

## RECONSTITUIÇÃO PALEOAMBIENTAL UTILIZANDO ISÓTOPOS ESTÁVEIS DO C E N E FITÓLITOS EM TURFEIRA NA REGIÃO DE CAMPO MOURÃO/PR BRASIL

Mauro Parolin<sup>1</sup>; Giliane Gessica Rasbold<sup>1</sup>; Luiz Carlos Ruiz Pessenda<sup>2</sup>  
mauroparolin@gmail.com

<sup>1</sup> Laboratório de Estudos Paleoambientais da Fecilcam, Campo Mourão, Paraná.

<sup>2</sup> Laboratório <sup>14</sup>C CENA/USP, Piracicaba, São Paulo.

Av. Comendador Norberto Marcondes, 733 – Campo Mourão, PR – 87.302-060

*Palavras-chave:* Isótopos estáveis C e N, turfa, paleoambiente, Pleistoceno

### 1. INTRODUÇÃO

No Estado do Paraná o estudo do Quaternário até o momento está concentrado principalmente na região litorânea, na calha do rio Paraná, nos Campos Gerais, na região de Londrina e lagoas do baixo-médio Ivaí (Parolin & Stevaux 2010).

No município de Campo Mourão, nas planícies aluviais dos rios Ranchinhos e Papagaio (Figura 1), tem-se depósitos turfosos, ideais para a preservação de estruturas orgânico/silicosas como por exemplo os fitólitos. A região em questão é área ecotonal entre Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila Mista e Cerrado (Parolin et al., 2010). Em relação à vegetação do Cerrado, remanescentes ainda podem ser encontrados na Estação Ecológica do Cerrado de Campo Mourão, bem como em terrenos baldios na área urbana. Maack (1981) foi um dos defensores da hipótese de que os enclaves de campos nas florestas do Brasil eram remanescentes de climas passados. Em seus estudos reconheceu um clima seco e semi-árido, durante a última glaciação, que propiciou o desenvolvimento de vegetação aberta do tipo Cerrado com gramíneas baixas, em locais onde hoje se encontram florestas. Segundo Maack (op cit.) predominava um clima de estepes, semi-árido, cujas evidências encontravam-se nos campos do Paraná e nas ilhas de campos cerrados, dentro das matas pluviais e subtropicais, e.g. Campo Mourão. Visando detalhar as informações paleoambientais na região, o estudo apresenta os resultados preliminares e inéditos de uma reconstituição paleoambiental, executada em um testemunho sondagem com datação absoluta. Para tanto, foram utilizados os isótopos do carbono e do nitrogênio, bem como o número e o tipo de fitólitos presentes no testemunho.

### 2. METODOLOGIA

O material sedimentar foi recuperado via vibro-testemunhador. Realizou-se uma datação <sup>14</sup>C (University of Georgia /CAIS – protocolo nº 7892).

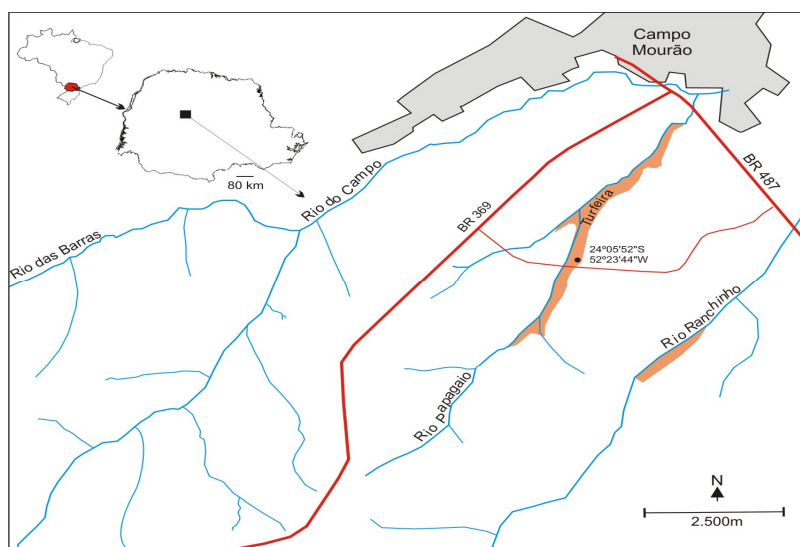


Figura 1 – Localização da área estudada.

