

# A Palinologia como Ferramenta no Diagnóstico e Monitoramento Ambiental da Baía de Guanabara e Regiões Adjacentes, Rio de Janeiro, Brasil

Ortrud Monika Barth

*Departamento de Virologia, Instituto Oswaldo Cruz, Fiocruz Avenida Brasil 4365, 21045-900 - Rio de Janeiro, Brasil - barth@ioc.fiocruz.br*  
*Laboratório de Palinologia, Departamento de Geologia, Instituto de Geociências e Departamento de Botânica, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil.*

## Abstract

Palynology is a tool in retrospective studies related to climatic and environmental changes and to the human influence on the landscape in historical times. Pollen analyses of cores obtained from the Baía de Sepetiba, from lakes of the northern region of the state of Rio de Janeiro and recently of sediments from the basin of the rio Guandu, from the praia Vermelha/Urca beach and from the bottom of the Baía de Guanabara were realized. Drier and wetter climatic periods could be detected corresponding to a variable development of the rain forest, the semideciduous forest, the vegetation of "restinga", savannas and wetlands. Human activities and changes of the environment related to changes of the vegetation in historical times were confirmed.

**Keywords:** Palynology, palynomorphs, pollen analysis, environment

## Resumo

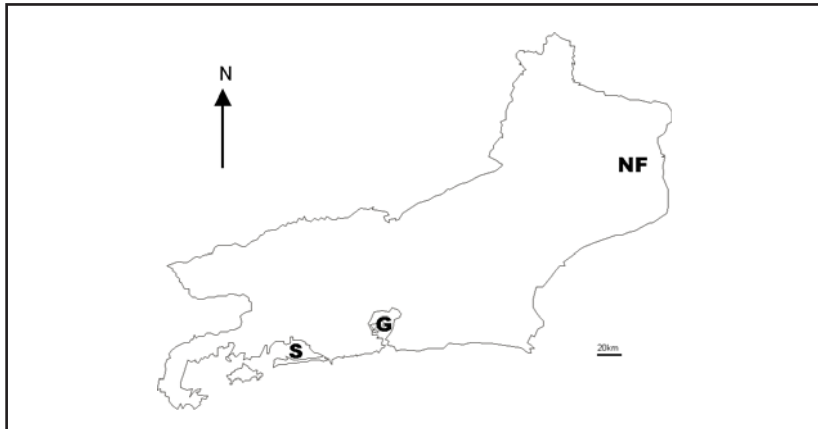
A Palinologia constitui-se em uma das ferramentas utilizáveis em estudos retrospectivos que dizem respeito às mudanças climáticas, ambientais e à influência do homem sobre a paisagem em tempos históricos. Neste sentido, foram efetuadas análises palinológicas de testemunhos obtidos da Baía de Sepetiba, de lagoas da região Norte Fluminense e, mais recentemente, de material sedimentar recolhido na bacia do rio Guandu, da praia Vermelha/Urca e do fundo da Baía de Guanabara. Foram assinaladas fases climáticas com maior ou menor umidade, correspondendo ao desenvolvimento maior ou menor das formações vegetais correspondentes à Floresta Ombrófila Densa, à Floresta Ombrófila Estacional Semidecídua, à Vegetação de Restinga, a campos e áreas paludosas. Para tempos históricos foi comprovada a ação antrópica e a mudança ambiental através da mudança da vegetação nas áreas estudadas.

**Palavras-chave:** Palinologia, palinóforos, análise palinológica, meio ambiente

## 1 A Baía de Guanabara e regiões adjacentes

Investigações recentes (Amador, 1997; Barth et al., 2001; Coelho et al., 2002; Luz et al., 1999; Martin et al., 1984; 1993, Santos et al., 2000; Toledo, 1998) apontam

para variações ambientais, climáticas e do nível do mar acentuadas durante as épocas do Pleistoceno Superior e do Holoceno em relação à região que abrange as bacias das baías de Guanabara e de Sepetiba e adjacências, bem como lagoas do Norte Fluminense, no estado do Rio de Janeiro.



Mapa do Estado do Rio de Janeiro estando assinaladas as regiões onde foram efetuados estudos palinológicos de sedimentos quaternários relacionados com a região da Baía de Guanabara. G = Baía de Guanabara, NE = Norte Fluminense, S = Baía de Sepetiba.

