

COLEÇÃO DE REFERÊNCIA DE FITÓLITOS DA FLORESTA OMBRÓFILA MISTA NO SW DO PARANÁ: PRIMEIRA APROXIMAÇÃO

Marcia Regina Calegari^{1,2}; Edenilson Raitz^{1,4}; Júlio Cesar Paissani,^{1,5}
marciareg_calegari@hotmail.com

¹- Universidade Estadual do Oeste do Paraná; ²-Laboratório de Extração de Fitólito, ³-
Laboratório de Microscopia Ótica; ⁴-Programa de Pós-graduação em Geografia –
Campus Francisco Beltrão⁵

Rua Pernambuco, 1777-Centro – Marechal Candido Rondon, CEP 85960-000, Cx Postal
91.

Resumo.

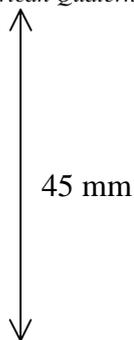
As plantas podem acumular Si absorvida do solo e depositá-lo dentro e entre diferentes estruturas celulares, resultante de um processo de mineralização, geralmente é irreversível na planta. Essas biomineralizações são chamadas de fitólitos ou silicofitólitos. Podem ser preservados por longos períodos de tempo no solo e podem ser fontes potenciais de informações para estudos de identificação e reconstrução da flora do registro fóssil. Em plantas modernas (atuais) os fitólitos podem ser extraídos para elaboração de coleções de referências, para trabalhos de comparação entre diferentes registros, áreas e períodos. Para a vegetação do Brasil são raros os trabalhos desta natureza. Este trabalho tem como questão central conhecer quais as espécies de uma área de Floresta Ombrófila Mista – FOM são produtoras de fitólitos para elaboração de uma coleção de referência. Os resultados preliminares indicam que a distribuição relativa do teor de cinza recuperado nas espécies analisadas no estrato herbáceo (A) apresentou a mais alta ocorrência de fitólitos por lâmina, sobretudo nas espécies de Poaceae. O estrato arbustivo (B) apresentou a maior média de produção de cinzas, com ocorrência de fitólitos variando entre média (100 a 300 fitólitos por lâminas) e abundante (>300 fitólitos). O estrato C apresentou baixo valor médio de produção de cinzas. As observações e a contagem preliminar indicaram presença, para as espécies representativas deste estrato, entre baixa (10- 100 fitólitos por lâmina) e média (100 a 300 fitólitos por lâminas) ocorrência de fitólitos. Assim, constata-se que as plantas amostradas na FOM apresentaram contribuições potenciais para o registro fitólitos no solo e os resultados preliminares de ocorrência/produção variaram entre as diferentes espécies.

Palavras-chave: Fitólitos, Biomineralizações, Coleções de Referências

REFERENCE COLLECTION OF PHYTOLITH OF THE MIXED OMBROPHILOUS FOREST IN PARANA'S SOUTHWEST: FIRST APPROACH

Abstract.

The plants can take up silica in the soil, and deposit it within in different intra and extracellular structures of the plant which is result of the mineralization process that



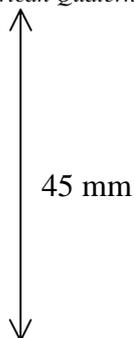
generally is irreversible in the plant. This biomineralization is called phytolith or silicophytolith. They can be preserved by long periods of time inside the soil and can be considered a potential source of information to identification and reconstruction studies of the flora of the fossil register. In modern plants current ones the phytoliths can be extracted to elaborate reference collection to corroborate in researches of the comparison between different registers, areas and times. For the Brazilian vegetation this studies are scarces. This research has as central question to know what the species of a area of Mixed Ombrophilous Forest - FOM produce phytoliths to elaborate a reference collection. The preliminary results indicate that the relative distribution of the ash recovered from the species analyzed in the grass level (A) presented the highest phytolith concentration for slides of the Poaceae. The herbacious level (B) presented the highest average of ashes production and phytolith occurrence between moderate (the 100 300 phytoliths for slide) and abundant (> 300 phytoliths). The arboreal level (C) presented low average of ashes production. The preliminary observations and counting had indicated the presence, for the representative species of level C of a phytolith production between low (10 - 100 phytoliths) and medium. Thus, is possible to observe that the plants sampled in the FOM have shown important information for the phytolith register in the soil and the preliminary results of occurrence/production varied between species and families.

