

# Comunicado Técnico 20

ISSN 1516-8638  
Jaguariúna, SP  
Outubro, 2004

## Coleta e Impregnação de Amostras de Solo para Análise Micromorfológica

Heloisa F. Filizola<sup>1</sup>  
Marco Antônio F. Gomes<sup>2</sup>

### Introdução

A micromorfologia é uma técnica de estudo de amostras não deformadas de solo e de rochas que permite, com a ajuda de técnicas microscópicas e ultramicroscópicas, identificar os constituintes elementares e as diversas associações destes (esqueleto, plasma, nódulos, etc.), além de permitir precisar as suas relações mútuas no espaço e, muitas vezes, no tempo.

O objetivo desta técnica é descrever o arranjo dos constituintes do solo ou da rocha e identificar os processos responsáveis pela sua formação e transformação, bem como explicar algumas de suas particularidades ou feições (formação de crostas, modificações do espaço poroso pelas técnicas agrícolas, etc.).

Apesar da micromorfologia ser uma técnica de laboratório, não é possível separá-la do estudo prévio de campo, constituindo uma técnica complementar, assim como as análises químicas, físicas e mineralógicas utilizadas em complementação aos trabalhos de campo. As amostras de solos coletados devem ser criteriosamente selecionadas, de

maneira a caracterizarem os horizontes de interesse. Dependendo do tipo de estudo, como os de gênese e evolução, há necessidade também de amostragem das transições entre os horizontes e da alteração da rocha (alterito).



**Fig. 1.** Caixas de papel usadas para o acondicionamento das amostras indeformadas: a) Caixa de coleta desmontada. b e c) Caixa montada, orientada e identificada.

### Coleta das amostras

As amostras são normalmente coletadas na forma de pequenos paralelepípedos, cujos tamanhos devem ser sempre superiores ao tamanho da lâmina de microscópio (2cm X 3,5cm aproximadamente). Como o solo e a rocha alterada são friáveis, as amostras devem ser coletadas em

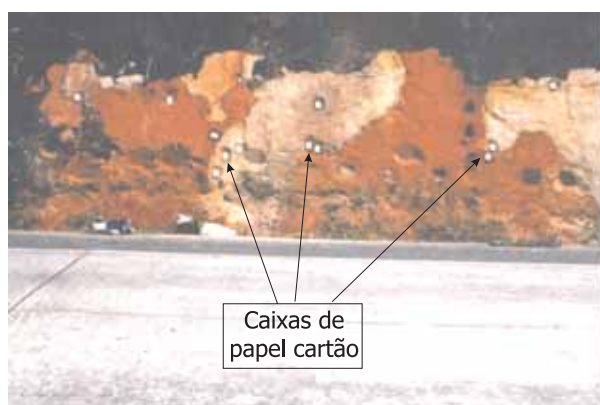
<sup>1</sup>Bacharel em Geografia, Doutor em Pedologia, Embrapa Meio Ambiente, Rod. SP 340, Km 127,5 - Cx. Postal 69 Cep 13820-000 - Jaguariúna, SP. [filizola@cnpma.embrapa.br](mailto:filizola@cnpma.embrapa.br)

<sup>2</sup>Geólogo, Doutor em Solos e Nutrição de Plantas, Embrapa Meio Ambiente, Rod. SP-340, Km 127,5 - Cx. Postal 69, Cep 13820-000 - Jaguariúna, SP. [gomes@cnpma.embrapa.br](mailto:gomes@cnpma.embrapa.br)

trincheiras ou em cortes de estrada, de maneira a não se deformarem. Geralmente, utilizam-se caixas feitas de papel cartão, com base de 8cm X 6cm e 4cm de altura (Fig. 1), para receberem as amostras indeformadas.

São utilizadas também caixas de Kubiena, de metal, desmontáveis (Kubiena, 1938). A caixa de papel cartão, além de ser mais barata e fácil de transportar, permite que a impregnação da amostra com resina seja feita na própria caixa, especialmente quando o material for muito friável, de fácil desagregação. Quando o material a ser coletado for coeso o suficiente, o bloco retirado pode ser enrolado em jornal e mantido bem fechado com fita adesiva, mas este procedimento só deverá ser usado caso não se disponha das caixas de coleta, já que no processo de embalagem e transporte as amostras podem se quebrar.

Inicialmente, delimita-se com uma faca a área do bloco a ser retirado. Ainda com a faca, devem ser cavados quatro sulcos ao redor da área delimitada, com. Estes sulcos devem ter uma profundidade de aproximadamente 1cm a mais da altura da caixa a ser utilizada na coleta, “esculpindo-se” o bloco em função do tamanho da caixa. Esta deverá ser introduzida cuidadosamente, até o bloco ocupar totalmente seu volume. Em seguida, introduz-se a faca obliquamente em uma das laterais e, com um movimento suave de alavanca, destaca-se o bloco da massa do solo. A fig. 2 mostra um exemplo de coleta de amostras de solo indeformadas.



