



## Caracterização Micromorfológica de Espodossolos no Rio de Janeiro <sup>(1)</sup>.

**Thaís de Andrade Corrêa <sup>(2)</sup>; Marcos Gervasio Pereira <sup>(3)</sup>; Jolimar Antônio Schiavo <sup>(4)</sup>;  
Ademir Fontana <sup>(5)</sup> & Lúcia Helena Cunha dos Anjos <sup>(3)</sup>**

<sup>(1)</sup> Trabalho executado com recursos da UFRRJ, CNPq e FAPERJ

<sup>(2)</sup> Pesquisador Pós- Doutorado Laboratório de Gênese e Classificação do Solo - Departamento de solos — Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ – Seropédica; Rio de Janeiro; email: taneto@ufrj.br. <sup>(3)</sup> Professor Associado - Departamento de solos — Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ – Seropédica; Rio de Janeiro – email: mgervasiopereira01@gmail.com e lanjoso@ufrj.br <sup>(4)</sup> Professor Adjunto – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul –UEMS - Unidade Universitária de Aquidauana – MS – email: schiavo@uems.br. <sup>(5)</sup> Pesquisador Embrapa Solos – Jardim Botânico – Rio de Janeiro - email: ademir.fontana@gmail.com.

**RESUMO:** A pedogênese de solos de ambientes costeiros ainda é pouco estudada. Dentre os solos que ocorrem nesse ambiente podem ser destacados os Espodossolos. A investigação de padrões micromorfológicos de Espodossolos pode contribuir para uma maior compreensão dos processos pedogenéticos que ocorrem nestes solos. Nesse sentido o presente estudo procurou avaliar através da técnica de micromorfologia diferentes formas de matéria orgânica e sua evolução dentro dos processos pedogenéticos existentes em Espodossolos. Para isso foram selecionados dois perfis de Espodossolos no estado do Rio de Janeiro. Os perfis foram descritos e caracterizados segundo (Santos et al., 2013) e alguns horizontes foram selecionados para a realização da descrição micromorfológica. As fotomicrografias identificaram matéria orgânica monomórfica e polimórfica, a primeira associada a revestimentos orgânicos na superfície do esqueleto, e quase revestimentos da porosidade entre grãos. A matéria orgânica polimórfica foi observada nos horizontes que apresentavam resíduos materiais vegetais e descoloramento associados à maior ou menor presença de ferro e matéria orgânica. Para os dois perfis foram identificados processos de eluviação e dissolução demonstrando que a análise micromorfológica é uma ferramenta de grande expressão para processos da matéria orgânica em solos formados neste ambiente.

**Termos de indexação:** microscopia, matéria orgânica e solos tropicais.

### INTRODUÇÃO

A micromorfologia de solos consiste em uma importante ferramenta para o estudo detalhado das mudanças que a matéria orgânica pode acarretar nas microestruturas do solo. Segundo Castro et al. (2003) a micromorfologia de solos destina-se, ao estudo das organizações microscópicas, também chamadas de microorganizações pedológicas, ou

microestruturas, isto é, trabalha com constituintes e organizações na ordem de medida dos mm e, sobretudo, dos  $\mu\text{m}$ .

Comparado aos componentes minerais do solo, os componentes orgânicos apresentam uma maior dificuldade para serem descritos, porque na maioria dos casos, apenas a morfologia através do exame de lâminas, cor e contorno podem ser utilizados como critério, representando atributos que podem mudar rapidamente durante a humificação. (Stoops 2003).

Estudos gerais sobre dinâmica das substâncias húmicas e padrão morfológico dos complexos organo-minerais, foram estudados por pesquisadores já na década de 70. Senesi et al. (1996), Chen (1994), Righi (1975), De Coninck (1980), relatam em seus estudos, através das fotomicrografias obtidas em microscopia de varredura eletrônica, alguns mecanismos pedogenéticos de muitos solos que tem como a matéria orgânica seu principal componente e agente de formação. Entretanto segundo Buurman et al. (2008) esses processos ainda são muito pouco compreendidos. Assim como não existem referências fotomicrográficas elucidando tipos amorfos de matéria orgânica para solos tropicais.

Buurman & Jongmans (2005) ressaltam em seu estudo, a escassez de literatura sob a óptica micromorfológica para as grandes variações de feições de matéria orgânica em solos tropicais. Os principais manuais de micromorfologia utilizados: Bullock (1985), Brewer (1976), não apresentam padrões de feições para correlação em solos tropicais.

