

GÊNESE DE SOLOS E MUDANÇAS AMBIENTAIS NA BACIA DO RIO SÃO JOÃO, RJ, IDENTIFICADAS ATRAVÉS DO PROXY FITÓLITOS

Heloisa Helena Gomes Coe¹, Karina F. Chueng¹, Margarita Osterrieth², Antonio Soares dos Santos³, Jenifer G. Gomes¹, Carolina Moreira Fonseca¹

heloisacoe@yahoo.com

¹- UERJ/FFP–Dep. de Geografia; ² Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina-Centro de Geología de Costas y del Cuaternario; ³UERJ–Dep. de Geografia
Rua Dr. Francisco Portela, 1470 - Patronato, São Gonçalo, RJ (24435-005)

Palavras-chave: fitólitos, solos, bacia do São João, mudanças ambientais

1. INTRODUÇÃO

A presente pesquisa é parte de um projeto de estudo de topossequências de solos na bacia do rio São João, RJ, visando compreender a gênese desses solos e identificar mudanças ambientais na área. Para fins de reconstituição ambiental da área, foram escolhidos como indicadores os fitólitos, que são partículas de sílica amorfa que se acumulam em torno ou dentro das células vegetais, sendo bem preservadas em solos e paleossolos e úteis para se compreender a evolução de uma vegetação em relação com condições bioclimáticas.

2. BASE TEÓRICA

Fitólitos são partículas de opala biogênica, constituídas de sílica amorfa, formados como resultado da absorção pelas raízes das plantas de ácido silícico da solução do solo, polimerizando-se e solidificando-se ($\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) depois, principalmente pela transpiração do vegetal nos tecidos epidérmicos e vasculares das plantas (Piperno, 1988). Estes corpos sólidos na planta terminam se incorporando ao solo com a senescência, queda e adição dos restos vegetais, onde permanecem por milhares de anos. Algumas famílias de plantas produzem fitólitos morfologicamente distintivos, como as dicotiledôneas lenhosas, as palmeiras, as ciperáceas e, principalmente, as gramíneas, que são as maiores produtoras e onde a distinção pode chegar ao nível de subfamília, que por sua vez estão ligadas a condições climáticas peculiares (Coe, 2009). Os fitólitos, devido a suas características intrínsecas (como produção relacionada a condições fisiológicas e ambientais, resistência à alteração, ubiquidade), podem ser bons indicadores de antigas formações vegetais, condições ambientais e pedogênese (Osterrieth *et al.*, 2007). Análises das assembléias fitolíticas nos solos permitem determinar importantes variáveis como a densidade da cobertura arbórea ou de palmeiras, a adaptação das gramíneas à aridez, o estresse hídrico sofrido pelas gramíneas e a relação entre gramíneas do tipo C3 e o e C4 (Alexandre *et al.*, 2000).

3. ÁREA DE ESTUDOS

A área de estudo abrange os municípios de Araruama, Armação dos Búzios, Arraial do Cabo,

Cabo Frio, Cachoeiras de Macacu, Casimiro de Abreu, Iguaba Grande, Rio Bonito, Rio das Ostras, São Pedro da Aldeia, Saquarema e Silva Jardim (figura 1).

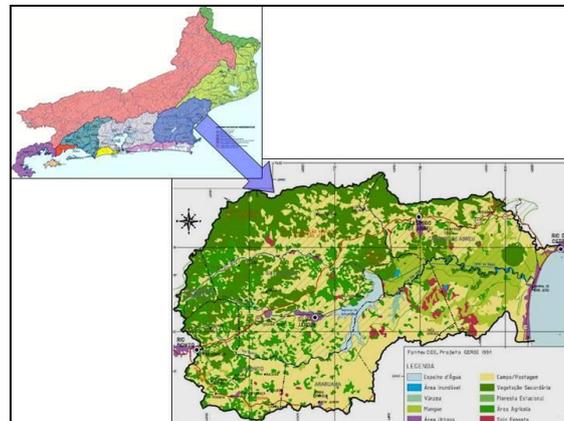


Figura 1: Localização da área de estudo (Fonte: DRM, 2008)

