

HISTÓRIA AMBIENTAL E VARIAÇÃO DO NÍVEL RELATIVO DO MAR NO HOLOCENO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA JURÉIA-ITATINS, SÃO PAULO, BRASIL

Vanda Brito de Medeiros¹; Kenitiro Suguio^{1,2}; Paulo E. De Oliveira¹; Camilla da S. Santos¹
medeiros.vanda@yahoo.com.br

¹ Universidade Guarulhos (CEPPE-UnG), Guarulhos, Brasil; ² Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo (IGc-USP), São Paulo, Brasil
R. Anapurus, 2, Cidade Brasil, Guarulhos, SP. 07053-170

Palavras-chave: *Palinologia; Isótopos estáveis; Planície costeira; Holoceno; Variação do Nível Relativo do Mar.*

1. INTRODUÇÃO

Caracterizada por acentuado endemismo e alta biodiversidade, a Mata Atlântica litorânea, na porção sul do Estado de São Paulo, foi até recentemente objeto de poucos estudos paleoambientais. Embora existam análises palinológicas realizadas em regiões costeiras do Brasil, estudos paleoambientais nessa região do Estado de São Paulo são ainda escassos. Há os trabalhos realizados em registros sedimentares em Itanhaém, litoral sul de São Paulo, por Absy e Suguio (1975), que não apresentaram datações, apesar de delinearem a ocorrência de variações do NRM (Nível Relativo do Mar) e, por Amaral et al. (2006), datado em 1.250 anos ¹⁴C, e os realizados por Ybert et al. (2003), na planície costeira de Cananéia-Iguape-Ilha Comprida, São Paulo, em que sedimentos turfosos foram analisados, com datação de 4.870 anos cal. A.P.

O estudo da evolução paleoambiental e paleoclimática desta parte do Estado de São Paulo é importante para o melhor entendimento da evolução costeira, pois esta região foi submetida a impactos ambientais ocasionados pelas mudanças climáticas do Holoceno, como a Idade Hipsitérmica, quando a temperatura média global teria se elevado entre 2 e 3 °C acima da atual (Suguio, 2001) e pela elevação do NRM (Suguio & Martin, 1978; Angulo et al., 2006;). Dessa forma, essas variações ambientais certamente deixaram sinais desses eventos nos sedimentos, que foram pesquisados por análises palinológicas e de isótopos de carbono e nitrogênio em um testemunho de sondagem paleolagunar coletado na EEJI (Estação Ecológica Juréia-Itatins).

2. MATERIAL E MÉTODOS

Um testemunho de 579 cm de comprimento foi coletado com um vibrotestemunhador em uma paleolaguna, na margem esquerda do Rio Comprido, nas coordenadas 24°29'19"S e 47°15'43"O (Fig. 1). Foram obtidas 15 subamostras ao longo do testemunho para datação radiocarbônica. Um total de 96 subamostras foram coletadas para análises isotópicas de C e N. Foram separadas 36 subamostras de 1cm³ cada, para análise palinológica.

O tratamento químico para a análise palinológica seguiu o padrão, descrito em Colinvaux et al. (1999), com HF, KOH e acetólise. Estipulou-se a contagem de no mínimo 300 grãos arbóreos. A concentração polínica foi determinada pela adição do esporo exótico *Lycopodium clavatum* (Stockmarr, 1971). Os dados polínicos são representados graficamente pelo software Tilia e TiliaGraph (Grimm, 1987).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As idades ^{14}C AMS obtidas indicam que o início da sedimentação ocorreu há ~ 9.400 anos cal. AP. a 579 cm de profundidade, enquanto os sedimentos superficiais apresentaram a idade de 108 anos AP. Os teores de COT, obtidos ao longo do testemunho, variaram entre 0,73 a 4,45%. Os dados de NOT apresentaram pequena variação, entre 0,04% e 0,31%. A razão C/N variou entre 9 e 30,07. Os dados obtidos para $\delta^{13}\text{C}$ variaram entre $-26,45\text{‰}$ e $-22,49\text{‰}$. Os dados de $\delta^{15}\text{N}$ oscilaram entre $5,08\text{‰}$ e $8,78\text{‰}$.