**Fig. 2.** Exemplo de amostragem em um corte de estrada com as caixas de papel cartão já introduzidas nas amostras prontas para serem retiradas.

As amostras coletadas deverão ser identificadas, orientadas, com uma seta indicando o sentido do topo (Fig. 1) e transportadas com bastante precaução até o local de impregnação, para evitar vibrações que possam quebrá-las.

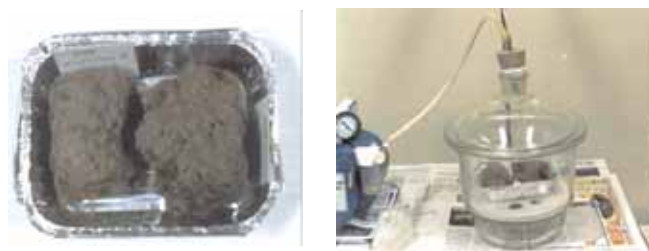
## Impregnação das amostras

Como o solo ou material proveniente da alteração das rochas são friáveis e não suportariam ser laminados, como as rochas, eles devem ser endurecidos, por impregnação com um material plástico, que, uma vez solidificado, dará às amostras a coerência necessária à preparação de lâminas delgadas.

Segundo Brewer (1964), o material de impregnação ideal deve ter viscosidade tão baixa quanto possível sob as condições de impregnação, com mudança mínima de volume ao solidificar-se e ser apolar. Além disso, as condições de impregnação não deverão afetar o arranjo dos constituintes ou mudar-lhes as propriedades ópticas. Várias técnicas de impregnação utilizando resina de poliéster já foram desenvolvidas, mas o principal inconveniente é o fato desta ser extremamente tóxica.

Paula et al. (1991) desenvolveram um método de impregnação utilizando a resina plástica conhecida comercialmente pelo nome de Araldite (Ciba Geigy Química S.A.), que apresenta baixa toxicidade, endurecimento e polimerização mais rápidos e grau de contração mais baixo do que o da resina de poliéster. Além disso, não destrói a matéria orgânica presente no solo, já que não contém o monômero de estireno, que é solvente da matéria orgânica.

Antes da impregnação, as amostras devem ser postas a secar ao ar por aproximadamente 48 horas, permanecendo, em seguida, pelo mesmo tempo, em estufa a 40°C, com ventilação forçada. Após esse processo, as amostras deverão ser colocadas em formas descartáveis de alumínio e depois em um dessecador conectado a uma bomba pneumática, formando um sistema fechado e a vácuo (Fig. 3.).



**Fig. 3.** Amostras prontas para serem impregnadas.

Sob vácuo, mantido com uma pressão negativa de aproximadamente 17 libras/pol<sup>2</sup>, é iniciada a impregnação a partir da porção inferior da amostra. A figura 4 mostra o equipamento utilizado no Laboratório de Qualidade de Solos da Embrapa Meio Ambiente. A resina deve ser

adicionada aos poucos, por gotejamento, durante aproximadamente 8 horas seguidas, tomando-se cuidado para não deixar que o nível da resina na forma de alumínio ultrapasse a frente de molhamento observada nas amostras. A resina nunca deverá pingar sobre a amostra.

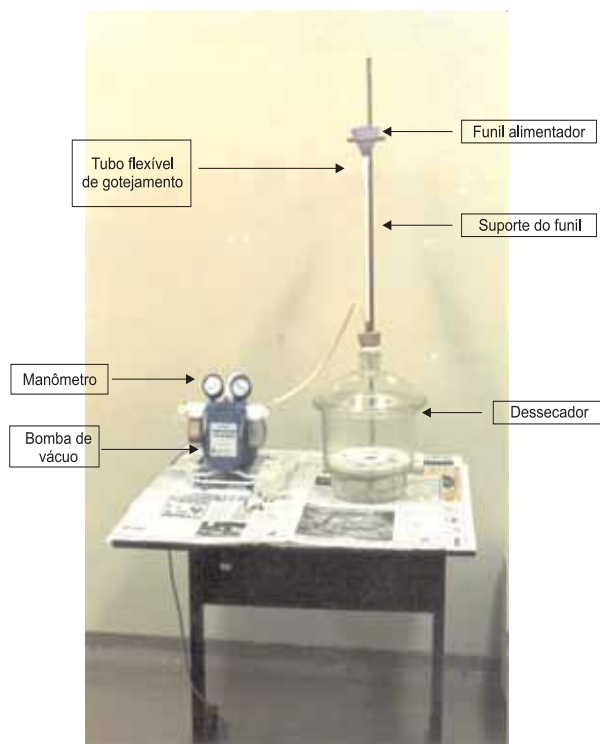


Fig. 4. Equipamento de impregnação de amostras indeformadas de solo

Após essa etapa, as amostras deverão ser colocadas em estufa a 40-50°C, durante 24 horas, estando prontas para serem laminadas.

