



**Paleoambiente e Palinologia de um Nível de Sedimento de Cerca
40.000 Anos A.P. Retirado da Lagoa de Itaipu, Estado do Rio de Janeiro**

Environmental Conditions and Pollen Record of a Nearly
40,000 Years B.P. old Sediment Level Obtained in the Lagoa de Itaipu, State of Rio de Janeiro

Ortrud Monika Barth^{1,2}; Robson Lucas Bartholomeu¹ & Marcia Aguiar de Barros¹

¹Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Geociências, Departamento de Geologia, Laboratório de Palinologia, Rua Athos da Silveira Ramos 274, Cidade Universitária, 21941-916. Rio de Janeiro, RJ, Brasil

²Instituto Oswaldo Cruz, Av. Brasil 4365, 21040-900 Rio de Janeiro, RJ, Brasil

E-mails: barth@ioc.fiocruz.br; rlucasbr@yahoo.com.br; marcabarros@yahoo.com

Recebido em: 023/05/2013 Aprovado: 08/07/2013

DOI: http://dx.doi.org/10.11137/2013_2_91_95

Resumo

A lagoa de Itaipu está localizada no centro da planície costeira, ao norte da cidade do Rio de Janeiro. Sua instalação começou durante o final do Pleistoceno em cima de uma área pantanosa mais antiga. Durante o seu desenvolvimento para o período Holoceno, a vegetação variava entre os domínios de florestas, savanas e hidrófitas. Foi obtido um testemunho de 160 centímetros e selecionada uma amostra em sua base para a análise polinológica, datada em 38.490 ± 940 anos B.P. não calibrados. A análise polínica identificou 32 tipos polínicos permitindo caracterizar quatro tipos de vegetação: a vegetação de floresta pluvial, a vegetação pioneira de floresta, o brejo herbáceo e a vegetação de campo. A frequência e a concentração de grãos de pólen mostrou que, neste tempo, a área estava coberta com um mosaico de comunidades vegetais, que a lagoa ainda não tinha sido instalada e que um ambiente úmido proporcionou a manutenção de uma alta diversidade de plantas.

Palavras-chave: Palinologia; lagoa de Itaipu; Pleistoceno; Rio de Janeiro

Abstract

The lake of Itaipu is located in the central coastal plain, northern to the city of Rio de Janeiro. It started during the late Pleistocene upon an elder swampy underground. During its aging into the Holocene period, the vegetation changed between the domains of forests, savannas and hydrophytes. A 160 cm long sediment core was obtained and a sample was selected at the basis of the core for pollen analysis, dated of $38,490 \pm 940$ non-calibrated years B.P.. Pollen analysis identified 32 pollen types leading to characterize four types of vegetation: the rain forest vegetation, the forest pioneer vegetation, the herbaceous swamp vegetation and the field vegetation. Pollen grain frequency and concentration showed that at this time the area was covered with a mosaic of plant communities, that the lake was not yet installed, and that a humid environment provided the maintenance of high plant diversity.

Keywords: Palinology; Itaipu lake; Pleistocene; Rio de Janeiro

1 Introdução

As flutuações do nível médio do mar ao longo do Quaternário constituem fator de grande importância na evolução das planícies costeiras do Brasil (Martin & Suguio, 1989). No estado do Rio de Janeiro, de Cabo Frio a Angra dos Reis, a região costeira é caracterizada pelo desenvolvimento de duplos cordões litorâneos, dispostos paralelamente entre si e separados por uma depressão estreita. Esses cordões, em cuja retaguarda se desenvolveu um conjunto de lagunas, imprimiram o aspecto retificado de todo o litoral (Muehe, 1998).

As lagunas associadas a estes cordões tiveram sua origem vinculada aos processos transgressivos do nível do mar, a partir do Pleistoceno, prolongando-se até os últimos dois mil anos do Holoceno, quando a maioria destas foi formada (Esteves, 1998). A lagoa de Itaipu, exemplo desta evolução, foi formada através das flutuações holocênicas do nível do mar, ocorridas em torno de 8.000 A.P. (Kneip *et al.*, 1980; Muehe, 1982, 1984; Maia *et al.*, 1984; Bartholomeu, 2010).

A análise palinológica é uma importante ferramenta utilizada na reconstituição de paleoambientes, através do estudo de associações de palinóforos encontrados em sedimentos, mostrando possíveis alterações ocorridas na vegetação e, de acordo com estas, as variações climáticas e ambientais existentes.

Visando conhecer as condições ambientais vigentes na região da lagoa de Itaipu antes de sua formação, foi realizada a análise palinológica de sedimentos da base de um testemunho obtido no lado ocidental da lagoa.

