



45 mm

## EVIDÊNCIAS PALINOLÓGICAS DAS VARIAÇÕES PRETÉRITAS DA VEGETAÇÃO E DO CLIMA NA SERRA DO ESPINHAÇO MERIDIONAL, MINAS GERAIS, BRASIL

Ingrid Horák<sup>1</sup>; Cynthia Fernandes Pinto da Luz<sup>2</sup>; Pablo Vidal-Torrado<sup>1</sup>; Alexandre Christóforo Silva<sup>3</sup>; Carlos Victor Mendonça Filho<sup>3</sup>

[ihorak@esalq.usp.br](mailto:ihorak@esalq.usp.br)

<sup>1</sup>- Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”; <sup>2</sup>- Instituto de Botânica do Estado de São Paulo; <sup>3</sup>-Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Av. Pádua Dias, 11, Caixa Postal 9, CEP: 13.418-900. Piracicaba-SP

*Palavras-chave:* Cerrado, Holoceno, palinologia, reconstrução paleoambiental, turfeira tropical

### 1. INTRODUÇÃO

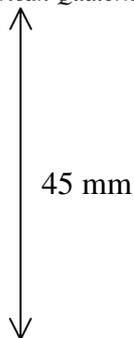
As condições do clima e do solo na Serra do Espinhaço Meridional favorecem o desenvolvimento de uma flora típica pertencente ao Bioma Cerrado, dominada pela fisionomia de Campo Rupestre em meio às outras formações de Cerrado e Capões de Floresta Estacional Semidecidual. No entanto, distintos cenários provavelmente ocorreram ao longo da história geológica, em função das modificações dos padrões morfoclimáticos, conforme verificado no registro palinológico de uma turfeira de Salitre (MG), um dos paleoambientes do Cerrado do Brasil Central (Ledru et al. 1993).

Eventos ocorridos nos últimos 9.000 anos na Serra do Espinhaço Meridional em Minas Gerais foram inferidos de um testemunho de sondagem retirado da turfeira da Área de Proteção Especial (APE) Pau-de-Fruta, em Diamantina, por meio dos sinais isotópicos e caracterização do solo, permitindo verificar principalmente as flutuações da umidade neste ambiente, conforme Horák et al. (2011). Uma visão geral do clima e da vegetação foi obtida, mas sem apurar sobre as possíveis espécies, gêneros e/ou famílias ocorrentes em cada período. Este estudo propõe-se a complementar as informações existentes sobre os paleoambientes da Serra do Espinhaço Meridional através da avaliação das assembléias palinológicas de uma turfeira, e com isso determinar a sucessão da vegetação e clima durante o Holoceno na região de Diamantina, Minas Gerais, Brasil.

### 2. MATERIAL E MÉTODOS

#### 2.1 Local estudado

A turfeira da Área de Proteção Especial (APE) Pau-de-Fruta está inserida na Serra do Espinhaço Meridional, Minas Gerais, a 1.350 m (18°15'27,08”S e 43°40'3,64”WGR). A temperatura média anual é de 18,70 °C e a precipitação média anual é de 1.500 mm. A



vegetação atual da área é composta por Capões de Floresta Estacional Semidecidual em meio ao Cerrado, incluindo neste último as formações savânicas (Cerrado Típico, Cerrado Ralo e Cerrado Rupestre), as formações florestais (Cerradão) e as formações campestres (Campos Limpos Úmidos, Secos e Campos Rupestres).

