

CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS, FÍSICAS E QUÍMICAS DE DOIS SOLOS  
REPRESENTATIVOS DO MUNICÍPIO DE MOSSORÓ-RN

JOSÉ SOLON ALVES

---

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA À COORDENAÇÃO DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO  
EM AGRONOMIA, ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM SOLOS E NUTRIÇÃO DE PLAN  
TAS, COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

FORTALEZA, CEARÁ - FEVEREIRO DE 1986



Aos meus pais  
NÉZIO E MARIA ALAÍDE  
À minha esposa  
CLÉA  
Aos meus filhos  
MARKÊNIA E MARCLESSON

D E D I C O

## AGRADECIMENTOS

À Escola Superior de Agricultura de Mossoró-ESAM, pela oportunidade concedida e pelos recursos colocados à disposição para realização desse trabalho.

Ao Plano Institucional de Capacitação de Docentes (PICD) da CAPES, pela ajuda financeira através de uma Bolsa de Estudos.

À Coordenação do Curso de Pós-Graduação em solos e Nutrição de Plantas da Universidade Federal do Ceará e a todo corpo docente do Departamento de Ciências do Solo, pela consideração e pelos ensinamentos recebidos.

Ao Professor Luis Carlos Uchôa Saunders, pela dedicação, amizade e orientação segura dessa pesquisa.

Ao Professor Francisco Ocian Bastos Mota pela amizade, co-orientação e colaboração que muito facilitaram a conclusão do trabalho.

Aos Professores, Mardônio Aguiar Coelho e Elder Gurgel Souza Moreira, conselheiros, pelas valiosas críticas, sugestões e revisões dos originais, que contribuíram para a consecução deste objetivo.

Ao Professor Joaquim Amaro Filho, pelas sugestões e valiosa ajuda prestada na elaboração deste trabalho.

Aos meus irmãos, pelo apoio dado durante o desenvolvimento desta tarefa.

Aos Laboratoristas Antônio Luis, Cêlio, Giovana e Maria do Carmo pela contribuição nas análises de laboratório.

À minha esposa Cléa Santos Alves, pela compreensão e cooperação durante a execução deste trabalho.

Finalmente, a todos aqueles que direta ou indiretamente colaboraram para o êxito de nosso esforço.

## SUMÁRIO

	Página
LISTA DAS TABELAS .....	vii
LISTA DAS FIGURAS .....	viii
RESUMO .....	ix
ABSTRACT .....	x
1. INTRODUÇÃO .....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA .....	2
2.1. <u>Propriedades Físico-Hídricas do Solo</u> .....	2
2.1.1. Composição Granulométrica .....	2
2.1.2. Densidade do Solo .....	3
2.1.3. Densidade de Partículas .....	4
2.1.4. Porosidade .....	5
2.1.5. Energia da Água do Solo .....	5
2.1.6. Infiltração .....	8
2.1.7. Condutividade Hidráulica .....	9
2.2. Características Químicas do Solo .....	9
3. MATERIAL E MÉTODO .....	11
3.1. Descrição Geral da Área .....	11
3.2. <u>Caracterização dos Solos</u> .....	11
3.2.1. Coleta e Preparação de Amostras .....	11
3.2.2. Análises Físicas .....	13
- Análise Granulométrica .....	13
- Argila Dispersa em Água e Grau de Flo- culação .....	13
- Densidade do Solo .....	13
- Densidade de Partículas .....	13
- Porosidade total, Macroporosidade e Microporosidade .....	13
- Curva Característica de Umidade .....	14

	Página
- Velocidade de Infiltração .....	14
- Condutividade Hidráulica .....	14
3.2.3. Análises Químicas .....	14
- Matéria Orgânica .....	14
- Complexo Sortivo .....	14
- pH em água .....	15
- Condutividade Elétrica .....	15
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	16
4.1. <u>Características Morfológicas</u> .....	16
4.2. Análise Granulométrica e Classificação Textural	16
4.3. Densidade de Partículas, Densidade do Solo e Porosidade .....	18
4.4. Retenção de Água .....	20
4.5. Água Disponível .....	20
4.6. Velocidade de Infiltração .....	24
4.7. Condutividade Hidráulica .....	28
4.8. Características Químicas .....	32
4.9. Classificação dos Solos .....	34
5. CONCLUSÕES .....	35
6. LITERATURA CITADA .....	36

## LISTA DAS TABELAS

Tabelas		Página
01	Análise granulométrica e classificação textural dos solos LVA e PVA da Fazenda Experimental Rafael Fernandes .....	17
02	Valores de densidade do solo, densidade de partículas e percentuais da macro, micro e porosidade total para os solos LVA e PVA ..	19
03	Valores do conteúdo volumétrico de água em função do potencial matricial correspondentes aos solos LVA e PVA .....	21
04	Valores do conteúdo volumétrico de água e da "água disponível", a diferentes intervalos, correspondentes aos solos LVA e PVA..	25
05	Valores da lâmina infiltrada, infiltração instantânea e infiltração básica dos solos LVA e PVA da Fazenda Experimental Rafael Fernandes .....	26
06	Equações representativas da infiltração instantânea, da infiltração acumulada e coeficiente de correlação .....	27
07	Valores de condutividade hidráulica do solo saturado correspondentes aos solos LVA e PVA .....	31
08	Características químicas dos solos LVA e PVA .....	33

## LISTA DAS FIGURAS

Figura		Página
01	Localização da Fazenda Experimental Rafael Fernandes .....	12
02	Curva característica de umidade em diferentes profundidades do solo LVA .....	22
03	Curva característica de umidade em diferentes profundidades do solo PVA .....	23
04	Infiltração instantânea e acumulada, em condições seca e molhada, do solo LVA .....	29
05	Infiltração instantânea e acumulada, em condições seca e molhada, do solo PVA .....	30

## RESUMO

O presente trabalho teve por finalidade a caracterização morfológica, física e química de dois solos, Latossolo Vermelho Amarelo (LVA) e Podzólico Vermelho Amarelo (PVA), representativos da Chapada do Apodi, Microregião Salineira do Estado do Rio Grande do Norte - Brasil. Os perfis estão localizados na Fazenda Experimental Rafael Fernandes, da Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM). Morfológicamente, são solos bem desenvolvidos, com sequência A-B-C de horizontes, não hidromórficos e profundos. Com base nos resultados obtidos, verificou-se ainda que os solos apresentam uma boa permeabilidade e uma baixa retenção de água sendo que no L.V.A. a lâmina infiltrada, a infiltração instantânea e a infiltração básica é maior que no P.V.A.

Quanto à composição química os solos apresentam valores mais ou menos semelhantes, com baixos teores de  $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Na}^+$  e matéria orgânica, teores médios de  $\text{H}^+$ ,  $\text{Al}^{+++}$  e CTC e altos teores de  $\text{Mg}^{++}$ .

A topografia plana e as condições internas do perfil, tornam esses solos pouco susceptíveis à erosão e com potencial para serem cultivados sob condições de irrigação.

## ABSTRACT

The present study was conducted in order to determine the physical, chemical and morphological characteristics of two soils from the "Chapada do Apodi" which is part of the "Salineira" micro-region of the Rio Grande do Norte state. The soil profiles are located at the "Rafael Fernandes" Experiment Station of "Escola Superior de Agricultura de Mossoró".

The soils are deep, morphologically well developed with a A-B-C sequence of layers, and not hydromorphic.

Based on the results it was verified that the soils present both good drainage and a low water holding capacity which are in complete agreement with their granulometry, porosity, hydraulic conductivity and water retention characteristic curves.

Concerning to the chemical characteristics, the soils present certain similarities with low levels of  $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Na}^+$  and organic matter; medium levels of  $\text{H}^+$  and  $\text{Al}^{+++}$ ; high level of Mg and medium CTC.

Located in a non-ondulated area and presenting good physical characteristics, the soils are not susceptible to erosion, and can be considered optimum for agriculture purposes, under irrigated regime.

## 1. INTRODUÇÃO

A água nas regiões semi-áridas é um dos principais fatores limitantes à produção, devendo, portanto, merecer a devida atenção, para que seja usada criteriosamente.

O vegetal, através de seu sistema radicular, absorve um volume considerável de água do solo para atender às suas necessidades metabólicas e à demanda atmosférica. Em regiões como a do Nordeste brasileiro, onde a precipitação é quase sempre inferior à evapotranspiração na maioria dos meses do ano, a suplementação de água torna-se imperiosa, através da prática de irrigação, especialmente por métodos que impliquem em baixas perdas por evaporação. Nessas condições, o conhecimento das propriedades físico-hídricas do solo é imprescindível ao planejejamento e manejo das áreas irrigadas.

A implantação de projetos de irrigação de pequeno e grande porte, necessitam de pesquisa básica sobre retenção e disponibilidade de água, taxa de infiltração, condutividade hidráulica, capacidade de campo, entre outras, de maneira a permitir ao técnico a escolha do método adequado de irrigação e informações sobre controle do nível freático, ascensão capilar, turno de rega, volume de água a ser usado em cada irrigação, de modo a ser mantido um potencial matricial da água no solo e um balanço de sais adequados no perfil.

Diante do exposto, o presente trabalho teve por objetivo, a caracterização morfológica, física e química de dois solos da Fazenda Experimental "Rafael Fernandes" pertencente a Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM), com vistas a um aproveitamento racional desses solos, sob condições de sequeiro e irrigação. Os solos estudados são representativos da região Oeste Potiguar e como estão localizados em área com grande potencial de água subterrânea, poderão ser aproveitados na condução de pesquisas com cultura irrigadas.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. Propriedades Físico-Hídricas do Solo

A conservação da capacidade produtiva dos solos, quer sob condições de sequeiro ou de irrigação, está diretamente relacionada às técnicas conservacionistas e de manejo utilizadas. Diante disso, uma série de dados básicos como: composição granulométrica, densidade do solo, densidade das partículas, porosidade, retenção de água, taxa de infiltração e água disponível entre outras, devem ser conhecidos de maneira a permitir um planejamento racional de exploração das terras agrícolas e melhor avaliar a relação solo-água-planta.

#### 2.1.1. Composição Granulométrica

A fase sólida do solo está constituída por partículas minerais e orgânicas, as quais apresentam forma, tamanho e composição química variada (DAY, 1965; BAVER, et alii, 1973). Essas partículas normalmente se encontram reunidas como agregados, podendo ser, no entanto, separadas através de processos físicos ou químicos para a obtenção dos percentuais das frações primárias por tamanho.

A composição granulométrica constitui uma das características mais estáveis do solo, no sentido da alteração do tamanho das partículas, frente aos principais agentes modificadores das propriedades físicas, ou seja, sistemas de manejo e cobertura vegetal (DAY, 1965). Ainda a esse respeito BAVER et alii (1973), afirmam que apesar da estabilidade da textura, essa é capaz de exercer uma acentuada influência nas propriedades físico-hídricas do solo, constituindo-se, dessa maneira, um importante parâmetro.

A pesquisa tem comprovado a influência da textura em muitas propriedades físicas e físico-hídricas ou seja: Densidade do solo (BAVER et alii, 1973), porosidade total, retenção de água (COELHO, 1971, MOTA, 1976), infiltração e condutividade hidráulica (CAVALCANTE et alii, 1980).

A análise da distribuição das partículas por tamanho é realizada através de metodologias que têm como princípio a velocidade de sedimentação de partículas, conforme estabelece a Lei de Stokes. Dentre os procedimentos mais utilizados destaca-se o método da pipeta (ROBINSON, 1922), do densímetro (BOUYUCOS, 1951) e do densímetro adaptado por Day (DAY, 1965).

