



## ANÁLISE DO CONTEÚDO FITÓLÍTICO DE UM LATOSSOLO EM UMA RESERVA FLORESTAL DE TUNEIRAS DO OESTE – PARANÁ

DAIANY GOLOVATI<sup>1</sup>; ELAINE CRISTINA ZAVADOVSKI KALINOVSKI<sup>1</sup>; NELSON VICENTE LOVATTO GASPARETTO<sup>2</sup>; MAURO PAROLIN<sup>3</sup>; MAÍSA JORDANA<sup>3</sup>

\*daianygolovati@gmail.com

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual de Maringá, UEM, PR

<sup>2</sup> Universidade Estadual de Maringá, UEM, PR

<sup>3</sup> Laboratório de Estudos Paleoambientais da Fecilcam, FECILCAM, PR

### RESUMO

A Mesorregião Centro Ocidental do Estado do Paraná, é uma área de transição geológica e climática. E apresenta três formações distintas de vegetação: Floresta Ombrófila Mista, típica de clima frio e úmido, e Floresta Estacional Semidecidual com enclaves de Cerrado. Diante desse fato, escolheu-se uma área de reserva ambiental (Floresta Estacional Semidecidual) localizada entre os municípios de Araruna e Tuneiras do Oeste, para avaliação do conteúdo fitolítico presente no solo, esperando assim determinar as alterações ambientais da região. De acordo com as análises das assembleias de fitólitos verificou-se que na base da tradagem e no intervalo de 70-80 cm há predominância dos morfotipos *Saddle* e *Cuneiform*, sugestivas de vegetação aberta (Cerrado). Nos intervalos de 130-80 cm e de 50 cm ao topo foi observado a redução do morfotipo *Saddle* e o aumento do morfotipo *Globular echinate*, que indica a presença de *Arecaceae/Bromeliaceae/Marantaceae*, sugerindo vegetação fechada e úmida.

**Palavras-chave:** Cerrado. Floresta Ombrófila Mista. Floresta Estacional. Pedologia

### ABSTRACT

The Western Center Mesoregion of the State of Paraná, is an area of geological and climatic transition. And it offers three different formations of vegetation: Araucaria Forest, typical of cold, damp weather, and semideciduous forest with enclaves of savannah. Given this fact, we chose an area of nature reserve (semideciduous forest) located between the municipalities of Araruna Tuneiras of West, to review the fitolítico content in the soil, hoping to determine the environmental changes in the region. According to the analysis of phytoliths assemblies showed that the base of the borehole and in the range of 70-80 cm are predominant morphotypes *Saddle* and *Cuneiform*, suggestive of open vegetation (savannah). At intervals of 130-80 cm and 50 cm from the top morphotype *Saddle* reduction and increased morphotype *Globular echinate*, which indicates the presence of *Arecaceae/Bromeliaceae/Marantaceae*, suggesting closed and wet vegetation.

**Keywords:** Cerrado. Araucaria Forest. Seasonal Forest. Pedology

### INTRODUÇÃO

A Mesorregião Centro Ocidental do Estado do Paraná, é uma área de transição geológica, entre os solos oriundos da Formação Caiuá (arenito) e aqueles derivados de derrames basálticos (terra roxa). Também é área de transição climática entre as zonas tropical e subtropical. Em relação à vegetação apresenta três formações distintas: Floresta Ombrófila Mista, típica de clima frio e úmido, e a Floresta Estacional Semidecidual com enclaves de Cerrado. Diante desse fato, escolheu-se uma área de reserva ambiental (Floresta Estacional Semidecidual) de aproximadamente 180 ha localizada entre os municípios de Araruna e Tuneiras do Oeste, para avaliação do conteúdo fitolítico presente no solo, esperando assim determinar as alterações ambientais da região.

Os fitólitos são formados pela sílica que as plantas absorvem do solo, esta sílica se polimeriza entre as células do tecido vegetal, formando corpos microscópicos. Sua principal função é criar estruturas de sustentação, principalmente em gramíneas (BARBONI et al., 1999; PIPERNO, 1988). Os fitólitos têm apresentado capacidade limitada de transporte para longas distâncias o que indica que se depositam “*in situ*” após a decomposição das plantas de origem. Destaque-se que os fitólitos estão sendo indicados como um dos registros fósseis mais duráveis, constituindo uma importante ferramenta de reconstrução paleoambiental (MONTEIRO et al., 2012; RASBOLD et al., 2011).

Devido ao mosaico da vegetação presente nessa região objetivou-se identificar as oscilações da vegetação ocorrida nesta área, tendo os fitólitos como indicador *proxy*.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

A coleta de amostras de solo foi realizada via gradagem em uma área plana localizada no topo da reserva. As amostras de solo foram retiradas a cada 10 cm, sendo encaminhadas, processadas e avaliadas no Laboratório de Estudos Paleoambientais da Fecilcam (Lepafe).