2 Área de Estudo

A lagoa de Itaipu é um corpo costeiro semifechado, com cerca de 1,5 km² de espelho d'água. Está localizada no município de Niterói, estado do Rio de Janeiro, entre as latitudes 22°57'S e 22° 59'S e as longitudes 43° 01'W e 43° 03'W e faz parte de um conjunto de lagunas costeiras que se distribuem ao longo do litoral em direção norte (Lavenère-Wanderley, 1999) (Figura 1).

A batimetria e o espelho d'água da lagoa de Itaipu foram bastante alterados ao longo dos últimos 50 anos, fruto de ações antrópicas sofridas (Kuchler *et al.*, 2005). Atualmente, apresenta um fundo plano

de superfície suavizada na sua parte mais interior e junto às margens, apresentando profundidades inferiores a 1 metro (Lavenère-Wanderley, 1999). A lagoa está sujeita ao efeito de micromarés com altura média de cerca de 0,71m, chegando a um avanço de 10 metros, lateralmente sobre seu entorno, durante as marés de sizígia.

O clima da região é quente e úmido, com estação chuvosa no verão e seca no inverno. A direção predominante dos ventos é NE podendo ter variações locais. Entretanto, ventos associados à entrada de frentes frias, de maior intensidade e com direção SW, exercem também grande influência sobre os processos marinhos atuantes no sistema (Prefeitura Municipal de Niterói, 1992).

A área estudada está inserida no domínio da Mata Atlântica, apresentando vegetação de restinga, manguezais e floresta ombrófila. Entretanto, em função da ocupação desordenada, estas formações vegetais encontram-se reduzidas, com a floresta ombrófila restrita às serranias.

3 Material e Métodos

Um testemunho de 160 cm foi retirado manualmente da porção ocidental da lagoa de Itaipu, sendo selecionada uma amostra de sedimento na base do testemunho para a realização de análise palinológica e de uma datação radiométrica no laboratório Beta Analytic, Florida, U.S.A.

A amostra, com um volume de 8 cm³ de sedimento, foi processada de acordo com a metodologia proposta como padrão por Ybert *et al.* (1992). Após a introdução de pastilhas contendo esporos de *Lycopodium clavatum* para cálculo da concentração dos palinóforos, o material foi tratado sucessivamente com HF a 40%, HCl a 10% e acetólise clássica, com posterior tamisação em malha de cinco µm por ultrassom. Posteriormente foram confeccionadas lâminas permanentes com gelatina glicerinada e lutadas com parafina.

A identificação dos palinóforos encontrados teve como base a literatura específica (Barth e colaboradores, 1962 – 1976; Hooghiemstra, 1984; Roubik & Moreno, 1991) e a coleção de referência do Laboratório de Palinologia (IGEO/UFRJ). O agrupamento em formações vegetais seguiu Barros (2008). Foi utilizado o programa Tilia (Grimm, 1987) para tratamento estatístico dos dados.

