



45 mm

## A MATA ATLÂNTICA DO PARQUE ESTADUAL DAS FONTES DO IPIRANGA (SÃO PAULO, BRASIL) ENTRE O PASSADO HISTÓRICO E O PRESENTE

Cynthia Fernandes Pinto da Luz<sup>1</sup>; Denise de Campos Bicudo<sup>1</sup>; Paulo Eduardo De Oliveira<sup>2</sup>; Sandra Vieira Costa<sup>1</sup>; Tatiane Araujo-Jesus<sup>2</sup> & Ana Luiza S. Albuquerque<sup>3</sup>

Email: cyluz@yahoo.com.br

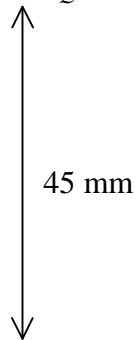
<sup>1</sup> - Instituto de Botânica; <sup>2</sup> - Universidade de São Paulo; <sup>3</sup> - Universidade Federal Fluminense

Endereço postal do primeiro autor: Av. Miguel Stéfano 3687, Instituto de Botânica, Núcleo de Pesquisa em Palinologia

*Palavras-chave:* Área Urbana, Mata Atlântica, Palinologia, São Paulo, Brasil

### 1. INTRODUÇÃO

As mudanças históricas da vegetação podem ser corroboradas pela cartografia, iconografia, relatos orais e escritos, por comparação com inventários pretéritos, etc. Quando se trata do homem modificando a paisagem esses registros documentais podem ser escassos ou nulos por causa da rapidez e intensidade das ações perpetradas. Nesse sentido a Palinologia é um excelente instrumento investigativo, pois pólen e esporos são resistentes as intempéries e se fossilizam quando sedimentados apropriadamente, revelando os estágios da vegetação (Campbell, 1991). No entanto, os resultados das análises palinológicas podem apresentar lacunas como a falta de exatidão taxonômica, problemas de deposição espacial e temporal, além de insuficiente correlação com a ecologia moderna (Seppa & Bennett, 2003). Pesquisas de Palinologia no Brasil demonstraram a validade do método de integração dos resultados palinológicos com as referências históricas e arqueológicas (Chaves 1997, Coelho *et al.* 1999, Barros *et al.* 2000, Barth *et al.* 2004), sendo sugerido por historiadores pela valiosa contribuição ao decifrar a composição florística nativa, principalmente quando as citações dos primeiros imigrantes europeus parecem equivocadas (Soffiati 2006). A cidade de São Paulo tem uma história de intensa devastação das matas devido à agricultura e expansão urbana. Apesar da remoção tardia das florestas, possui índice de área verde *per capita* de apenas 4,6 m<sup>2</sup>. Os últimos 150 anos foram decisivos na remoção das florestas paulistas e estima-se que a erosão genética foi superior a 80% para a maioria das espécies (Catharino 2006). Foram criadas áreas de proteção ambiental para garantir a preservação da flora restante, dentre elas o Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (PEFI). O PEFI abriga a terceira maior reserva de Mata Atlântica da cidade que por vezes sofreu intervenções antrópicas que deixaram marcas deletérias como a poluição de seus mananciais e retirada de parte da floresta para a construção civil. Com o objetivo de verificar as alterações na vegetação do PEFI no último século e, contribuir no entendimento dos processos e padrões sucessionais da floresta em área urbana, pela primeira vez foi realizada análise palinológica em sedimentos do Lago das Garças, examinando-se junto à geocronologia e a história documentada.



## 2. MATERIAL E MÉTODOS

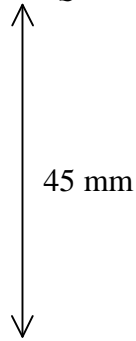
O Parque Estadual das Fontes do Ipiranga localiza-se na região sul do município de São Paulo (23°38'08'' S e 23°40'18'' S, 46°36'48'' W e 46°38'00'' W). Apresenta altitude média de 798 m e área total de 526,4 ha sendo 357 ha de Reserva Biológica e está totalmente situado em área urbana, com vegetação em diferentes estágios sucessionais (Bicudo *et al.* 2002). É domínio da Floresta Ombrófila Densa, apresentando também muitos elementos da Ombrófila Mista com *Araucaria* e, em menor número, da Estacional Semidecidual. No limite sudoeste da área administrada pelo Instituto de Botânica está localizado o Lago das Garças que é fruto do represamento de um riacho a partir de 1894, por intermédio da Repartição de Águas do Estado, que desapropriou 573 ha de matas, capoeiras e pequenas chácaras, situadas onde é hoje o bairro da Água Funda e cujo reservatório funcionou como abastecedor para parte da cidade até 1928. Assim iniciou-se o processo de regeneração natural da vegetação ciliar que ganhou primeiramente fisionomia mais fechada, de capoeirões. A área foi legalmente protegida em Parque Público pelo Decreto 52.281/1969. Na atualidade, o Lago das Garças está localizado numa área limítrofe da mata contornado pela Avenida Miguel Stéfano onde existe um bosque de *Eucalyptus grandis* Hill Ex Maiden e *Pinus elliottii* Engelm. O lago apresenta profundidade média de 2,1 m e máxima de 4,7 m, com tempo médio de residência de 71 dias e cujas águas deságuam no Riacho do Ipiranga, fazendo parte da Bacia Hidrográfica do Alto Rio Tietê (Bicudo *et al.* 2002).