Para a extração dos fitólitos, utilizou-se do método proposto por Santos et al. (2011), constituindo em: i) as amostras foram secas em estufa a 60°C durante 24 horas; ii) queimou-se 20 g de solo em mufla (450°/4h); iii) as amostras foram aquecidas com HCl (70°/20 min); iv) o material resultante foi lavado com água destilada, até a neutralização do pH; v) depois de seco, separou-se as substâncias orgânicas das inorgânicas via suspensão com ZnCl<sub>2</sub> (2,35 g/cm<sup>3</sup>); vi) posteriormente as amostras foram lavadas até a retirada do ZnCl<sub>2</sub>; vii) o material resultante foi pipetado (50 µl), sobre lâminas, que após secas foram cobertas com Entelan® e lamínula.

As lâminas foram observadas ao microscópio óptico aumento de 640x. A identificação dos fitólitos foi realizada conforme literatura especializada (Pipperno 2006; Raitz, 2012) e na coleção de referência do Lepafe. Foram contados 200 fitólitos por intervalo avaliado. Os dados foram tabelados e gerado gráfico a partir do software Tilia®.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve predominância do morfotipo Globular echinate, desde a base (200 cm) até o topo (Figura 1 e 2), este morfotipo é produzido principalmente pela vegetação correspondente à família botânica Arecaceae (Zucol e Brea, 2005; Piperno, 2006; Rasbold et al. 2011; Monteiro et al. 2012), no entanto, morfotipo semelhante é descrito para plantas das famílias Bromeliaceae e Marantaceae (Piperno, 2006).

Tendo em vista o significado taxonômico proposto por Mulholland (1989), Twiss (1992), Fredlund e Tieszen (1994), Alexandre et al. (1997), Runge (1999), e diante da assembleia fitolítica observada no testemunho de tradagem (Figura 1 e 2), foi possível inferir as seguintes condições ambientais: 1) entre 200 até 130 cm presença relativamente mais destacada dos morfotipos *Hair*, *Saddle*, *Elongate*, *Rondel* e *Cuneiform* sugerem a presença de vegetação mais aberta que a atual 2) entre 130 até 80 cm observa-se relativo declínio do morfotipo *Saddle* e aumento relativo do morfotipo *Globular echinate* sugerindo vegetação mais adensada que o intervalo anterior; 3) entre 70 e 80 cm houve um aumento relativo do morfotipo *Cuneiform*, podendo ser correlacionado a uma abertura da vegetação; 4) de 50 cm até o topo observa-se o aumento de fitólitos típicos da subfamília Bambusoideae representado pelos morfotipos *Bilobate* e *Rondel*, indicando adensamento da vegetação arbórea.

Embora sem datação absoluta, é possível considerar, com base em outros trabalhos que estudaram a matéria orgânica do solo no Estado do Paraná (Pessenda et al. 1996, Parolin et al. 2011, Santos 2013) que a fase de vegetação mais aberta verificada na base da tradagem esteja correlacionada ao final do Pleistoceno ou início do Holoceno.

