

REGISTRO FITOLÍTICO EM PALEOCABECEIRA DE DRENAGEM NO  
PLANALTO DE PALMAS/ÁGUA DOCE (SUL DO BRASIL)

**REGISTRO FITOLÍTICO EM PALEOCABECEIRA DE DRENAGEM NO  
PLANALTO DE PALMAS/ÁGUA DOCE (SUL DO BRASIL)**

Paisani, S.D.L.<sup>1</sup>; Osterrieth, M.L.<sup>2</sup>; Paisani, J.C.<sup>3</sup>;

<sup>1</sup>UNIOESTE *Email: sanidaniela@hotmail.com*; <sup>2</sup>Universidad Nacional de Mar Del Plata  
*Email: mosterri@hotmail.com*; <sup>3</sup>UNIOESTE *Email: juliopaisani@hotmail.com*;

**RESUMO:**

O registro fitolítico revelou 4 morfotipos com significado taxonômico (bilobate e saddle) e ambiental (não identificados e queimados). Os índices fitolíticos sugerem: formação vegetal de monocotiledôneas predominante durante o Quaternário Tardio, alternância de condições climáticas secas (MIS 2 e 1) e úmidas (moderno) e contínuo regime climático frio. Os resultados apresentados são importantes para compreender o papel das mudanças climáticas no desenvolvimento dos níveis pedoestratigráficos.

**PALAVRAS CHAVES:**

*silicofitólitos; mudanças paleoambientais; Quaternário Continental*

**ABSTRACT:**

The phytolith record showed 4 morphotypes with taxonomic significance (bilobate and saddle) and environmental (unidentified and burned). The phytolith indices suggest: vegetable predominant formation of monocotyledons during the Late Quaternary, alternating dry climatic conditions (MIS 2 and 1) and humid (modern), and continuous cold climate regime. The results are important for understanding the role of climate change in developing pedostratigraphic levels.

**KEYWORDS:**

*silicophytolith; paleoenvironmental change; continental quaternary*

**INTRODUÇÃO:**

Os fitólitos correspondem a corpos silicosos amorfos que as plantas produzem durante seus ciclos vegetativos. Os corpos silicosos são formados nas plantas a partir da absorção de sílica disponível no solo e correspondem a estruturas de tamanhos entre 0,10 a 0,002mm (equivalente a frações areia muito fina e silte) (Rovner, 1971). Várias revisões a respeito da formação e preservação dos fitólitos em solos e sedimentos foram feitas nas últimas décadas (Piperno, 2006). Elas destacam que essas estruturas biogênicas são importantes marcadores ambientais, que podem trazer informações de registros de (paleo)vegetação e contribuir aos estudos de reconstruções paleoambientais. A análise de fitólitos vem sendo aplicada para locais que possuem problemas de preservação de proxies, como grãos de pólen, em materiais ricos em óxidos de ferro,

## REGISTRO FITOLÍTICO EM PALEOCABECEIRA DE DRENAGEM NO PLANALTO DE PALMAS/ÁGUA DOCE (SUL DO BRASIL)

solos e sedimentos das zonas tropicais e subtropicais (Calegari, 2008). Nessas áreas o registro fitolítico pode ser usados na reconstrução de paleovegetação e contribuir na inferência do papel das mudanças climáticas na esculturação do relevo. É o caso da região SW do Paraná e NW de Santa Catarina, onde membros do grupo de pesquisa Gênese e Evolução de Superfícies Geomórficas e Formações Superficiais (UNIOESTE) vem aplicando essa técnica, para compreender o papel das mudanças climáticas na evolução do relevo (Calegari,2008; Raitz, 2012; Paisani et al., 2013a). Embora os trabalhos estejam avançados no uso dessa técnica, ainda existem algumas lacunas referente ao papel das mudanças climáticas atuando na formação de depósitos coluviais no Planalto de Palmas-Água Doce, também conhecido como Superfície Aplainada 2 (Paisani et al., 2008; Paisani et al., 2012; Paisani et al., 2013a). Neste contexto, este trabalho traz resultados preliminares a respeito do registro fitolítico em sedimentos coluviais encontrados colmatando cabeceira de drenagem no Planalto de Palmas/Água Doce, para verificar suas condições paleoambientais durante o Quaternário Tardio.