A Baía de Guanabara, em suas feições atuais, começou a instalar-se somente após o último período interglacial, mas atingiu as suas feições atuais somente há cerca de 3000 anos AP, ao mesmo tempo como a Baía de Sepetiba (Amador, 1997). Considerado como sendo um graben disposto em direção NE-SW, recebe os detritos erosivos tanto da Serra do Mar e das serras opostas, quanto da captura de canais fluviais que antes se dirigiam à Baía de Sepetiba, mais ao sul do estado (Amador, 1997).

A deposição e preservação de pólen e esporos em meio anaeróbico e aquoso constitui-se em excelente instrumental para estudos ambientais retrospectivos. Embora análises palinológicas de sedimentos continentais e marinhos tenham sido realizadas em várias áreas e regiões do Brasil, a Baía de Guanabara nunca foi objeto deste estudo. Em regiões adjacentes a esta baía, pesquisas palinológicas foram realizadas na Baía de Sepetiba, abrangendo áreas atualmente de manguezais (Coelho, 1999; Coelho et al.,

2002; Santos, 2000) e de uma turfa aflorante na Praia Vermelha, bairro da Urca no Rio de Janeiro (Bartholomeu et al., 2001). Sedimentos de fundo de lagoas situadas mais ao norte da cidade do Rio de Janeiro foram analisados palinologicamente abrangendo a Lagoa Salgada (Barth et al., 2001; Toledo, 1998), a Lagoa de Cima (Barth et al., 2001; Luz 1997) e a Lagoa do Campelo (Luz et al., 2001).

Tendo tido a possibilidade de examinar a deposição palinológica em algumas amostras da superfície de sedimentos do fundo da Baía de Guanabara (Barreto et al., 2001), foi dado o primeiro passo nas investigações palinológicas e ambientais desta bacia flúvio-marinha. Os resultados obtidos por meio das pesquisas acima citadas resumem-se em vários eventos climático-ambientais ocorridos nos últimos cerca de 7.000 anos AP, incluindo a mais recente influência do homem colonizador há 500 anos.

A dominância de um clima tropical úmido, com vegetação exuberante, predominava na região a partir de cerca de 8.000 anos, no Holoceno, sucedendo um longo período seco desde o Pleistoceno tardio, correspondendo à última grande glaciação global (Salgado-Labouriau, 1997). Foi verificada posteriormente uma sucessiva regressão marinha acompanhada de ambientes mais secos, intercalados por períodos de maior pluviosidade atribuídos ao fenômeno “El Niño” no sul e sudeste do país (Martin et al., 1993). Estas mudanças do nível do mar levaram à formação das lagoas do Norte Fluminense, tais como da Lagoa de Cima há mais de 6.000 anos AP, da Lagoa do Campelo há cerca de 4.500 anos AP e da Lagoa Salgada há cerca de 3.000 anos AP. A vegetação era variada, predominando nas fases mais quentes e úmidas a Floresta Ombrófila Densa, nas fases mais secas a Floresta Estacional Semidecídua, ao lado de áreas abertas de campos em solos mais secos, de brejos e áreas pantanosas em solos úmidos.

## **2 Análises palinológicas**

A análise palinológica de dois testemunhos da Baía de Sepetiba (Coelho, 1999; Coelho et al., 1999a; 1999b; 2001; Santos, 2000; Santos et al.; 2000) revelou uma evolução ambiental oscilando entre fases mais úmidas e mais secas durante os últimos 7000 anos AP, incluindo fenômenos do tipo “El Niño” e a ocorrência da Pequena Idade do Gelo entre 1175 e 1737 anos DC. Em correspondência, a vegetação apresentava ora um maior desenvolvimento da Floresta Ombrófila Densa em períodos quentes e úmidos, ora da Floresta Estacional Semidecídua em períodos mais secos, enquanto que a

Vegetação de Restinga sempre se manteve mais ou menos estável. Elementos (grãos de pólen) indicadores da presença de mangues eram sempre subrepresentados dificultando, desta maneira, avaliar a sua real importância, densidade e expansão. A intensa degradação da vegetação em torno da Baía de Sepetiba por influência da crescente ação antrópica na região foi possível ser detectada a partir dos últimos 100 anos, através da introdução de espécies exóticas em larga escala como o *Eucalyptus* e o *Pinus*.