A determinação do  $\delta^{13}\text{C}$  e do  $\delta^{15}\text{N}$  foi efetuada no Laboratório de Isótopos Estáveis do CENA/USP usando um analisador elementar acoplado a um espectrômetro de massa ANCA SL 2020 (Pessenda et al. 1996). Composição isotópica é expressa em por mil (‰) com desvio padrão de  $\pm 0.2\text{‰}$ , medido com respeito ao padrão VPDB. A recuperação dos fitólitos foi processada no Laboratório de Estudos Paleambientais da Fecilcam (Lepafe), adaptando-se a metodologia proposta por Medeanic et al. (2008), onde 1,5g de sedimento em intervalos de ~20cm, foram queimados em solução (1:4) de  $\text{HNO}_3$  (65%) e  $\text{H}_2\text{SO}_4$  durante 3h a  $90^\circ\text{C}$ , sendo acrescentado posteriormente  $\text{H}_2\text{O}_2$  (v.130). Após esse tratamento, as amostras foram lavadas com água destilada inúmeras vezes, agilizando-se o processo com centrifugação a 1500 rpm. Para preparação de lâminas de microscopia foram pipetadas 50 $\mu\text{l}$  de material por lâmina, que posteriormente foram secas em chapa aquecedora. Após resfriamento, as lâminas foram cobertas com Entellan® e lamínula.

Para a contagem dos fitólitos adaptou-se o proposto por Carnelli (2002), sendo contados 2 transectos por lâmina em um total de 2 lâminas. Para a identificação morfológica, os autores optaram por usar os trabalhos de Rapp Jr & Mulholland (1992) e Piperno (2006). As lâminas estão depositadas no Lepafe (código L.92;93.C.08).

### 3. RESULTADOS/DISCUSSÃO

A datação  $^{14}\text{C}$  na base do testemunho foi de  $24.830 \pm 70$  anos AP. A média dos valores de  $\delta^{13}\text{C}$  foi de  $-16,5\text{‰}$  evidenciando o predomínio de plantas do tipo  $\text{C}_4$ , compostas por gramíneas tropicais e subtropicais. Considerando os resultados de  $\delta^{13}\text{C}$ ,  $\delta^{15}\text{N}$ , razão C/N e dos fitólitos (Figura 2 e 3), caracterizou-se seis condições ambientais desde o Pleistoceno Tardio até o presente: **i)** em 150-110cm, os valores de  $\delta^{13}\text{C}$  ficaram em torno de  $-15\text{‰}$ , e os

de  $\delta^{15}\text{N}$  (3-4) e de C/N (~20) indicam mistura de matéria orgânica de origem terrestre e aquática, com predomínio da primeira além da presença de fitólitos de árvores e arbustos e de gramíneas (famílias Poaceae e Bambusoideae - Figura 2); **ii**) em 110-80cm, os valores de  $\delta^{13}\text{C}$  variaram entre -15 e -17‰ (predomínio de plantas  $\text{C}_4$ ), o  $\delta^{15}\text{N}$  se manteve entre 3 e 4 e os valores de C/N aumentaram para ~50, sugerindo predomínio de matéria orgânica de origem terrestre; observou-se também a presença destacada de fitólitos arbóreos e arbustivos; **iii**) em 80-75cm, o  $\delta^{13}\text{C}$  foi de ~-16‰, os valores de  $\delta^{15}\text{N}$  aumentaram para >16 e C/N diminuiu para ~35, que aliados a significativa quantidade de fitólitos de árvores e arbustos, sugere a presença de uma fase mais úmida do que a anterior; **iv**) em 75-35cm, há o empobrecimento gradual dos valores de  $\delta^{13}\text{C}$  para ~-18‰, os valores de  $\delta^{15}\text{N}$  e C/N diminuem para ~3 e ~20, respectivamente, indicativo de mistura de matéria orgânica de origem terrestre com menor influência aquática do que na fase anterior. A elevação gradual dos fitólitos das gramíneas (Bambusoideae, Panicoideae, Pooideae e Poaceae - Figura 3) e oscilação da ocorrência de fitólitos de árvores e arbustos, reforçam condições mais secas que o intervalo anterior; **v**) em 35-15cm, há um enriquecimento dos valores de  $\delta^{13}\text{C}$  para ~-15‰, e os valores de  $\delta^{15}\text{N}$  e C/N se mantém, com aumento de fitólitos de gramíneas e diminuição dos fitólitos de árvores e arbustos; **vi**) em 15-0cm, valores de  $\delta^{13}\text{C}$  ficam mais empobrecidos (~-18‰), indicativo de maior contribuição de plantas  $\text{C}_3$ ,  $\delta^{15}\text{N}$  e C/N se mantém e se observa um aumento significativo dos fitólitos do tipo Panicoideae, Pooideae e de árvores/arbustos, correspondendo à fase atual.