Keywords: Phytolith, Biomineralization, Referene Collection .

1. INTRODUÇÃO

Ao longo do seu ciclo vegetativo, algumas plantas acumulam Si na forma de fitólitos ou silicofitólitos. Essas estruturas são corpúsculos de sílica amorfa ($\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) resultantes de um processo de mineralização, geralmente irreversível na planta. A deposição do silício ocorre tanto entre quanto dentro das células do tecido vegetal (Piperno, 2006), com morfologias e dimensões (entre 5 e 200 μm) que variam em função da célula onde foram formados . Alguns tipos de fitólitos (morfotipos) apresentam grande importância taxonômica, haja vista que muitos morfotipos são específicos de determinadas famílias e, às vezes, de espécies (Twiss et al., 1969; Albert, 1995).

Após a morte da planta, ou de parte dela, os restos orgânicos são incorporados ao solo e os silicofitólitos passam a fazer parte da sua fração mineral. Estas estruturas podem ser preservadas por longos períodos de tempo no solo e podem ser fontes potenciais de informações para estudos de identificação e reconstrução da flora do registro fóssil, abarcando períodos que podem ser mais antigos que o Cenozóico até os mais recentes (Piperno, 2006). Em plantas modernas (atuais) os fitólitos podem ser extraídos mediante uma variedade de técnicas laboratoriais (Thorn, 2007) para elaboração de coleções de referências. Essas coleções constituem uma maneira de organizar e expor os morfotipos encontrados numa determinada espécie ou em amostras de solos, com ou sem significado taxonômico, para fins de comparação entre dados de estudos em diferentes áreas e cronologia. Para a vegetação do Brasil são raros os trabalhos voltados para elaboração de coleções de referência com espécies modernas. Os



exemplos mais completos são os de Sendulsky & Labouriau (1966), Campos & Labouriau (1969); Silva & Labouriau (1970); Söndahl & Labouriau (1970) para a vegetação do Cerrado.

Zurro (2006) destaca que a análise fitolítica tem sido aplicada, exitosamente, sob três perspectivas: (i) atualista, quando se busca identificar as espécies produtoras e as não produtoras, e/ou para esclarecer suas funções na planta; (ii) histórico, quando os fitólitos encontrados no material arqueológico são usados para reconstrução do meio ambiente e, (iii) classificação e metodologia de tratamento do solo e das espécies atuais para criação de coleções de referências (Zurro, 2006).

Nesse contexto, este trabalho visa saber quais espécies de um fragmento de Floresta Ombrófila Mistas – FOM são produtoras de fitólitos (resultados preliminares de extrações de fitólitos de folhas plantas atuais), cujo enfoque é de classificação e metodologia de tratamento das espécies atuais para elaboração de uma coleção de referência da FOM para subsidiar, a priori, os estudos de reconstrução (paleo)ambiental desenvolvidos pelos membros do Grupo de Pesquisa Gênese e Evolução de Superfícies Geomórficas e Formações Superficiais da Unioeste, Campus Francisco Beltrão e Marechal Cândido Rondon. Estes estudos, tradicionalmente se baseiam em microfósseis, datação C-14, análises isotópicas e palinológicas, agora, devido a ausência ou escassez de alguns desses *Proxies*, tem-se empregado, com êxito, a análise fitolítica (Calegari, 2008).

2. MATERIAL E MÉTODO

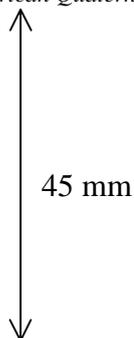
2.1. Localização da área e sistema de amostragem.