O clima é tropical com aumento das precipitações mensais no verão. As áreas setentrionais e mais elevadas da bacia apresentam maiores intensidades e frequências mensais e totais diários que as áreas centrais e a leste. A bacia do São João se divide em três compartimentos geomorfológicos: áreas escarpadas, áreas de colinas e áreas de planície. As Escarpas Serranas são constituídas por relevo montanhoso, com vertentes retilíneas a côncavas. Na transição entre as serras escarpadas e a planície existe um compartimento de Colinas Isoladas, formas de relevo residuais, com vertentes convexas e topos arredondados ou alongados, com sedimentação de colúvios. Na área de planície podem-se distinguir Planícies Fluviais, Planícies Flúvio-Lagunares e Planícies Flúvio-Marinhas. As mais expressivas se localizam ao longo dos cursos médio e alto dos rios São João, Aldeia Velha e Bacaxá. (DRM-RJ, 2008).

4. MATERIAIS E MÉTODOS

Estão sendo analisadas amostras de 4 perfis de solo (figura 2), em cada um deles foram identificados 4 horizontes ou camadas: P1: glei (A: 10-20 cm de profundidade; C1: 40-50 cm de profundidade; C2: 70-80 cm de profundidade; C3: 100-110 cm de profundidade); P2: neossolo flúvico (A: 10-20 cm de profundidade; E: 60-70 cm de profundidade; Bt: 95- 105 cm de profundidade; Bt/BC: 150 cm de profundidade); P3: argissolo (A: 10-20 cm de profundidade; C4: 56-72 cm de profundidade; C6: 81-91 cm de profundidade; C7: 91-100 cm de profundidade) e P4: planossolo (A: 0-15 cm de profundidade; E: 35-45 cm de profundidade; Bt: 80-90 cm de profundidade; 2Bt: 140 cm de profundidade). Serão realizadas análises pedológicas de todas as amostras, além de análises orgânicas, isotópicas e datações por ^{14}C -AMS. Quanto aos fitólitos, as extrações consistem em eliminação dos carbonatos, óxidos de ferro e matéria orgânica, separação da fração silte e separação densimétrica. Já foram feitas observações preliminares no microscópio óptico (aumento de 400x) e identificados os principais morfotipos de fitólitos e outros materiais presentes nas amostras.

Será realizada uma contagem detalhada (aumento de 600x) de todas as lâminas, com posterior cálculo dos índices fitolíticos. Os resultados das análises pedológicas, orgânicas, isotópicas e fitolíticas serão então comparados e interpretados, a fim de relacionar o teor e os tipos de fitólitos de cada perfil com sua gênese e posição topográfica, identificando possíveis mudanças ambientais na área.

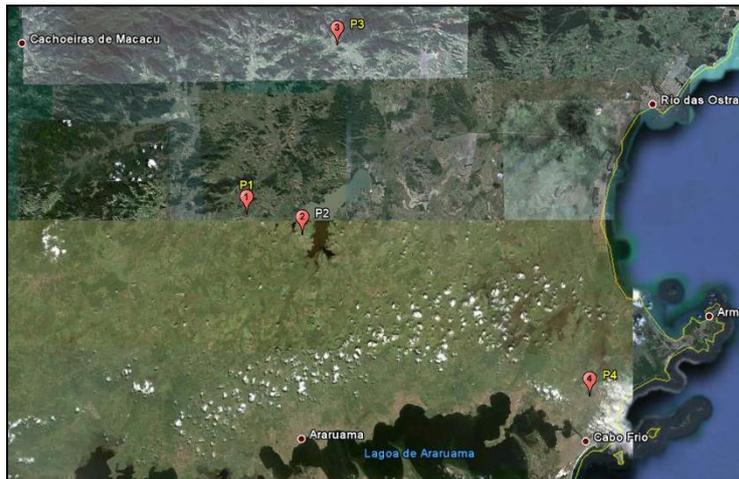


Figura 2: Localização dos perfis de solo estudados

5. RESULTADOS PRELIMINARES

Perfil 1: glei (figura 3)

Horizonte A: muitas espículas de esponja e diatomáceas, características de ambientes hidromórficos. Os tipos de fitólitos predominantes são *bulliform*, *bilobate*, *elongate*, *globular echinate*, *point shape*, *saddle* e restos de fitólitos grandes não classificados.