A resina impregnadora consiste em uma mistura de 50g de resina plástica ARALDITE (XGY-1109), 5g de endurecedor (HY-951) e 40 a 50g de álcool etílico anidro, conforme Paula et al. (1991). A mistura deverá ser preparada à medida que houver necessidade de se reabastecer o funil de alimentação.

Uma vez impregnadas, as amostras são cortadas com uma serra adiamantada; as plaquetas oriundas deste processo são, então, coladas em lâminas de vidro e afinadas até 2 a 3 mm de espessura, em uma máquina laminadora.

#### Observações adicionais

1. No caso de solos do tipo vertissolos e podzólicos muito argilosos, a diluição com o álcool etílico pode chegar a 60%.
2. Se, após o corte da amostra impregnada, for observado que em algumas partes a impregnação não foi completa (Fig. 5), a falha poderá ser corrigida, pingando-se a resina naqueles locais, manualmente, gota a gota, repetindo-se o processo quantas vezes forem necessárias, até que estas partes tornem-se espelhadas/brilhantes, como o resto da amostra.

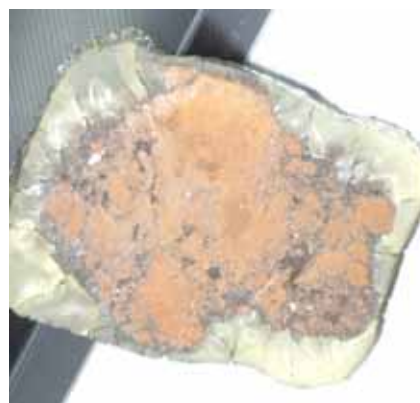


Fig. 5. Amostra de solo mal impregnada

3. Quando houver necessidade de, por exemplo, quantificar a porosidade, a resina pode ser colorida com o corante ultra violeta EPODE na proporção de 0,01 % (Fig. 6).

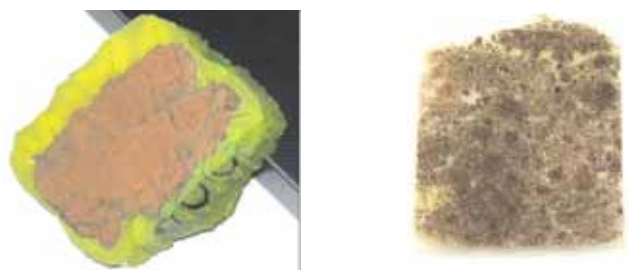


Fig. 6. Amostra impregnada com corante e lâmina delgada correspondente

4. A impregnação deve ser feita sob temperatura igual ou menor que 20°C, pois temperaturas muito altas provocam polimerização e endurecimento muito rápido da resina.

5. O funil de separação utilizado por Paula et al. (1991) foi substituído, na Embrapa Meio Ambiente, por um funil de plástico, pois quando a resina endurece, provoca o

entupimento do orifício de saída e o travamento da torneira. O gotejamento da resina deve, então, ser controlado por uma presilha de controle de fluxo presa ao tubo flexível de gotejamento.

## Referências

BREWER, R. **Fabric and mineral analysis of soils**. New York: John Wiley and Sons, 1964. 470 p.

KUBIENA, W.L. **Micropedology**. Ames: Collegiate Press, 1938. 242 p.

PAULA, N. de; YAMAMOTO, J. K.; TOGNON, A. A. Seções delgadas de solos: método de impregnação com resina plástica Araldite. **Boletim IG-USP**, Publ. Esp. (Jornadas Científicas) v. 9, p. 193-196, 1991.

### Comunicado Técnico, 20

Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento



#### Embrapa Meio Ambiente

**Endereço:** Rodovia SP-340 - Km 127,5

Tanquinho Velho - Caixa Postal 69

Cep. 13820-000 - Jaguariúna, SP

**Fone:** (19) 3867-8700

**Fax:** (19) 3867-8740

**E-mail:** sac@cnpma.embrapa.br

### Comitê de publicações

**Presidente:** *Geraldo Stachetti Rodrigues*

**Secretário-Executivo:** *Maria Amélia de Toledo Leme*

**Secretário:** Sandro Freitas Nunes

**Membros:** *Marcelo A. Boechat Morandi, Maria Lúcia Saito, José Maria Guzman, Manoel Dornelas de Souza, Heloisa F. Filizola, Cláudio C. de A. Buschinelli*

### Expediente

**Normalização Bibliográfica:** *Maria Amélia de Toledo Leme*

**Edição eletrônica:** *Alexandre R. Conceição*