### 2.1.2. Densidade do Solo

A densidade do solo de acordo com HILLEL (1982), é a razão entre a massa das partículas primárias do solo seco em estufa a 105-110°C e o volume total da amostra, incluindo o espaço poroso.

Distintos fatores exercem marcada influência sobre os valores da densidade do solo tais como: textura, estrutura, sistemas de manejo e compactação (BODMAN & CONSTANTIN, 1965; SOUZA & GOGO, 1978; HILLEL, 1982; AMARO FILHO, 1981; MEREDITH & PATRICK, 1961; TAYLOR & GARDNER, 1963).

Os valores da densidade do solo são amplamente utilizados para a conversão de umidade na base de peso seco em conteúdo por volume; para determinar a porosidade total quando o valor da densidade das partículas é conhecido e para estimar o grau de compactação do solo. (BLAKE, 1965; KIEHL et alii, 1973; FORSYTHE, 1975).

O aumento da densidade do solo, normalmente causado por sistemas intensivos de manejo e pelo acentuado tráfego de maquinaria agrícola durante as diversas etapas da produção acarreta uma série de mudanças na massa do solo. A porosidade total decresce (MACHADO & BRUM, 1978), havendo modificações na distribuição dos poros por tamanhos, sempre com acréscimo dos poros capilares (VOMOCIL, 1957). Por outro lado as mudanças ocorridas no volume e geometria do espaço poroso têm efeitos na capacidade para conduzir e reter ar (RUSSEL, 1952), água (AMARO FILHO, 1981) e calor (RICHARDS & WADLEIGH, 1952). Os efeitos são ainda refletidos no sistema radicular das plantas através do impedimento mecânico (CANNELL, 1977), o qual está diretamente relacionado com a densidade do solo e inversamente

com o conteúdo de umidade, para uma dada textura do solo (CRUSE et alii, 1981).

Os métodos correntes usados na sua determinação incluem aqueles por amostragem direta, por extração de amostras volumétricas de solo com cilindros (LUTZ, 1947) ou torrões (BLAKE, 1965) e as medições "in situ" através de radiação (GARDNER & KIRKHAM, 1952; e PETROVIC et alii, 1982).

### 2.1.3. Densidade de Partículas

A densidade de partículas, refere-se ao volume de sólidos contidos em uma amostra de solo, diferindo, portanto, neste aspecto, da densidade do solo que inclui o volume poroso.

O conteúdo de matéria orgânica e a composição mineralógica do perfil, são os fatores responsáveis pela variabilidade dos valores dessa densidade. KLEHL et alii (1973), afirmam que, de uma maneira geral, esses valores variam entre os limites de 2,3 a 2,9 G. cm<sup>-3</sup>, para a maioria dos solos. No entanto, quando são considerados solos com baixos conteúdos de matéria orgânica, ocorre um estreitamento na faixa de valores para 2,6 - 2,7 G.cm<sup>-3</sup> (HILLEL, 1982), sendo isto, devido a predominância de minerais como quartzo, feldspatos e silicatos, coloidais, os quais apresentam uma densidade média de 2,65 G.cm<sup>-3</sup> (BUCKMAM & BRADY, 1974).

Os valores de densidade das partículas são empregados em muitas expressões matemáticas utilizadas para descrever fenômenos físicos do solo (BLAKE, 1965). Dessa maneira, as determinações de porosidade total (VOMOCIL, 1965), análise granulométrica, (BOUYOUCOS, 1951), movimento de partículas por vento e água (BLAKE, 1965), necessitam do conhecimento desse parâmetro.

Muitos procedimentos têm sido empregados na determinação da densidade de partículas (RUSSEL, 1949; BLAKE, 1965 ; FORSYTHE, 1975). No entanto o método mais comumente utilizado, é o de BLAKE, por ser reconhecido como um método direto e simples, que permite obter resultados consistentes, desde que, sejam observados os critérios experimentais.

#### 2.1.4. Porosidade

A porosidade é um parâmetro que permite avaliar o volume relativo de poros, o qual não depende somente do tipo, tamanho e forma das partículas individuais, mas também, da configuração ou geometria do arranjo dessas partículas entre si (MARSHALL & HOLMES, 1982; HILLEL, 1982).

Os solos de textura arenosa tendem a ter um volume total de poros menor do que os de textura fina, embora o tamanho dos seus poros individuais seja maior, conferindo por isso, a ambos, características distintas com relação às propriedades físico-hídricas (HILLEL, 1982).

A caracterização do espaço poroso é fundamental no estudo do armazenamento de água (SCARDUA, 1972), condutividade hidráulica (JACKSON, 1963), infiltração (ESPINOLA, 1977), aeração (GRABEL & SIEMER, 1968), desenvolvimento do sistema radicular (WARNAARS & EAVIS, 1972) e compactação do solo (FRAZÃO, 1981).

A porosidade total é sensivelmente afetada pelas práticas de cultivo e manejo do solo. SOUZA e GOGO (1978) mostram que a degradação da estrutura do solo como decorrência de má utilização e/ou excessivo tráfego de maquinária agrícola é verificada por um aumento nos valores de densidade do solo e redução da porosidade total, assim como, um incremento na microporosidade e redução na macroporosidade. Essas variações propiciam mudanças substanciais no comportamento do solo frente às suas características físico-hídricas (JACKSON, 1963).

#### 2.1.5. Energia da Água do Solo

A água do solo, assim como outros corpos naturais pode conter energia em diferentes formas e quantidades. A física clássica, reconhece duas principais formas de energia, a cinética e a potencial; sabe-se que a primeira varia diretamente com o quadrado da velocidade, sendo essa forma desprezível nos estudos de solo-água, devido à baixa taxa de variação espaço-tempo da água no interior de corpos porosos; a segunda, no en-

tanto, representando a energia devida a posição ou condições internas do corpo poroso, é de primordial importância para o conhecimento de determinação do estado e movimento da água no solo (HILLEL, 1982).

A diversidade de forças de retenção que atuam no sistema solo-água, ou sejam, forças gravitacionais, matriciais, osmóticas, pressão, etc..., bem como, a direção e sentido em que atuam, tornam difícil a sua descrição, embora uma estimativa da energia potencial associada a um incremento de água seja possível como consequência das forças que atuam sobre ela. A esse respeito BAVER et alii (1973), afirmam que as diferenças em energia potencial entre pontos em sistemas isotérmicos determinam a direção do fluxo.

A avaliação do estado de energia ou potencial da água no solo de acordo com MOTA (1976), é feita, com maior facilidade, determinando-se a umidade existente associada com a força de retenção e representar esta dependência através de curvas de retenção da água do solo.

Os pontos no gráfico obtêm-se, comumente, aumentando ou diminuindo a tensão ou pressão aplicada dentro de uma faixa especificada.

Os valores do conteúdo volumétrico de água no solo são função da textura (BAVER et alii, 1973), conteúdo de matéria orgânica (GROHMANN & MEDINA, 1962), estrutura (RICHARDS, 1956), relações energéticas na interfase solo-líquido-gás (REICHARDT, 1975) e temperatura (RICHARDS, 1956).

Importantes informações, para fins práticos, podem ser obtidas a partir da curva de retenção. De acordo com FORSYTHE (1975) e GAVANDE (1973), dentre outras informações pode-se estimar a lâmina de água armazenada no perfil do solo dentro de duas tensões especificadas; curvas da função de produção (rendimentos versus conteúdo volumétrico de água) e volume de água a ser repostado para que o solo atinja uma tensão especificada. Além dos fatores citados anteriormente, PEREIRA (1971), mostra que a partir das curvas de retenção, podem ser obtidas as curvas de distribuição dos poros por tamanho no perfil, pois a liberação de água está relacionada com o diâmetro equivalente dos poros. A esse respeito BARTELLI (1979), acrescenta que o

número, tamanho e continuidade dos poros num horizonte ou entre horizontes controlam a retenção e a taxa de fluxo.

A capacidade de campo é a percentagem de água que permanece no solo dois a três dias após ter sido saturado e a drenagem livre ter praticamente cessado (Soil Science of América, 1965). A definição anterior é aceita por HADAS (1973), embora que, discorde do tempo de drenagem que segundo sua opinião deva ser de 2 a 5 dias. Outros autores (PETER, 1965; CAVAZZA et alii, 1973) mostram que devido à condição dinâmica da água no solo, mesmo a elevados potenciais matriciais, tanto o tempo de drenagem quanto a tensão à qual a capacidade de campo é atingida, devem ser avaliados por procedimentos "in situ".

O limite inferior de disponibilidade de água para as plantas, normalmente denominada ponto de murcha permanente, define-se como a percentagem de água contida num solo, previamente saturado, sujeito a um equilíbrio com uma pressão aplicada de 15 atmosferas. (Soil Science of América, 1965). Uma definição mais fisiológica é apresentada por PETER (1965), que define ponto de murcha permanente como sendo, o conteúdo de água no solo em que as plantas que neles crescem são reduzidas a uma condição de murchamento da qual não se podem recuperar numa atmosfera saturada.

Os conteúdos de água retidos nos potenciais de 0,33atm e 15atm têm sido, geralmente, definidos como os limites superior e inferior de umidade disponível às plantas, e a esse intervalo tem-se denominado "água disponível às plantas". De acordo com KELLEY (1954) e REICHARDT (1975), essa faixa tem uma amplitude elevada em função de distintas propriedades do solo e de fatores intrínsecos de cada espécie vegetal.

Muitos pesquisadores (OLIVEIRA, 1966; GREENLAND, 1971; MEDINA, 1975; SILVA, 1975) têm obtido valores distintos para a energia com a qual a água se encontra retida no seu limite superior de disponibilidade sendo as tensões de 0,33 atm, 0,1 atm e 0,06 atm as mais comuns.

### 2.1.6. Infiltração

A taxa de infiltração de água no solo, é de fundamental importância nos cálculos de aplicação de água em culturas irrigadas e na mensuração da permeabilidade dos solos que indiretamente serve de parâmetro empregado nas determinações do coeficiente de erodibilidade, como afirmam WISCHIMEYER & MANNERING (1969).

Dada a variabilidade entre os dados de infiltração instantânea e lâmina de água infiltrada no solo, vários fatores são responsáveis por essas variações, como granulometria (PARR & BERTRAND, 1960), percentagem de matéria orgânica (FREE & BROWING, 1940); porosidade (CARREKER et alii, 1968; CAVALCANTE, 1980), tipo de estrutura e estabilidade dos agregados (FERNANDEZ, 1963), conteúdo inicial de umidade no solo (TISDAL, 1960), zonas de baixa permeabilidade, como crostas superficiais (Mc INTIRE, 1958; MANNERING et alii, 1966) camadas compactas de argila (FISHBACK & DULEY, 1950), compactação causada por tráfego de equipamento agrícola (DIEBOLD, 1954), dispersão das argilas causada por elevadas concentrações de sódio trocável no solo (RICHARDS, 1954) cobertura vegetal (MOLDENHAUR et alii, 1967; VERNA, 1969) além de fatores técnicos da determinação, ou seja, altura da lâmina de água no cilindro, diâmetro e profundidade de instalação dos cilindros internos e externos e período de duração do fornecimento de água para as leituras instantâneas do volume de água infiltrada, em função do tempo (PEREIRA, 1971).

