

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO - ENGENHARIA AGRÍCOLA

ESTÁGIO SUPERVISIONADO

1. ORIENTADORES:

- Hugo Orlando C. Guerra
- Hans Raj Cheyi

2. ESTAGIÁRIO:

José Lins Maciel

21/07/81



Biblioteca Setorial do CDSA. Abril de 2021.

Sumé - PB

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS	01
APRESENTAÇÃO	02
ANÁLISE QUÍMICA DA ÁGUA	03
- pH	03
- C.E.	03
- Cálcio	03
- Cálcio Magnésio	03
- Sódio e Potássio	04
- Cloretos	04
- Carbonatos	04
- Bicarbonatos	05
CLASSIFICAÇÃO DA ÁGUA	06
ANÁLISE QUÍMICA DO SOLO	07
- pH	07
- C.E.	07
- Cálcio	07
- Cálcio Magnésio	07
- Sódio e Potássio	07
- Carbonatos	07
- Bicarbonatos	07
- R.A.S.	07
- P.S.I.	07
ANÁLISE FÍSICA DO SOLO	08
- Densidade aparente	08
- Textura	08
CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS SALINOS E ALCALINOS	09
CONCLUSÃO	10
BIBLIOGRAFIA	11

1. AGRADECIMENTOS

Ao iniciar o presente relatório, uma das preocupações maiores, foi registrar meus sinceros agradecimentos as pessoas que diretamente contribuíram para a realização do mesmo. De modo que convenientemente faço as seguintes restrições:

- Edson Soares Franco
- Rubens Germano Costa

2. APRESENTAÇÃO

O estágio foi realizado no período de 16/03/81 à 12/06/81, fazendo um total de 120 horas e teve lugar no Laboratório de Irrigação e Salinidade do Departamento de Engenharia Agrícola da U.F.P.B. CAMPUS II.

Vizando com a realização deste estágio, adquirir conhecimentos práticos a cerca das determinações que são necessária para a classificação da água e do solo, para fins de irrigação. Uma vez que futuros profissionais desta área, de certo modo muito nos interessa tais conhecimentos, pois só numa ocasião desta é que temos condições de ligar a parte teórica aprendida com a parte prática à aprender.

Neste estágio, é vizado todas as determinações de Análises Química da Água, do Solo e algumas análises Física do Solo em virtude da falta de material para a complementação do mesmo, já que as determinações de Capacidade de Campo, Ponto de Murchamento são determinados no DNOCS, e nós não tínhamos condições de deslocar-se para este local.

Vale salientar que durante o estágio estive dando assistência aos trabalhos de Tese do Mestrando Rubens Germano Costa.

3. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

3.1. ANÁLISE QUÍMICA DA ÁGUA

Determinações:

- pH - é determinado diretamente pelo potenciômetro, quando colocamos o eletrodo na amostra. Antes de ser feita a leitura deve-se zerar o aparelho com solução tampão de pH 4 e 9. Deve-se ter o cuidado de quando tirar o eletrodo de imersão, lavá-lo com água destilada e limpá-lo com papel de filtro, para poder imergi-lo noutra amostra.

- C.E. - (condutividade elétrica) é determinado diretamente pelo condutivímetro de maneira bastante simples, uma vez que basta introduzir a pipeta do mesmo na amostra de modo que as placas interiores da pipeta fique imersa; depois aciona-se o dispositivo que fica junto da pipeta. Em seguida gira-se o botão do marcador a fim de obter a leitura que é dada em milimhos/cm a 25°C. Quando a temperatura for diferente de 25°C. deve-se fazer uma correção.

- CÁLCIO - toma-se 25 ml da amostra e adiciona-se 2ml de KOH a 10%. Como indicador adiciona-se uma pitada de murexida que dá a solução uma coloração vermelha. Depois titula-se com EDTA à 0,025N até que a solução fique com uma coloração lilás. Anota-se o volume gasto.

Cálculo: $40 \text{ VN} = \text{meq/l}$

onde: V = volume gasto - EDTA

N = normalidade do EDTA

- CÁLCIO + MAGNÉSIO - toma-se 25ml da amostra e adiciona-se 3ml de solução tampão de pH 10. Como indicador adiciona-se 3 a 4 gotas de Ericromo Negro que dá a solução uma coloração lilás. Depois titula-se com EDTA à 0,025 N até que a solução fique com uma coloração azul claro. Anota-se o

volume gasto.

$$\text{Cálculo: } 40 \text{ VN} = \text{meq/l}$$

onde: $V = \text{volume gasto de EDTA}$

$N = \text{normalidade do EDTA}$

- SÓDIO E POTÁSSIO - é determinado pelo Fotómetro de Chamas. Primeiro zera-se o aparelho com solução de Sódio e potássio respectivamente. Depois imerge uma haste do fotómetro na amostra contida num Becker e determina-se as respectivas leituras.