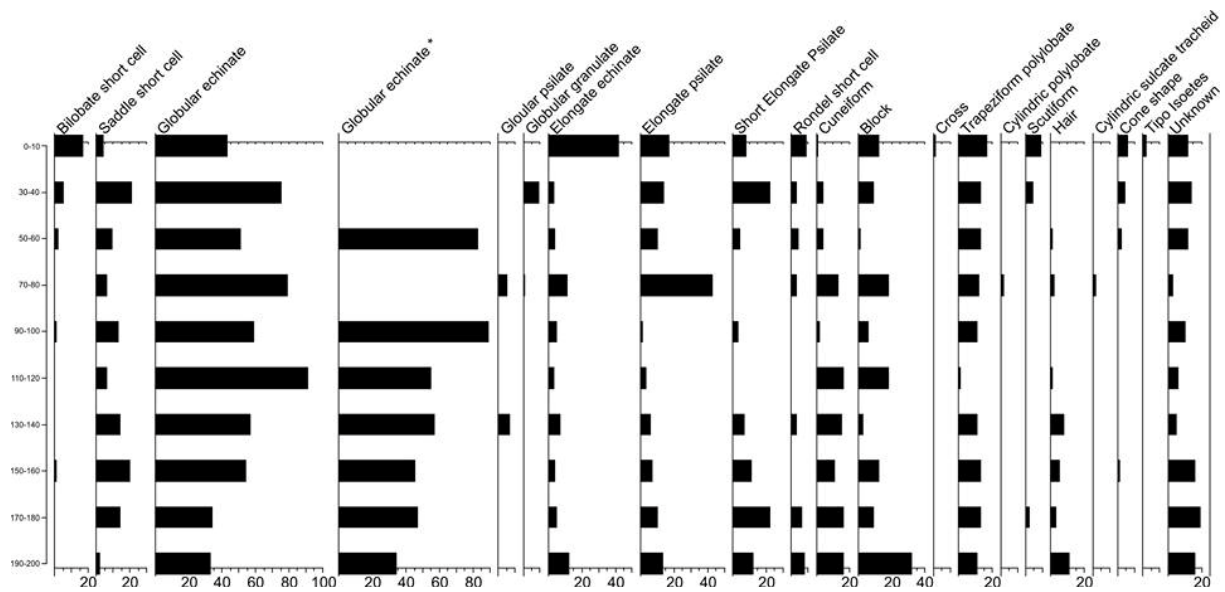


Figura 1: Morfologias de fitólitos observados.  
\*Morfotipo característico de Bromeliaceae.

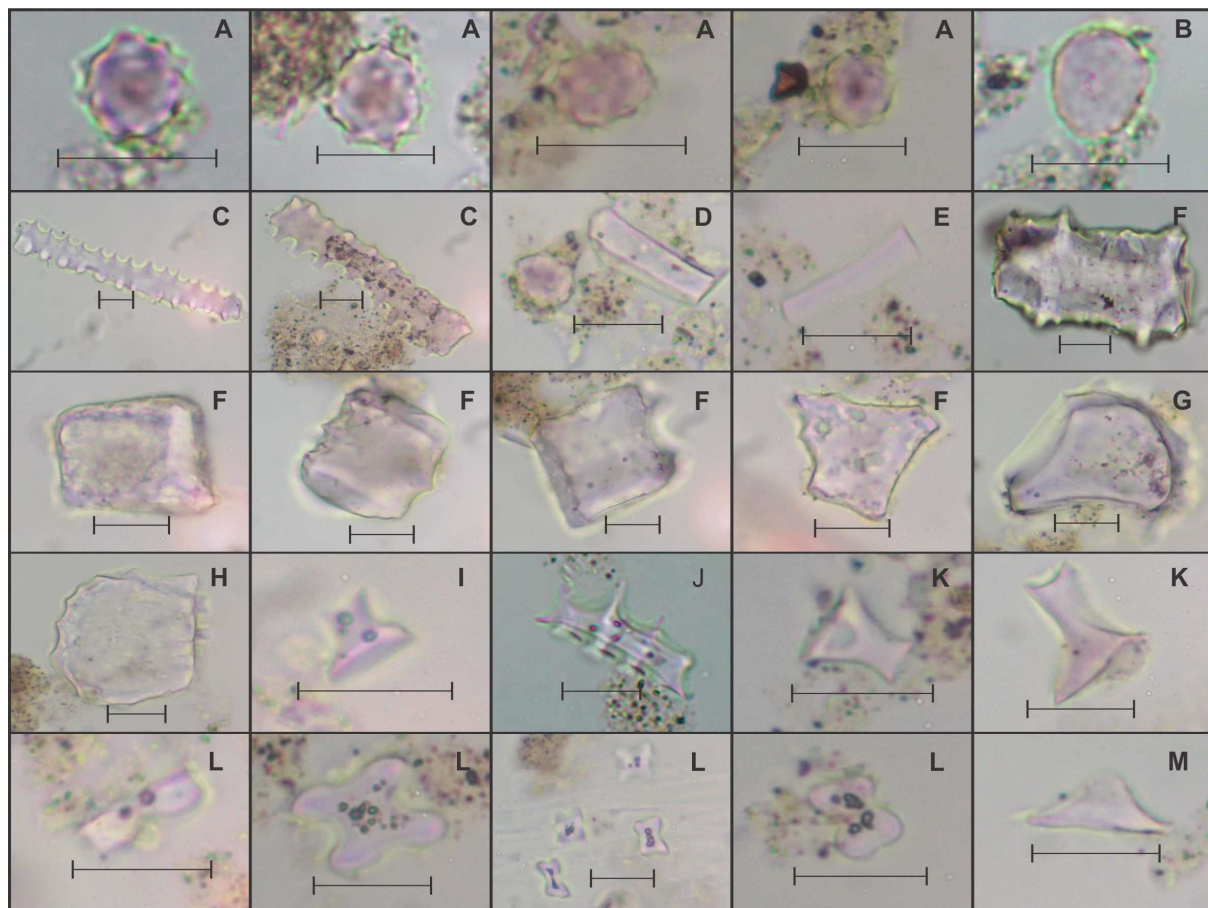


Figura 2: Morfotipos de fitólitos encontrado: a) *Globular echinate*; b) *Globular granulate*; c) *Trapeziform polylobate*; d) *Globular granulate* e *Elongate psilate* e) *Elongate psilate*; f) *Block*; g) *Cuneiform*; h) *Hair*; i) *Rondel*; j) não identificado; k) *Rondel*; l) *Bilobate*; m) *Cone shape*.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Fundação Araucária convênio 1251/2012 pelo apoio financeiro, a primeira e segunda autoras agradecem pela bolsa CNPq; o terceiro e quarto autores agradecem ao CNPq processo 470446/2012-9 e Bolsa de Produtividade Fundação Araucária convênio 485/2013.