Camada C1: muitas esponjas e diatomáceas, porém menos que no horizonte A. Mesmos tipos de fitólitos predominantes do horizonte A, além de *polylobate*, *trapeziform* e *cross*.

Camada C2: ainda há esponjas e diatomáceas. Muitos fitólitos, muito misturados e mais alterados que nas camadas superiores. Os tipos predominantes são *globular granulate* (mais que no resto do perfil), *bilobate* (menos que em horizonte A e C1), *bulliform*, *elongate*, *globular echinate* e restos de fitólitos grandes não classificados.

Camada C3: muitas diatomáceas, ainda inteiras, algumas espículas e escleras de poríferos. Os fitólitos grandes estão muito alterados. Mesmos tipos predominantes do horizonte A.

Perfil 2: argissolo (figura 3)

Horizonte A: muitas diatomáceas, porém em menor quantidade que no glei, além de microcarvões e quistos de crisostomatáceas. Vários tipos de fitólitos foram observados, sendo os predominantes *bulliform*, *elongate*, *rondel*, *bilobate*, *globular granulate* (mais do que no glei), *globular echinate* e restos de fitólitos grandes não classificados.

Horizonte E: presença de poucos pedaços de espículas e quistos de crisostomatáceas. Os tipos de fitólitos predominantes são *globular granulate* pequenos (em maior número), *bulliform*, quase sempre alterados, restos de fitólitos grandes não classificados, *elongate* e *bilobate*.

Horizonte Bt: poucos fitólitos foram observados, os mesmos dos horizontes subjacentes; mas quase não há *short cells*, nem *globular echinate*.

Horizonte Bt/BC: quase não há fitólitos, só uns poucos pedaços pequenos e irreconhecíveis.

Perfil 3: neossolo flúvico (figura 3)

Horizonte A: muitas diatomáceas, algumas escleras de poríferos e quistos de crisostomatáceas. Presença de muitos fitólitos, de vários tipos, sendo predominantes os *globular granulate* (em maior número) e *echinate* e, entre os de gramíneas, predomínio de *bilobate*, *elongate*, restos de fitólitos grandes não classificados, alguns *rondel*, *cross*, *polylobate*, *point shape* e *bulliform*.

Camada C4: presença de outros minerais, microcarvão, poucas diatomáceas e escleras de poríferos. Fitólitos muito variados, quase não há predominância, muitos tipos encontrados.

Camada C6: muitas diatomáceas e alguns quistos de crisostomatáceas. Muitos fitólitos e muito variados, sendo predominantes os mesmos do horizonte A, além de *cone shape*.

Camada C7: muitos restos de outros minerais e poucos restos de diatomáceas. Quase não há fitólitos, alguns *globular granulate*, *point shape*, *elongate*, *saddle* e grandes não classificados.

Perfil 4: planossolo (figura 3)

Horizonte A: há pouco material em geral, alguns restos de matéria orgânica, fibras, microcarvões, espículas, muito poucos fitólitos, pequenos, não identificáveis e alguns *point shape*, *elongate*, fitólitos grandes muito alterados, *bulliform* e *bilobate*.

Horizonte E: há pouco material. Os tipos de fitólitos predominantes são *elongate*, *bulliform*, restos de fitólitos grandes não classificados, *globular granulate* e *globular echinate*.

Horizonte Bt: nenhuma diatomácea ou esponja, há quistos de crisostomatáceas. Muitos fitólitos, principalmente os grandes (*bulliform*, *elongate*, *point shape*), muitos *short cell*, com predomínio de *bilobate*, mas há muitos *saddle*.

Horizonte 2Bt: poucas diatomáceas e quistos de crisostomatáceas. Presença de muitos fitólitos, embora menos que o Bt, e dos mesmos tipos.