Distintos métodos têm sido propostos para avaliar a taxa de infiltração de água no solo, conforme afirmam PAER & BERTRAND (1960). ESPÍNOLA (1977), comparou três métodos (sulco infiltrômetro, cilindro infiltrômetro e vazão constante) e um de laboratório (permeâmetro de carga constante), concluindo que a menor dispersão de valores foi obtida com o método da vazão constante. Pesquisa comparando os métodos de infiltração através de cilindros infiltrômetros e de simulador de chuva foi desenvolvida por MUSGRAVE & HOLTAN (1964), mostrando, que os valores obtidos pelo primeiro método são de duas a oito vezes su

periores aos obtidos pelo segundo. De uma maneira geral, o melhor procedimento está relacionado às condições e aos fins a que se destinam os dados, embora que a amplitude de variação dos dados obtidos não possa ser negligenciada (FORSYTHE, 1975).

### 2.1.7. Condutividade Hidráulica

A condutividade hidráulica, de acordo com FORSYTHE (1975), é a habilidade do solo saturado de permitir a passagem de água. REICHARDT (1975), afirma que a água se movimenta no solo em resposta a gradientes de potencial total, entre pontos diferentes dentro do mesmo sistema. Esse movimento ocorre no sentido da redução do gradiente ou energia.

Os valores de condutividade hidráulica, principalmente os obtidos a nível de campo, apresentam, normalmente, divergência devido a problemas técnicos e a variabilidade espacial (BAKER et alii, 1974; AMARO FILHO, 1981). No que se refere às condições do perfil, os fatores que mais diretamente influenciam a variação dos valores obtidos são a textura (GARDNER, 1956), estrutura (BOUMA & ANDERSON, 1975), porosidade (JACKSON, 1963) densidade do solo (GUMBS & WARKENTIN, 1972) e histerese (POULO VASSILIS & TIZMAS, 1974; REICHARDT, 1975).

Dentre os procedimentos sugeridos para avaliar os valores da condutividade hidráulica destacam-se aqueles baseados em expressões numéricas (MARHALL, 1958; LALIBERTI et alii, 1961), experimentais adaptados às condições de laboratório (KLUTE, 1965), adaptado às condições de campo, (HILLEL et alii, 1972; NIELSEN et alii, 1973).

## 2.2. Características Químicas do Solo

A capacidade produtiva dos solos está diretamente relacionada com as suas características químicas, especialmente, com aquelas que influem diretamente na nutrição das plantas.

De acordo com o Levantamento Exploratório - Reconhecimento de Solos do Estado do Rio Grande do Norte (1971), os Latossolos Vermelho Amarelo Eutróficos Podzólicos existentes no

Estado, são solos que quimicamente se apresentam como ácidos a moderadamente ácidos; teores de carbono orgânico sempre baixos diminuindo gradativamente com a profundidade; soma de bases trocáveis (valor S) baixa ao longo de todo o perfil; saturação de bases média a alta; relação molecular  $K_i$  baixa, da ordem de 1,93 a 2,10 enquanto que a relação molecular  $K_r$  é da ordem 1,66 a 1,69.

Quanto aos Podzólicos Vermelho Amarelo Plinthico, segundo a mesma fonte mencionada anteriormente, são também solos muito ácidos a moderadamente ácidos. A soma de bases e a CTC (valor T) têm valores predominantemente baixos ao longo de todo o perfil. A relação molecular  $K_i$  é sempre baixa situando-se entre 1,93 e 2,16 em todo o perfil e a relação  $K_r$  varia de 1,54 a 1,82.

### 3. MATERIAL E MÉTODO

#### 3.1. Descrição Geral da Área

O presente trabalho foi conduzido na Fazenda Experimental Rafael Fernandes, localizada no distrito de Alagoinha, a 18 Km da Cidade de Mossoró-RN a qual está localizada nas coordenadas geográficas de 5°11'31" de latitude sul e 37°20'40" de longitude oeste Greenwich. Sua altitude média é de 20 metros e a área do município é de 4.391 Km<sup>2</sup>. (Figura 1).

Os solos da área em estudo correspondem a uma associação de LATOSSOLO VERMELHO AMARELO EQUIVALENTE EUTRÓFICO e PODZÓLICO VERMELHO AMARELO EQUIVALENTE EUTRÓFICO A fraco textura arenosa a média, fase caatinga hipoxerófila e hiperxerófila relevo plano (BRASIL, 1971).

O clima da região segundo a classificação bioclimática de Koeppen é do tipo BSW'h' Nordeste seco, com precipitação anual média de 658 mm e com um período seco de 7-8 meses. Quanto à temperatura, a média das máximas é de 28,6°C, uma mínima de 26°C e a média das mínimas de 26°C (AMORIM, et alii, 1982).

#### 3.2. Caracterização dos Solos

##### 3.2.1. Coleta e Preparação de Amostras

As amostras destinadas às análises físicas e químicas foram retiradas às profundidades de 0-25, 25-50, 50-75 e 75-100 cm em perfis cujas descrições encontram-se no Anexo I.

O material coletado foi acondicionado em sacos de plástico, devidamente etiquetados e, assim conduzido ao laboratório. Posteriormente as amostras foram secas ao ar, destorroadas, passadas em peneiras de 2 milímetros de abertura de malha e novamente acondicionadas em sacos plásticos etiquetados.

As amostras com estrutura indeformada foram coletadas utilizando-se extratores de solos do tipo Uhland e anéis volu-

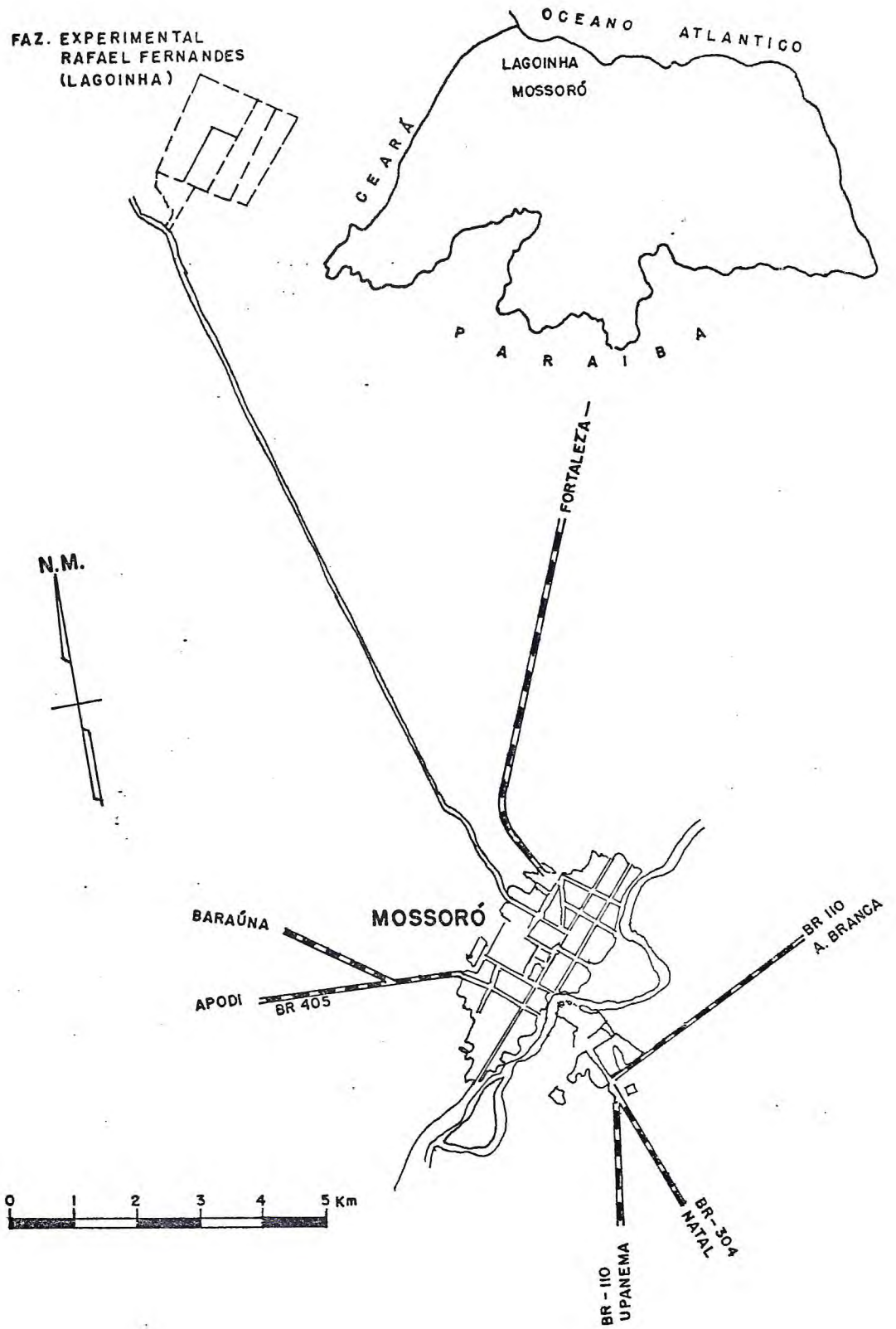


FIGURA 1 - Localização da Fazenda Experimental Rafael Fernandes.

métricos de  $68,1 \text{ cm}^3$  sendo as mesmas posteriormente acondicionadas em latas de alumínio e vedadas com fita adesiva.

Nesse material foram processadas as análises físicas e químicas sempre com três repetições.

### 3.2.2. Análises Físicas

#### - Análise Granulométrica

Foi realizada através do método da pipeta de acordo com EMBRAPA (1979), usando-se como dispersante o Hexametáfosfato de Sódio 0,5 N.

#### - Argila Dispersa em Água e Grau de Floculação

A argila dispersa em água foi obtida também pelo método da pipeta (EMBRAPA 1979).

O grau de floculação (GF) foi obtido através da expressão:

$$GF = \frac{(\text{Argila total (\%)} - \text{Argila dispersa em água (\%)}) \cdot 100}{\text{Argila total (\%)}}$$

#### - Densidade do Solo

Utilizou-se para essa determinação o método do torrão parafinado, seguindo-se o procedimento de BLAKE (1965).

#### - Densidade de Partículas

Determinou-se através da metodologia descrita por BLAKE (1965).

#### - Porosidade Total, Macroporosidade e Microporosidade

A porosidade total foi calculada a partir da expressão:

$$\text{Porosidade total (\%)} = \frac{(1 - \text{Densidade do Solo}) \times 100}{\text{Densidade das Partículas}}$$

A microporosidade foi estimada a partir da umidade retida à tensão de 0,06 atm e a macroporosidade através da diferença entre Porosidade total e microporosidade.

#### - Curva Característica de Umidade

Foi determinada com valores obtidos mediante o uso de funis de placa porosa até a tensão de 0,1 atm, segundo a metodologia contida em BAKER et alii (1974). A partir da tensão de 0,33 atm, utilizou-se câmaras de pressão de acordo com RICHARDS (1956).

#### - Velocidade de Infiltração

A determinação foi feita com o uso de infiltrômetros - duplos, obedecendo a metodologia descrita por BERTRAND (1965).

#### - Condutividade Hidráulica

A determinação foi feita segundo metodologia sugerida por OLIVEIRA (1961) em amostras indeformadas coletadas em anéis volumétricos de 347,5 cm<sup>3</sup>.

### 3.2.3. Análises Químicas

#### - Matéria Orgânica

Na determinação do carbono orgânico utilizou-se o procedimento de VETTORI (1969), e para conversão deste em percentagem de matéria orgânica adotou-se o fator de 1,724.