A partir do tema em questão, observou-se a necessidade de estudos das características micromorfológicas, construindo registros mais específicos de fotomicrografias para solos tropicais, as quais apresentam na matéria orgânica seu principal componente e agente de formação. Para o estudo foram selecionados perfis de Espodossolos, onde a matéria orgânica é um dos principais

atributos diagnósticos para a identificação do horizonte B espódico.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Meio físico:

Os perfis de solos estudados localizados em Rio das Ostras (P1) e Cachoeira de Macacu (P2) foram descritos seguindo as normas do Manual de Descrição e Coleta de Solo no Campo (Santos et al., 2013). Na (Figura 1) é apresentada a localização dos perfis no Estado do Rio de Janeiro.

O perfil P1 foi coletado em trincheira aberta, área plana ao nível do mar, sob área de capim do gênero *Brachiaria* em lote semi-urbano, localizado a margem da praia da Costa Azul. O perfil localiza-se sob litologia de depósito de sedimentos marinhos e flúvio-marinho do Quaternário, tendo a restinga como vegetação primária. O Perfil P2 foi coletado em trincheira sob área de pastagem plantada e relevo plano. A vegetação original é a floresta tropical caducifólia e relevo regional de depressão. A área encontra-se sob litologia de sedimentos aluviais inserido no Complexo Paraíba do Sul. O clima das regiões onde se localizam os Perfis P1 e P2 é caracterizado como Cwa, com inverno seco e verão chuvoso pela classificação de Köppen.



Figura 1 - Perfil P1 e P2 (Imagem Google earth, 2015).

### Análises Micromorfológicas:

Para avaliação micromorfológica (Bullock et al., 1985), nos perfis onde foram realizadas as amostragens para descrição, também foram coletadas amostras orientadas de solo com o auxílio de pequenas caixas de papelão com dimensão de 7 x 5 x 4 cm. Posteriormente em laboratório foram confeccionadas as lâminas delgadas de acordo com o procedimento descrito por Castro et al. (2003). As lâminas foram analisadas em microscópio petrográfico e a descrição obedeceu aos critérios de Bullock et al. (1985), Brewer (1976) e Stoops (2003).

O perfil P1 apresentou em profundidade, cores mais enegrecidas quando comparado ao perfil P2 (Tabelas 1 e 2).

Tabela 1 – Descrição morfológica do perfil P1

**A<sub>1</sub>** - 0-6 cm, cinzento muito escuro (N 3/), úmida e seca); arenosa, fraca, pequena, granular; macia, muito friável, não plástica e não pegajosa; transição plana e clara.

**E<sub>1</sub>** - 6- 15 cm, cinzento escuro (N 4/); franco-argiloarenosa; grão simples; solta, solto, não plástico e não pegajoso; transição plana e clara.

**E<sub>2</sub>** - 15-27 cm, cinzento (N 5/); arenosa; grão simples; solta, solto, não plástico e não pegajoso; transição plana e gradual.

**Bh<sub>1</sub>** - 27-45 cm, preto (N 2,5/); arenosa; moderado, média e pequena, blocos angulares e subangulares; fortemente cimentado, firme, não plástica e não pegajosa, transição ondulada e abrupta.

**Bh<sub>2</sub>** - 45-54 cm, preto (N 2,5/); arenosa; moderada, média e pequena, blocos angulares; ligeiramente dura, friável, plástica e pegajosa; transição plana e difusa.

**Bh<sub>3</sub>** - 54-77 cm+, preto (N 2,5/); arenosa; fraca, média e pequena, blocos subangulares; macia, friável, não plástica e não pegajosa.

**OBS:** O horizonte Bh<sub>1</sub> apresentava-se fortemente cimentado, com um leve decréscimo de resistência em profundidade.

No perfil P2 as observações da morfologia (Tabelas 1 e 2) associadas a análise da lâmina delgada (Figura 2 c – d) sugerem a presença de um horizonte plácico (Bh<sub>1</sub>) (Santos et al., 2013). As observações da lâmina identificam a ocorrência de matéria orgânica monomórfica que apresenta-se fissurada indicando processo de destruição do horizonte B espódico.

A drenagem excessiva da área onde localiza-se o perfil P2 favorece a oxidação/decomposição e remoção dos constituintes orgânicos de menor tamanho, que ficam aderidos em feições de cutãs de matéria orgânica e óxido de ferro (Figura 3).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

**Tabela 2 – Descrição morfológica do Perfil P2**

**A<sub>1</sub>**- 0-8 cm, cinzento muito escuro (N 3/, úmida e N 4/, seca); francoarenosa, fraca, médio a pequena, blocos angulares e granular; macia, muito friável, não plástica e não pegajosa; transição plana e clara

**E<sub>1</sub>** - 8- 14 cm, cinzento escuro (N 4/, úmida); arenosa; fraca, pequena, blocos subangulares; macia, muito friável, não plástica e não pegajosa; transição plana e difusa.