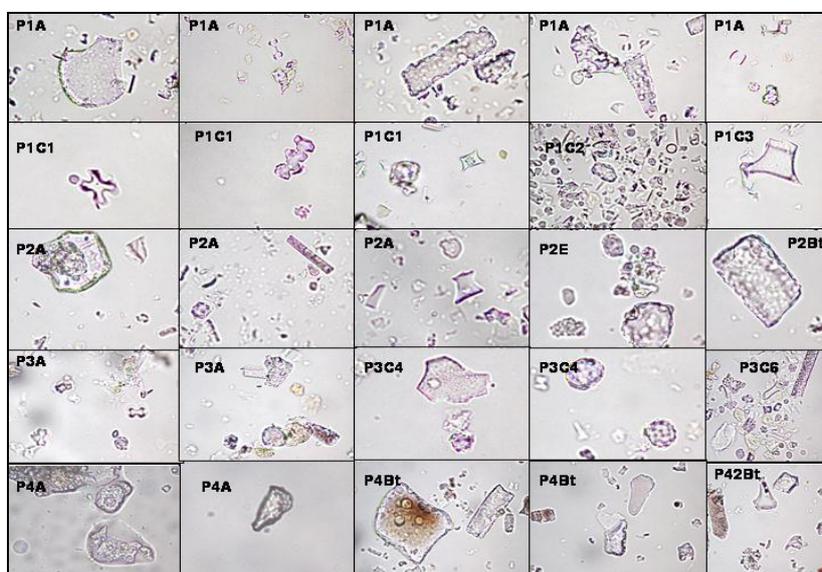


Figura 3: Principais tipos de fitólitos encontrados nos 4 perfis de solo

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A interpretação dos resultados preliminares das análises fitolíticas já aponta algumas tendências. Foram identificadas assembléias fitolíticas em todos os horizontes desses solos, com variações no teor em fitólitos e nos seus tipos de acordo com a origem do material onde ocorreu a pedogênese. Os dois perfis de solo desenvolvidos a partir de material de origem sedimentar (glei e neossolo flúvico) apresentaram fitólitos muito misturados e em quantidade semelhante em todos os horizontes, indicando a origem sedimentar destes solos. Entre os solos desenvolvidos a partir do material parental, no argissolo o teor em fitólitos diminui com a profundidade, segundo o padrão normal de distribuição, e há predomínio de determinados tipos como o *bulliform* e o *globular granulate*, que devem ter origem na vegetação próxima ao perfil. No planossolo, o teor em fitólitos não segue o padrão normal de diminuição com a profundidade, já que são carregados dos horizontes superficiais e se concentram no horizonte textural, denotando a influência da translocação na distribuição e acumulação dos fitólitos no seio de um perfil de solo. Também apresentam predomínio de determinados tipos (*bulliform* e *elongate*) que correspondem à cobertura de gramíneas do perfil.

A pesquisa até agora trouxe resultados que, apesar de preliminares, são promissores, indicando que os fitólitos são bons indicadores de mudanças ambientais e auxiliam na compreensão da gênese de solos.

REFERÊNCIAS

- Alexandre, A., M. Bouvet, *et al.*, 2000 Phytolith and the biochemical cycle of silicon in a savanna ecosystem. *3rd I.M.P.R. Man and the (Palaeo)Environment. The Phytolith Evidence*. Tervuren, Belgium.
- Coe, H.H.G., 2009. *Fitólitos como indicadores de mudanças na vegetação xeromórfica da região de Búzios/ Cabo Frio, RJ, durante o Quaternário*. Tese de Doutorado. Programa de Pós-graduação em Geologia e Geofísica Marinha. Instituto de Geociências – Departamento de Geologia/Lagemar. Rio de Janeiro: UFF.
- DRM-RJ, 2008. *Delimitação das Áreas de Preservação Permanente – APPS na Área de Atuação do Consórcio Intermunicipal Lagos São João – CILSJ*. Departamento de Recursos Minerais. Rio de Janeiro, 55p.
- Osterrieth, M., M. Madella, *et al.*, 2007. Taphonomical aspects of silica phytoliths in the loess sediments of the Argentinean Pampas. *Quaternary International*.
- Piperno, D. R., 1988. *Phytoliths Analysis: an archaeological and geological perspective*. San Diego: Academic Press.