#### - Complexo Sortivo

Obteve-se por determinação individual dos cations de troca ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{H}^+$ ,  $\text{Al}^{3+}$ ) seguindo a metodologia descrita por VETTORI (1969).

A percentagem de saturação de bases (V%) foi obtida re

lacionando-se a soma de bases ( $S = Ca^{2+} + Mg^{2+} + Na^{+} + K^{+}$ ) e a capacidade de troca de cátions ( $CTC = Ca^{2+} + Mg^{2+} + Na^{+} + K^{+} + H^{+} + Al^{3+}$ ), de acordo com a expressão:

$$V\% = \frac{S}{T} \times 100$$

- pH em Água

Utilizou-se o procedimento de VETTORI (1969).

- Condutividade Elétrica

Foi obtida no extrato de saturação em uma ponte salina, tipo solubridge com leitura direta em mmhos/cm a 25<sup>0</sup>C, de acordo com o proposto por RICHARDS (1954).

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. Características Morfológicas

Analisando-se as descrições morfológicas dos perfis 1 e 2 (Anexo I), representativos dos solos pesquisados, observa-se que os mesmos são bastante desenvolvidos, com sequência A-B-C de horizontes, não hidromórficos e profundos. Ambos os solos apresentam horizonte A fraco, com pouco desenvolvimento de estrutura, cromas elevados e baixos teores de matéria orgânica, aliados no caso do PVA a uma reduzida espessura. O horizonte B nos dois solos mostra-se bastante desenvolvido com predominância de cores avermelhadas e desenvolvimento de estrutura em blocos subangulares. O LVA apresenta uma friabilidade acentuada nesse horizonte, embora o seu aspecto estrutural associado com outras características químicas, não permitem classificá-lo como horizonte óxido. Por outro lado, o PVA mostra um B textural ou argílico bem característico, com presença de plinthite.

### 4.2. Análise Granulométrica e Classificação Textural

A distribuição percentual das partículas primárias e a classificação textural para os dois solos estudados, estão apresentadas na Tabela 1.

Os resultados obtidos mostram que ambos os solos LVA e PVA apresentam textura média. Uma análise da composição granulométrica dos dois solos indica uma predominância das frações grosseiras em todas as profundidades, sendo esse aspecto mais acentuado no LVA.

O grau de flocculação no LVA e PVA, apresenta valores respectivamente decrescentes e crescentes com a profundidade, com exceção da última camada. Isso decorre, principalmente, devido aos maiores percentuais de argila total no PVA, o que lhe assegura, de certo modo, uma maior estruturação. Quanto aos da

Tabela 1 - Análise granulométrica e classificação textural dos solos LVA e PVA da Fazenda Experimental Rafael Fernandes.

Solo	Profundidade	Composição Granulométrica					Grau de Floculação	Classe Textural
		Areia grossa (2-0,2)	Areia fina (0,2-0,05)	Silte (0,05-0,002)	Argila (0,002)	Argila dispersa em água		
	cm	%						
LVA	0 - 25	59,5	25,5	2,2	12,8	1,8	79,5	Areia Franca
	25 - 50	61,9	25,1	1,6	11,4	7,6	58,0	Areia Franca
	50 - 75	55,3	23,3	1,9	19,5	8,7	32,5	Franco Arenoso
	75 - 100	47,7	24,3	5,0	23,0	8,4	36,8	Franco Argilo-arenoso
PVA	0 - 25	48,3	31,0	3,8	16,9	5,1	59,1	Franco arenoso
	25 - 50	37,4	22,5	10,9	29,1	8,4	72,0	Franco argilo-arenoso
	50 - 75	44,9	24,0	12,1	19,1	5,3	82,0	Franco arenoso
	75 - 100	49,8	20,9	12,2	17,1	6,3	63,1	Franco arenoso

dos de argila dispersa em água no LVA, observou-se, valores mais acentuados, principalmente nas profundidades de 50 a 55cm e de 75 a 100 cm.

Diante das condições topográficas favoráveis desses solos e dos percentuais elevados de areia e moderados de argila, principalmente no LVA, as condições de trabalho nesses solos são favoráveis do ponto de vista físico, favorecendo por conseguinte a motomecanização.

#### 4.3. Densidade de Partículas, Densidade do Solo e Porosidade

Os valores da densidade de partículas, densidade do solo e da porosidade (macro, micro e total), estão apresentados, na Tabela 2.

Os dados obtidos para a densidade de partículas, variaram entre 2,65 a 2,68 para ambos os solos. Esses valores, coerentes com a maioria dos solos minerais, indicam, devido a estreita faixa de variação, que não ocorre nesses solos marcantes variações mineralógicas nem no teor de matéria orgânica (Tabela 8), embora os valores superficiais sejam menores.

A densidade do solo no LVA, praticamente não mostrou variações nas profundidades estudadas, indicando tratar-se de um perfil bastante homogêneo, onde a variação do conteúdo de matéria orgânica é mínima (0,62-0,41%). No caso do PVA, observa-se um gradual aumento nos valores desse parâmetro a partir da superfície, apontando, dessa maneira, um subsolo mais denso, principalmente depois dos 50cm de profundidade.

No LVA, os valores de porosidade total, mostram que esse solo é portador de boas condições de aeração e drenagem interna, afirmações que podem ser comprovadas pelos percentuais mais elevados de macroporos e baixos de microporos embora essas características induzam uma baixa capacidade de armazenamento de água, como será discutido posteriormente. No caso do PVA, apesar de seus valores normais de porosidade total, verifica-se no entanto um reduzido percentual de poros grandes, excessão feita apenas para a primeira profundidade, o que con-

Tabela 2 - Valores de densidade do solo, densidade de partículas e percentuais da macro, micro e porosidade total para os solos LVA e PVA.

Solo	Profundidade cm	Densidade		Porosidade		
		do solo g/cm <sup>3</sup>	Partículas	Macro	Micro	Total
					%	
LVA	0 - 25	1,40	2,65	39,3	7,8	47,1
	25 - 50	1,41	2,68	38,5	8,8	47,3
	50 - 75	1,40	2,67	34,9	12,6	47,6
	75 - 100	1,41	2,67	33,3	13,8	47,1
PVA	0 - 25	1,57	2,65	13,2	27,5	40,7
	25 - 50	1,65	2,67	6,9	31,3	38,2
	50 - 75	1,71	2,68	2,5	33,6	36,1
	75 - 100	1,73	2,68	2,2	33,2	35,4

fere a esse solo, diante dos dados obtidos, condições menos favoráveis à aeração e movimentação de água em seu interior, quando comparado ao LVA (KIEHL et alii (1973)).

#### 4.4. Retenção de Água

Os valores do conteúdo volumétrico de água em função do potencial matricial estão apresentados na Tabela 3 e, as curvas que relacionam esses parâmetros estão ilustrados nas Figuras 2 e 3.

Através dos dados obtidos, verifica-se uma tendência geral de aumento da retenção de água com a profundidade, em ambos os solos. Nas três primeiras profundidades encontra-se por análise das Tabelas 1 e 3, uma alta associação entre os teores de argila e o conteúdo volumétrico de água nas diversas tensões, embora essa associação não seja observada na profundidade de 75-100cm, onde, provavelmente, efeitos estruturais estejam mais efetivamente ligados à retenção de água.

Fazendo-se um estudo comparativo entre os solos LVA e PVA, quanto ao volume de água retida nas diversas tensões e profundidades, observa-se que o segundo apresenta maiores valores, decorrentes, como visto anteriormente, de seu maior percentual de frações finas, e de seu volume maior de microporos (Tabelas 1 e 2).

#### 4.5. Água Disponível

A literatura mostra que o limite superior da faixa de água disponível do solo é um valor dinâmico, o qual está associado a fatores texturais e estruturais, variando mais frequentemente em função do segundo, devido a efeitos de manejo, que afetam, principalmente a distribuição dos poros por tamanho. Apesar disso, em termos práticos, tem-se associado a esse limite mais frequentemente, os valores 0,1 e 0,33 atm. Quanto ao limite inferior de umidade disponível, o valor de umidade a 15 atm tem sido aceito sem muitas restrições. O intervalo entre o limite superior e inferior corresponde à provável capaci

Tabela 3 - Valores do conteúdo volumétrico de água em %, em função do potencial matricial em atm para os solos LVA e PVA.

Solo	Profundidade cm	Potencial Matricial atm										
		0,001	0,01	0,04	0,06	0,10	0,33	0,60	1,00	3,00	5,00	15,00
LVA	0 - 25	47,1	9,94	9,10	7,84	6,30	4,62	4,34	4,34	4,20	4,06	2,66
	25 - 50	47,3	11,98	10,43	8,88	8,31	6,90	6,76	6,62	6,20	6,06	5,78
	50 - 75	47,5	14,56	13,16	12,60	11,34	9,66	9,10	8,40	7,98	7,56	6,86
	75 - 100	47,1	16,54	15,36	13,87	13,19	9,79	9,24	8,43	8,02	7,50	7,23
PVA	0 - 25	40,7	37,40	31,70	27,57	20,57	16,25	13,66	12,56	11,93	6,53	5,57
	25 - 50	38,2	37,92	34,15	31,35	30,36	29,57	25,41	25,08	23,93	22,77	11,38
	50 - 75	35,1	35,91	35,22	33,68	30,78	29,69	24,28	23,43	22,23	21,37	14,36
	75 - 100	35,4	35,11	34,25	33,21	30,21	29,41	24,22	23,18	22,41	21,11	14,01

