outeiro de São João Batista s/n, Centro, Niterói, RJ, Cep. 24020-141

RESUMO

Os representantes do gênero *Mauritia* L.f., conhecidos popularmente como buritis, são restritos às planícies de inundação da América do Sul e ocorrem principalmente nas áreas da bacia hidrográfica Amazônica e a do Orinoco. Na Palinologia do Quaternário, seus grãos de pólen são utilizados como indicadores de ambientes inundáveis, pois podem ocorrer tanto nas áreas de várzea e igapó, da Floresta Pluvial Amazônica, como nas matas ciliares e veredas do Cerrado. Variações na abundância deste gênero também implicam flutuações térmicas em uma localidade. Este trabalho tem como objetivo analisar a ocorrência e a frequência do pólen de *Mauritia*, em associação aos dados de insolação e sedimentológicos lacustres, de uma região ao sul do Pará, visando oscilações paleoclimáticas durante os últimos 7.000 anos. Os dados de concentração de *Mauritia*, acompanhados pelos resultados de areia e insolação indicam variações climáticas durante o Holoceno, com seca entre 7.474 e 5.066 anos AP e uma maior umidade entre 5.066 e 2.515 anos AP. A diminuição na frequência de *Mauritia* entre 2.515 anos AP até o atual indica o retorno de períodos menos úmidos.

Palavras-chave: *Mauritia*, indicadores ambientais, Palinologia, Holoceno

INTRODUÇÃO

O gênero *Mauritia* L.f., representado por palmeiras arbóreas conhecidas popularmente como buritis, é atualmente restrito às planícies de inundação das bacias Amazônica e Orinoco, entre 10° de latitude Sul e Norte do equador, mas pode ocorrer na América Central e ilhas do Caribe como forma cultivada (Rull, 1998). No Brasil, é freqüente nas áreas permanentemente alagadas das regiões do Pará, Maranhão, Piauí, Bahia, Ceará, Tocantins, Mato Grosso, Goiás, São Paulo e Distrito Federal (Lorenzi *et al.*, 2004). Estas plantas perenifólias e heliófitas são típicas de ambientes com solos hidromórficos. Além disso, podem formar agrupamentos quase puros (buritizal ou vereda) ou estarem associadas a outras espécies de plantas.

Na Palinologia do Quaternário, *Mauritia* tem sido utilizada como um indicador confiável de ambientes de várzea e igapó, da Floresta Pluvial Amazônica, assim como das veredas e matas de galeria e ciliar do Cerrado (Behling & Costa, 2000; Salgado-Labouriau *et al.*, 1998; Bush *et al.*, 2004). De acordo com Ferraz-Vicentini & Salgado-Labouriau (1996), Salgado-Labouriau *et al.* (1998), variações na abundância de grãos de pólen deste gênero, associados a outras plantas tropicais, também implicam em flutuações térmicas em uma

localidade. Neste caso, uma alta concentração de *Mauritia* indica a presença de regiões quentes e úmidas no passado.

Estudos palinológicos e geoquímicos lacustres, realizados em várias regiões da América do Sul, sugerem uma fase seca no final do Pleistoceno e início do Holoceno (até aproximadamente 6.000 a 5.000 anos A.P.), o que favoreceu a ocorrência de paleoincêndios na Amazônia e Centro-Oeste brasileiro, como consequência dos eventos de El-Niño Oscilação Sul (ENOS) e variações no sistema de monção sul-americana (Martin *et al.*, 1993; Servant *et al.*, 1993; Turcq *et al.*, 2002). Um dos principais fatores que corroboram esta hipótese é a redução dos grãos de pólen de *Mauritia* e de outros táxons indicadores de clima úmido durante este período (Ferraz-Vicentini & Salgado-Labouriau, 1996; Salgado-Labouriau *et al.*, 1998; Behling & Costa, 2000).

Segundo os trabalhos de Liu & Colinvaux (1988) e Behling & Costa (2000), o resultado das análises palinológicas, fundamentadas em sedimentos lacustres da bacia Amazônica, mostra a presença do pólen de *Mauritia* em todos os níveis referidos ao Holoceno, porém com variações na abundância, em resposta ao aumento e redução das inundações.

O objetivo proposto para este trabalho é analisar a ocorrência e a frequência do pólen de *Mauritia*, em associação aos dados de insolação e sedimentológicos lacustres, de uma região ao sul do Pará, e assim reconhecer as oscilações de condições ambientais durante os últimos 7.000 anos.