Os resultados estão condizentes com os estudos realizados por Pessenda et al. (2001 e 2004), abrangendo área de vegetação florestal nativa no município de Londrina e Piracicaba, distantes ~146km e ~546 km a nordeste de Campo Mourão, onde verificou-se o predomínio de plantas  $\text{C}_4$ . Análise de Fitólitos e sua utilização em estudos de reconstrução paleoambiental desde o Pleistoceno tardio até aproximadamente o Holoceno Médio, aspecto relacionado a presença de um clima mais seco que o atual. Também corroboram os estudos realizados por Fernandes (2008) e Rezende (2010) em lagoas localizadas na região de São Tomé e Japurá respectivamente, a 100km ao norte de Campo Mourão. Nessa região as autoras estabeleceram fases mais secas que a atual no Pleistoceno tardio e condições de maior umidade, desde o Holoceno superior até os dias atuais, também observado nos estudos isotópicos sobre a dinâmica de vegetação conduzidos por Pessenda et al. 2001 e 2004.

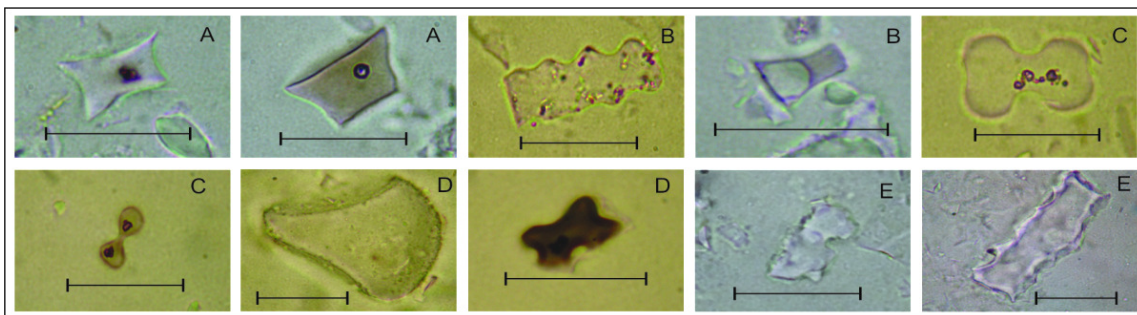


Figura 2 – Fotomicrografias exemplificando os fitólitos detectados no testemunho: (A) Bambusoideae; (B) Pooideae; (C) Panicoideae; (D) Poaceae; (E) árvores/arbustos. Escala de 25µm.

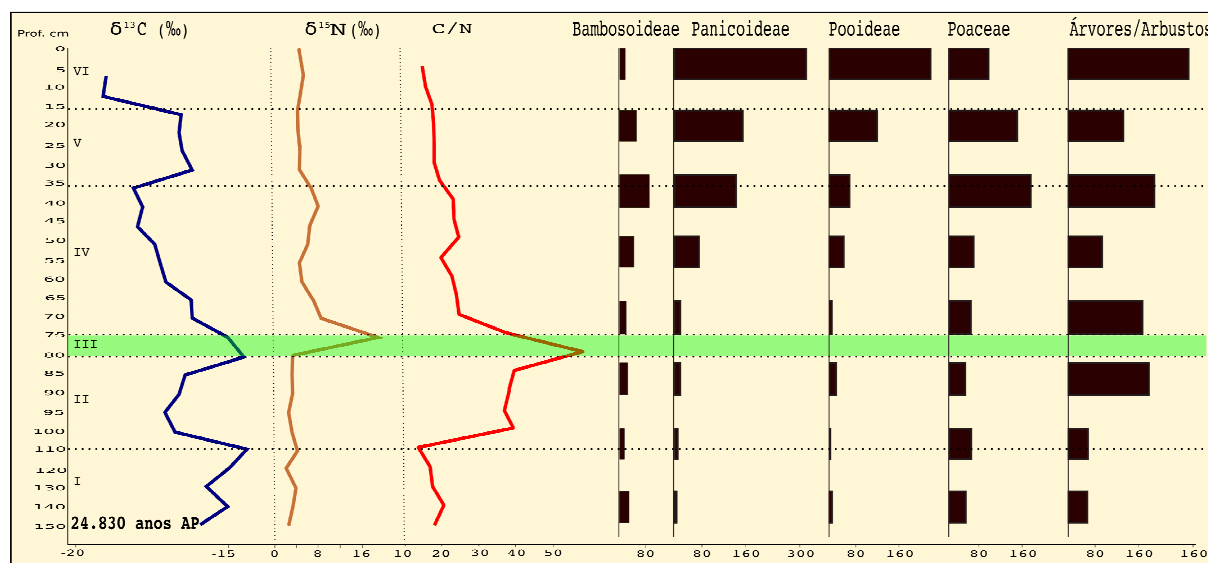


Figura 2 – Resultados de  $\delta^{13}\text{C}$ ,  $\delta^{15}\text{N}$ , C/N e da contagem de fitólitos. Em destaque sequência interpretada como de ambiente mais úmido que o atual.

