Universidade de São Paulo

Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE BIOSSISTEMAS

LEB0606 Manejo da Água em Sistemas Agrícolas – 2019

Roteiro Aula Prática – Determinação da Umidade do Solo e Qualidade da água

Introdução

A necessidade da determinação da quantidade de água contida no solo surge frequentemente em estudos agronômicos, hidrológicos e ecológicos, sendo um dos fatores mais importantes para entendimento das características hidrológicas, químicas, físicas e biológicas de um solo. Especificamente na agricultura, o teor de água no solo possui grande influência no manejo da irrigação, estudos de erosão, dinâmica da água no solo (aspectos de movimento da água no solo), assim como transporte de nutrientes e disponibilidade de água para as plantas. Existem métodos diretos e indiretos para medir a umidade do solo, sendo que a escolha de qual método depende da finalidade do estudo, da disponibilidade de equipamentos e da frequência de amostragem.

A qualidade da água é outro fator importante, tanto para questões de consumo humano quanto para a agricultura, sendo essencial o conhecimento dos parâmetros ligados à qualidade da água. A água consumida hoje pode ser proveniente de diversas fontes como mananciais, poços, aquíferos, nascentes entre outros. A diversidade das fontes poluentes existentes é imensa, sendo praticamente impossível a identificação de todos os poluentes que possam estar presentes na água, considerando as questões de tempo e custo. Considerando isto, existem parâmetros de qualidade da água, levando em conta alguns parâmetros físicos, químicos, microbiológicos e de toxinas.

A aula prática consiste em duas abordagens. A primeira, considerando o estudo teórico e prático da umidade do solo, com apresentação dos instrumentos necessários para coleta de amostras de solo, amostragem em campo e caracterização da umidade em laboratório e de métodos de obtenção da umidade do solo. A segunda possui o

objetivo de conhecimento da importância do estudo de parâmetros de qualidade da água, descrição dos mesmos e análise de alguns parâmetros.

Umidade do solo

1- Apresentação dos equipamentos para coleta de amostras de solo e realização da coleta de amostras de solo com devido acondicionamento e identificação das amostras.
2- Apresentação do Laboratório de Solos e Qualidade da Água do Departamento de Engenharia de Biossistemas (LEB/ESALQ/USP), com identificação e demonstração dos métodos diretos e indiretos de obtenção da umidade do solo. Sendo abordados e discutidos os princípios de funcionamento de cada método, as formas de instalação, de calibração e operação para a obtenção dos teores de umidade do solo, assim como as suas respectivas vantagens e desvantagens.
3- Prática de análise no laboratório, por diferentes métodos, para obtenção da umidade do solo coletado em campo.

Qualidade da água

1- Identificação das amostras de água e discussão sobre os parâmetros de avaliação da qualidade da água.
2- Discussão sobre os métodos de análise da qualidade de água e realização das análises práticas no Laboratório de Solos e Qualidade da Água do Departamento de Engenharia de Biossistemas (LEB/ESALQ/USP) com as amostras identificadas.

Pratica 1- Umidade do solo

Métodos diretos para determinação da umidade do solo

1- Método gravimétrico (ou Método da estufa)

É um método de alta precisão. Consiste na retirada de amostras indeformadas de solo na área e na profundidade em que se deseja verificar a umidade. Após a coleta, as amostras devem ser armazenadas e identificadas para análise em laboratório.

Deve-se obter o peso da amostra na umidade de coleta e, após secagem por 24h na estufa, obtém-se o novo peso.

Procedimentos:

m1 - Massa da amostra (solo+recipiente, g):

m2 - Massa da amostra seca 105ºC (solo+recipiente, g):

m3 - Massa do recipiente da amostra (g):

ma = massa de água , ms = massa de solo

$$Umidade\ gravimétrica = \frac{ma}{ms} = \frac{m1 - m2}{m2 - m3}$$

2- Método da frigideira

São necessários: Frigideira ou outro recipiente com camada de areia com espessura de, pelo menos, 3cm; fonte de calor (fogareiro) para aquecer o recipiente, cápsulas metálicas com tampa, pinças ou pegadores e balança para pesagem.