ÁREA DE ESTUDO

O lago do Saci, antigo meandro do Rio São Benedito II, está localizado ao sul do município de Itaituba, sul do Pará, entre as coordenadas 9°7'S e 56°16'W. A área de estudo está situada em uma região sob influência da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) e por isso a vegetação local e regional é significativamente influenciada por precipitações sazonais (Figura 1). O clima da região é Equatorial do tipo Am (Köppen, 1948), com duas estações climáticas bem definidas, uma com verão chuvoso (dezembro a junho) e outra com inverno seco (julho a novembro).

A unidade geomorfológica foi identificada como Depressão Interplanáltica da Amazônica Meridional, com relevo de topo aplainado e constituído por uma vegetação típica de área de tensão ecológica, caracterizada pela interpenetração de floras do Cerradão e Floresta Estacional (Projeto Radam, 1980).

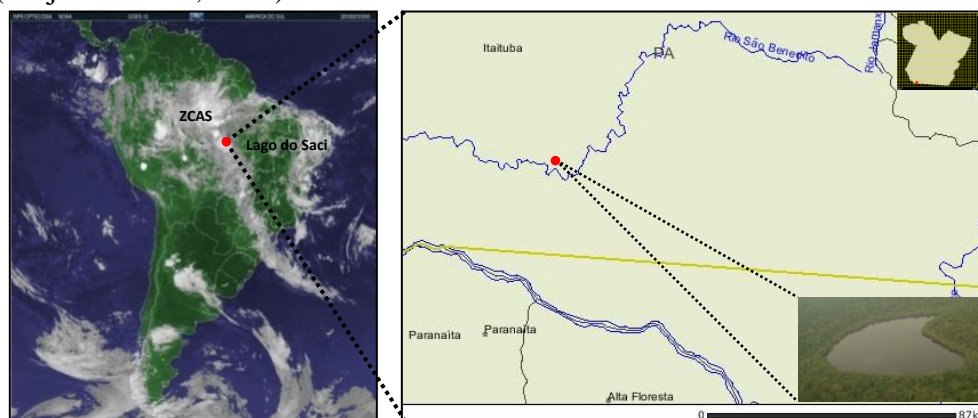


Figura 1- Lago do Saci situado na área de influência da ZCAS durante o verão (fevereiro de 2010) ao sul do município de Itaituba, Pará (Fontes: IBGE, 2005; INPE, 2010).

MATERIAIS E MÉTODOS

A escolha do ponto de coleta foi orientada por um levantamento batimétrico. O testemunho (com 2,84 m de profundidade) foi retirado na região central do lago, com auxílio de um testemunhador do tipo *vibracore*, e após sua abertura, foi amostrado de dois em dois centímetros, aproximadamente, no Laboratório de Sedimentologia da Universidade Federal Fluminense. Foram selecionadas quatro amostras e enviadas ao Laboratoire de Mesure de Carbone 14 (França) para datação radiocarbônica através do método de Espectrometria de Aceleração de Massa (EAM). As idades obtidas foram calibradas com base no programa CalPal (Weninger *et al.*, 2004).

Para a análise palinológica foram selecionadas 16 amostras em intervalos de aproximadamente 10 cm do testemunho (entre 14 e 146 cm). O tratamento químico foi realizado na Universidade Nacional da Colômbia (Bogotá), mediante a utilização de HCl, KOH10% e HF (Faegri & Iversen, 1989), com adição de *Lycopodium clavatum* para o cálculo de concentração dos palinomorfos (Stockmarr, 1971) e tamisação em peneira de 90 µm. As lâminas foram montadas com gelatina-glicerizada e lutadas com parafina para posterior observação em microscópio óptico. Para a identificação foram utilizadas coleções de referência de palinomorfos das áreas tropicais da América do Sul, além de bibliografia específica.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com os resultados alcançados, foram elaborados dois gráficos, um para verificar a frequência de *Mauritia* e outro para a insolação do Hemisfério Sul orientado pelos parâmetros orbitais de Berger (1991) (Figura 2). O gráfico do teor de areia (Figura 2) foi preparado a partir dos resultados obtidos das análises sedimentológicas realizadas na UFF.

Os resultados indicam baixa frequência de *Mauritia* na fase I (entre 7.474 e 5.066 anos AP), o que implica pouca disponibilidade de água no solo, devido a uma fase de menor umidade. O baixo teor de material arenoso sugere um menor transporte de areia, devido às chuvas menos intensas. Comparando com outros registros paleoclimáticos da América do Sul, esta fase de menor umidade está associada à baixa insolação no Hemisfério Sul, responsável pela diminuição da monção sul-americana entre 8.000 e 6.000 anos AP (Berger, 1991; Martin *et al.*, 1993; Servant *et al.*, 1993; Turcq *et al.*, 2002).

O aumento da frequência de *Mauritia* entre 5.066 e 2.515 anos AP indica que o ambiente ao redor do lago do Saci estava inundado. Este resultado também é confirmado pelo alto teor de material clástico fluvial, como consequência do aumento do transporte de material arenoso carregado pelo rio e precipitado no lago. De acordo com outros registros paleoclimáticos, neste período ocorreu a intensificação da monção sul-americana, associada ao aumento da precipitação e umidade na América do Sul (Turcq *et al.*, 2002).

Na fase III (entre 2.515 anos AP até o atual), a frequência de *Maurita* tende a diminuir, apesar de ainda apresentar maior valor quando comparado com a fase I. O cruzamento dos dados deste tipo polínico com o de areia sugere que o clima continua úmido, porém com uma umidade menor à fase anterior. Como apresentam melhor desenvolvimento em condições de alagamento permanente, oscilações da umidade do solo favoreceram a redução deste gênero. Segundo Absy (1979), variações no regime pluviométrico a cerca de 2.100, 1.500, 1.200 e 700 anos AP causaram diminuição nos níveis hídricos na bacia Amazônica.

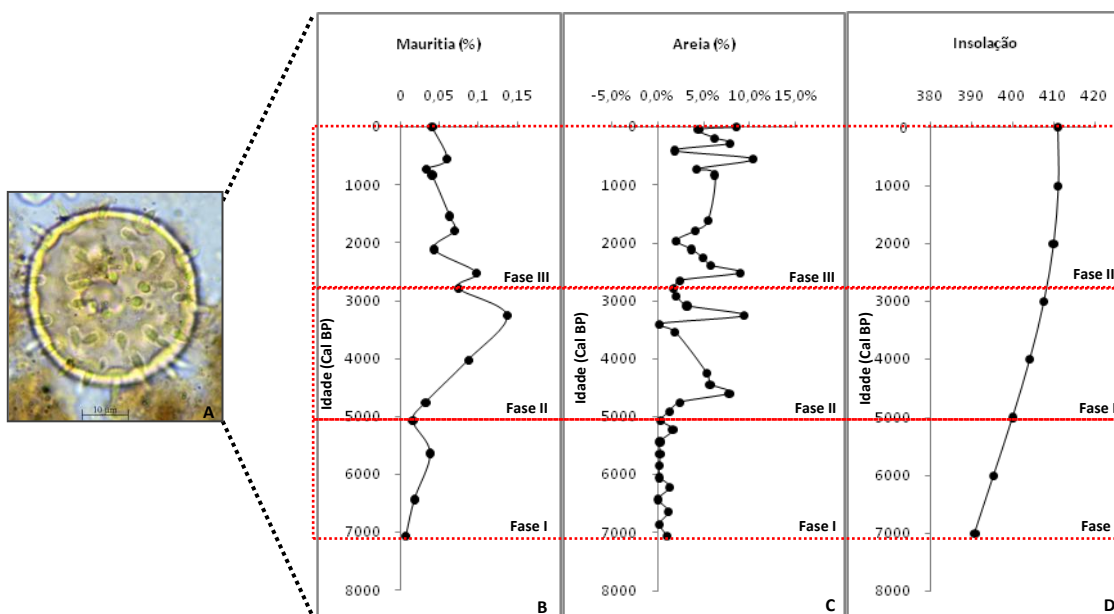


Figura 2- A: Grão de pólen de *Mauritia*, com aumento de 10 μm . B: Percentagem de *Mauritia*. C: Percentagem de areia. D: insolação de dezembro (Berger, 1991) desde o Holoceno Médio.

CONCLUSÃO

Os resultados encontrados corroboram o uso de *Mauritia* como indicador confiável para estudos climáticos e ambientais do Quaternário. Além disso, o cruzamento dos dados desse tipo polínico com os de areia e insolação deu ainda mais confiabilidade às interpretações paleoclimáticas, em função da relação encontrada entre eles.