**E<sub>2</sub>** - 14-20 cm, cinzento escuro (N 4/); arenosa; grão simples; solta, solta, não plástica e não pegajosa; transição plana e difusa.

**E<sub>3</sub>** - 20-27 cm, cinzento (N 6/); arenosa; grão simples; solta, solta, não plástica e não pegajosa; transição plana e difusa.

**EB** - 27-36 cm, vermelho acinzentado (2,5YR 5/2); arenosa; fraca, pequena, blocos subangulares; macia, muito friável, não plástica e não pegajosa; transição plana e difusa.

**Bh<sub>1</sub>** - 36-50 cm, vermelho acinzentado (2,5YR 4/2); arenosa; fraca, média e pequena, blocos angulares e subangulares; macia, muito friável, não plástica e não pegajosa; transição ondulada e abrupta.

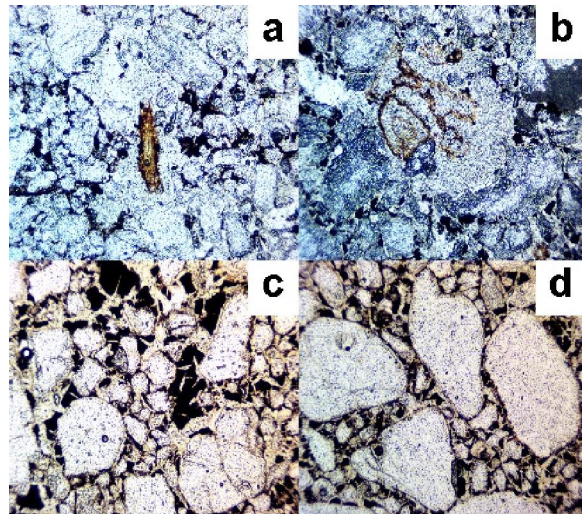
**Bh<sub>2</sub>** - 50-60 cm+, bruno amarelo escuro (10YR 4/4); arenosa; moderada, média e pequena, blocos angulares e subangulares; ligeiramente dura, friável, não plástica e não pegajosa.

OBS: Presença de raízes até o horizonte E<sub>3</sub>.

No Perfil P1 observa-se no horizonte o processo de destruição do horizonte B espódico, à medida que a matéria orgânica é submetida à alteração, ocorre dissolução a descoloração do material com o surgimento de cores mais claras e a fissuração da matéria orgânica e aparecimento dos cutãs (**Figuras 3 g-h**).

Os horizontes do perfil P1 diferem do perfil P2 no aspecto da porosidade e coloração. No Perfil P1 o horizonte Bh<sub>1</sub> apresenta-se mais coeso já no horizonte P2 no Bh<sub>1</sub> a consistência é mais friável. Nas lâminas do horizonte Bh<sub>2</sub>, (**Figuras 3 i-j**), o plasma apresenta-se ligeiramente mais coeso devido a menor porosidade da matéria orgânica polimórfica.

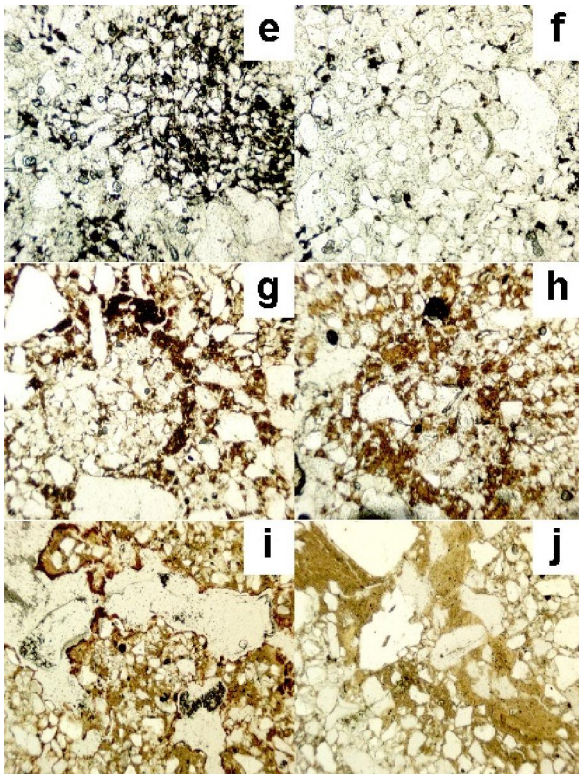
A lâmina apresenta na parte superior o horizonte E<sub>2</sub> e na parte inferior o horizonte Bh<sub>1</sub> (**figura 2 a-b**) apresentando entre eles uma nítida transição. Para o horizonte E<sub>2</sub>: Observa-se a predominância de grãos maiores de quartzo quando comparado ao horizonte inferior. Os grãos de quartzo apresentam-se revestidos por matéria orgânica monomórfica (**figura 2 a-bc-d**) não sendo verificada a presença de material mineral fino na fábrica. São raros pontos de oxidação da matéria orgânica polimórfica (**Figura 2b**).