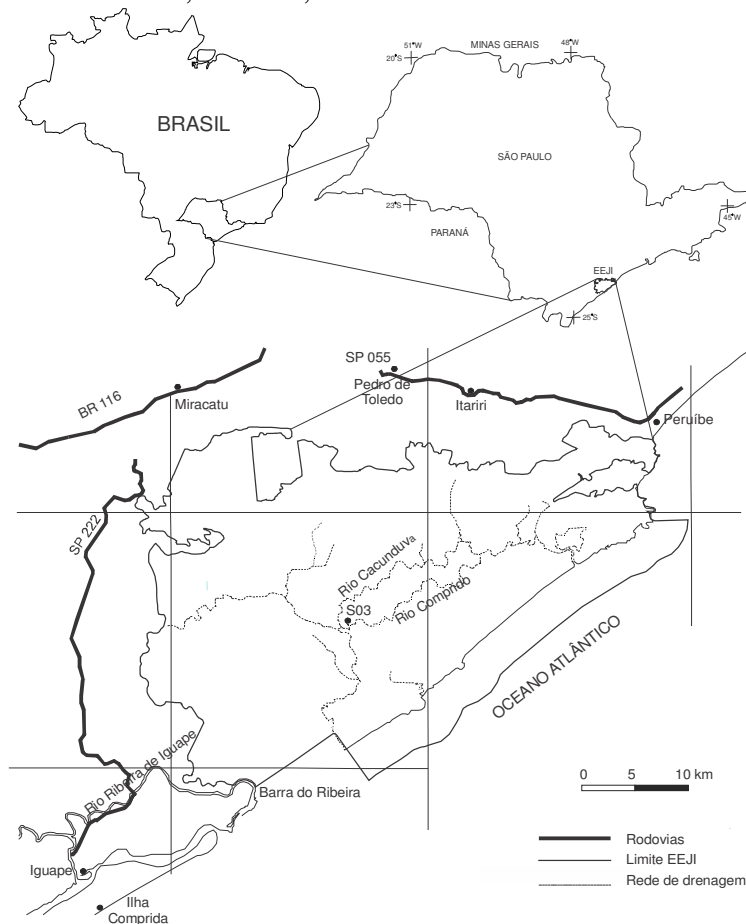


Figura 1. Mapa do Brasil, com destaque para o Estado de São Paulo e a delimitação da EEJI, com o ponto de testemunhagem (S03).

A análise palinológica realizada em subamostras do testemunho revelou a presença de 158 palinóforos distintos, com 4 gimnospermas, 116 angiospermas, 31 pteridófitas, 5 algas, carapaças de dinoflagelados e de microforaminíferos.

A sedimentação na paleolaguna estudada foi iniciada há 9.400 anos cal. A.P., período equivalente a grandes alterações do NRM ao longo da costa brasileira (Suguio et al., 1985; Martin, 2003) e, no intervalo de tempo de ~ 1.540 anos, correspondente à primeira ecozona, foram depositados aproximadamente 479 cm de sedimentos na paleolaguna. A base do testemunho é provavelmente composta de sedimentação ocorrida durante a transgressão marinha, em época anterior ao período representado pelas curvas de Angulo et al. (2006) e Suguio et al. (1985). Este fato é inferido a partir dos microfósseis marinhos presentes no

início da deposição, assim como pela presença de elementos representativos de manguezais e, ao mesmo tempo, pela escassez de algas e de ervas aquáticas.

O intervalo de tempo entre 7.615 e 7.500 anos cal. A.P. apresenta elevação na concentração de elementos marinhos e a presença de elementos de mangue (salobros) em elevação, fato que sugere o seu estabelecimento, que acompanharia a linha de costa com o aumento do NRM.

Entre 7.500 e 5.700 anos cal. A.P. tem-se o intervalo de tempo em que a taxa de sedimentação diminui de cerca de 0,1 para 0,02 cm/ano, que corresponde ao momento em que o NRM teria ultrapassado o atual, entre 7.500 e 6.700 anos cal. A.P., segundo Angulo et al. (2006).

A transição do intervalo anterior para o próximo corresponde ao momento em que o NRM estaria mais elevado há ~ 5.600 anos cal. A.P. (Martin, 2003) ou 5.800 e 5.000 anos cal. A.P. (Angulo et al., 2006). Neste período a concentração dos elementos marinhos diminui, enquanto a dos elementos de mangue e das algas aumentam gradativamente, ao mesmo tempo que a porcentagem dos elementos florestais diminui e das ervas terrestres aumentam.