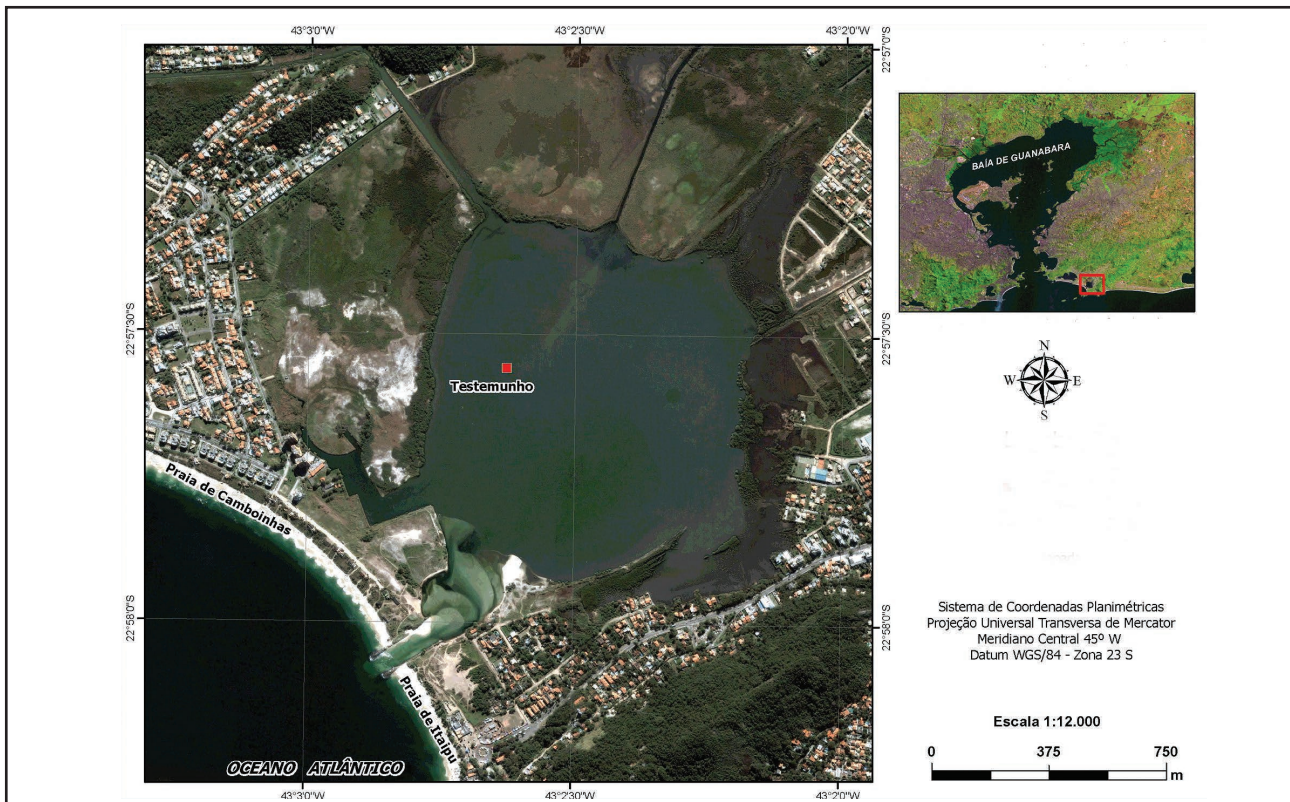


Figura 1 Localização da lagoa de Itaipu, evidenciando o testemunho (Bartholomeu, 2010)

4 Resultados

O testemunho coletado é composto de sedimentos lamosos e turfosos, com alguns níveis ricos em matéria orgânica e/ou presença de bioturbação. A amostra analisada, composta por sedimentos lamosos ricos em matéria orgânica (Figura 2, Tabela 1), apresentou a idade não calibrada de 38.490 ± 940 anos A.P..

Os grãos de pólen e esporos estavam bem preservados. Danos mecânicos, corrosão da exina e deterioração microbiológica foram raramente observados. Foram identificados 32 tipos polínicos, caracterizando 4 tipos de vegetação: Floresta Pluvial, Pioneiras de Mata, Campo e Brejo Herbáceo.

A vegetação de Campo era predominante (49,5% - 43.413 grãos de pólen/cm³), com 5 tipos polínicos encontrados: *Amaranthus*/Chenopodiaceae, *Chamaesyce* (Euphorbiaceae), *Borreria* (Rubiaceae), Asteraceae e Poaceae. A vegetação de Brejo Herbáceo (18,6 % - 16.340 grãos de pólen/cm³) foi

Código Beta Analytic	Idade 14C	Profundidade no Testemunho ITA /01	Natureza da Amostra
Beta 215784	38.490 ± 940 anos AP	160 – 166 cm	Lama com matéria orgânica vegetal

Tabela 1 Datação realizada no Laboratório Beta Analytic Inc., U.S.A.

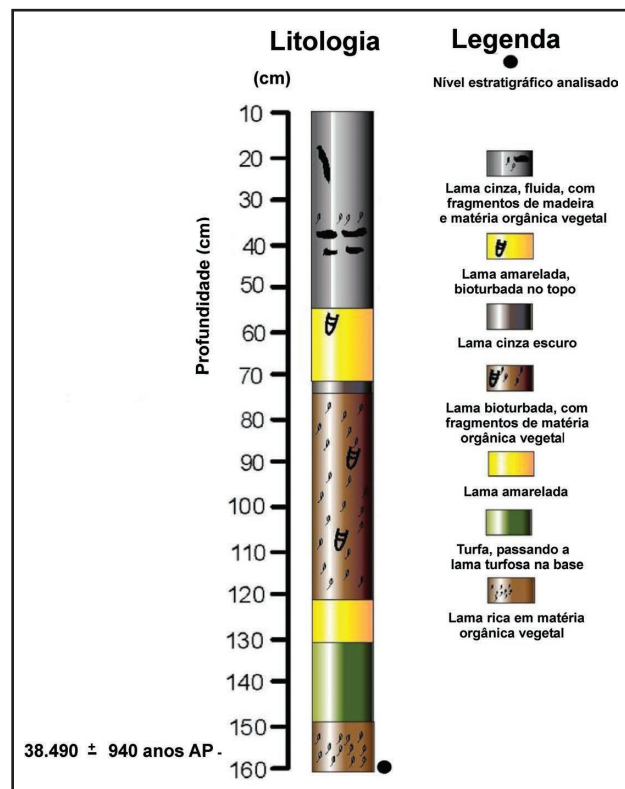


Figura 2 Coluna sedimentológica evidenciando a amostra analisada da base do testemunho ITA/01 da lagoa de Itaipu.