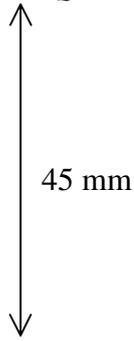
## 2.2 Coleta do testemunho e determinações analíticas

A prospecção do testemunho de 505 cm da turfeira estudada foi realizada com auxílio de um vibrotestemunhador. Este mesmo testemunho foi utilizado por Horák et al. (2011) para caracterização do solo e análise de isótopos. O total de 141 taxa pertencentes a Angiospermae, uma de Gymnospermae (*Podocarpus*), 24 taxa de Pteridophyta, 05 taxa de Bryophyta, 11 formas de fungos, 10 taxa de algas (incluindo 1 Insertae sedis *Pseudoschizaea*) e 06 palinomorfos indeterminados foram extraídos de 21 amostras de 2,5 cm<sup>3</sup>, coletadas diretamente do testemunho a cada 20 cm, exceto 60-137 cm e 482-505 cm e o nível 200 cm, devido à presença de camada de água, de camadas de areia/cascalho e ausência de solo devido à perda, respectivamente. O tratamento para a extração dos palinomorfos seguiu o procedimento de Ybert et al. (1992), com uso de ultrassom. A identificação dos palinomorfos baseou-se principalmente em Roubik & Moreno (1991), além da comparação com a Palinoteca Pau-de-Fruta organizada com 274 plantas da área. Quatro amostras de turfa de diferentes profundidades (55-60 cm, 167-172 cm, 289-294 cm e 475-481 cm) foram datadas por AMS (Accelerator Mass Spectrometry), e os resultados foram corrigidos para o fracionamento isotópico natural (-25‰) e apresentados em idade calibrada (<sup>14</sup>C anos cal AP).

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os últimos  $9.039 \pm 54$  anos cal AP encontra-se registrado no testemunho em estudo, sendo esta a idade da base do solo orgânico, na profundidade 481-475 cm. O primeiro evento pode ser observado na palinozona I, de 478 até 440 cm (Fig 1). Este abrange o Holoceno Inferior, de  $9.039 \pm 54$  anos cal AP até ca 8.125 anos AP, caracterizada por uma vegetação ainda em instalação (Fig 2A). As herbáceas *Achyrocline*, Araceae, Cyperaceae, *Paepalanthus*, Poaceae e *Xyris* são as mais representativas indicando Campo Úmido e Campo Rupestre, e, em áreas limitadas, Campo Cerrado. As arbóreas pioneiras *Schefflera*, *Sorocea*, *Trichilia*, *Mimosa scabrella* e *Podocarpus* evidenciam a presença de Floresta Semidecidual e Montana. O tipo *Alnus*, exótica dos Andes e, pioneira de ambientes úmidos e montanos, também foi registrado. Esse cenário reflete condições de um clima mais frio e úmido que o atual, corroborando as evidências de Horák et al (2011) que se basearam nas elevadas razões C/N, nos sinais  $\delta^{13}\text{C}$  empobrecidos, na consistência do solo pastosa e na presença de fragmentos vegetais (lenhosas).