O testemunho de sondagem LG05-03 foi coletado da porção noroeste do Lago das Garças em 2005 com um testemunhador Livingstone alcançando 70 cm de comprimento e atingindo ca. 110 anos de sedimentação evidenciado pelo <sup>210</sup>Pb em outro testemunho (LG05-04), retirado do mesmo local. Foram analisados 9 níveis estratigráficos utilizando-se o método padrão para amostras palinológicas quaternárias, considerando-se os grãos de pólen, esporos de pteridófitas, briófitas e algas até a curva de saturação por amostra (Ybert *et al.* 1992).

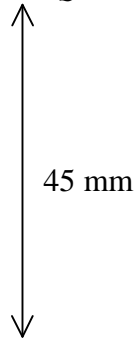
A flora do PEFI foi descrita em Hoehne *et al.* 1941, Melhem *et al.* 1981, Milanez *et al.* 1990, Costa & Mantovani 1992, Bicudo *et al.* 2002, entre outros. Os estudos de Palinologia se direcionaram para a morfologia polínica das plantas fanerógamas (Melhem *et al.* 1984) e de esporos de pteridófitas (Esteves & Coelho 2007, Coelho & Esteves 2008a, 2008b, 2008c), além de estudos de pólen no ar (Melhem & Makino 1978). As informações históricas aqui consultadas foram organizadas em Costa (2008).

## 3. RESULTADOS E CONCLUSÃO

Os resultados palinológicos do testemunho de sondagem LG05-03, baseados na geocronologia, demonstraram as mudanças no conjunto florístico e no ambiente do entorno do Lago das Garças, validando, em grande parte, o relatado em documentos históricos. Trata-se de uma seqüência arenosa, seguida por silte compactado a mais fluido próximo ao topo. Supõe-se que esta base arenosa tenha sido constituinte do leito do riacho que foi represado. Assinalou-se no início um menor percentual florestado, época pré-industrial quando o local