Estudos palinológicos retrospectivos realizados em sedimentos lacustres na região Norte Fluminense durante este mesmo período (Barth et al., 2001; Luz, 1997; Luz et al., 2001; Toledo, 1998), isto é, com registros anteriores a 6000 anos AP até cerca de 3000 anos AP na Lagoa de Cima (Luz, 1997), anteriores a 3000 anos AP na Lagoa do Campelo (Luz et al., 2001) e em torno de 3000 anos AP na Lagoa Salgada (Toledo, 1998) apresentaram igualmente oscilações climáticas entre fases mais úmidas e mais secas acompanhadas pelos respectivos domínios de um ou outro tipo de vegetação. Nesta área salienta-se a importância da Floresta Tropical Estacional Semidecídua próxima à Lagoa de Cima e da Vegetação de Restinga em toda a região, acompanhada de áreas abertas de campos e áreas brejosas e alagadas, segundo o nível do espelho de água destas lagoas. Uma fase de ambiente seco é representada nitidamente por meio da ocorrência de laminações carbonáticas na Lagoa Salgada (Toledo, 1998) datadas em 2540 anos AP, posteriores a um máximo de umidade.

Já dentro da área urbana da cidade do Rio de Janeiro, foi realizado somente um único estudo palinológico recentemente (Bartholomeu, 2001; Bartholomeu et al., 2001), de modo que toda a região em volta da Baía de Guanabara carece de dados e informações temporais. Foi examinado um afloramento de turfa na praia Vermelha/Urca cuja base data de 4520 anos AP. Predominava naquela época uma vegetação semelhante à atual Mata Atlântica, caracterizada por uma grande riqueza em espécies vegetais, a qual lentamente foi diminuindo passando para uma formação predominante do tipo Campo.

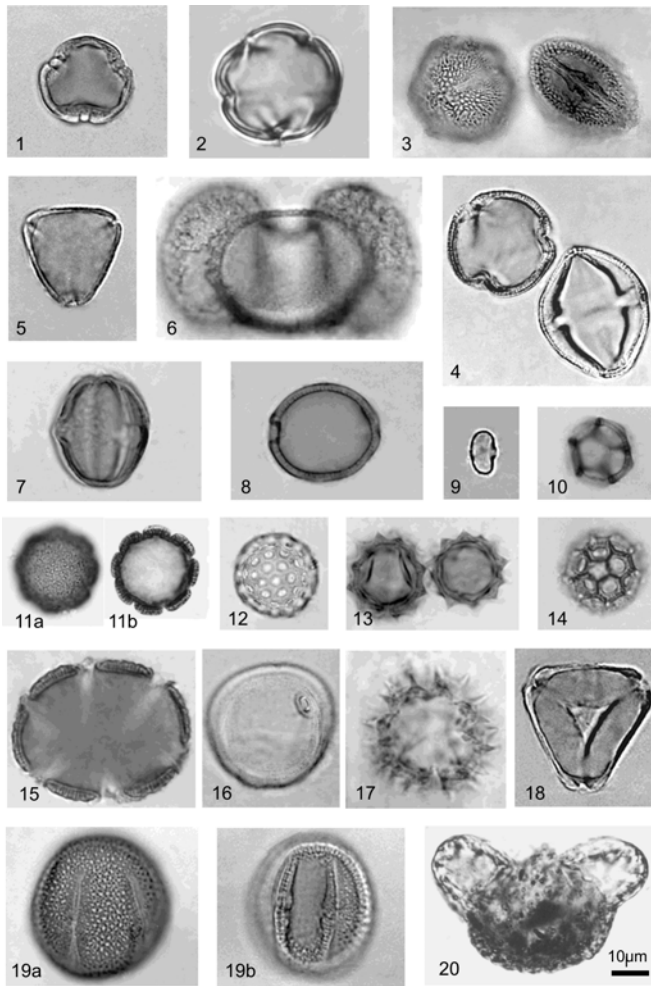
No que diz respeito ao estudo palinológico de sedimentos do fundo da Baía de Guanabara, estão sendo realizadas em detritos superficiais destes sedimentos pesquisas quanto à representação da vegetação atual circunvizinha a esta baía e do aporte de pólen e esporos de regiões mais distantes (Barreto et al., 2001), bem como de um testemunho com cerca 2m de comprimento, ainda sem datação. Os palinómorfs estão bem preservados, pertencentes a formações ecológicas de mata, de espécies pioneiras, de campo, higrófitas e exóticas indicativas da presença humana.