CLORETOS - Faz-se uma prova em branco usando 1 ml de cromato de potássio à 5%, em 50 ml de água destilada. Depois toma-se 50 ml da amostra e adiciona-se 1 ml de cromato de potássio a 5%, que dá a solução uma coloração amarela, titúla-se com nitrato de prata à 0,05N até que a solução fique com uma coloração vermelho tijolo. Anota-se o volume gasto.

$$\text{Cálculo: } 20 \text{ VN} = \text{meq/l}$$

onde: $V = \text{volume gasto de AgNO}_3$

$N = \text{normalidade do AgNO}_3$

OBS: deste resultado diminui-se o valor da prova em branco.

- CARBONATOS - toma-se 50ml da amostra, como indicador adiciona-se 3 a 4 gotas de fenolftaleina. Se houver mudança de coloração (incolor para róseo) indica que há presença de carbonatos; daí titúla-se com H_2SO_4 à 0,02N até que a solução volte a cor inicial (incolor), anota-se o volume gasto. Não havendo mudança de cor indica ausência de Carbonatos. Deve-se fazer antes uma prova em branco.

$$\text{Cálculo: } 20 \text{ VN} = \text{meq/l}$$

onde: $V = 2P$

$N = \text{normalidade do H}_2\text{SO}_4$

- BICARBONATOS - toma-se 50ml da amostra, como indicador adiciona-se 3 a 4 gotas de metil orange, tornando a solução uma cor alaranjada. Titula-se com H_2SO_4 à 0,02N até que a solução fique com uma coloração amarela; anota-se o volume gasto.

Cálculo: $20 \text{ VN} = \text{meq/l}$
 $V = (T-2P) + T_b$
 $N = \text{normalidade do } H_2SO_4$

- RELAÇÃO DE ADSORÇÃO DE SÓDIO (RAS) - é calculado pela seguinte fórmula:

$$\text{RAS} = \frac{\text{NA}^{++}}{\sqrt{\frac{\text{Ca}^{++} + \text{Mg}^{++}}{2}}}$$

CLASSIFICAÇÃO DA ÁGUA

Após terem sido feita a análise química da água, temos condições de fazer a sua classificação.

A classificação da água para irrigação, pode ser feita mediante ao perigo de Salinidade e de Sódio. De acordo com o normograma que segue em anexo, desenvolvido pelo U.S. Salinity Laboratory Staff, pode-se classificar a água conhecendo-se a C.E. (condutividade elétrica) e o R.A.S. , quanto ao perigo de Salinidade e Sódio respectivamente.

3.2. ANÁLISE QUÍMICA DO SOLO

- Preparo do extrato de saturação

Toma-se uma certa quantidade de terra fina seca ao ar (TFSA), adiciona-se água destilada até que haja a formação de uma pasta de saturação. Depois agita-se várias vezes e leva-se ao extrator deixando-a várias horas, obtendo-se assim o extrato de saturação, e daí pode-se fazer a análise química.

- pH - é determinado semelhantemente a da água, pode-se determinar tanto na pasta de saturação como no extrato de saturação.

- C.E. - é determinado a partir do extrato de saturação e da água.

- CÁLCIO - determinação idêntica a da água.

- CÁLCIO + MAGNÉSIO - Idem, só que no lugar de solução tampão, usa-se solução coquetel.

- SÓDIO E POTÁSSIO - determinação idêntica a da água.

- CARBONATOS - idem

- BICARBONATOS - idem

- RAS - pela fórmula:

$$RAS = \frac{Na^{++}}{\sqrt{\frac{Ca^{++} + Mg^{++}}{2}}}$$

- PSI (percentagem de sódio intercambiável)

$$PSI = \frac{100(-0,0126 + 0,01475RAS)}{1 + (-0,0126 + 0,01475RAS)}$$

3.3. ANÁLISE FÍSICA DO SOLO:

OBS: Como já foi dito na introdução, não foi possível determinar todos os parâmetros físicos, tendo apenas feito as determinações da textura e densidade aparente.