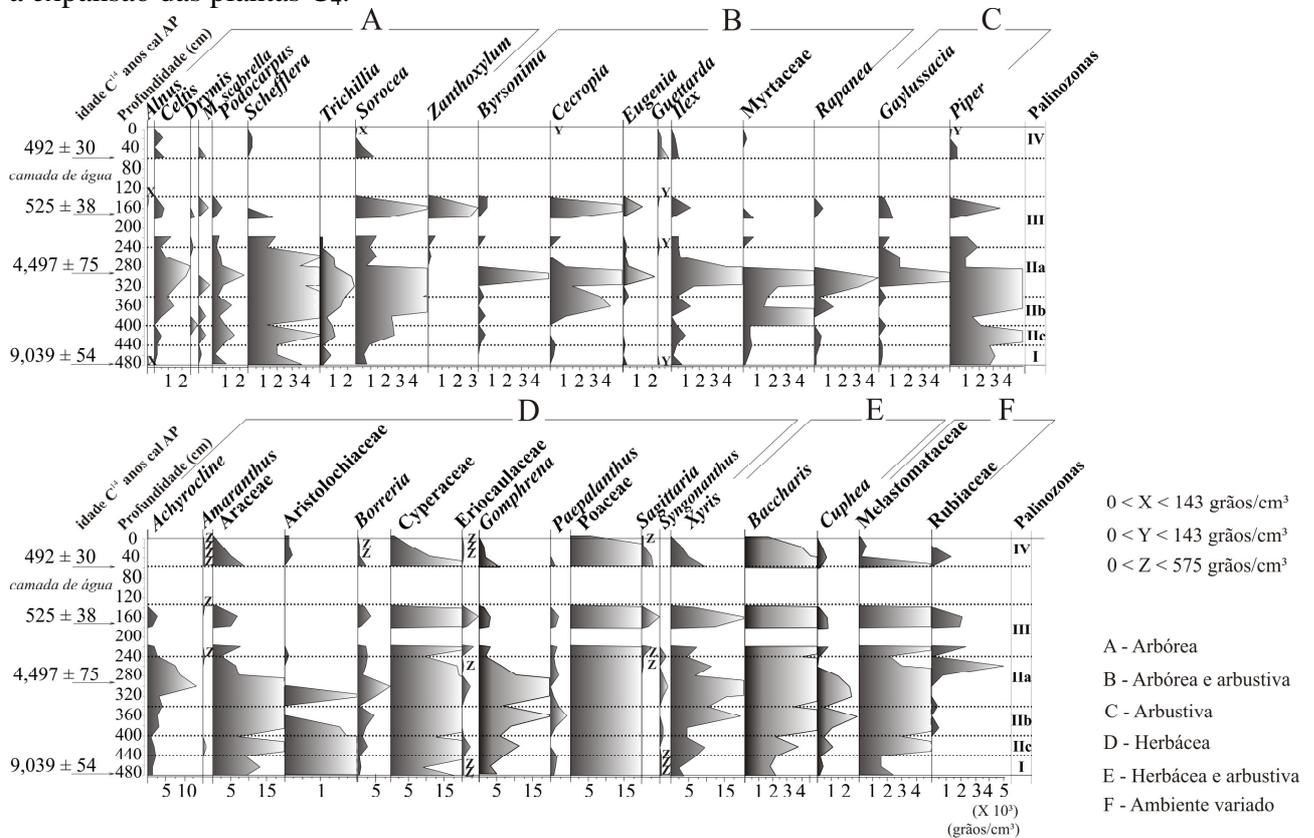
Um curto período seco foi verificado (palinozona IIc, 440-400 cm), entre ca 8.125 até ca 7.130 anos AP (Fig 2B), evidenciado pela vegetação com poucos tipos polínicos. O aparecimento de *Amaranthus* e o aumento elevado de Poaceae (Fig 1) indicam expansão do



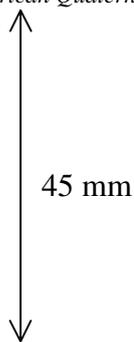
Campo Cerrado. *Drymis*, *Ilex*, *Podocarpus* e *Myrsine/Rapanea* caracterizam um ambiente mais frio. Deposição de areia em 404 cm, bem como fragmentos de carvão entre 430-405 cm, foram algumas das evidências encontradas por Horák et al. (2011).

Durante o Holoceno Inferior/Médio, entre ca 7.130 (palinozona IIb, profundidade 400 cm) e ca 4.500 anos AP (palinozona IIa, profundidade 300 cm), houve a expansão de todas as fisionomias (Figs 1, 2C e 2D), caracterizando um clima muito mais úmido e quente. O aparecimento da “Floresta de Galeria de Myrtaceae” em ca 6.680 anos AP (380 cm) e a possível formação de uma lagoa em ca 4.500 anos AP (300 cm) indicaram os períodos mais úmidos registrados, com concentrações polínicas mais elevadas e melhor preservadas. Horák et al. (2011) verificaram nesse período solos com altos conteúdos de matéria orgânica (MO) e muitos fragmentos vegetais (lenhosos) preservados, além dos sinais  $\delta^{13}\text{C}$  empobrecidos e consistência do solo muito pastosa.