### **MATERIAL E MÉTODOS:**

Os materiais da cabeceira de drenagem estudados se encontram visíveis em seção pedostratigráfica exposta em corte de estrada. Ela apresenta 7 horizontes (Ap, 2Cb, 3Cb, 4Ab, 4Cb, 5Ab, 5Cb, 6Ab, 6ACb e 6Cgb), dos quais os horizontes 2Cb a 5Cb correspondem a materiais coluviais, enquanto que o horizonte Ap constitui sedimento tecnogênico moderno (Paisani et al., 2014). Já os horizontes 6Ab a 6Cgb se desenvolveram sobre materiais colúvio-aluviais. Os horizontes Ab enterrados (4Ab, 5Ab e 6Ab) exibem idades entre 25.410 a 37.780 anos AP, sugerindo que os sedimentos coluviais sejam mais jovens que 25.000 anos AP (Paisani et al., 2014). Correlacionando esse registro pedostratigráfico com outros levantados na área de estudo, acredita-se que os sedimentos coluviais sobrejacentes foram gerados a partir da transição Pleistoceno-Holoceno (Paisani et al., 2012; 2013; 2014; Guerra e Paisani, 2012; 2013; Fachin, 2013). A análise fitolítica foi estabelecida para todos os horizontes da seção pedostratigráfica. Procedeu-se a coleta de 24 amostras, onde cada nível foi amostrado 5x, extraídas a cada 10cm de profundidade da seção pedostratigráfica. Elas foram submetidas ao Lab. Análises de Formações Superficiais da UNIOESTE, Campus Francisco Beltrão, para a extração de fitólitos e construção de lâminas de observação. Os morfotipos foram identificados no microscópio Leica DM 2500 P trinocular, com câmera de captura de imagem acoplada, disponível no Lab. Microscopia Ótica da UNIOESTE, Campus Francisco Beltrão. Eles foram classificados conforme ICPN 1.0 (Madella et al., 2005), enquanto que os significados taxonômicos e ambientais foram interpretados conforme a literatura a respeito da análise fitolítica e a aplicação de índices (Densidade Arbórea - D/P, Aridez-Umididade - Iph e Climático - Ic), similarmente ao executado para outras seções pedostratigráficas levantadas na área de estudo (Paisani et al., 2013).

### **RESULTADOS E DISCUSSÃO:**

A concentração de fitólitos no registro pedostratigráfico variou de 0,15 a 7,17% (Fig.1). Analisando a distribuição vertical da assembleia fitolítica percebe-se que há 6