Densidade aparente - a determinação da densidade aparente foi feita através do método da proveta, cujo procedimento é o seguinte:

Pesa-se uma proveta de 100ml e enche-se de TFSA colocando-se 35ml de cada vez e fazendo-se a compactação batendo 10 vezes sobre um lençol de borracha, com altura de queda de aproximadamente 10 cm. Repete-se este procedimento até que seja preenchido o volume. Depois pesa-se a proveta com o solo. Fazendo a diferença de peso tem-se o peso do solo.

Cálculo: $Da = \frac{P}{V}$

onde: P = peso do solo

V = volume

OBS: deve-se fazer correção pela unidade do solo.

Textura - método do hidrometro

104
Pesa-se 50g de solo de textura fina e transfere para um becker e adiciona-se 50ml de hidróxido de sódio a 0,1N, deixa-se em repouso durante 12h a fim de que as partículas sejam dispersas; transportar a solução para o copo do agitador mecânico e adiciona-se aproximadamente 2/3 de água destilada. Depois agita-se por 2 minutos, transfere-se para uma proveta de 1000 ml e completa-se o volume com água destilada, tira-se a temperatura da amostra. ~~Homogeniza-se a solução durante 30 seg. Depois de 10 seg. insere-se o hidrometro e faz-se a leitura correspondente a fração de argila + limo. Após 2 horas, torna-se a inserir o hidrometro, faz-se a leitura correspondente a fração de argila.~~ Homogeniza-se a solução durante 40 segundos

Cálculo:

$$\% \text{ Argila + limo} = \frac{C_{40} \times 100}{CO}$$

$$\% \text{ Argila} = \frac{C_2 \times 100}{CO}$$

$$\% \text{ areia} = 100 - (\% \text{ argila} + \text{ limo})$$

onde:

C_{40} - concentração nos 40 segundos

C_2 - concentração nas 2 horas

CO - concentração inicial

Para se obter a textura do solo, entra-se com as percentagens encontradas no diagrama trilinear que segue em anexo.

CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS SALINOS E ALCALINOS

Para fazer esta classificação é necessário determinar a C.E., pH, Sódio, Cálcio, Cálcio Magnésio, R.A.S. e o P.S.I.

De posse destas determinações, pede-se classificar o solo, de acordo com a tabela 4.1 que segue em anexo.

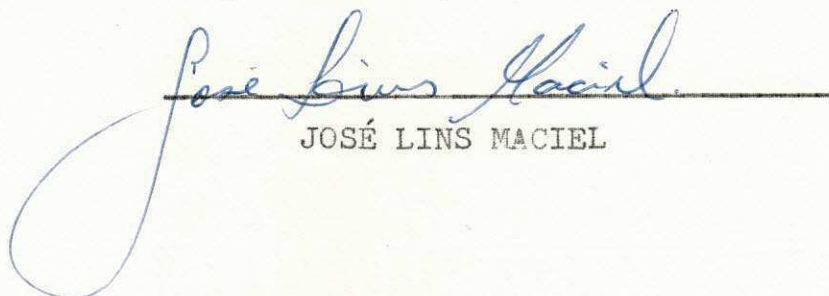
4. CONCLUSÃO

Ao concluir o estágio que deu margem ao presente relatório, fiquei com a certeza de que aprendi coisas bastante significativas no que tange a prática de laboratório nas determinações químicas da água, do solo e físicas do solo, para posterior classificação dos mesmos; já que para se irrigar é necessário que saibamos com que e onde irrigamos, ou seja, com que água e em que solo, para que consequências futuras não venham a tona, prejudicando assim a produção e a produtividade, como também a conservação do solo.

Acredito que com tais conhecimentos possa diminuir estas consequências.

Em fim, o estágio teve o objetivo alcançado.

Campina Grande, 09 de Julho de 1981



JOSÉ LINS MACIEL

BIBLIOGRAFIA

1. DAKER, A.-A água na Agricultura vol. 3
2. BRADY, B. - Natureza e Propriedade dos Solos
3. JACKSON, M.L. - Análises Químico de Suelos