Tendo em vista os aspectos mencionados, foi concluído que durante o Holoceno Médio o nível do lago diminuiu, devido ao menor índice pluviométrico da região. Já no início do Holoceno Superior houve uma intensificação da monção sul-americana, o que provocou um aumento da precipitação e consequentes alagamentos em torno do lago do Saci.

REFERÊNCIAS

- Absy, M. L. 1979. A palynological study of Holocene sediments in the Amazon basin. *Tese de Doutorado*, University of Amsterdam, The Netherlands. pp. 86.
- Behling, H. & Costa, M. L. 2000. Holocene environmental changes from the Rio Curuá record in the Caxiuanã region, Eastern Amazon Basin. *Quaternary Research*, vol. 53, pp. 369-377.
- Berger, A., Loutre, M. F. 1991. Insolation values for the climate of the last 10 million years. *Quaternary Science Reviews*, vol. 10, n. 4, pp. 297-317.
- Bush, M. B., De Oliveira, P. E., Colinvaux, P. A., Miller, M. C. & Moreno, J. E. 2004. Amazonian paleoecological histories: one Hill, three watersheds. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, vol. 214, pp. 359-393.
- Fægri, K. & Iversen, J. 1989. *Text-book of pollen analyses*. New York. Hafner Press. pp.295.

Ferraz-Vicentini, K. R. & Salgado-Labouriau, M. L. 1996. Palynological analysis of a palm swamp in Central Brasil. *Journal of South American Earth Sciences*, vol. 9, n. 3/4, pp. 207-219.

Köppen, W. 1948. *Climatologia: con un studio de los climas de la tierra*. México. Fondo de Cultura Econômica. pp. 479.

Ledru, M.-P., Braga, P. I. S., Soubiès, F., Fournier, M., Martin, L., Suguio, K. & Turcq, B. 1996. The last 50,000 years in the Neotropics (Southern Brazil): evolution of vegetation and climate. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, vol. 123, pp. 239-257.

Liu, K.-B. & Colinvaux, P. A. 1988. A 5200-year history of Amazon rain Forest. *Journal of Biogeography*, vol. 15, n. 2, pp. 231-248.

Lorenzi, H., Souza, H. M., Madeiros-Costa, J. T., Cerqueira, L. S. C. & Ferreira, E. 2004. *Palmeiras brasileiras e exóticas cultivadas*. Nova Odessa. Plantarum.

Martin, L., Fournier, M., Mourguiart, P., Sifeddine, A., Turcq, B., Absy, M. L., Flexor, J.-M. 1993. Southern Oscillation Signal in South American paleoclimatic data of the last 7000 years. *Quaternary Research*, vol. 39, pp. 338-346.

Projeto RadamBrasil. 1982. *Levantamento de recursos naturais*. Rio de Janeiro. Ed. Gráfica Alvorada Ltda. Vol. 20.

Rull, V. 1998. Biogeographical and evolutionary considerations of *Mauritia* (Arecaceae), based on palynological evidence. *Review of Palaeobotany and Palynology*, vol. 100, pp. 109-122.

Salgado-Labouriau, M. L., Barberi, M., Ferraz-Vicentini, K. R. & Parizzi, M. G. 1998. A dry climatic event during the Late Quaternary of tropical Brazil. *Review of Palaeobotany and Palynology*, vol. 99, pp. 115-129.

Servant, M., Maley, J., Turcq, B., Absy, M. L., Brenac, P., Fournier, M., Ledru, M.-P. 1993. Tropical forest changes during the Late Quaternary in African and South American lowlands. *Global and Planetary Changes*, vol. 7, pp. 25-70.

Stockmarr, J. 1971. Tablets with spores used in absolute pollen analysis. *Pollen et Spores*, vol. 13, n. 14, pp. 615-621.

Turcq, B., Albuquerque, A. L. S., Cordeiro, R. C., Sifeddine, A., Simoes Filho, F. F. L., Souza, A. G., Abrão, J. J., Oliveira, F. B. L., Silva, A. O., Capitâneo, J. 2002. Accumulation of organic carbon in Five Brazilian lakes during the Holocene. *Sedimentary Geology*, vol. 148, pp. 319-342.

Weninger, B., Jöris, O. & Danzeglocke, U. 2004. Calpal-The Cologne radiocarbon CALibration and PALaeoclimate research package. <http://calpal.de>.