caracterizada por quatro tipos polínicos: *Scoparia* (Scrophulariaceae), *Typha* (Typhaceae), Cyperaceae e Scrophulariaceae. A Floresta Pluvial (15,5% - 13.616 grãos de pólen/cm³) teve como representantes 15 tipos polínicos: *Ilex* (Aquifoliaceae), *Arrabidaea* (Bignoniaceae), *Tournefortia* (Boraginaceae), *Xylosma* (Flacourtiaceae), *Machaerium* (Leguminosae), *Tachigali* (Leguminosae), Myrsine (Myrsinaceae), *Physalis* (Solanaceae), *Rinorea* (Violaceae), *Callisthene* (Vochysiaceae), Arecaceae, Bromeliaceae, Lecythidaceae, Myrsinaceae e Myrtaceae. Em Pioneiras de Mata (3,3% - 2.883 grãos de pólen/cm³) foram identificados 4 tipos polínicos: *Alchornea* (Euphorbiaceae), *Celtis* (Ulmaceae), *Trema* (Ulmaceae) e Melastomataceae/Combretaceae. O grupo ecológico de ampla distribuição (3,7% - 3.204 grãos de pólen/cm³) apresentou 4 tipos polínicos: Apocynaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae e Rubiaceae. Foram ainda observados esporos de Pteridophyta e Bryophyta (12,0% - 10.412 esporos/cm³), algas (0,2% - 160 palinómorfs/cm³), pólen não identificado (9,3% - 8.170 grãos de pólen/cm³) e palinómorfs indeterminados (3,5% - 3.044 palinómorfs/cm³).

5 Interpretação

Frequência e concentração dos grãos de pólen demonstraram que a área estava coberta por um mosaico de diferentes comunidades vegetais. A Floresta Pluvial estava representada por numerosos táxons, destacando-se espécies pertencentes às famílias Fabaceae, Lecythidaceae e Myrtaceae. As bordas das matas apresentavam táxons pioneiros como *Alchornea* (Euphorbiaceae), Melastomataceae e Ulmaceae. Provenientes das encostas das serras, os grãos de pólen e esporos eram introduzidos no sedimento através dos rios, já que o transporte pelo vento (anemofolia) não é usual em florestas tropicais. O acúmulo de água doce originou um brejo herbáceo de plantas hidrofíticas, tais como *Typha*, Cyperaceae e Scrophulariaceae, atrás da duna pleistocênica (Costa *et al.*, 2011). Entre a floresta e o brejo, uma ampla baixada era constituída principalmente de gramíneas (Poaceae) e algumas Amaranthaceae, Chenopodiaceae e *Borreria* (Euphorbiaceae), menos dependentes de água doce. Esporos de Pteridophyta e Bryophyta estavam sempre presentes, mas em baixa frequência.

A análise palinológica da amostra evidenciou a presença de um ambiente brejoso na área de estudo, sem, contudo, apontar para a formação de uma lagoa. O domínio da vegetação de campo

evidenciou a forte influência da vegetação local. A Floresta Pluvial na região provavelmente estaria relacionada aos cursos d'água, bem como à região serrana adjacente à posição atual da lagoa. A lagoa ainda não estava instalada e um ambiente úmido propiciava a manutenção de uma Floresta Pluvial.

6 Agradecimentos

Os autores agradecem a Dra. Claudia Vilela Gutterres e ao Dr. Cleverton Guizan Silva pela assistência em várias fases deste trabalho. Apoio financeiro foi obtido do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) por meio de uma bolsa de pesquisa (Processo 301525/2009-9) e um auxílio (Processo 479853/2010-0) para OM Barth, da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) por meio de uma bolsa de pós-graduação a RL Bartholomeu (Processo 479853/2010-0) e do Programa de Pós-Graduação em Geologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