#### 4. CONCLUSÃO

Os dados preliminares sugerem que coberturas arbóreas densas não se estabeleceram na planície desde o Pleistoceno Tardio (presença predominante de plantas do tipo C<sub>4</sub>). A variação dos valores de  $\delta^{15}\text{N}$  aliada a razão C/N e à quantidade de fitólitos arbóreos/arbustivos, mostram que no período de 80 a 75 cm a planície provavelmente apresentou uma condição mais úmida do que a atual. De modo geral os resultados obtidos e as interpretações ora realizadas indicam a existência de uma vegetação predominantemente arbustiva, com baixa densidade arbórea na região de Campo Mourão, que foi associada a presença predominante de um clima mais seco que o atual durante os últimos ~25.000 anos.

#### 5. AGRADECIMENTOS

Ao CNPq (processo nº 401765/2010-5) pelo apoio financeiro. À Jefferson Queiroz Crispim, José Antônio da Rocha, Renato Lada Guerreiro, Rosimary Tuzi Domiciliano e Karen Cristina da Silva pela ajuda em campo.

#### 6. REFERENCIAS

- Carnelli, A. 2002. Long term dynamics of the vegetation at the subalpine-alpine ecocline during the Holocene: comparative study in the Aletsch region, Val d'Arpette, and Furka Pass (Valai, Switzerland). *Terre & Environment, Suisse*, v.40, 349p.
- Fernandes, R.S. *Reconstrução paleoambiental da lagoa Fazenda durante o pleistoceno tardio na região de Jussara, estado do Paraná, com ênfase em estudos palinológicos*. 2008. 125 f. Dissertação (Mestrado em Análise Geoambiental) - CEPPE, Universidade Guarulhos.
- Maack, R. 1981. *Geografia física do Estado do Paraná*. Rio de Janeiro: José Olympio. 450p.
- Medeanic, S.; Cordazzo, C. V.; Corrêa, I. C. S. & Mirlean, N. 2008. Os Fitólitos em Gramíneas de Dunas do Extremo Sul do Brasil: Variabilidade Morfológica e Importância nas Reconstruções Paleoambientais Costeiras. *Gravel [online]*, v. 6, n.2, p. 1-14.
- Parolin, M.; Guerreiro, R.L.; Kuerten, S. & Menezes, H.R. 2010. Bacias hidrográficas paranenses. In: Parolin, M.; Volkmer-Ribeiro, C. & Leandrini, J.A. (org). *Abordagem ambiental interdisciplinar em bacias hidrográficas no Estado do Paraná*. Campo Mourão: Editora da Fecilcam. p.61-103.
- Parolin, M. & Stevaux, J.C. 2010. Síntese do Período Quaternário do Estado do Paraná. In: Parolin, M.; Volkmer-Ribeiro, C. & Leandrini, J.A. (org). *Abordagem ambiental interdisciplinar em bacias hidrográficas no Estado do Paraná*. Campo Mourão: Editora da Fecilcam. p.43-57.
- Pessenda, L.C.R., Aravena, R., Melfi, A.J., Boulet, R., 1996. The use of carbon isotopes (C-13, C-14) in soil to evaluate vegetation changes during the Holocene in central Brazil. *Radiocarbon* 38 (2), 191–201.
- Pessenda, L.C.R.; Gouveia, S.E.M.; Aravena, R.; Boulet, R. & Valencia, E.P.E. 2004. Holocene fire and vegetation changes in southeastern Brazil as deduced from fossil charcoal and soil carbon isotopes. *Quaternary International*. v.114, p.35-43.
- Pessenda, L.C.R., Gouveia, S.E.M., Aravena, R., 2001. Radiocarbon dating of total soil organic matter and humin fraction, and comparison with <sup>14</sup>C ages of fossil charcoal. *Radiocarbon* v.43, n.2B, p.595–601.
- Piperno, D.R. 2006. *Phytoliths - a comprehensive guide for archaeologists and paleoecologists*. Oxford: Altamira Press. 238p.
- Rapp Jr. G. & Mulholland. S.C. (ed). 1992. *Phytolith Systematics, emerging issues*. New York: Plenum Press. 350p.
- Rezende, A.B. 2010. *Espículas de esponja em sedimentos de lagoa como indicador paleoambiental no NW do Estado do Paraná*. (no prelo). 65 f. Dissertação (Mestrado em Análise Geoambiental) - CEPPE, Universidade Guarulhos.