O intervalo compreendido entre 5.700 e 2.120 anos cal. A.P. revela concentrações elevadas de elementos marinhos. A taxa de sedimentação para este intervalo de tempo é de 0,08 cm/ano e as razões isotópicas oscilam em conjunto, pois ocorre elevação dos valores de COT, diminuição do NOT e o $\delta^{15}\text{N}$ se mantém estável.

O período entre 2.120 e 305 anos cal. A.P. é caracterizado pela mudança de litologia, que passa de argila marrom acinzentada para argila marrom amarelada, ao mesmo tempo em que há o desaparecimento de elementos marinhos e de manguezais. Tanto a curva de variação do NRM proposta por Martin (2003), quanto a proposta por Angulo et al. (2006) pressupõem que há 2.120 anos cal. A.P. o NRM estava ~ 2 m acima do atual e em declínio até o nível atual.

Os últimos 305 anos cal. A.P. revelam a instalação da vegetação atual sobre os depósitos da paleolaguna, após o recuo da linha de costa em virtude da descida do NRM.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados palinológicos e das razões de isótopos estáveis de carbono e de nitrogênio dos sedimentos paleolagunares da EEJI sugerem a manutenção da Floresta Atlântica, composta por plantas C3, na região desde ~ 9.400 cal. anos A.P., e não evidenciam alterações climáticas significativas durante o Holoceno. A fisionomia da vegetação presente no local de coleta é recente, pois sua instalação deve ter ocorrido após o recuo do NRM, há aproximadamente 2.200 anos A.P., quando se iniciou, com a implantação de pteridófitas e espécies arbóreas pioneiras, até atingir a fisionomia atual característica da Mata Atlântica.

Embora as datações calibradas não coincidam perfeitamente com a curva de variação do NRM, proposta por Martin (2003), pode-se afirmar que os dados micropaleontológicos investigados neste trabalho estão em consonância com o cenário ambiental proposto por este autor e por Suguio et al. (1985), caracterizado por elevação do NRM a partir de 7.800 anos cal. A.P., seguido de diminuição gradativa após atingir o máximo, com duas ocorrências de NRM abaixo do atual intercaladas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Absy, M.L., Suguio, K. 1975. Palinological content and significance of the drilled sediment samples from the Baixada Santista, Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*. 47 (supl.), 287-290.

- Amaral, P.G.C.; Ledru, M.-P.; Branco, F.R.; Giannini, P.C.F. 2006. Late Holocene development of a mangrove ecosystem in southeastern Brazil (Itanhaém, state of São Paulo). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. 241, 608-620.
- Angulo, R. J.; Lessa, G. C.; Souza, M. C., 2006. A critical review of mid-to late-Holocene sea-level fluctuations on the eastern Brazilian coast line. *Quaternary Science Reviews*. 25, 486-506.
- Colinvaux, P. A.; De Oliveira, P. E.; Moreno Patiño, J. E., 1999. *Amazon Pollen Manual and Atlas*. New York: Harwood Academic Press. 344 p.
- Grimm, E. C., 1987. CONISS: a Fortran 77 program for stratigraphically constrained cluster analysis by the method of the incremental sum of squares. *Pergamon journal*. 13, 13-35.
- Martin, L. 2003. Holocene sea-level history along eastern-southeastern Brazil. *Anuário do Instituto de Geociências*. UFRJ, Rio de Janeiro. 26, 13-24.
- Stockmarr, J., 1971. Tablets with spores in absolute pollen analysis. *Pollen et Spores*. c 13, p. 615-621.
- Suguio, K. 2001. Influence of the “Hypsithermal Age” and “Neoglaciation” climatic conditions on the Brazilian coast. *Pesquisas em Geociências*. v. 28, p. 213-222.
- Suguio, K.; Martin, L., 1978. Quaternary marine formations of the States of São Paulo and southern Rio de Janeiro. In: *International Symposium on Coastal Evolution in the Quaternary*, São Paulo. Special Publication, São Paulo. n 1, 55p.
- Suguio, K.; Martin, L.; Bittencourt, A. C. S. P.; Dominguez, J. M. L.; Flexor, J. M.; Azevedo, A. E. G., 1985. Flutuações do nível relativo do mar durante o Quaternário superior ao longo do litoral brasileiro e suas implicações na sedimentação costeira. *Revista Brasileira de Geociências*. 15, 273-286.
- Ybert, J. P.; Bissa, W. M.; Catharino, E. L.; Kutner, M., 2003. Environmental and sea-level variations on the southeastern Brazilian coast during the Late Holocene with comments on prehistoric human occupation. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. 189, 11-24.