7 Referências

- Barth, O.M. e colaboradores. 1962 – 1976. Catálogo sistemático dos pólenes das plantas arbóreas do Brasil Meridional. Partes I a XXIV. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz.
- Bartholomeu, R.L. 2010. *Registros palinológicos e ambientais pleistocênicos na lagoa de Itaipu, Niterói, RJ, Brasil*. Tese. Programa de Pós-Graduação em Geologia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro. 128p.
- Costa, L.A.; Ramos, R.R.C. & Dias F.F. Sedimentação no segmento costeiro de Itaipu-Camboinhas (Niterói-RJ) durante o Pleistoceno médio/final e Holoceno inicial. In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DO QUATERNÁRIO, 13, ABEQUA, ENCONTRO DO QUATERNÁRIO SULAMERICANO, 3, Búzios, RJ. 2011, disponível em http://www.abequa.org.br/trabalhos/14_08_2011_23_44_53_RESUMO_LAC_RRCR_FFD_ABEQUA_14_08_11.pdf
- Esteves, F.A. 1998. Lagoa de Imboassica: impactos antrópicos, propostas mitigadoras e sua importância para a pesquisa ecológica. In: ESTEVES, F.A.E. (ed.). *Ecologia das lagoas costeiras do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e do município de Macaé (RJ)*. Macaé, NUPEM/UFRJ, p. 402-429.
- Grimm, E. C. 1987. Coniss: A Fortran 77 program for stratigraphically constrained cluster analysis by the method of incremental sum of squares. *Pergamon Journal*, 13:13-35.
- Hooghiemstra, H. 1984. *Vegetational and climatic history of the high plain of Bogota, Colombia*. Germany: Dissertationes Botanicae – Band 79, 337p.
- Kneip, L.M.; Pallestrini, L.; Morais, J.L. & Souza C.F.L.

1980. The Radiocarbon Dating of the “Sambaqui de Comboinhas” – Itaipú, Niterói, RJ, Brasil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 52 (2): 339-342.
- Kuchler, P.; Ferreira, A.P.S; Silva, J.A. & Silva, A.T. 2005. A análise da diminuição do espelho d’água das Lagoas de Itaipu e Piratininga com o subsídio do Sensoriamento Remoto. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO*, 12, Goiânia, Brasil, 16-21 abril 2005, INPE, *Anais*, p. 3651-3653.
- Lavenère-Wanderley. 1999. *Caracterização Ambiental da Lagoa de Itaipú através do entendimento dos processos sedimentares em associação com a dinâmica atual*. Programa de Pós-graduação em Geologia, Departamento de Geologia. Universidade Federal Fluminense. Dissertação de Mestrado, 141p.
- Maia, M.C.D; Flexor, J-M; Martin, L. & Azevedo, A.E.G. 1984. Evolução Holocênica da Planície Costeira de Jacarepaguá. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA*, 33, SBG, Rio de Janeiro. *Anais*, p.105-118.
- Martin, L. & Suguio, K. 1989. Excursion route along the brasilian coast between Santos (state of São Paulo) and Campos (north of state of Rio de Janeiro). *In: INTERNACIONAL SYMPOSIUM ON GLOBAL CHANGES IN SOUTH AMERICA DURING THE QUATERNARY*. 135p.
- Muehe, D. 1982. Evidence of Landward Translation of Beach Barries East of Guanabara Bay. *In: LATIN AMERICAN, REGIONAL CONFERENCE, RIO DE JANEIRO, INTERNACIONAL GEOGRAPHICAL UNION*, Rio de Janeiro, *Anais*, p.533-624.
- Muehe, D. 1984. Evidências de recuo dos cordões litorâneos em direção ao continente no litoral do Rio de Janeiro. *In: SIMPÓSIO DE RESTINGAS BRASILEIRAS*, Niterói, *Anais*, p.75 - 80.
- Muehe, D. 1998. O Litoral Brasileiro e sua Compartimentação. *In: GUERRA, A.J. & CUNHA, S.B.(eds.). Geomorfologia do Brasil*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, p. 273-349.
- Prefeitura Municipal De Niterói, 1992. *Diagnóstico Ambiental de Niterói – Versão Resumida*. Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente. 150p.
- Roubik, D.W. & Moreno, J.E.P. 1991. *Pollen and spores of Barro Colorado Island*. Monographs in Systematics Botany from the Missouri Botanical Garden, v. 36, 270p.
- Ybert, J.P.; Salgado-Labouriau, M.L.; Barth, O.M.; Lorscheitter, M.L.; Barros, M.A.; Chaves, S.A.M.; Luz, C.F.P.; Ribeiro, M.B.; Scheel, R. & Vicentini, K.F. 1992. Sugestões para padronização da metodologia empregada em estudos palinológicos do Quaternário. *Boletim do Instituto Geológico*, 13: 47-49.