Este trabalho foi desenvolvido em um fragmento de Floresta Ombrófila Mista (FOM), representativo da região Sudoeste do Paraná no município de Francisco Beltrão (26°04'21"S e 53°11'28"W) a aproximadamente 660 m a.n.m e pertence a uma pequena reserva particular que apresenta área de 86.350 m² de mata, inserida em uma unidade de relevo local conhecida como patamar intermediário (Paisani et al., 2008).

Para a elaboração da coleção de referência foram selecionadas as espécies modernas mais representativas em termos taxonômicos, de recorrência por m² e por estrato da floresta. Desta forma foram amostradas folhas de espécies arbóreas, arbustivas e gramíneas. No total, foram coletadas no fragmento de FOM, 28 famílias, divididas em 38 gêneros e 41 espécies identificadas de acordo com o Sistema de Classificação Botânica, com auxílio da literatura botânica específica disponível. Partes das amostras foram enviadas ao especialista Osmar dos Santos Ribas, do Museu Botânico em Curitiba, para identificação.

2.3. Extração de Fitólitos de Plantas Modernas

A extração dos fitólitos das plantas foi realizada no Laboratório de Formações Superficiais da UNIOESTE – FB e seguiu as etapas preconizadas por Campos & Labouriau, (1969) e modificados por Piperno (2006): (i) limpeza e secagem do material (ii) 1ª. calcinação a 500°C-400°C por 4 horas, (iii) tratamento ácido (HCl 5% a 70° C) e lavagem com água destilada para eliminação dos carbonatos e, (iv) 2ª. calcinação 500°-600°C por 2 horas.



2.3 Identificação e contagem

A exploração das morfologias foi realizada em microscópio óptico petrográfico Leica © com magnificação de 10X e 63X. Foram estimados e fotografados os fitólitos encontrados em cada amostra. Para a obtenção da frequência relativa, visando saber quais plantas são produtoras de fitólitos, foi determinada uma unidade amostral mínima, que nesse caso foi de pelo menos 300 fitólitos, quando possível, em cada lâmina.

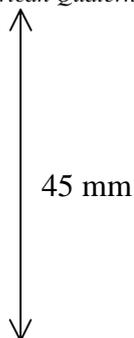
3. RESULTADOS

A partir dos dados obtidos após a extração de fitólitos em folhas constatou-se que a distribuição relativa (%) do teor de cinza (material final) nas espécies analisadas, neste estudo, subdivididas em estratos herbáceo (A), arbustivo (B), arbóreo (C e D) e epífitas de acordo com seu hábito ambiental, foi maior no estrato A onde também se observou a maior frequência de fitólitos por lamina, sobretudo para as espécies de Poaceae. Este resultado, ainda que qualitativo está em acordo com a literatura corrente para zonas tropicais e subtropicais, que definem a família Poaceae como grande produtora de biomineralizações (Twiss, et al., 1969; Albert, 1995), mesmo quando em ambiente de floresta. A espécie em que foram registradas as maiores produções de cinzas foram a *Setaria poiretiana* (6,9%) *Paspalum dilatatum* (6,1%) que após uma primeira observação e estimativa visual a cerca da ocorrência/ausência de fitólitos nas lâminas constatou-se que estas família apresentam taxa de silicificação abundante (>300 fitólitos por lâmina)

O estrato arbustivo (B) foi o que apresentou maior média de produção de cinzas (4,7%), com ocorrência variando entre média (100 a 300 fitólitos por lâminas) e abundante (> 300 fitólitos). As espécies que se destacaram quanto a produção de cinzas foram a *Achyrocline satureioides* (12,2%), e a *Piper gaudichandianum* Kunth (7,3%) das famílias Asteraceae e Piperaceae, respectivamente. Embora a *Achyrocline satureioides* tenha sido a espécie que mais produziu cinzas ela é uma das que apresentaram índice de silicificação (ocorrência de fitólitos) foi muito baixo (<10 fitólitos por lâmina), enquanto que a *Piper gaudichandianum* mostrou-se uma espécie muito produtora, isto é, com abundante ocorrência de biomineralizações (> 300 fitólitos por lâmina).