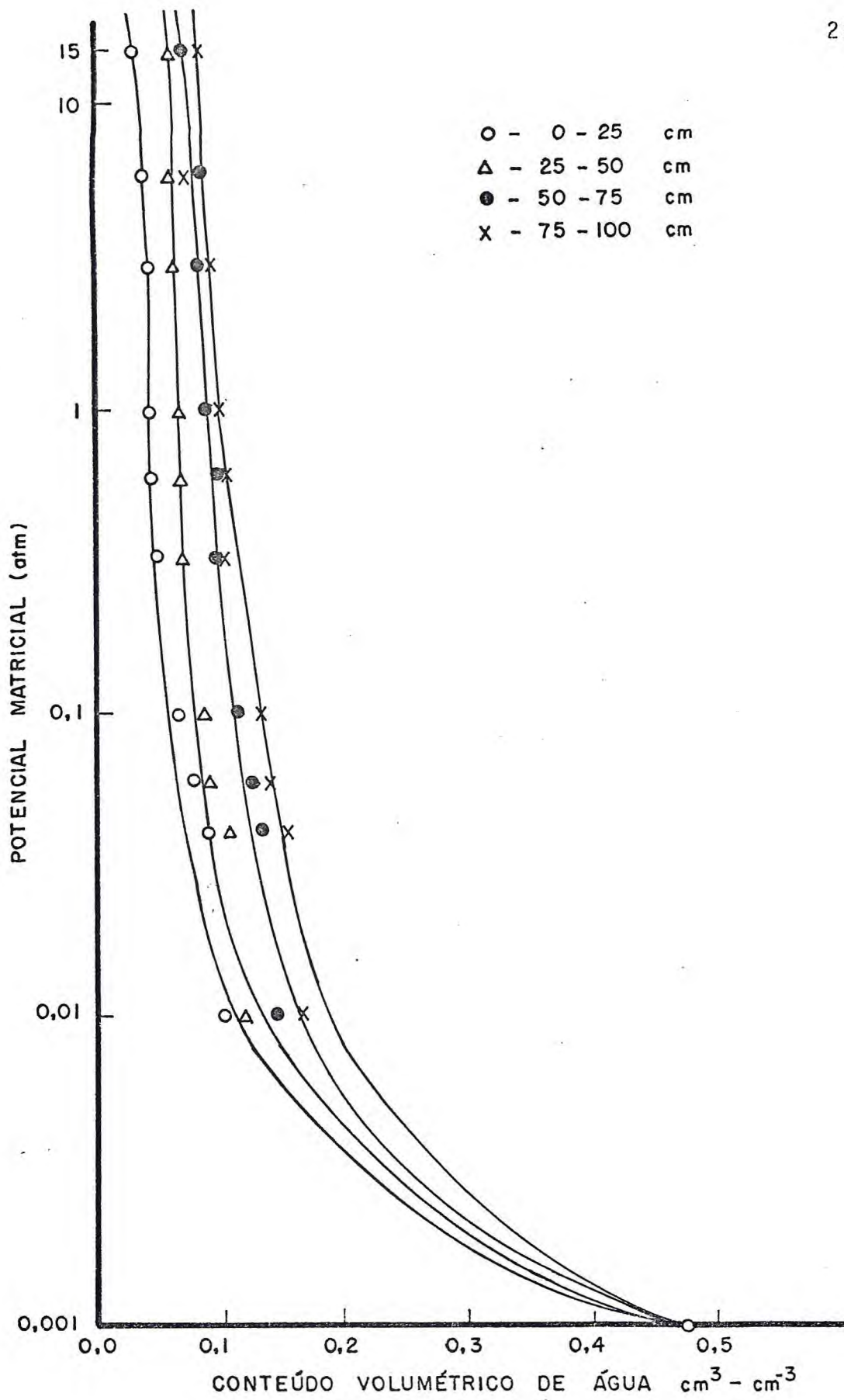


FIGURA 2 - Curva Característica de Umidade do Solo LVA em diferentes profundidades.

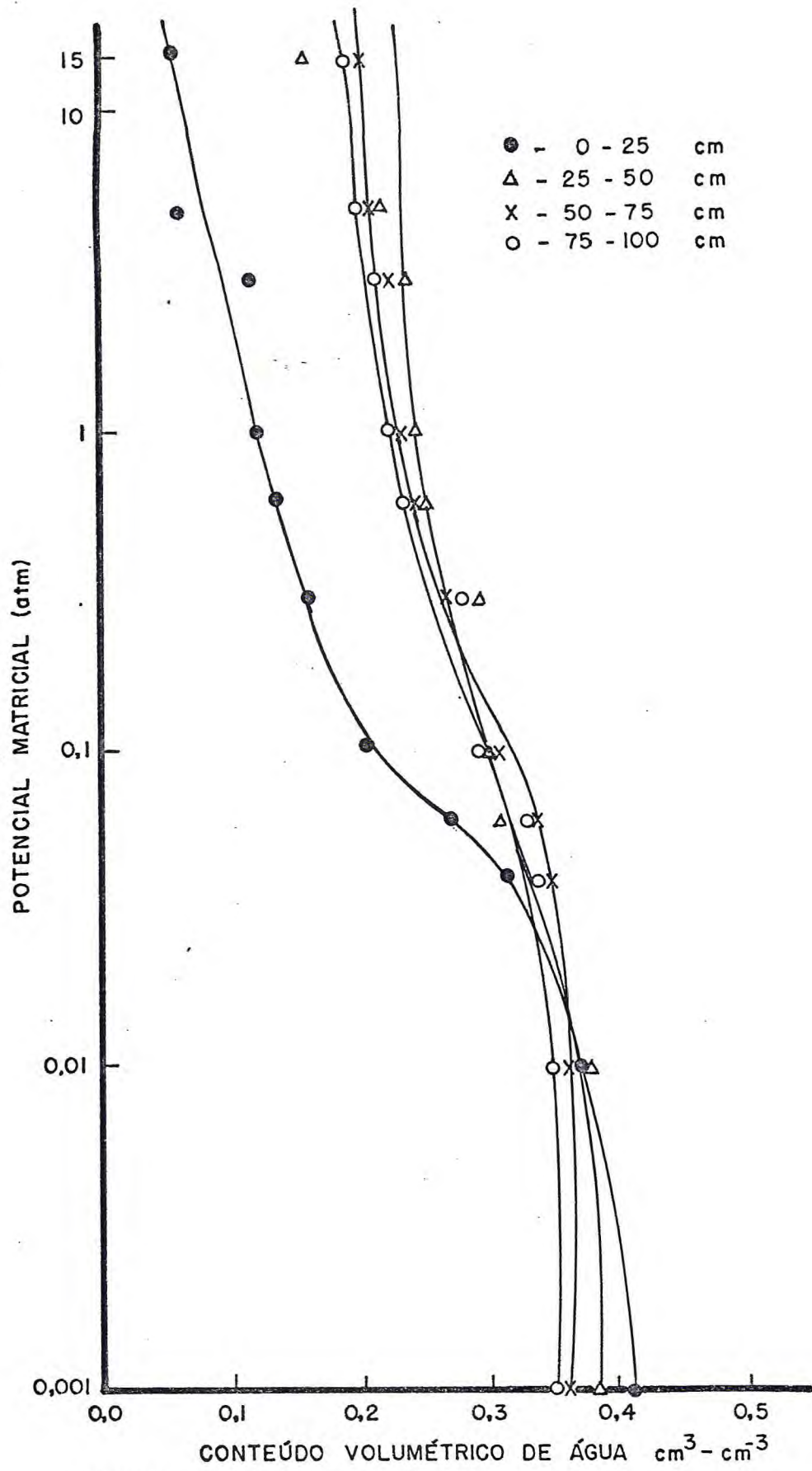


FIGURA 3 - Curva característica de umidade do solo PVA em diferentes profundidades

dade de umidade disponível, visto que, é sabido nos dias atuais, que a umidade disponível varia não somente com atributos do solo mas com vários fatores do sistema solo-planta-atmosfera (REI CHARDT, 1975).

Tomando-se como limite superior e inferior de umidade respectivamente as tensões de 0,06, 0,1, 0,33 e 15 atm determinou-se os intervalos de "água disponível" mais citados na literatura cujos valores são apresentados na Tabela 4.

Os resultados obtidos mostram que a água disponível no PVA é muito superior à do LVA em todos os intervalos e profundidades, consequência da maior retenção de umidade nos limites superiores de "água disponível". Diante dos baixos valores de "água disponível" no LVA, é interessante acrescentar que esse solo quando cultivado em regime de sequeiro deve receber especial atenção para irrigações suplementares por ocasião de estiagens, haja visto, que nessas condições as plantas poderão ser submetidas a uma séria deficiência de água, comprometendo, as suas capacidades produtivas.

#### 4.6. Velocidade de Infiltração

O estudo de infiltração nos dois solos foi realizado em duas condições de umidade: úmido e seco. Com os dados de campo elaborou-se a Tabela 5, que contém os valores de infiltração acumulada, velocidade de infiltração e infiltração básica.

A partir destes dados confeccionou-se os gráficos de infiltração acumulada e velocidade de infiltração. As curvas correspondentes à infiltração acumulada e velocidade de infiltração foram obtidos através da análise de regressão linear. Os valores dos coeficientes de correlação obtidos pelos dois gráficos foram superiores a 0,90, indicando que as curvas são bem representativas dos solos estudados.

Um exame dos dados anteriores permite verificar que a infiltração no LVA é maior do que no PVA para todos os tempos, nas condições seca e úmida. A lâmina infiltrada e a infiltração instantânea são dependentes de fatores intrínsecos do solo den

Tabela 4 - Valores do conteúdo volumétrico de água em %, e da "água disponível" a diferentes intervalos para os solos LVA e PVA.

Solo	Profundidade	Tensão (atm)				Água disponível (intervalos)		
		0,06	0,1	0,33	15	0,06-15	0,1-15	0,33-15
	cm	%				%		
LVA	0 - 25	7,84	6,30	4,62	2,66	5,18	3,64	1,96
	25 - 50	8,88	8,31	6,90	5,78	3,10	2,53	1,12
	50 - 75	12,60	11,34	9,66	6,86	5,74	4,48	2,80
	75 - 100	13,87	13,90	9,79	7,23	6,64	6,67	2,56
PVA	0 - 25	27,57	20,57	16,25	5,57	22,00	15,0	10,68
	25 - 50	31,35	30,36	29,57	11,38	19,97	18,98	18,19
	50 - 75	33,68	30,78	29,69	14,36	19,32	16,42	15,33
	75 - 100	33,21	30,21	29,41	14,01	19,20	16,20	15,40

Tabela 5 - Valores da lâmina infiltrada, infiltração instantânea e infiltração básica dos solos LVA e PVA da Fazenda Experimental Rafael Fernandes

Solo	Tempo Acumulado	Lamina Infiltrada Acumulada		Taxa de Infiltração			
		Seco	Úmido	Instantânea		Básica	
				Seco	Úmido	Seco	Úmido
min	cm	cm.h <sup>-1</sup>					
LVA	1	1,75	1,23	105,00	73,80		
	3	5,04	3,60	98,70	71,10		
	5	8,15	5,83	93,30	66,90		
	10	15,82	11,30	92,04	65,64		
	30	59,35	31,01	-	59,13		
	60	97,42	60,11	76,14	58,20		
	90	132,57	88,80	70,30	57,38		
	120	166,30	103,97	67,46	-		
	210	264,88	189,27	65,72	56,86		
	300	350,57	273,57	56,99	56,20	89,68	61,88
PVA	1	1,38	0,86	82,80	52,15		
	3	4,00	2,44	78,60	47,28		
	5	6,31	3,88	69,30	43,10		
	10	11,16	6,89	58,24	36,12		
	30	27,29	17,84	48,40	32,86		
	60	46,84	31,00	39,10	26,33		
	90	62,63	42,23	31,57	22,45		
	120	75,93	52,13	26,60	19,80		
	210	107,39	79,94	20,97	18,54		
	300	135,48	105,17	18,73	16,82	25,59	21,16

Tabela 6 - Equações representativas da infiltração instantânea, da infiltração acumulada e coeficiente de correlação.

Solo	Teste	Equações de Infiltração			
		Instantânea	(r)	Acumulada	(r)
LVA	Seco	$I_i = 110,104 T^{-0,101}$	$r = 0,979$	$I_a = 1,857 T^{0,942}$	$r = 0,998$
	Úmido	$I_i = 73,350 T^{-0,05}$	$r = 0,975$	$I_a = 1,272 T^{0,937}$	$r = 0,999$
PVA	Seco	$I_i = 102,330 T^{-0,272}$	$r = 0,972$	$I_a = 1,641 T^{0,798}$	$r = 0,998$
	Úmido	$I_i = 58,076 T^{-0,209}$	$r = 0,985$	$I_a = 0,963 T^{0,835}$	$r = 0,999$

tre eles a textura, densidade do solo e porosidade (PARR & BERTRAND, 1960). Tal fato é perfeitamente aceitável quando se observa a Tabela 1, pois o solo LVA apresentou uma porcentagem de argila inferior ao PVA.

Quando analisa-se por outro lado, a infiltração instantânea com relação ao tempo, verifica-se que esta diminui devido no início da infiltração ocorrer a ação dos potenciais matricial e gravitacional e com o decorrer do tempo o potencial matricial tender para zero e o gravitacional permanecer constante.

