

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
UNIDADE ACADÊMICA ESPECIALIZADA EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DISCIPLINA: CIÊNCIA DO SOLO.
PROFESSORES: GUALTER E ERMELINDA.

ROTEIRO DE AULA PRÁTICA: Determinação de densidade aparente (Ds) do solo pelo método do anel volumétrico

1. Objetivo: Determinar a densidade aparente de diversas amostras de solo.

2. Introdução:

A densidade aparente do solo (D_s) é a relação entre a massa de uma amostra de solo seca a 105°C e a soma dos volumes ocupados pelas partículas e pelos poros.

Geralmente a D_s aumenta com a profundidade do perfil devido à compactação do solo (alteração da estrutura), eluviação e menor presença de matéria orgânica. O resultado da análise depende da natureza, dimensões, forma e disposição das partículas.

Os valores médios de amplitude da D_s são:

Solos argilosos: 1,00 a 1,25 g cm^{-3} ;

Solos arenosos: 1,25 a 1,40 g cm^{-3}

Solos húmíferos: 0,75 a 1,00 g cm^{-3}

Solos turfosos: 0,20 a 0,40 g cm^{-3}

A densidade aparente permite avaliar propriedades do solo como drenagem, condutividade hidráulica, permeabilidade do ar e água, capacidade de saturação, volume de sedimentação, erodibilidade eólica e recomendação de culturas (Ex: tuberosas preferem solo pouco denso).

De maneira geral, quanto maior a D_s , maior a compactação, menor a estruturação, menor a porosidade total e maior a restrição para o crescimento e desenvolvimento das plantas. Valores altos de densidade inibem a emergência de sementes e podem interferir na concentração de proteínas e açúcares presentes nos frutos (levam ao acúmulo de antocianinas em tomateiro, por exemplo). Para baixar a D_s pode-se incorporar matéria orgânica (adubação verde, esterco animal e compostos) ou realizar aração do solo.

A determinação da densidade aparente do solo é baseada na obtenção de dois dados principais:

a) Massa: Obtida pela pesagem da amostra depois de seca em estufa a 110°C até peso constante.

b) Volume: Existem várias técnicas que originam os diferentes métodos de determinação (Método do anel volumétrico, método do balão volumétrico, método do torrão impermeabilizado, método do torrão mergulhado em areia, método escavado e método de moderação de nêutrons).

Nesta prática utilizaremos o método do anel volumétrico, o mais utilizado e considerado padrão. O método consiste na coleta de amostras de solo com estrutura indeformada através de um anel de aço (Kopecky) de bordas cortantes com volume interno conhecido. É realizado em cinco etapas:

1. Crava-se o anel na parede do perfil ou na superfície do solo, removendo-o;
2. A seguir remove-se o excesso de terra, a qual será desbastada com auxílio de uma faca cortante, até igualar com ambas as superfícies do anel;
3. Transfere-se o anel para um recipiente apropriado, ainda no campo, para não haver perda de material;
4. Seca-se em estufa e pesa-se a amostra;
5. Calcula-se então, a densidade do solo.

Observação: após a retirada do anel volumétrico do solo, verificar a eficiência da amostragem e registrar, se for o caso, a presença do enrugamento na periferia da amostra, presença de raízes ou canais.

3. Material:

Amostras de solo com estrutura indeformada;
Balança analítica;
Lata de alumínio numerada;
Anel de aço (Kopecky) de bordas cortantes;
Estufa de secagem.

4. Parte Experimental:

4.1 Determinação do volume

Determinar e anotar o volume cilindro que contém a amostra, lembrando que o volume do cilindro é dado pela área do anel mutiplicada pela altura.

$$\text{Volume do cilindro: } (\pi \cdot r^2) \cdot h$$

4.2 Determinação da massa

Tarar a lata de alumínio, transferir a amostra para a mesma, pesar e anotar;
Colocar na estufa a 105° C e, após 24 e 48h (até peso constante), retirar, deixar esfriar e pesar.

4.3 Cálculo

$$\text{Densidade aparente (g/cm}^3\text{)} = a / b$$

a = peso da amostra seca a 105° C (g).

b = volume do anel ou cilindro (cm³).

Referências Bibliográficas:

Archer & Smith (1972); Miller (1966); Oliveira (1961); Umland (1949, 1951).

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Manual de métodos de análise de solo / Centro Nacional de Pesquisa de Solos. – 2. ed. rev. atual. – Rio de Janeiro, 1997. 212p. : il. (EMBRAPA-CNPS. Documentos ; 1)

Questionário sobre a densidade aparente

Nome do aluno: _____

1. Utilizando os valores da tabela 1, calcule a densidade do solo (D_s).

Solo	H (mm)	\varnothing (mm)	V (cm ³)	Mc (g)	Mss + Mc (g)	D_s (g cm ⁻³)
A	53,12	48,29		66,46	225,42	
	53,08	48,55		67,12	215,30	
	52,90	48,63		64,41	221,82	
	52,89	48,38		66,62	214,97	
	52,94	48,71		66,08	230,73	
B	53,55	48,80		68,16	182,27	
	53,04	49,01		58,03	167,47	
	53,23	47,91		67,71	176,89	
	53,02	48,83		66,28	174,72	
	53,43	48,37		67,01	176,43	
Média	Solo A:			Solo B:		
H = altura do cilindro; \varnothing = diâmetro do cilindro; V = volume do cilindro; Mc = massa do cilindro; Mss = massa do solo seco; D_s = densidade do solo						

Tabela 1. Dados para cálculo da densidade do solo.

2. Com os valores da densidade do solo (D_s) e as informações fornecidas na introdução do roteiro, o que você pode deduzir sobre as propriedades destes dois diferentes solos (A e B)? Faça um paralelo comparando-os.