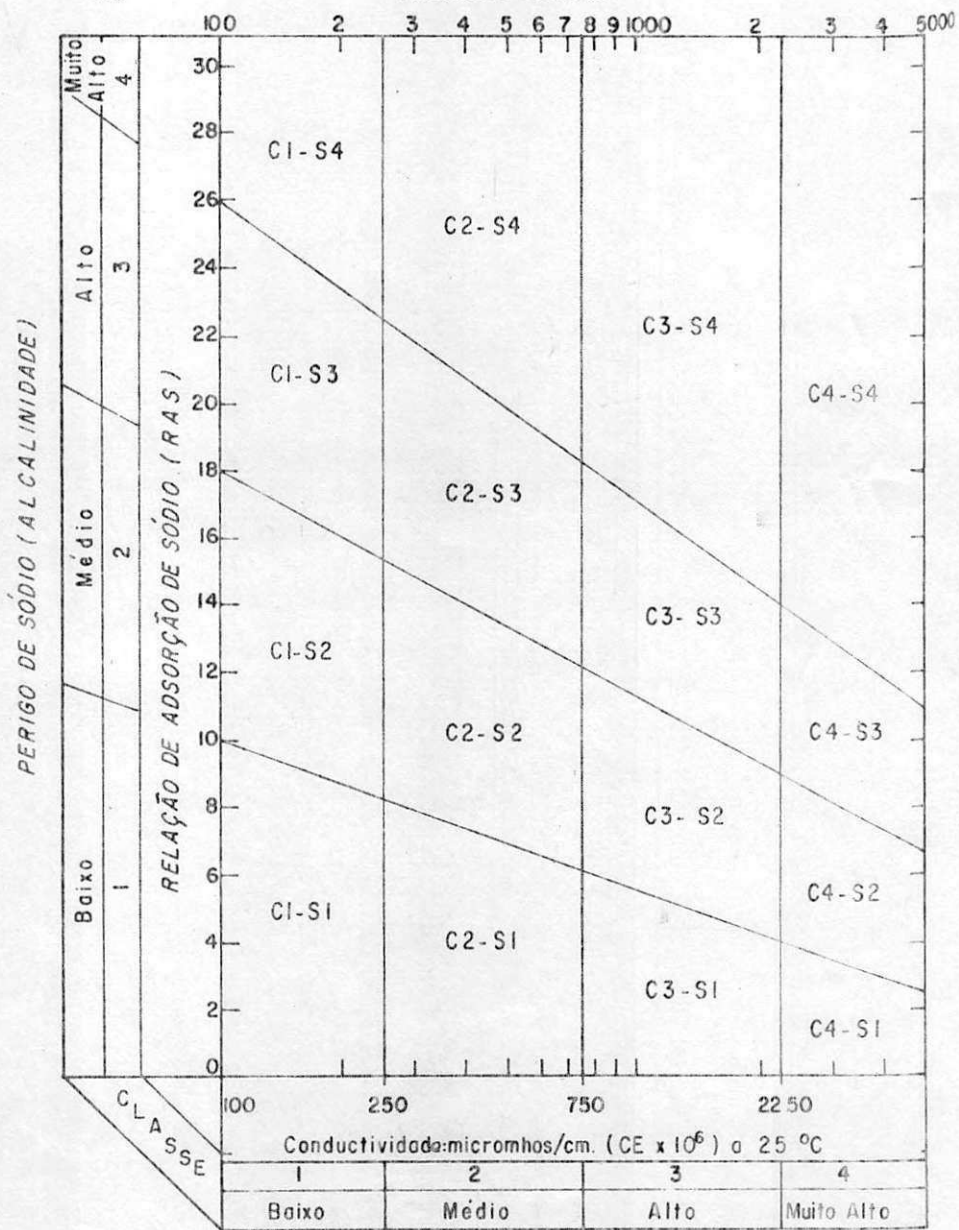


Fig. 4-6 — Diagrama para a classificação da água de irrigação, segundo o "U. S. Salinity Laboratory" (1954, p. 80)

elevação do nível do lençol, que, naturalmente, vai atingir as partes baixas do terreno ou do vale de irrigação.

Em caso contrário, isto é, quando se dispõe de pequena quantidade de água para irrigação (com pequeno volume disponível se pretende irrigar área maior) ou quando esta é cara (bombeamento da água subterrânea, por exemplo), há tendência em se aplicar pequenos volumes não suficientes para uma adequada lavagem do solo e, assim sendo, agravando o problema local de salinização, sem afetar o lençol subterrâneo.

Classificação e natureza dos solos salinos e alcalinos

O Laboratório de Salinidade dos Estados Unidos estabeleceu uma classificação desses tipos de solos que é usada na maioria dos países (U. S. Salinity Laboratory Staff, 1954, p.4-6). A tabela 4-1 dá, em resumo, a classificação adotada, sendo que certos termos serão explicados mais adiante.

TABELA 4-1

CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS SALINOS E ALCALINOS

Denominação	Nome vulgar	(1) C.E. mmhos/cm	(2) P.S.I.	pH	Recuperação
Salino	Alcali branco	> 4	< 15	≤ 8,5	Lixiviação dos sais
Salino-alcalino ou salino sódico		> 4	> 15	Próximo de 8,5	Aplicação de corretivos e lixiviação
Alcalino ou sódico	Alcali negro (3)	< 4	> 15	Em geral de 8,5 a 10,0	Aplicação de corretivos e lixiviação
Normais ou não-salinos		< 4	< 15	4 a 8,5	

- Obs.: 1) C.E. — condutividade elétrica do extrato de saturação do solo.
 2) P.S.I. — percentagem de sódio intercambiável.
 3) Há formação de crosta negra na superfície unicamente quando existe matéria orgânica suficiente em um solo alcalino.

principalmente de experiência. Facilidade na determinação das classes é uma das primeiras coisas que um prático no terreno deve desenvolver.

MÉTODO DE LABORATÓRIO. Um método fundamental e mais acurado foi desenvolvido pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos para nomenclatura de solos, baseado na análise mecânica. Este método de identificação é mostrado em forma de diagrama na Figura 3:5. No diagrama fica reasegurado que solo é uma mistura de partículas de tamanhos diferentes e que existe correlação íntima entre a distribuição do tamanho destas partículas e as propriedades. Quando um pesquisador tem acesso às análises mecânicas dos solos dos terrenos em que está trabalhando, poderá com certeza verificar imediatamente a precisão das suas designações de classe. É essencial ter conhecimento prático deste método de designação de solos. A legenda explica a utilização da carta triangular desenvolvida para esta finalidade (ver Fig. 3:5).

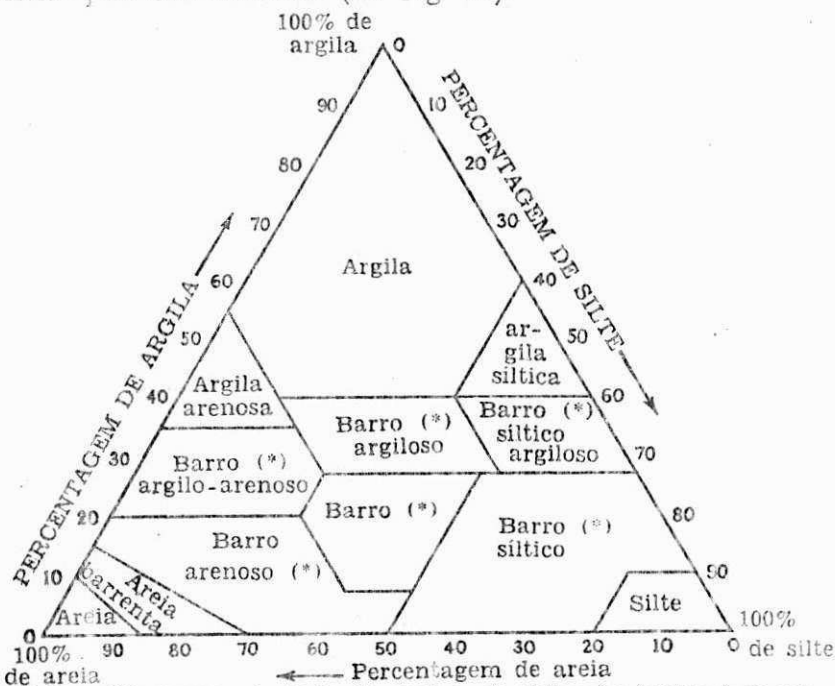


Fig. 3:5 -- Diagrama por meio do qual a classificação textural de um solo pode ser determinada com base numa análise mecânica. Na utilização do diagrama, os pontos correspondentes às porcentagens de silte e de argila existentes no solo em causa são respectivamente localizadas nas linhas de silte e de argila. São traçadas então linhas internas paralelas, no primeiro caso, ao lado do triângulo correspondente à argila e, no segundo caso, paralelas ao lado da areia. O nome do compartimento em que as duas linhas se cruzam é o nome da classe em questão.

(*) A Div. de Pedologia e Fertilização do Solo do Ministério da Agricultura utiliza a denominação "franco" em vez de barro.

Propriedades

Como de textura regular os nomes usualmente m

3:3 - Di

Podé tículas sé (poço) de densidad geralmer centímet partícula Enl n inerais faixa lin e silte a maior há ocort magneti das part ículas e cada tér

Já e de sólido maneira superfície que os de maté 24 ou n dos an densidad

(4) de esp solo ao água pe silte e e los na d gravida cae co 13: 173. (5) vivos a Solos a