A Palinologia como instrumento na reconstituição do meio ambiente está sendo atualmente aplicada a um sedimento orgânico retirado de uma cava de areias em paleoleito do rio Guandu, que outrora aguava na Baía de Sepetiba mas atualmente se dirige à Baía de Guanabara (Faustino et al., 2002). A área hoje está totalmente devastada, quando em tempos não muito remotos, talvez cerca de 100 anos, ainda era ocupada por uma mata de restinga, baixa e densa, da qual hoje só restam pequenos fragmentos. Se estes outrora eram contínuos ou se outros tipos de vegetação eram predominantes – a Palinologia tentará explicar.

Reconstruir o passado, conhecer e preservar o presente para construir o futuro – é a nossa missão.

### **3 Agradecimentos**

Agradecemos a toda a equipe do Departamento de Geologia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, pelo apoio institucional e pessoal recebido ao longo dos anos de nossas investigações científicas. O apoio do Prof. Cleverton Guizan Siva, PhD, Lagamar, Universidade Federal Fluminense foi decisivo na elaboração das pesquisas nas lagoas do Norte Fluminense. Discussões aprofundadas sobre o tema devemos ao pesquisador Louis Martin, PhD, Orstom, França. Sem o apoio financeiro, tanto em forma de bolsas de estudo do CNPq e da CAPES, bem como de auxílios para pesquisa do CNPq e da FAPERJ, estas pesquisas não poderiam ter sido realizadas.



Estampa: Grãos de pólen de espécies vegetais representativas de sedimentos quaternários do estado do Rio de Janeiro. Aumento 1000 vezes. Figs. 1–6: espécies de mata. Fig. 1: *Alchornea* (Euphorbiaceae); Fig. 2: *Cedrela* (Meliaceae); Figs. 3 e 4: *Schinus* (Anacardiaceae); Fig. 5: *Myrcia* (Myrtaceae); Fig. 6: *Podocarpus lamberti*. Figs. 7–9: espécies pioneiras. Fig. 7: Melastomataceae; Fig. 8: *Trema* (Ulmaceae); Fig. 9: *Cecropia* (Moraceae). Figs. 10-17: espécies de campo. Fig. 10: *Alternanthera* (Amaranthaceae); Fig. 11: *Borreria verticillata* (Rubiaceae); Fig. 12: Chenopodiaceae; Fig. 13: *Eupatorium* (Asteraceae); Fig. 14: *Gomphrena* (Amaranthaceae); Fig. 15: *Hyptis* (Lamiaceae); Fig. 16: Poaceae; Fig. 17: *Vernonia* (Asteraceae). Figs. 18-20: espécies exóticas. Fig. 18: *Eucalyptus* (Myrtaceae); Fig. 19: *Citrus* (Rutaceae); Fig. 20: *Pinus* (Pinaceae).

#### 4 Referências

- Amador, E.S. 1997. Baía de Guanabara e Ecossistemas Periféricos: Homem e Natureza. Edição do Autor, Rio de Janeiro, 539 p.
- Barreto, C.F.; São Thiago L.E.U.; Barros, M.A.; Barth, O.M. & Vilela, C.G. 2001. Análises palinológicas de sedimentos da superfície de depósitos do fundo da Baía de Guanabara: resultados preliminares. *Boletim de Resumos do VIII Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário*, p. 401-403.
- Barth, O.M.; Luz, C.F.P.; Toledo, M.B.; Barros, M.A. & Silva, C.G. 2001. Palynological data from Quaternary deposits of two lakes in the northern region of the state of Rio de Janeiro. In: Goodman, D.K. & Claker, R.T. (eds.), *Proceedings of the IX Palynological Congress*, Houston, Texas, 1996, American Association of Stratigraphic Palynologists Foundation, p. 443-450.
- Bartholomeu, R.L. 2001. Alterações ambientais ocorridas na paisagem da Praia Vermelha, Urca, Rio de Janeiro: uma abordagem sedimentológica e palinológica. *Monografia de bacharelado*, Departamento de Geografia, Instituto de Geociências, Universidade do Estado do Rio de Janeiro.
- Bartholomeu, R.L.; Barth, O.M. & Barros, M.A. 2001. Estudos palinológicos em sedimentos quaternários turfosos da praia Vermelha, Urca, Rio de Janeiro. *Boletim de Resumos do VIII Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário*, p. 398-399.
- Coelho, L.G. 1999. Seis mil anos de variações climáticas e do nível do mar na região da Baía de Sepetiba, RJ - um registro palinológico. *Dissertação de mestrado*, Programa de Pós-Graduação em Análise de Bacias e Faixas Móveis, Faculdade de Geologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 127 p.
- Coelho, L.G.; Barth, O.M. & Chaves, H.A.F. 1999. Registro da ação antrópica na região da Baía de Sepetiba, Estado do Rio de Janeiro, através do estudo palinológico. *Boletim de Resumos do VII Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário*. CD Rom: viiabequa\_heo007.pdf.
- Coelho, L.G.; Barth, O.M. & Chaves, H.A.F. 1999. O registro palinológico das mudanças de vegetação na região da baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, nos últimos 1000 anos. *Leandra*, 14: 51-63.
- Coelho, L.G.; Barth, O.M. & Chaves, H.A.F. 2002. Palynological records of environmental changes in Guaratiba mangrove área, southeast Brazil, in the last 6000 years B.P. *Revista Pesquisas em Geociências* (no prelo).
- De Oliveira, E. 1992. A palynological Record of late Quaternary vegetational and climatic change in Southeastern Brazil. *Thesis*, Ohio State University, 242 p.
- Faustino, L.H.; Mello, E.F.; Berbert, M. & Barros, M.A. 2002. Análises palinológicas preliminares de um sedimento com conteúdo orgânico da bacia do rio Guandu,