A variação com o tempo em ambos os solos foi gradativa, não se verificando mudanças bruscas. Os valores da velocidade de infiltração básica dos dois solos foram bem superiores ao da velocidade de infiltração, quando estes se tornam assintótico ao eixo da variável independente num sistema cartesiano, ou seja quando o movimento da água do solo era provocado somente pelo potencial gravitacional.

#### 4.7. Condutividade Hidráulica

Os valores da condutividade hidráulica do solo saturado para os solos estudados, LVA e PVA, se encontram na Tabela 7.

Os dados obtidos em condições de laboratório, quando analisados, indicam, para ambos os solos, que a capacidade de transmissão de água não constitui problema à exploração racional dessas glebas. Quando comparados os valores obtidos para o LVA e PVA verifica-se que o primeiro supera o segundo em todas as profundidades o que foi também verificado no teste de infiltração. Outro aspecto a observar, é a redução gradual da condutividade no PVA com a profundidade, fato este que não se verifica no LVA. A explicação dessa diferença de comportamento está na distribuição das partículas finas no perfil (Tabela 1) que no PVA apresenta a tendência de um maior aumento com a profundidade, o mesmo não ocorrendo no LVA. Ainda contribuem os efeitos estruturais que também desempenham importante papel na condução de água. O trabalho de BOUMA & ANDERSON (1975), con-

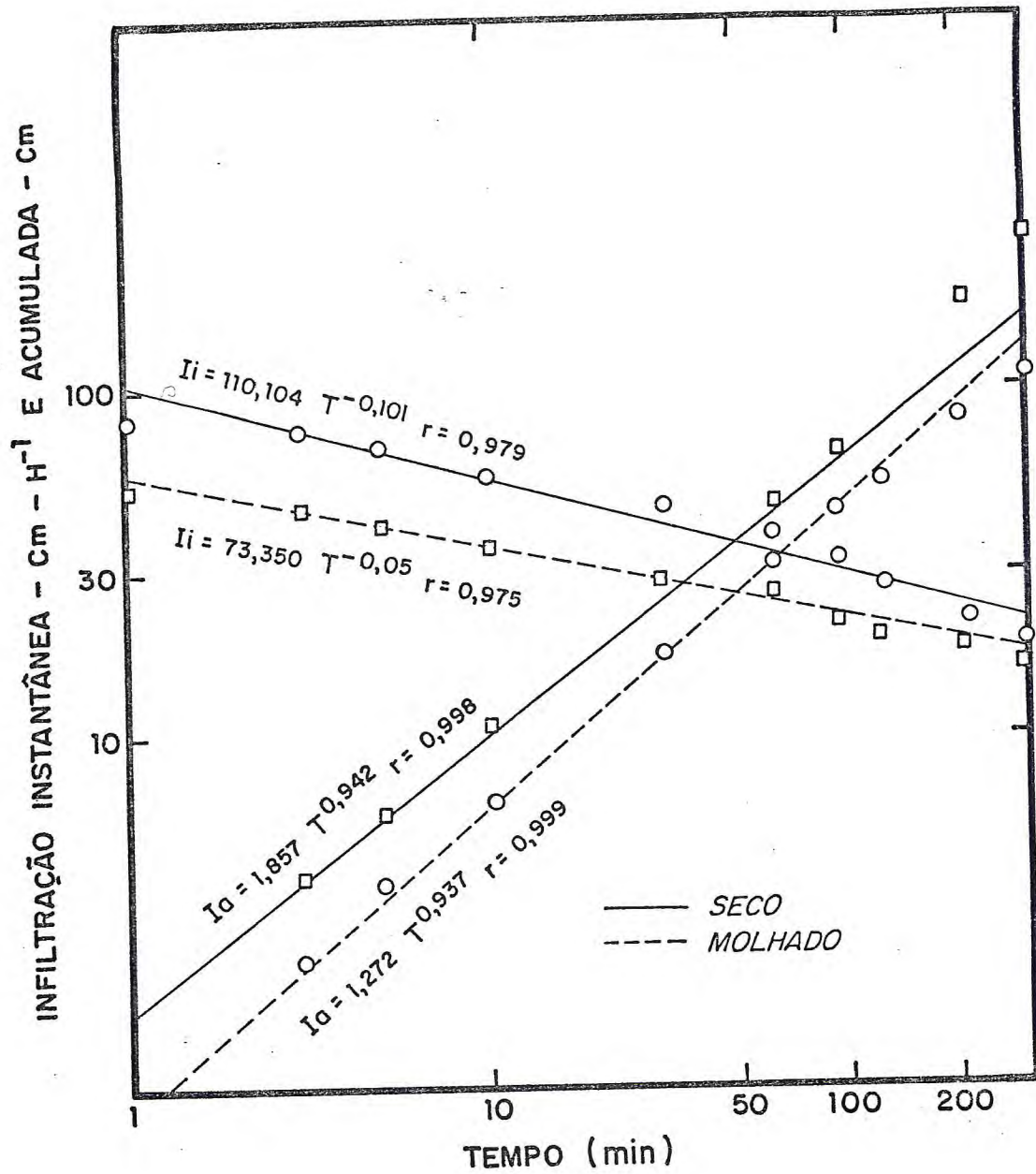


FIGURA 3 - Infiltração instantânea e acumulada em condições seca e molhada para o solo LVA

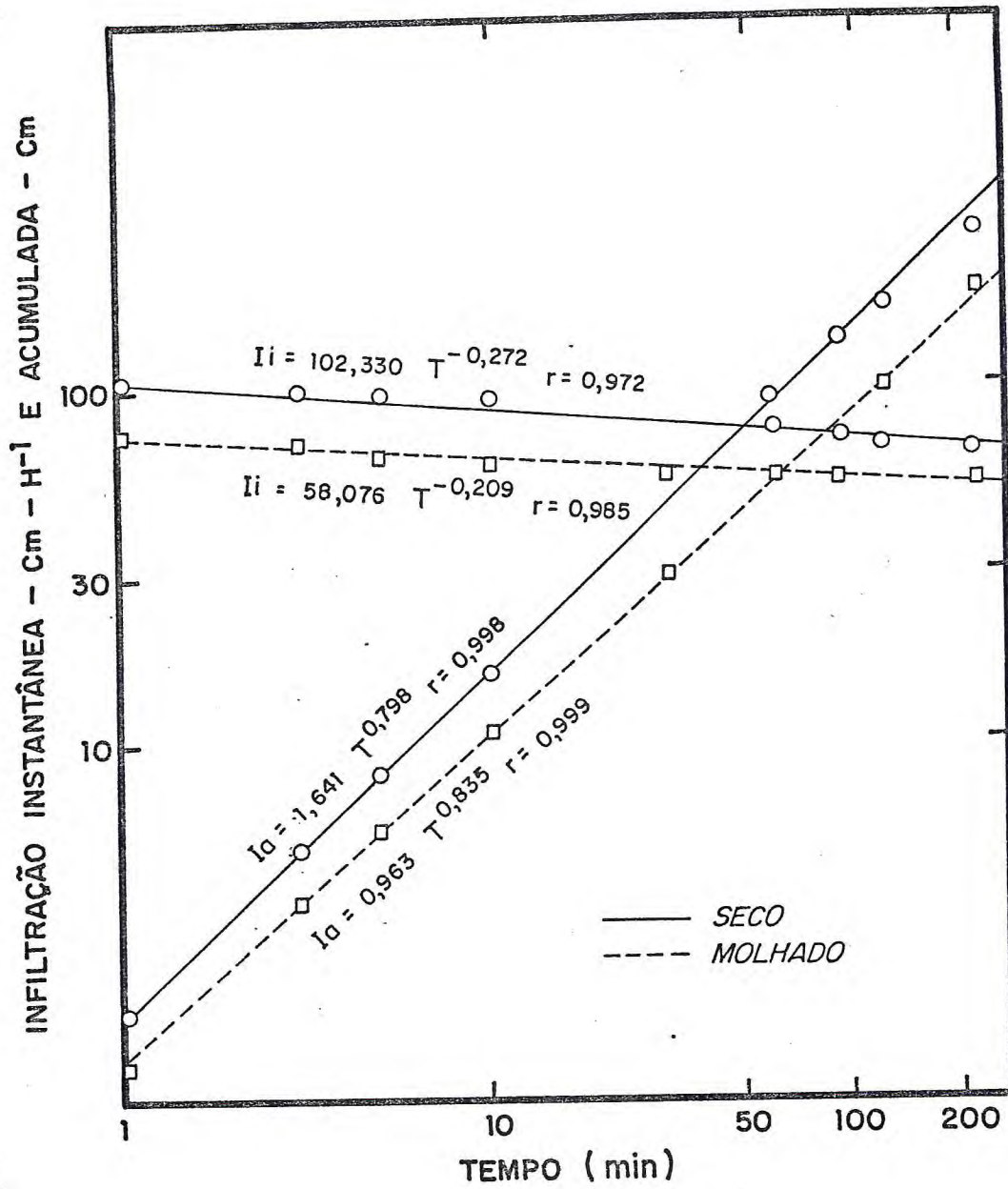


FIGURA 4 - Infiltração instantânea e acumulada em condições seca e molhada para o solo PVA.

Tabela 7 - Valores de condutividade hidráulica do solo saturado para os solos LVA e PVA.

Solo	Profundidade	Condutividade hidráulica do solo saturado
	cm	cm.h <sup>-1</sup>
LVA	0 - 25	9,12
	25 - 50	6,28
	50 - 75	7,05
	75 - 100	8,09
PVA	0 - 25	6,94
	25 - 50	5,46
	50 - 75	4,87
	75 - 100	4,89

firma a influência dos efeitos estruturais nos valores da con  
dutividade.

Com base nos critérios de classificação da permeabili-  
dade do solo em relação aos valores da condutividade hidruli-  
ca (KLUTE, 1965) o LVA apresenta classe de permeabilidade mode-  
radamente rápida em quase todo o perfil. No que diz respeito  
ao P.V.A, a classe de permeabilidade é moderadamente rápida a  
penas na camada superficial (0-25cm) caindo, com a profundida-  
de, para moderada. Este fato está relacionado com a distribui-  
ção dos poros (Tabela 2). O L.V.A apresenta ao longo do per  
fil, um maior volume de macroporos enquanto que no P.V.A ocor  
re o inverso.

#### 4.8. Características Químicas

Algumas características químicas dos solos estudados  
estão apresentados na Tabela 8.

A reação do solo praticamente não difere entre os so  
los LVA e PVA, assim como em relação às profundidades estuda  
das. Os valores encontrados variam entre 3,6-4,3 que de acor-  
do com a classificação de CATANI et alii (1955), enquandram-  
se na faixa de acidez elevada. Verifica-se ainda que ambos os  
solos têm acidez trocável média, exceto para a profundidade de  
0 - 25cm e que a saturação de bases é relativamente baixa, sen  
do o caráter distrófico observado nas duas últimas profundida-  
des do PVA.

Tais solos possuem uma saturação com alumínio trocável  
variando 6,6% a 40,8% no LVA e de 1,1% a 13,0 no PVA.

O carbono orgânico, com valores compreendidos entre  
0,40 - 0,62% é baixo, CATANI et alii (1955), acusando a ação  
marcante das condições semi-áridas na oxidação da matéria orgâ-  
nica. Esses resultados confirmam os obtidos por MOTA (1976).

Uma análise da CTC revela não haver significativa dife-  
rença entre os dois solos analisados. Por outro lado, a varia-  
ção dessa propriedade com relação à profundidade também não se  
faz sentir muito acentuadamente, provavelmente em decorrência

Tabela 8 - Características químicas dos solos LVA e PVA em função da profundidade.