## REGISTRO FITOLÍTICO EM PALEOCABECEIRA DE DRENAGEM NO PLANALTO DE PALMAS/ÁGUA DOCE (SUL DO BRASIL)

tendências de concentração de fitólitos conforme a profundidade, que na maioria das vezes coincide com o limite das unidades pedoestratigráficas (Fig.1). Devido ao fato de haver redundância (mesmo morfotipo produzido por variadas plantas) e multiplicidade (produção de vários morfotipos por uma mesma planta) (Rovner, 1971), do total de 28 morfotipos identificados (Fig.2), apenas 2 apresentam significado taxonômico, bilobate e saddle, e outros 2 tem significado ambiental, os não identificados e os queimados. A categoria não identificados apresenta alteração química (corroídos) e física (quebrados). No segundo caso, são comuns fragmentos, tamanho silte fino, dispersos nos materiais coluviais. Essa categoria de morfotipo, quando presente próxima a superfície, indica ação antrópica moderna de manejo do solo, já nos horizontes em profundidade esta associada a colisão de fitólitos e esta relacionada aos processos sedimentares das unidades coluviais. Próximo a superfície, tanto a base quanto o topo do horizonte Ap apresentam um total de ~7% de fitólitos, onde predominam morfotipos não identificados (41,06 a 60%). Neste horizonte há uma sutil variação nas concentrações de rondel entre (22% topo e 12% base), cuneiform buliform cell (~5% base e 3% topo), bilobates (5,26% base), buliform (~3% topo), point shaped (2,90% topo), queimados (2% topo). Esta última categoria deve decorrer das periódicas queimadas promovidas pela ação antrópica. No horizonte 2Cb percebe-se duas tendências diferentes, uma em seu topo e outra no centro e base (Fig.2a.). O topo exhibe aumento na concentração de fitólitos com a profundidade (1,18 para 2,05%), já do centro para a base do horizonte registra-se a redução paulatina da concentração de fitólitos (7,99 para 3,58%). O topo exhibe significativa concentração de morfotipos não identificados (~39 a 52%) e destaque para presença de rondel (22 a 27%). A tendência de diminuição do centro para a base do horizonte 2Cb mostra concentração de rondel (16 a 45%), não identificados (7 a 23%), cuneiform buliform fan (13,02%) e saddle (4,48%). Essa mudança de tendência pode estar relacionada ao revolvimento do topo do horizonte 2Cb pela ação antrópica antes da deposição da unidade pedoestratigráfica designada de Ap. Já no horizonte 3Cb a concentração de fitólitos tende a reduzir-se com a profundidade (3,8 a 0,9%), com destaque para: não identificados (19 a 53%), rondel (18,18 a 33,33%), saddle (11,38%) e cuneiform buliform cell (5,30 a 3%). Quanto aos horizontes 4Ab e 4Cb, registra-se significativa redução na concentração de fitólitos. Por outro lado, percebe-se uma sutil tendência de decréscimo da concentração de fitólitos com a profundidade (1,3 a 0,5 %). Nesse nível pedoestratigráfico predominam: não identificados (44% a 51,26%), rondel (16% a 19,32%), queimados (16%) e buliform (7,04% a 10,92). Enfim, nos horizontes 5Ab, 5Cb e 6Ab o sinal fitolítico é < 1%, possivelmente devido a degradação química, como identificado em níveis pedoestratigráficos correlatos de outras seções pedoestratigráficas do Planalto de Palmas/Água Doce (Paisani et al. 2013). Quanto aos índices fitolíticos obteve-se: D/P= 0, Iph= 0 a 64%, Ic = 78 a 90% e Bi= 9 a 32% (Fig.1). Esses índices não foram obtidos para os níveis pedoestratigráficos subjacentes ao horizonte 4Cb face a baixa concentração de fitólitos.

## REGISTRO FITOLÍTICO EM PALEOCABECEIRA DE DRENAGEM NO PLANALTO DE PALMAS/ÁGUA DOCE (SUL DO BRASIL)

Figura 1 – Registro pedostratigráfico, concentração e índices fitolít

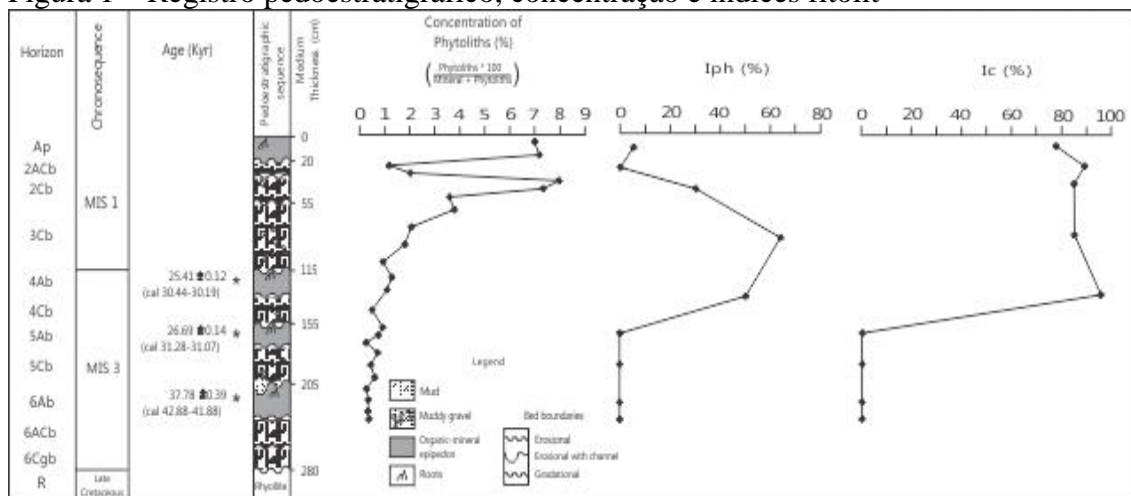
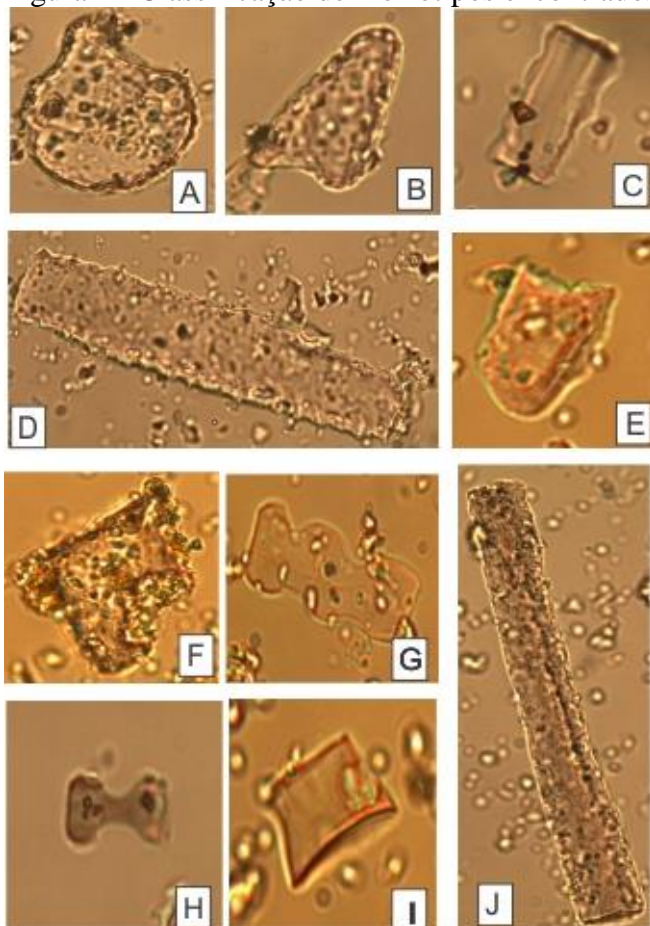


Figura 2 - Classificação de morfotipos encontrados na seção HS13- Palm



A- Buliform; b- Point Shaped; c- Trapeziform; d/j- Elongate; e/f- Não Identificado; g - Polylobate; h - Bilobate; i - Rondel (Paisani, 2013).

## REGISTRO FITOLÍTICO EM PALEOCABECEIRA DE DRENAGEM NO PLANALTO DE PALMAS/ÁGUA DOCE (SUL DO BRASIL)

### CONSIDERAÇÕES FINAIS:

O registro fitolítico revelou 4 morfotipos com significado taxonômico (bilobate e saddle) e ambiental (não identificados e queimados). O D/P zero indica formação vegetal de monocotiledôneas predominante durante o Quaternário Tardio na cabeceira de drenagem. O I<sub>ph</sub> < 30% (horizontes Ap e 2ACb) sugere condições climáticas úmidas e >30% (3Cb e 4Ab+4Cb) secas (Alexandre et al., 1997), o que é compatível com o regime hídrico úmido moderno (últimos ~1.000 anos AP - Paisani et al., 2013). Já as condições mais secas esta em concordância com as propriedades litológicas do horizonte 3Cb (lama cascalhenta - Fig.1), e a mudança de regime úmido para mais seco registrado no horizonte 4Ab durante o MIS 2 (Paisani et al., 2014). O I<sub>c</sub> >78% para todos os horizontes analisados, indica regime climático frio dominada por Poaceae (Barboni et al., 1999). Enfim, os resultados apresentados são importantes para compreender o papel das mudanças climáticas no desenvolvimento dos níveis pedoestratigráficos.

### AGRADECIMENTOS:

A Fundação Araucária do Paraná pelo apoio financeiro (Convênios 1261/2012-Reitoria e 204/2012-Campus) e CAPES/CNPq (Projeto 144/2012-PVEs).

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA:

- ALEXANDRE, A.; MEUNIER, J.D.; COLIN, F. & KOUD, J.M. Plant impact on the biogeochemical cycle of silicon and related weathering processes. *Geochim. Cosmochim. Acta*, v. 61, pp. 677-682, 1997.
- BARBONI, D.; BONNEFILLE, R.; ALEXANDRE, A.; MEUNIER, J.D. Phytoliths as paleoenvironmental indicators, West Side Middle Awash Valley Ethiopia. *Palaeogeography, Paleoclimatology, Paleoecology*, v. 152, n. 1, p. 87 – 100, 1999
- CALEGARI, M.R. Ocorrência e Significado Paleoambiental do Horizonte A Húmico em Latossolos. Tese de Doutorado, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”-ESALQ/USP. 256 p., 2008.
- FACHIN, A. Quadro evolutivo de paleocabeceira de drenagem do rio Chopinzinho - Planalto das Araucárias (Superfície 2). Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE. 2013.
- GUERRA, S.; PAISANI, J.C. Levantamento estratigráfico das Formações Superficiais Cenozóicas no Planalto de Palmas (PR) e Água Doce (SC): subsídio ao estudo da evolução da paisagem a partir do Estágio Isotópico Marinho 3. *Ambiência - Revista do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais*. V. 8, p. 651- 665, 2012.
- GUERRA, S. ; PAISANI, J. C. . Abrangência espacial e temporal da morfogênese e pedogênese no Planalto de Palmas (PR) e Água Doce (SC): subsídio ao estudo da evolução da paisagem quaternária. *Geociências (São Paulo. Online)*, v. 32, p. 501-515, 2013.
- MADELLA, M.; ALEXANDRE, A.; BALL, T. International Code for Phytolith Nomenclature (ICPN 1.0). *Annals of Botany, Oxford*, v. 96, n.2, pp. 253–260, 2005.
- PAISANI, J. C.; PONTELLI, M. E.; ANDRES, J. Superfícies Aplainadas em Zona

REGISTRO FITOLÍTICO EM PALEOCABECEIRA DE DRENAGEM NO  
PLANALTO DE PALMAS/ÁGUA DOCE (SUL DO BRASIL)

- Morfoclimática Subtropical úmida no Planalto Basáltico da Bacia do Paraná (SW Paraná/ NW Santa Catarina):Primeira Aproximação. *Geociências*, São Paulo, n.4, v.27, p.541-553, 2008.
- PAISANI, J.C.; PONTELLI, M.E.; CALEGARI, M.R. Evolução de bacias de baixa ordem hierárquica nos 41.000 anos AP –Brasil Meridional. *Mercator*, Fortaleza, v. 11, n. 26, p. 131-148, 2012.<http://dx.doi.org/10.4215/RM.2012.1126.0009>.
- PAISANI, J. C. ; CALEGARI, M. R. ; PONTELLI, M. E. ; Pessenda, L.C.R. ; CORREA, A. C. B. ; PAISANI, S. D. L. ; RAITZ, E. . O papel das mudanças climáticas do quaternário superior na dinâmica evolutiva de paleovale de segunda ordem (sul do Brasil). *Revista Brasileira de Geomorfologia*, v. 14, p. 103-116, 2013a.
- PAISANI, J.C.; PONTELLI, M.E.; CORRÊA,A.C.B.; RODRIGUES, R.A.R. Pedogeochemistry and micromorphology of oxisolseA basis for understanding etchplanation in the Araucárias Plateau (Southern Brazil) in the Late Quaternary. *Journal of South American Earth Sciences* , p. 1-12, 2013b.<http://dx.doi.org/10.1016/j.jsames.2013.07.011>.
- PAISANI, J. C. ; PONTELLI, M. E. ; Osterrieth, M.L. ; PAISANI, S. D. L. ; FACHIN, A. ; GUERRA, S. ; Oliveira, L. . Paleosols in low-order streams and valley heads in the Araucaria Plateau - Record of continental environmental conditions in southern Brazil at the end of MIS 3. *Journal of South American Earth Sciences*, v. 54, p. 57-70, 2014. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsames.2014.04.005>
- PAISANI, S. D. L. Análise fitolítica no Planalto de Palmas - morfotipos da seção HS13. In: XVII ENGEO/XI ENGESOP, 2013, Francisco Beltrão. *Anais do XVII ENGEO/XI ENGESOP*. Francisco Beltrão: Unioeste, 2013.
- PIPERNO, D. R. *Phytolith: A Comprehensive Guide for Archaeologists and Paleoecologists*. Lanham MD, Alta Mira Press. P. 238, 2006.
- RAITZ, E. Coleção de referência de silicofitólitos da flora do sudoeste do Paraná: subsídios para estudos paleoambientais. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual Do Oeste Do Paraná – UNIOESTE. 204 p. 2012.
- ROVNER, I. Potential of Opal Phytoliths for Use in Paleoecological. *Quaternary research* 1, 343- 359. 1971.