- Itaguaí, RJ. In: XXIV JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E XIV JORNADA DE INICIAÇÃO ARTÍSTICA E CULTURAL DA UFRJ.
- Luz, C.F.P. 1997. Estudo palinológico dos sedimentos holocênicos da Lagoa de Cima, Município de Campos, Norte do Estado do Rio de Janeiro. *Dissertação de mestrado*, Curso de Pós-Graduação em Geologia, Departamento de Geologia, Instituto de Geociências, UFRJ, 204 p.
- Luz, C.F.P.; Barth, O.M. & Martin, L. 1999. Evolução da floresta tropical estacional semidecídua e ombrófila densa durante o Holoceno Médio na região Norte do Rio de Janeiro, baseada em Palinologia. *Revista Universidade Guarulhos, Geociências*, 4: 74-84.
- Luz, C.F.P.; Barth, O.M., Penha, B.S. & Silva, C.G. 2001. Differential sedimentation of palynomorphs in Lagoa do Campelo lake, Northeast of Rio de Janeiro state, Brazil. *Boletim de Resumos do VIII Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário*, p. 400-401.
- Martin, L.; Suguio, K.; Flexor, J-M.; Dominguez, J.M.L. & Azevedo, A.E.G. 1984. Evolução da planície costeira do rio Paraíba do Sul (RJ) durante o Quaternário: influência das flutuações do nível do mar. *Anais do XXXIII Congresso Brasileiro de Geologia*, Rio de Janeiro, p. 84-97.
- Martin, L.; Fournier, M.; Mourguiart, P.; Sifeddine, A., Turcq, B.; Absy, M.L. & Flexor, J-M. 1993. Southern oscillation signal in South American palaeoclimatic data of the last 7000 years. *Quaternary Research*, 39: 338-346.
- Salgado-Labouriau, M.L. 1997. Late Quaternary paleoclimate in the savannas of South América. *Journal of Quaternary Science*, 12: 371-379.
- Santos, D.S.S. 2000. Análise palinológica como ferramenta de interpretação de oscilações climáticas, ambientais e do nível do mar na Baía de Sepetiba, RJ. *Dissertação de mestrado*, Programa de Pós-Graduação em Análise de Bacias e Faixas Móveis, Faculdade de Geologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 126 p.
- Santos, D.S.; Barth, O.M. & Chaves, H.A.F. 2000. Mudanças na vegetação do manguezal de Guaratiba, estado do Rio de Janeiro, nos últimos 6.000 anos, baseado em Palinologia. *Revista Universidade Guarulhos, Geociências V*, p. 156-159.
- Toledo, M.B. 1998. Evolução ambiental da Lagoa Salgada, sudeste do Brasil, com base em estudos palinológicos. *Dissertação de mestrado*, Curso de pós-Graduação em Geologia e Geofísica Marinha, Departamento de Geologia e Geofísica Marinha/Lagemar, Universidade Federal Fluminense, 29 p.