Solo	Profundidade	pH	M.O	Câtions trocáveis						S	T	V
				Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	H <sup>+</sup>	Al <sup>+++</sup>			
	cm		-%-	meq/100g								%
LVA	0 - 25	4,1	0,62	0,80	1,40	0,03	0,03	1,82	0,16	2,26	4,24	53
	25 - 50	4,3	0,56	0,20	1,80	0,03	0,02	1,93	0,55	2,05	4,53	45
	50 - 75	3,7	0,41	0,30	3,10	0,05	0,02	2,40	2,40	3,47	8,27	52
	75 - 100	3,6	0,41	0,80	2,90	0,04	0,03	2,80	0,83	3,77	7,40	50
PVA	0 - 25	4,2	0,51	0,50	3,50	0,08	0,08	1,44	0,05	4,16	5,65	77
	25 - 50	4,3	0,41	0,60	3,60	0,03	0,06	2,04	0,27	4,29	6,60	65
	50 - 75	4,0	0,41	1,00	2,20	0,05	0,12	5,06	0,22	3,37	8,65	40
	75 - 100	3,7	0,40	0,40	0,90	2,20	0,03	3,10	0,53	3,53	7,16	46

da formação dos solos ter sido processada a partir de material de mesma origem e submetidos às mesmas condições de utilização. Quando analisa-se os valores obtidos, utilizando-se a classificação de CATANI et alii (1955), verifica-se que o conteúdo de magnésio é alto para ambos os solos e profundidades e que os conteúdos de cálcio e de potássio são baixos para ambos os solos e profundidades, exceto na profundidade de 75-100cm para o PVA onde o elemento sódio tem valores médios.

A capacidade de troca de cátions desses solos se encontra na faixa da maioria dos solos tropicais, ou seja, de 2-16 meq/100g, segundo dados de VERDADE (1956).

#### 4.9. Classificação dos Solos

De acordo com as descrições morfológicas de campo e os resultados analíticos de laboratório, os solos objeto do presente estudo foram classificados como Latossolo Vermelho Amarelo Eutrófico Podzólico A fraco textura média fase caatinga hipoxerófila e hiperxerófila relevo plano e Podzólico Vermelho - Amarelo Plíntico A fraco textura média fase vegetação hipoxerófila e hiperxerófila relevo plano segundo os critérios do Levantamento Exploratório - Reconhecimento de Solos do Estado do Rio Grande do Norte (1968). De acordo com as normas da SOIL TAXONOMY (1975), os solos mencionados acima foram classificados respectivamente como: oxic paleustalfs e typic plinthustul-  
ts.

A classificação dos solos estudados, através desses dois sistemas de classificação, é de fundamental importância, para a extrapolação dos resultados obtidos para outros locais onde ocorrem essas mesmas unidades taxonômicas e que tenham condições climáticas e de relevo mais ou menos semelhantes.

## 5. CONCLUSÕES

A discussão e interpretação dos resultados obtidos permitiram as seguintes conclusões:

1. Os solos LVA e PVA estudados apresentam textura média, e classes de permeabilidade variando de moderada a moderadamente rápida.
2. A capacidade de retenção de água do PVA foi superior à do LVA em todas as tensões e profundidades analisadas.
3. A lâmina de "água disponível" no PVA é apreciavelmente superior à do LVA em todas as profundidades e intervalos de tensões, necessitando conseqüentemente no LVA irrigações suplementares quando a exploração for de sequeiro, devido ao menor armazenamento para uma mesma profundidade.
4. Os valores da velocidade de infiltração instantânea ao atingir a estabilidade são da ordem de 56 cm/h para LVA e de 17cm/h para PVA. Tais resultados evidenciam a limitação destes solos para irrigação por superfície e ideal para irrigação pressurizada.

## 6. LITERATURA CITADA

- AMARO FILHO, J. Determinação da condutividade capilar mediante o método do perfil instantâneo. Areia, CCA/UFPt, 1981. 71p. Tese (M.Sc.)
- AMORIM, A.P.; CARMO FILHO, F. do & ESPÍNDOLA SOBRINHO, J. Dados Meteorológicos de Mossorô (Janeiro de 1898 a Dezembro de 1982) Mossorô, Coleção Mossoroense, 72p. vol. CCLXXX . 1983.
- BAKER, F.G.; VENEMAN, P.L.M. & BOUMA, J. Limitations of the instantaneous profile method for field measurement of unsaturated hydraulic conductivity. Soil Sci. Soc. Am. J. 38: 885 - 888. 1974.
- BARTELLI, L.J. Interpreting soil data. In: BEATTY, M.T. et alii eds. Planning the uses and management of land. Section II. Data Basis. P.91. 91 - 116. Amer. Soc. Agron. Crop. Sci. Soc. Amer. Inc., 1979 (Agronomy nº 9).
- BAVER, L.D.; GARDNER, W.H.; GARDNER, W.R. Propriedades dinâmicas de los suelos. In: Física de Solos, 4 ed. México. Editora Hispano-Americana, 1973, cap. 03. p. 113 - 24.
- BERTRAND, A.R. Rate of water intake in the field. In. Methods of soil analysis, part 1. Physical and mineralogic properties including statistics of measurement and sampling. Americ. Soc. Agron. Inc., Mad., 197 - 209. 1965. (Agronomy nº 9).
- BLAKE, C.R. Particle density. In, BLACK, C.A, ed. Methods of Soil Analysis. Part. 1. Madison, American Society of Agronomy, 1965. p.374 -80.
- BODMAN, G.B. & CONSTANTIN, G.K. Influence of particle size distribution in soil compaction. Hilgardia, 36 (15): 557 -591 , 1965.
- BOUMA, J. & ANDERSON, J.L. Relationships between soil structure characteristics and hydraulic conductivity. In: R.R. BRUCE et alii (ed.) Field soil water regime. SSSA Spec. Publ. Ser. 5: 77 - 105. Soil Sci. Soc. Am., 1975.

- BOUYOUCOS, G.I.A. Recalibration of the hydrometer method for making analysis of soils. Agronomy Journal., 43 (9): 434-7, 1951.
- BRASIL, Levantamento Exploratório - Reconhecimento de Solos do Estado do Rio Grande do Norte. Bol. Técnico nº 21, Série Pedológica nº 9. Convênio de mapeamento de solos MA/DNPEA - SUDENE/DRN, Convênio MA/CONTAP USAID/BRASIL. Recife, 1971, 531p.
- BUCKMAN, H.O. & BRADY, N.C. Natureza e propriedades dos solos, 3 ed. Rio de Janeiro, 1974, USAID. 594 p.
- CANNELL, R.Q. Soil aeration and compaction in relation to root growth and soil management. Adv. Appl. Biol. 2: 1-86, 1977.
- CARREKER, J.R.; BERTRAND, A.R.; BLKINS, C.H.B. & ADAME, A.E. Effect of cropping system on soil physical properties and requerimento. 60: 299-302, 1968.
- CATANI, R.A., GALLO, J.R.; GARGANTINI, H. Amostragem de solo, métodos de análise, interpretação e indicações gerais para fins de fertilidade. Instituto Agrônomo de Campinas. Boletim: 69: 1 - 29. 1955.
- CAVALCANTE, L.F. Avaliação da qualidade de água de nove açudes paraibanos. Anais do Curso de Pós-Graduação em Manejo e Conservação de Solos. Areia-Pb, CCA/UFPb. p. 1-8. 1980a.
- CAVALCANTE, L.F.; FERNÁNDEZ, M.B. & REICHARDT, E. Determinação de difusidade e condutividade hidráulica durante a infiltração horizontal. Agropecuária Técnica. 1 (1): 110-125, 1980.
- CAVAZZA, L.V.; COMECNA & LINSALATA, D. Correlation of field capacity between open field and laboratory determinations, In: Physical aspects of soil water and salts in ecosystems. (Ed.) HADAS, A.; SWARTTENDRUBER, D.; RIJTEMA, P.E.; FUCHS, M.; YARON, B. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. New York. p. 187-93 (Ecological Studies 4). 1973.

- COELHO, M.A. Características de umidade de alguns solos de Aluvião: Normais, Sódicos, e Sódicos-Salinos. Rio de Janeiro, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 1971, 113p. Tese (M.Sc.).
- CRUSE, R.M.; CASSEL, D.K.; STITT, R.E. & AVERETT, F.G. Effect of Particle surface Roughness on Mechanical Impedance of Coarse Textured soil materials. Soil Sci. Soc. Am. J., 45: 1210-1214. 1981.
- DAY, P.R. Particle fractionation and particle size analysis In: BLACK, C.A., ed. Methods of soil analysis. Madison, American Society of Agronomy, pt. 1., cap. 43, p. 545-67 (Agronomy, 9). 1965.
- DIEBOLD, C.H. Permeability and intake rates of medium textural soils in relation to silt content and degree of compaction. Soil Sci. Soc. Am. Pro., 18: 339-43. 1954.
- EMBRAPA. Manual de Métodos de Análise de Solo. R.J., 1979. 1979.sp.
- ESPÍNOLA, F.C.S. Comparação de métodos de infiltração de água no solo. Santa Maria, Universidade Federal de Santa Maria-RS. 1977. 77p. Tese (M.Sc.).
- FERNÁNDEZ, B.M. Relação Solo-Água-Planta. Areia-Pb. CCA/UFPb, 1977. 362p. (Apostila mimeografada).
- FERNÁNDEZ, B.M. The effect of crop cultures and soil profile characteristics on the infiltration of water into Morton loam. - Fargo, North Dakota State University. 76p. 1963. (Tese M.Sc.).
- FISHBACK, P.E. & DULEY, F.L. Absorción de água por los suelos em capa de arcilla compacta. Proc. Soil. Sci. Soc. Amer. 15: 404-408. 1950.
- FORSYTHE, W.M. Física de Suelos; Manual de laboratório. San José. Instituto Interamericano de Ciências Agrícolas. 1975. 212p.
- FRAZÃO, A. Características Físicas e Químicas de um Latossolo Vermelho Amarelo submetido a diferentes sistemas de manejo Areia (Pb), CCA/UFPb, 1981. Tese (M.Sc.).

- FREE, G.R. & BROWING, G.M. Relative infiltration and related physical characteristics of certain soil. Washington, D.C., United States. Department of Agricultura, 1940, 52p. (Technical bulletin, 729).
- GARDNER, W. & KIRKHAM, D. Determination of soil moisture by neutros scattering. Soil. Sci. 78: 391-401. 1952.
- GARDNER, W.R. Calculation of capillary conductivity from pressure out flow data. Soil Sci. Soc. Ame. Pro., 20: 317-320, 1956.
- GAVANDE, S.A. Física de Suelos. Principios y aplicaciones. México. Limusa - Wiley, 1973. 351p.
- GRABEL & SIEMER, E.C. Effects of bulk density, aggregate size, and soil water suction on oxygen diffusion, redox potentials and elongation of corn roots. Soil Sci. Soc. Am. Pro. 32: 180-186. 1968.
- GREENLAND, D.J. Changes in the nitrogen status and physical condition of soil under pasture, with special referene to the maintenance of the fertility of Australian soils used for growing wheat. Soil and Fertilizers. 34 (3): 35-47, 1971.
- GROHMANN, F. & MEDINA, H.P. Características de Umidade dos Principais solos do Estado de São Paulo. Bragantia, 21 (18): 285-295, Campinas, 1962.
- GUMBS, F.A. & WARKENTIN, B.P. the effect of bulk density and initial water content on infiltration in clay soil samples. Soil Sci. Soc. Ame. Pro., 36 : 720-724, 1972.
- HADAS, A.D. Water retention and flow in soils. In: Arid zone irrigation (Ed) YARON, B.; DANFORS, E. & VAADIA, Y. Springer - Verlag Berlin - Heidelberg. New York: p. 89-109, 1973 (Ecological Studies 5).
- HILLEL, D.; KRENTOS, V.D. & STYLIANOV, Y. Procedure and test of internal drainage method for measuring soil hydraulic characteristics in situ. Soil Science. 114: 395-400, 1972.