As amostras devem ser pesadas com a umidade de coleta. O recipiente (sem tampa) contendo a amostra deve ser colocado sob a camada de areia aquecida na frigideira até a secagem. Após a secagem, o mesmo deve ser tampado e deixado à temperatura ambiente para nova pesagem, repetindo-se o processo, até atingir massa constante.

Massa inicial da amostra (solo + recipiente):

Tempo na frigideira:

Massa da amostra (solo + recipiente):

Tempo na frigideira:

Massa da amostra (solo + recipiente):

Tempo na frigideira:

Massa final da amostra (solo + recipiente):

Massa do recipiente da amostra (g):

3- Método Speedy

Cilindro metálico que possui um manômetro fixado em sua tampa, permitindo a utilização da amostra de solo (com 5, 10 ou 20g) em função da umidade que é esperada juntamente com ampolas de carbureto de cálcio para reação. A umidade contida na amostra reage com o carbureto e cria uma reação instantânea que pode ser medida com um manômetro. Com uma tabela de comparação, pode ser obtido o teor de umidade de cada amostra em relação com a pressão correspondente.

Massa inicial da amostra (solo):

Pressão obtida:

Umidade do solo:

4- Método microondas

As amostras devem ser pesadas com a umidade de coleta e acondicionadas em recipiente próprio para forno microondas com massa conhecida. Após o processo de

secagem da amostra no forno microondas com potência conhecida e tempo determinado, realiza-se uma nova pesagem.

Massa inicial da amostra (solo + recipiente):

Massa da amostra seca (solo + recipiente):

Tempo no microondas:

Massa do recipiente da amostra (g):

Métodos indiretos para determinação da umidade do solo

Os métodos indiretos permitem estimar a umidade do solo mediante a aferição de outras propriedades do solo, são métodos rápidos, práticos e permitem medidas em diferentes escalas de espaço e tempo, podendo ser automatizados. Eles exigem calibração de acordo com o solo estudado para aumentar a precisão das medições.

1- Tensiometria

O tensiômetro consiste em uma cápsula porosa de cerâmica na parte inferior, conectada a um tubo de PVC ou acrílico que deve ser repleto de água, selado na parte superior, com acesso ao interior do tubo por um manômetro. O tensiômetro mede o componente matricial do potencial da água do solo. É necessária a obtenção da curva de retenção da água no solo analisado para conversão dos dados de tensão em umidade. O tensiômetro indica a tensão, em tempo real, que a água se encontra retida no solo.

2- Blocos de gesso

Variação da resistência elétrica entre eletrodos posicionados em blocos porosos que absorvem ou perdem água em relação ao meio (solo) e sua umidade. Esta variação da resistência elétrica se dá por uma relação com a tensão de água no solo.

3- Reflectometria no Domínio do Tempo (TDR)

A técnica consiste na medição do tempo de percurso de um pulso eletromagnético ao longo de um caminho, constituído por uma sonda, que pode apresentar uma ou mais hastes metálicas de comprimento conhecido. Este tempo de percurso está relacionado com a constante dielétrica média (ka) do meio no qual a sonda guia é inserida.

4- Reflectometria no Domínio da Frequência (FDR)

É criado um campo elétrico de alta frequência ao redor de cada sensor, partindo de um tubo de acesso instalado no solo, em que as trocas de frequência do circuito ocorrem em função das trocas de capacitância. A sonda FDR modelo DIVINER usa a capacitância elétrica para medir a umidade do solo, onde é criado um campo elétrico de alta frequência ao redor de cada sensor, partindo do tubo de acesso e penetrando pelo solo. A frequência medida é uma função da quantidade de água existente no solo.

Prática 2 – Qualidade da Água

Identificação da amostra:

Temperatura da água:

Equipamento para determinação da Condutividade Elétrica da água:

Valor CE da água:

Equipamento para determinação do pH da água:

pH da água:

Metodologia para determinação dos teores de Sódio e Potássio na água:

Teores de Sódio e Potássio: