

DIFERENTES MÉTODOS PARA DETERMINAÇÃO DE DENSIDADE DO SOLO

**Gabriel Antônio Deobald
PPGCS – UFSM**

IMPORTÂNCIA DA DENSIDADE DO SOLO

- Parâmetro de caracterização física da estrutura do solo
- Indicador de compactação
- Indicador do manejo do solo

Afeta diretamente:

- Infiltração e retenção de água
- Desenvolvimento de raízes
- Trocas gasosas
-

Carvalho et. al (2007) trata a densidade e a umidade do solo como fatores físicos indicadores de qualidade do solo.

MANEIRAS DE DETERMINAR A DENSIDADE DO SOLO

Métodos convencionais (destrutivos):

- Anel volumétrico
- Torrão parafinado

-.....

- Lâminas delgadas

-.....

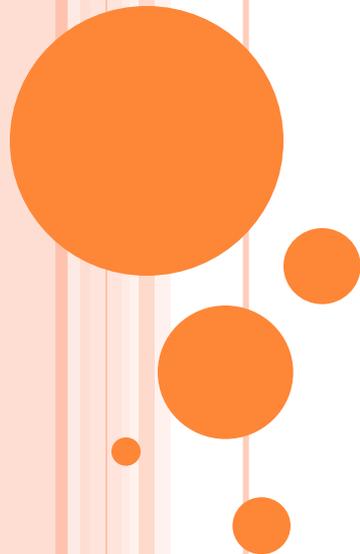
Métodos nucleares:

- Tomografia computadorizada *
- Atenuação gama
- Sonda de superfície nêutron-gama

Métodos usados para caracterização morfológica

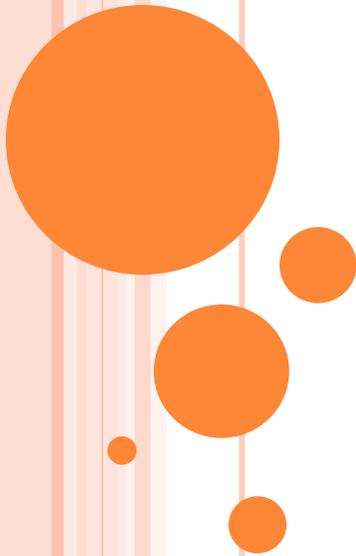
- Microscopia de formação atômica
- Método de Boltzmann

-.....



CUIDADO

A densidade do solo apresenta grande heterogeneidade, tanto no sentido horizontal como vertical. No entanto, os cuidados com a amostragem e o número de repetições é extremamente importante.



MÉTODO CONVENCIONAL ANEL VOLUMÉTRICO



Fonte: googleimagens

Mais utilizado – Considerado método padrão

- **Consiste na amostragem de solo com estrutura indeformada**
- **Usa-se cilindro metálico de volume conhecido**

***Necessita muito cuidado na amostragem**

$$D_s = M_s / V$$

D_s: densidade do solo

M_s: massa seca-105-110°C

V: volume do cilindro

MÉTODO CONVENCIONAL TORRÃO PARAFINADO



Fonte: http://biowilson.blogspot.com/2008_03_30_archive.html

- Consiste na coleta de torrões de volume variável
- Secagem ao ar
- Impermeabilizados com parafina líquida
- Volume dos torrões é determinado pelo volume de água deslocado pelos mesmos quando imersos em água.

LÂMINAS DELGADAS

- Muito utilizado na micromorfologia
- Amostras coletadas em caixas (pequenos blocos)
- Amostras indeformadas impregnadas com resina
- Preparo/laminação (lâmina delgada)
- 2 a 3mm de espessura
- Análise microscópica
- Permite identificar constituintes elementares do solo e o seu arranjo
- Imagem 2D

LÂMINAS DELGADAS

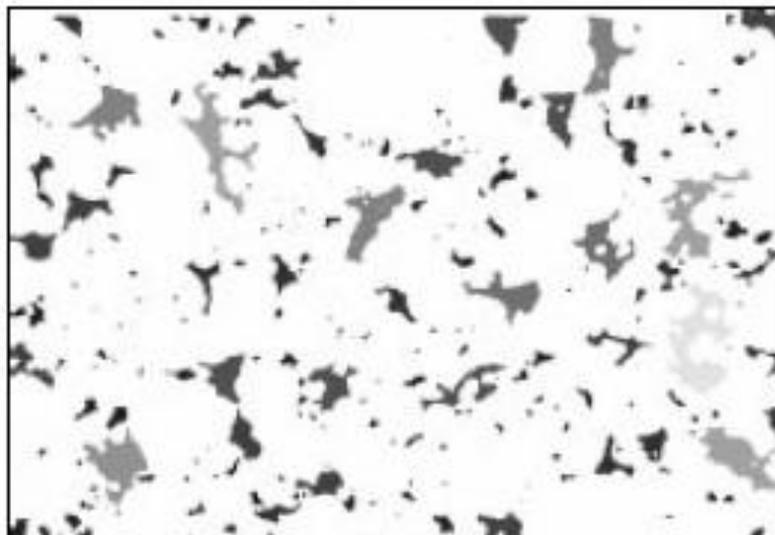


Figura : Imagem de área dos macroporos na lâmina delgada do solo natural.

Fonte: Boletim de pesquisa e desenvolvimento. N°60.

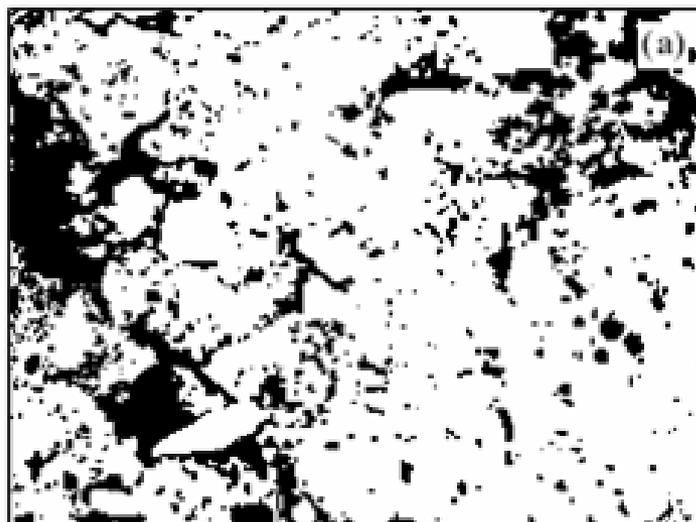


Figura 2: Distribuição dos macroporos num horizonte coeso:Bt

Fonte: Art. Rev. Bras. de Ciência do Solo(2008). Caracterização física, química, mineralógica e micromorfológica de horizontes coesos e fragipãs de solos vermelhos e amarelos do ambiente tabuleiros costeiros.

MÉTODO NUCLEAR (NÃO DESTRUTIVO)

TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA

- Método consagrado na medicina, a partir dos anos 80 tem sido usado na Ciência do Solo
- Consiste na obtenção de imagem através da emissão de feixes de raio-x
- Tubo de raio-x gira 360° em torno da amostra fazendo uma imagem tomográfica(em fatias)
- Detector de fótons que permite a projeção retrógrada
- Imagem 3D

TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA

- Fornece subsídios para análise da concentração e a distribuição espacial dos componentes do solo fornecendo a localização exata de heterogeneidade
- Existem tomógrafos portáteis de alta resolução que permitem estudos na escala micrométrica de ate $1\mu\text{m}$
- Vantagem: solos de várzea

TOMÓGRAFO PORTÁTIL – EMBRAPA INSTRUMENTAÇÃO



Fonte: <http://www.agenciasebrae.com.br/noticia.kmf?noticia=5297419&canal=40>



Fonte: http://www.cnpdia.embrapa.br/informativo/nov_dez_2005/info06.html

MÉTODO NUCLEAR ATENUAÇÃO GAMA

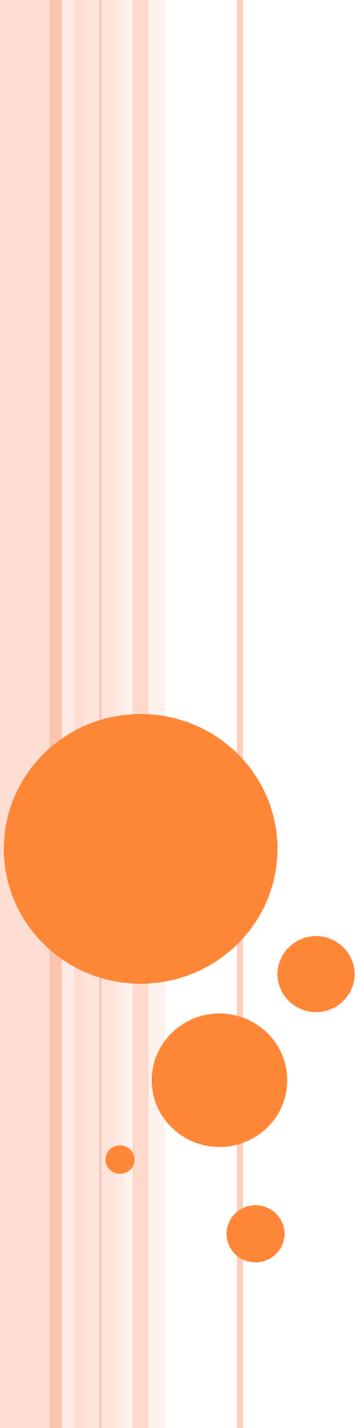
- Semelhante a tomografia computadorizada
- Mesmos instrumentos
- Porém a amostra fica estática
- São feitas várias leituras em diferentes posições para cada amostra

MÉTODO NUCLEAR

SONDA DE SUPERFÍCIE NÊUTRON-GAMA

- Consiste em uma sonda de superfície nêutron-gama
- Apresenta uma fonte de radiação e um detector
- Baseado na atenuação e retroespalhamento dos fótons gama no solo





OBRIGADO

Gabriel Antônio Deobald
gantoniod@gmail.com