## REFERÊNCIAS

ALCANTARA SANTOS, J. C.; PAROLIN, M. ; SOUZA, I. F. . Primeiras Considerações sobre sílica biogênica presente em carga suspensa: rio Ligeiro-PR. 2013.

ALCANTARA SANTOS, J. C.; PAROLIN, M. Distribuição de esponjas continentais no Rio Mourão. *Revista de Geografia, Meio Ambiente e Ensino - GEOMAE (Online)*, v. 2, p. 13-22, 2011.

ALEXANDRE, A.; MEUNIER, J.-D.; LCZINE, A.-M.; VINCENS, A.; SCHWARTZ, D.A. Phytoliths: indicators of grassland dynamics during the late Holocene in intertropical Africa. ***Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology***, Amsterdam, v. 136, p. 213-229, 1997b.

BARBONI, D.; BONNEFILLE, R.; ALEXANDRE, A.; MEUNIER, J.D. 1999. Phytoliths as paleoenvironmental indicators, West Side Middle Awash Valley Ethiopia. ***In Palaeogeography, Paleoclimatology, Paleoecology***, n.152, p. 87-100.

FREDLOND, G.G.; TIESZEN, L.L. Modern phytolith assemblages from the North American Great Plains. ***In: Journal of Biogeographic***, Oxford, v.21, p.321-335, 1994.

MONTEIRO, M. dos R.; PEREIRA, J.S.R.; RASBOLD, G.G.; PAROLIN, M.; CAXAMBU, M.G. Morfologia de fitólitos característicos de duas espécies de Arecaceae do Bioma Mata Atlântica: *Bactris setosa* Mart. e *Genoma schottiana* Mart. ***In: Revista de Biologia Neotropical***. n.9. p.10-18. 2012.

MULHOLLAND, S.C. Phytolith shape frequencies in North Dakota grasses: a comparison to general patterns. ***In: Journal of Archeological Science***, New York, v.16, p.489-511, 1989.

PAROLIN, M.; ALCANTARA SANTOS, J. C. . OCORRÊNCIA DE *Philodendron bipinnatifidum* Schott. Na Região Central da cidade de Campo Mourão/PR. I Simpósio de Estudos Urbanos: Desenvolvimento regional e Dinâmica ambiental, v. 01, p. 18-32, 2011.

PESSENDA, L.C.R.; AVARENA, R; MELFI, A.J.; BOULET, R. The use of carbon isotopes (C-13, C-14) in soil to evaluate vegetation changes during the Holocene in central Brazil. *Radiocarbon*, v.38, n.2, p.191-201, 1996.

PIPERNO, D.R. 2006. **Phytoliths**: a comprehensive guide for archaeologists and paleoecologists. 1.ed. Oxford: AltaMira Press, p.238

PIPERNO, D. R. **Phytoliths analysis. An archaeological and geological perspective**. Acad. Press, San Diego, 1988.

RAITZ, E. 2012. **Coleção de referência de Silicofitólitos da flora do Sudoeste do Paraná: Subsídios para estudos paleoambientais**. Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Dissertação de Mestrado, 204 p.

RASBOLD, G. G. ; MONTEIRO, M. R. ; Parolin, M. ; CAXAMBU, M. G. ; PESSEDA, L. C. R. Caracterização dos tipos morfológicos de fitólitos presentes em *Butia paraguayensis* (Barb. Rodr.) L. H. Bailey (Arecaceae). In: **Iheringia. Série Botânica** v. 66, p. 265-270, 2011.

RUNGE, F. The opal phytolith inventory of soils in Central Africa - Quantities, shapes, classification, and spectra. **Review of Paleobotany and Palynology**, n. 107, p. 23-53, 1999.

TWISS, P.C. Predicted world distribution of C3 and C4 grass phytoliths. In: RAPP, G. JR. and MULHOLLAND, S.C.: **Phytolith Systematics. Emerging Issues, Advances in Archeological and Museum Science**. v.1, Plenum Press, p.113-128, 1992.

ZUCOL, A.F.; BREA, M.; SCOPEL, A.L. First record of fossil wood and phytolith assemblages of the Late Pleistocene in El Palmar National Park (Argentina). **Journal of South American Earth Sciences**,[s.l.]n. 20, p. 33 – 43, out. 2005.