No final da palinozona IIa, entre ca 4.500 (300 cm) e 3.150 anos AP (240 cm) a umidade novamente diminuiu. *Amaranthus/Chenopodiaceae* retornou, indicando Campo Cerrado (Figs 1 e 2E), e *Myrsine/Rapanea*, *Podocarpus* e *Drymis* floresta montana. Razões C/N baixas e sinais  $\delta^{13}\text{C}$  enriquecidos, observados por Horák et al. (2011), permitiram inferir a expansão das plantas  $\text{C}_4$ .

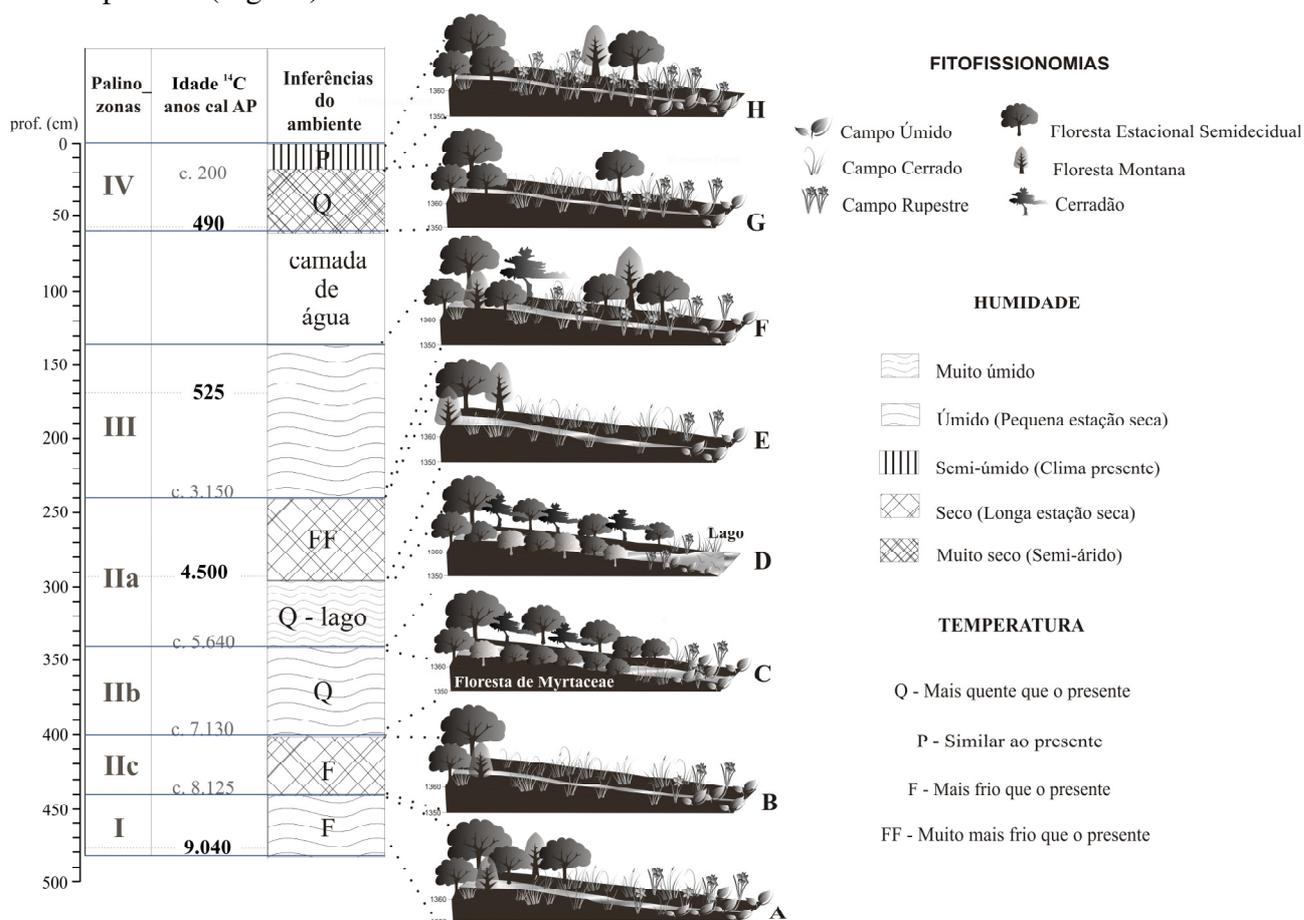


**Figura 1.** Diagrama palinológico de concentração dos principais tipos polínicos encontrados no testemunho da turfeira APE Pau-de-Fruta

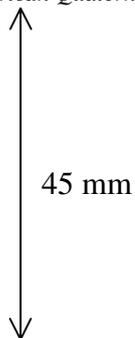


No Holoceno Médio/Superior, (palinozona III, 240-140 cm), entre 3.150 e 525 anos cal AP, houve acréscimo nas concentrações (Figura 1). As arbóreas pioneiras se expandiram, indicando novo desenvolvimento da mata (Figura 2F). *Amaranthus/Chenopodiaceae* reapareceu no final deste período, justamente quando todos os *taxa* recuaram. Horák et al. (2011) verificaram sinais  $\delta^{13}\text{C}$  empobrecidos e aumento dos valores de COT e N. Os atuais “Capões de Mata” possivelmente tiveram origem nesse período.

A palinozona IV (60-0 cm) é caracterizada por dois momentos. Um entre 490 anos cal AP e ca. 200 anos AP (60-20 cm) e o outro entre ca. 200 anos AP até o presente (20-0 cm). O primeiro foi o período mais seco observado no testemunho, com a regressão de quase todos os *taxa* (Figs 1 e 2G), concordando com os sinais  $\delta^{13}\text{C}$  mais enriquecidos verificados por Horák et al. (2011). No segundo, a umidade retornou tendendo às condições atuais, com vegetação principalmente herbácea e herbáceae/arbustiva (Fig 1), e algumas arbóreas. O cenário deste último período (Fig 2H) é semelhante ao atual.