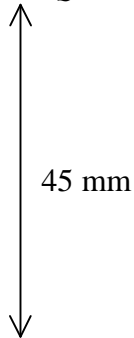
era moradia de sitiantes que plantavam chá e quando predominou o pólen da nativa arbórea e pioneira *Trema micrantha* (Canabaceae), além de espécies de Poaceae e Pteridophytae. Observou-se ainda nesse período com baixas concentrações *Alchornea*, *Amaranthaceae*, *Anacardium*, *Araceae*, *Arecaceae*, *Ficus*, *Ilex*, *Melastomataceae*, *Myrcia*, *Piper*, *Schefflera*, algumas *Euphorbiaceae*, *Asteraceae*, muitas monocotiledôneas e *Typha*, além da alga *Botryococcus*. Não foram observados grãos de pólen de *Camelia sinensis* nos sedimentos do testemunho. Essa assembléia palinológica corresponde à polinização de uma área mais aberta com presença de mata ciliar, corroborando o mapa iconográfico de 1893 dos Arquivos do Estado de São Paulo que indicava predominantemente a capoeira e o campo. A regeneração natural da mata se deu como conseqüência da desapropriação dos sitiantes a partir de 1893 que se baseou na legislação estadual que visava reforçar o abastecimento de água da capital utilizando-se da Represa do Campanário, atual Lago das Garças. Somente em 1928 é que a região tornou-se um Parque Público, transferindo-se o Jardim Botânico do Parque da Luz, para o PEFI e, cessando-se a captação de águas para abastecimento da cidade. Nessa data, a litologia do testemunho apresentou um aumento na granulometria das areias e a assembléia palinológica esteve representada pela diminuição do percentual do pólen de espécies hidrófitas (*Cyperaceae* e *Typha*) e aumento de *Asteraceae*, *Poaceae* e monocotiledôneas, assim como dos arbustivos *Celtis*, *Myrcia*, *Piper*, *Strychnos* e *Triunfetta*, provavelmente devido à alteração da área alagada que foi drenada ou que sofreu aterro. As obras de construção do atual Parque de Ciência e Tecnologia da Universidade de São Paulo nos arredores do lago em 1932 foram registradas nos sedimentos do testemunho como um evento de abertura da mata (menores freqüências de arbóreas/arbustivas) e aumento de *Poaceae*, além de um incremento nas concentrações das algas *Botryococcus* e *Tetraedriella jovetti*. Na data de inauguração do Parque Zoológico, contíguo ao lago, em 1958, já havia uma maior heterogeneidade de espécies arbóreas nativas pioneiras à secundárias tardias, como *Alchornea*, *Casearia* e *Trichilia*, diversas espécies de arcáceas, euforbiáceas, leguminosas e mirtáceas. A partir desse período ocorreu uma maior sedimentação de pólen de outros tipos de árvores e arbustos, demonstrando que a mata continuou a se recuperar com uma assembléia palinológica constituída por *Aegiphila*, *Anacardium*, *Anadenanthera*, *Arecaceae*, *Aspidosperma*, *Bombacaceae*, *Cariniana*, *Casearia*, *Cecropia*, *Celtis*, *Chrysophyllum*, *Eugenia*, *Ficus*, *Guarea*, *Ilex*, *Lafoensia*, *Laplacea*, *Luehea*, *Machaerium*, *Matayba*, *Melastomataceae*, *Mimosa bimucronata*, *Myrcia*, *Myrsine*, *Piper*, *Piptadenia*, *Prunus*, *Roupala*, *Schefflera*, *Vitex*, *Weinmannia*, *Zanthoxylum*, diversas asteráceas e euforbiáceas, com gradual e expressivo aumento nos percentuais de *Alchornea* e *Trichilia*, até o topo do testemunho. Os tipos polínicos correspondentes às espécies arbóreas que predominam na atualidade *Coccoloba warmingii* Meiss. (*Polygonaceae*), *Maytenus robusta* Reissek (*Celastraceae*), *Ouratea semiserrata* (Mart. & Ness.) Engl. (*Ochnaceae*), *Pera glabrata* (Schott) Baill. (*Euphorbiaceae*), *Plinia glomerata* (O. Berg) Amsch. (*Myrtaceae*) e *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassm. (*Arecaceae*) foram observados nos níveis estratigráficos superiores. Os teores de nitrogênio e fósforo do testemunho que vinham apresentando aumento gradual até a década de 50 expressaram grandes oscilações a partir daí e o lago



passou de oligotrófico para hipereutrófico na atualidade. A partir de 1970 vários fatores contribuíram para mudanças na vegetação como a construção da Rodovia dos Imigrantes, instalação da Secretaria da Agricultura e Abastecimento e desvio da Avenida Miguel Estéfano cortando porção considerável do PEFI. Na ocasião, introduziram-se espécies arbóreas exóticas no entorno do lago como obra de paisagismo. Nos níveis estratigráficos correspondentes ao final da década de 70 e início dos anos 80, houve indícios de desmatamento com a alteração da riqueza de tipos polínicos arbóreos e progressiva alta nas concentrações do pólen de *Eucalyptus* e *Pinus* (atingindo seus valores máximos nos dias atuais), além da introdução de grande quantidade de matéria orgânica no sistema e grandes oscilações nos teores de fósforo e nitrogênio. Nesse período ainda ocorria nos sedimentos do testemunho altas concentrações de *Tetraëdriella jovetii* (Bourelly) Bourelly, alga Xanthophyceae que ainda é comum nos lagos mais limpos da região (Dr. Carlos Bicudo, comunicação pessoal). Posteriormente, essa alga desapareceu das assembléias palinológicas sendo substituída principalmente por *Coelastrum* até a atualidade. Estes fatos indicam queda na qualidade ambiental. Sem indícios consistentes de mudanças na vegetação devido ao clima durante o último século, as alterações observadas através da palinologia foram atribuídas exclusivamente à regeneração da Mata Atlântica como decorrência da preservação da área e ao impacto da interferência humana na paisagem. Com a integração dos resultados palinológicos e as referências históricas obteve-se mais clareza sobre os indícios biológicos, o que torna o método muito satisfatório para auxiliar em programas de regeneração de áreas degradadas em área urbana que apresentem remanescentes de Mata Atlântica.