O estrato C, à exceção do estrato D e epífitas, foi o que apresentou menor valor médio produção em cinzas (3,0% da massa seca), sendo as espécies a *Luehea divaricata* (5,1%) *Cupanea vernalis* (5,2%), *Syagrus romanzoffiana* (6,6%) aquelas que apresentaram os mais altos valores percentuais de cinza para este estrato. As observações e a contagem preliminar indicaram haver, para as espécies representativas deste estrato produção de fitólitos variando entre pouco (10- 100 fitólitos por lamina) e média (100 -300 fitólitos por laminas).

Não foram observados fitólitos no material obtido das folhas de *Araucaria angustifolia*. Sabe-se que esta família é produtora de morfotipos típicos classificados como *crater shaped*. Esta forma, foi encontrada nos gêneros *Araucaria* e *Wollemia* da família Araucariaceae (Parr e Watson, 2007). No Brasil esta mesma morfologia foi encontrada nos solos na região de Machado (Minas Gerais) e Guarapuava (PR) em estudo de reconstrução paleoambiental e interpretada como indicativos da presença de árvores do gênero *Araucaria* por Calegari (2008).



CONSIDERAÇÕES FINAIS

De modo geral observa-se que as plantas amostradas na FOM apresentam contribuições potenciais para o registro fitólitos e os resultados preliminares de ocorrência/produção variam entre as diferentes espécies. A confirmação desta tendência será constatada a partir da contagem do número de fitólitos por grama de massa seca e da classificação taxonomica dos morfotipos

REFERÊNCIAS

- Albert, R. M. 1995. Nuevo sistema de análisis descriptivo para fitólitos de sílice. *Pyrenae*, nº 26. p.19-38, 1995.
- Calegari, M.R. 2008. Ocorrência e Significado Paleoambiental do Horizonte A Húmico em Latossolos. Tese de Doutorado, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”-ESALQ/USP. 256 p.
- Campos, A. C; Labouriau, L. G. 1969. Corpos silicosos de gramíneas do Cerrado – II. *Anais da Academia Brasileira de Ciências. Pesquisa agropecuária brasileira*, v. 5, p. 143-151.
- Parr, J., Watson, L. 2007. Morphological characteristics observed in the leaf phytoliths of selected Gymnosperms of eastern Australia. In: MADELLA, M. & ZURRO, D. *Plants, People and Places- recent studies in phytoliths analysis*. Oxbow Books. 272p.
- Paisani, J. C.; Pontelli, M. E.; Andres, J. 2008. Superfícies aplainadas em zona morfoclimática subtropical úmida no Planalto Basáltico da Bacia do Paraná (SW Paraná/ NW Santa Catarina): primeira aproximação. *Geociências*, v.27, n.4., p.541-553, 2008
- Piperno, D. R. *Phytoliths: A Comprehensive Guide for Archaeologists and Paleoecologists*. Altamira Press, New York, 2006.
- Sendulsky & Labouriau (1966)
- Silva, S.T.; Laboriau, L.G. 1970. Corpos silicosos de gramíneas dos cerrados III. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Rio de Janeiro, v 5, p.167-182
- Söndahl, M. R. I. & Laboriau, L. G. 1970. Corpos silicosos de gramíneas dos cerrados IV. *Pesq. Agropec.*, v.5, p.183-207.
- Thorn, V.C. 2004. Phytolith evidence for C4-dominated grassland since the early Holocene at Long Pocket, northeast Queensland, Australia. *Quaternary Research*, San Diego, v.61, p.168–180.
- Twiss, C.; Suess, E.; Smith, R. M. 1969. Morphological classification of grass phytoliths. *Soil Science Society of America Proceedings*, Madison, v.33, p.109–115.
- Zurro, D., 2006. El análisis de fitólitos y su papel en el estudio del consumo de recursos vegetales en la prehistoria: Bases para una propuesta metodológica materialista. *Trabajos de Prehistoria*, 63 (2):35-54.

AGRADECIMENTOS

A programa de pós graduação em Geografia UNIOESTE– Campus Francisco Beltrão e a Fundação Araucária (Convenio 407/2009) apoio financeiro.