**Figura 2.** Sucessão da vegetação e do clima na APE Pau-de-Fruta no Holoceno através das inferências palinológicas e dados isotópicos e elementares de C e N.



#### 4. CONCLUSÃO

As assembléias palinológicas integradas aos dados isotópicos, elementares de C e N e caracterização do solo permitiram verificar a sucessão da vegetação e do clima, durante os últimos  $9.039 \pm 54$  anos cal AP. A tendência foi à decorrência de um clima úmido e frio no Holoceno Inferior para um clima muito mais úmido e mais quente no Holoceno Médio e, depois, para um clima mais seco no Holoceno Médio/Superior, até atingir as condições atuais (subúmido). Essas flutuações do clima refletiram na regressão da mata e na expansão do campo, além da substituição do Cerrado lenhoso em Cerrado campestre e de uma extensa Floresta Semidecidual de Galeria em “Capões de Mata”.

#### REFERÊNCIAS

- Horák, I., Vidal-Torrado, P., Silva, A. C., & Pessenda, L. C. R., 2011. Pedological and isotopic relations of a highland tropical peatland, Mountain Range of the Espinhaço Meridional (Brazil). *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, vol. 35, pp. 41-52.
- Ledru, M-P., 1993. Late Quaternary environmental and climatic changes in Central Brazil. *Quaternary Research*, vol. 39, pp. 90-98.
- Roubik, D. W., & Moreno, P. J. E., 1991. Pollen and spores of Barro Colorado Island. *Missouri Botanical Garden*, vol. 36, 270 p.
- 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 da USP*, vol. 13, pp. 47-49.