## REFERÊNCIAS

- Barros, M.A.; Barth, O.M.; Mello, C.L.; Moura, J.R.S. & Peixoto, M.N.O. 2000. História recente da vegetação e o uso da terra no médio vale do rio Paraíba do Sul. *Leandra* 15: pp. 47-57.
- Barth, O.M.; Barreto, C.F.; Coelho, L.G. & Luz, C.F.P. 2004. Pollen record and paleoenvironment of a 4210 years B.P. old sediment in the Bay of Guanabara, Rio de Janeiro, Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v. 76, n. 3. pp. 549-551.
- Bicudo, D.C., Forti, M.C. & Bicudo, C.E.M. 2002 (orgs.) *Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (PEFI): unidade de conservação que resiste à urbanização de São Paulo*. São Paulo: Editora Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. 351p.
- Campbell, I.D. 1991. Experimental mechanical destruction of pollen grains. *Palynology* 15, pp. 29-33.
- Catharino, E.L.M. 2006. As florestas Montanas da Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia, SP. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 229 p.
- Chaves, S.A.M. 1997. Données palynologiques d'un milieu végétal dégradé dans la Vallée Moyenne du Rio Paraíba do Sul- Brésil. *Quaternaire* 8, pp. 49-54.
- 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, pp. 51-63.
- Coelho, C.B. & Esteves, L.M. 2008a. Morfologia de esporos de pteridófitas do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil): 17- Pteridaceae. *Hoehnea* v. 35, n. 1, pp. 91-98.
- Coelho, C.B. & Esteves, L.M. 2008b. Morfologia de esporos de pteridófitas do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil): 2- Blechnaceae. *Hoehnea* v. 35, n. 3, pp. 387- 393.
- Coelho, C.B. & Esteves, L.M. 2008c. Morfologia de esporos de pteridófitas do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil): 6- Dicksoniaceae, 12- Lophosoriaceae, 14- Ophioglossaceae. *Hoehnea* v. 35, n. 3, pp. 419- 423.
- Costa, M. P. D. & Mantovani, W., 1992, Composição e estrutura de clareiras em mata mesófila na bacia de São Paulo, SP. *Rev. Inst. Flor.* 4, pp. 178-183.
- Costa 2008. Histórico da eutrofização do Lago das Garças (Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, SP) durante o Século XX com base no registro de Diatomáceas em sedimentos. Tese de Doutorado, São Paulo, Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, pp. 139.
- Esteves, L.M. & Coelho, C.B. 2007. Morfologia de esporos de pteridófitas do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil): 5- Dennstaedtiaceae. *Hoehnea* v. 34, n. 2, pp. 245-252.
- Hoehne, F. C., Kuhlmann, M. & Handro, O. 1941, *O Jardim Botânico de São Paulo*. Empresa Gráfica da Revista dos Tribunais, São Paulo, pp. 656.
- Melhem, T.S. & Makino, H. 1978 Precipitação polínica na cidade de São Paulo (Brasil). *Hoehnea*, v. 7, pp. 1-9.
- Melhem, T.S., Giulietti, A.M., Forero, E., Barroso, G. M., Silvestre, M.S.F., Jung, S.L., Makino, H., Melo, M.M.R.F., Chiea, S.C., Wanderley, M.G.L., Kirizawa, M. & Muniz, C. 1981. Planejamento para elaboração da “Flora Fanerogâmica da Reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil)”. *Hoehnea* 9, pp. 63-74.
- Melhem, T.S., Makino, H., Silvestre, M.S.F., Cruz, M.A.V. & Jung-Mendaçolli, S. 1984. Planejamento para elaboração da “Flora Polínica da Reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil)”. *Hoehnea* 11, pp. 1-7.
- Milanez, A. I., Bicudo, C. E. M., Vital, D. M. & Grandi, R. A. P. 1990. Criptógamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. *Hoehnea*, v. 17, n. 2, pp. 43-49.
- Seppä, H. & Bennett, K.D. 2003. Quaternary pollen analysis: recent progress in palaeoecology and palaeoclimatology . *Progress in Physical Geography*, v. 27, n. 4, pp. 548–579.
- Soffiati, A. 2006. *A História Ambiental de um Campo Nativo de Planície*. In: III Encontro da ANPPAS, 23 a 26 de maio de 2006, Brasília, pp. 15.
- 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 Instituto de Geologia da Universidade de São Paulo*, v. 13, pp. 47-49.