**Figura 2 – Fotomicrografia lâminas perfil P1 – (a - b) Lâmina transição E<sub>2</sub>/Bh<sub>1</sub>, - (c - d) Lâmina Bh<sub>1</sub>**

Para o perfil P2 a transição do horizonte A<sub>1</sub> para E<sub>1</sub> (**Figura 3 e-f**), o material grosseiro mineral é predominantemente grãos de quartzo e representam em maioria os constituintes da lâmina, embora o plasma orgânico fragmentado represente cerca de 40% da fábrica. O plasma fino encontra-se preenchendo os espaços entre micro-grãos, não se associa ao quartzo e a porosidade é exclusivamente de empacotamento. Nos horizontes subseqüentes, EB e Bh<sub>1</sub>(**Figura 3 g-h**), observam-se películas de matéria orgânica monomórfica e arligomineral circundando os grãos de quartzo total ou parcialmente (revestimentos e hiporevestimentos). O plasma fino encontra-se preenchendo os espaços entre micro-grãos.





**Figura 3** – Fotomicrografia lâminas perfil P2 – (e – f) lâmina transição A<sub>1</sub>+E<sub>1</sub> - (g-h) lâmina EB/Bh<sub>1</sub> - (i-j) lâmina Bh<sub>2</sub>

### CONCLUSÃO

As fotomicrografias dos perfis P1 e P2 demonstraram microscopicamente processos pedogenéticos que ocorrem nos solos. Padrões de dissolução de matéria orgânica, representados através de microfissuras, demonstram que análises de lâminas delgadas podem ser indicadores para processos de destruição dos horizontes B espódicos.

### AGRADECIMENTOS

Agradecimentos ao apoio do CNPq e FAPERJ

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BREWER, R. Fabric and mineral analysis of soils. New York, Robert E. Krieger Publishing Company, 1976. 482p.

BULLOCK, P.; FEDOROFF, N.; JONGERIUS, A.; STOOPS, G. & TURSINA, T. Handbook for soil thin section description. Albrington, Waine Research, 1985. 152p.

BUURMAN, P.; JONGMANS, A.G. & NIEROP, K.G.J. Comparison of Michigan and Dutch podzolized soils: organic matter characterization by micromorphology and

pyrolysis-GC/MS. Soil Sci. Soc. Am. J., 72:1344-1356, 2008.

BUURMAN, P. & JONGMANS, A.G. Podzolisation and soil organic matter dynamics. Geoderma, 125:171-183, 2005.

CASTRO S.S.; COOPER, M.; SANTOS M. C.; VIDAL TORRADO, P. Micromorfologia dos solos bases e aplicações. Tópicos em ciências do solo III (052-2003)

CHEN, Y. Electron microscopy techniques applied to soil organic matter and soil structure studies. In WORLD CONGRESS OF SOIL SCIENCE, 15., 1994, Acapulco. ISSS. p.85-99.

DE CONINCK, F. Major mechanisms in formation of spodic horizons. Geoderma, 24:101-126, 1980.

SANTOS, R. D. dos; LEMOS, R. C. de; SANTOS, H. G. dos; KER, J. C.; ANJOS, L. H. C. dos; SHIMIZU, S. H. Manual de descrição e coleta de solo no campo. 6. ed. rev. e ampl. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo / Ed. Suprema Gráfica e Editora Ltda, 2013. 100 p.

SENESI, N.; RIZZI, F.R.; DELINO, P. Fractal dimension of humic acids in aqueous suspension as a function of pH and time. Soil Science Society of American Journal, Madison, v. 60, p1773-1778, 1996.

RIGHI, D. étude au microscope électronique à balayage de champ et au microanalyseur à sonde électronique des revêtements et des agrégats organiques d'horizons B spodiques. Sci. Sol, Bull. A.F.E.S., 4: 315-321.

STOOPS, G. 2003. Guidelines for the Analysis and Description of Soil and Regolith Thin Sections. SSSA. Madison, WI., 184 pp + CD. ISBN 089118-842-8.