- HILLEL, D. Introducion to soil physics. New York. Academic Press. 1982. 364p.
- JACKSON, R. D. Porosity and soil water diffusivity relations. Soil Science Society of America Proceedings, 27: 363 - 366, 1963.
- KELLEY, O.J. Requeriment and availability of soil and water. Advance in Agronomy, 6 : 67-94, 1954.
- KIEHL, E.J.; KINJO, T. & MARCOS, K.E. Caracterização e interpretação das propriedades do solo. a ed. Piracicaba. ESALQ/USP, 1973. 118p. (mimeografado).
- KLUTE, A. Laboratory measurement of hydraulic conductivity of saturated soil. In: BLACK, C.A., ed. Methods of soil analysis. Part. 1. Madison, ASA, CAP. 13, p. 210-21. 1965 (Series Agronomy N. 19).
- LALIBERTI, C.E.; COREY, A.T. & BROOKS, R.H. Properties of unsaturated porous media. Hidrology Paper, 17: Colorado State University. 1961.
- LUTZ, J.F. Apparatus for collecting undisturbed soil samples. Soil Sci., 64: 399-401, 1947.
- MACHADO, J.A. & BRUM, A.C.R. Efeito do sistema de cultivo em algumas propriedades físicas do solo. Rev. Bras. Cienc. Solo, 2 (2) : 81-84, mai/ago., 1978.
- MANNERING, J.V.; MEYER, L.D. & JOHNSON, C.B. Infiltration and erosion as affected by minimum tillage for corn (Zea mays S. L.). Soil Sci. Soc. Am. Pro., 30: 101-5, 1966.
- MARSHAL, T.J. A relation between Permeability and size distribution of pores. Journal of Soil Science. 9: 1-8, 1958.
- MARSHAL, T.J. & HOLMES, J.W. Soil phyces. New York London. Cambridge University Press. 1982. 81-84p.
- McINTIRE, D.S. Mediciones de permeabilidade de costra de suelo formadas por al impacto de la iluvia. Soil Science, 85:185-189. 1958.

- MEDINA, H.P., Água no solo. In: MONIZ, A.C., Coord. Elementos de Pedologia. 2<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos. Editora S.A. 1975. p. 45-57.
- MEREDITH, H.L. & PATRICK, Jr., W.N., Effects of soil compaction on sub-soil root penetration and physical properties of three soils in Louisiana. Agron. J. 53 : 163-167. 1961.
- MOLDENHAUR, W.C.; WISCHMEIR, W.R. & PARKER, O.T. The influence of crop management on runoff, erosion, and soil properties of a Marshall silty clay loam. Soil Sci. Am. Pro., 31: 541-546, 1967.
- MOTA, F.O.B. Retenção de água em perfil Alfissol do município de Mossoró-RN. Piracicaba (SP), ESALQ/USP. 1976. 70p. Tese (M.Sc.).
- MUSGRAVE, G.W. & HOLTON, R.N. Infiltration. In: CHOW, V.T. ed. Handbook of applied hydrology. New York, McGrawhill, Section 12, p. 1-30. 1964.
- NIELSEN, D.R.; BIGGAR, J.W. & ERN, K.T. Spatial variability of field - Measured soil-water properties. Hilgardia, 42: 215-259, 1973.
- OLIVEIRA, L.B. Coeficiente de permeabilidade de dois tipos de solos aluvionais da Estação Experimental do Curado. Bol. Tec. Inst. Agron. Nord., 16: 3-32, 1961.
- OLIVEIRA, L.B., Análise mecânica em solos de zona Semi-Árida do Nordeste. Solos: Normais, calcários com sais solúveis e salinos. Pesq. Agrop. Bras. 1 : 7-15. 1966.
- PARR, J.F. & BERTRAND, A.R. Water infiltration into soils. In: NORMAN, A.G., ed. Advances in Agronomy. New York, Academic Press, Vol. 12, p. 311-63. 1960.
- PEREIRA, M.N.F. Caracterización física de los suelos del área de Regadio del Embalse coihueco. Chillan, Chile, Universidad de Concepcion, Escuelas de Agronomia. 1971. 11p. Tese (M.Sc.).

- PETER, D.B. Water availability. In: Methods of soil analysis. Part. 1. physical and mineralogic properties including statistics of measurement and sampling (Eds.) BLACK, C.A. et alii Amer. Soc. Agron. Inc., Mad. Wis., P. 279-80, 1965 (Agronomy Monograph nº 9).
- PETROVIC, A.M. STEBERT, J.E. & RIEKE, P.E. Soil bulk density analysis in three dimensions by computed tomographic scanning soils. Journal of Soil Science, 46 : 45-50, 1982.
- POULOYASSILIS, A. & TZIMAS, E. The hysteresis in the relationship between hydraulic conductivity and suction. Soil Science, 117: 250-256, 1974.
- REICHARDT, K. Processos de transferência no sistema solo-planta-atmosfera, 3 ed. Piracicaba, CEPA/USP/CNEN e Fundação Gargil, 1975, 286p.
- ROBISON, G.W. A new method for the mechanical analysis of soils and other dispersions. J. Agri. Sci., 12: 306,321 , 1922.
- RICHARDS, L.A. & WADLEIGH, C.H. Soil water and plant growth. In: Soil physical conditions and plant growth. New York , Academic Press, 1952, 491 p.
- RICHARDS, L.A. ed., Diagnosis and improvement of saline and alkali soil. Washington, D.C., Agriculture Handbook nº 60, U.S.D.A. 1954.
- RICHARDS, L.A. Sample retainers for measuring water retention by soil. Agronomy Monograph, nº 9, Par 1. Academic Press., New York. 1956. p. 301-303.
- RUSSEL, M.B. A simplified air-pycnometer for field use. Soil Sci. Soc. Am. Pro., 13 : 73-76, 1949.
- RUSSEL, M.B. Soil physical condition and plant growth. New York, Academic Press, 1952. p. 253-301.
- SCARDUA, R. Porosidade livre de água de dois solos do município de Piracicaba-SP. Piracicaba, ESALQ/USP, 1972. 83p. Tese (M.Sc.).

- SILVA, E.M. Parâmetros de umidade em solos de cerrados. Brasília - EMBRAPA, 1975 (Mimeografado).
- SOIL SCIENCE SOCIETY OF AMERICA. Committee report. Glossary of Soil Science Terms. Soil Sci. Soc. Am. Pro. 29 (3) : 330-51, 1965.
- SOUZA, L.S. & GOGO, N.P. Caracterização física em solo de unidade de mapeamento São Jerônimo-RS. (Paleudult) em três sistemas de manejo. R. Bras. Ci. Solo, 2: 170-5, 1978.
- TAYLOR, H.M. & CARDNER, H.R. Penetration of cotton seedling taproots as influenced by bulk density, moisture content and strength of soil. Soil Sci. 96 (3): 153-6, 1963.
- TISDAL, A.L. Water infiltration into soils. Advances in Agronomy 12 : 320-21, 1960.
- U.S. BUREAU OF PLANT INDUSTRY AND AGRICULTURAL ENGINEERING. Soil survey manual Rev. ed. Washington, D.C., 1962. 503p. , (USDA - Handbook nº 18).
- VERDADE, F.C. Influência da matéria orgânica na capacidade de troca de cátions do solo. Bragantia. 15: 35-42, 1956.
- VERNA, T.R. Infiltration rates into soils of the Edmonton area and rainfall intensities. Canadian Journal of Soil Science. 49 (1) : 103-9, 1969.
- VETTORI, L. Métodos de Análise de solo. Rio de Janeiro. Ministério da Agricultura. Equipe de Pedologia e Fertilidade de Solo. Boletim Técnico nº 7. 1969. 24p.
- VOMOCIL, J.A. Measurement of soil bulk density and penetrability: a review of methods. Advances in Agronomy, 9: 159-174 , 1957.
- VOMOCIL, J.A. Porosity. Agronomy Monograph, nº 9. Part 1. Academic Press, New York, 1965, p. 299-314.
- WARNAARS, B.C. & EAVIS, B.W. Soil physical conditions affecting seedling root growth. II Mechanical Impedance, Aeration and Moisture Availability as and moisture content in silica sands. Plant and Soil, 36 : 623-634, 1972.

WISCHIMEYIR, W.H. & MANNERING, J.W. Relations of soil properties to its erodibility. Soil Sci. Soc. Am. Pro., 33: 131-137, 1969.

A N E X O

## PERFIL Nº 1:

CLASSIFICAÇÃO: Latosol Vermelho Amarelo Eutrófico Podzólico A fraco textura média fase caatinga hipoxerófila, e hiperxerófila relevo plano ou oxic paleustalts.

LOCALIZAÇÃO: Fazenda Experimental Rafael Fernandes pertencente à Escola Superior de Agricultura de Mossoró, distrito de Alagoinha, Município de Mossoró, Estado do Rio Grande do Norte, distando aproximadamente 500m do poço artesiano.

SITUAÇÃO E DECLIVE: trincheira aberta em condições de vegetação natural em terreno com declive praticamente plano.

ALTITUDE: 20 metros aproximadamente.

MATERIAL ORIGINÁRIO: Sedimentos arenosos do Grupo Barreiras.

RELEVO LOCAL: Plano

RELEVO REGIONAL: Plano a Suave Ondulado

EROSÃO: Laminar moderada

DRENAGEM: Moderadamente drenado

VEGETAÇÃO LOCAL: Caatinga hipoxerófila

VEGETAÇÃO REGIONAL: Caatinga hipoxerófila e hiperxerófila

USO ATUAL: Pasto nativo e Capoeira

## DESCRIÇÃO DO PERFIL

A<sub>p</sub> - 0 - 20cm; Vermelho escuro (2,5 YR 3/6, úmido); areia franca; fraca média a grande granular; friável, não plástico e ligeiramente pegajoso; transição ondulada e clara.

- A<sub>3</sub> 20 - 50cm; (2,5YR 4/6, úmido); areia franca; fraca média a grande granular; muito friável, não plástico e não pegajoso; transição ondulada e gradual.
- B<sub>2</sub> 50 - 78cm; Vermelho (2,5 YR 4/8, úmido); areia franca; fraca média em blocos subangulares; friável, ligeiramente plástico, ligeiramente pegajoso; transição ondulada e gradual.
- B<sub>31</sub> 78 - 125cm; Vermelho (2,5 YR 4/8, úmido); franco arenoso; fraca média e grande blocos subangulares; friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; presença de caatingas; transição ondulada e difusa.
- B<sub>32</sub> 125-153cm +; Vermelho (2,5YR 4/8 úmido); franco arenoso; fraca pequena a média blocos subangulares; friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; presença de caatingas.

Raízes: Muitas no A<sub>p</sub> e A<sub>3</sub>: comuns em B<sub>2</sub>, B<sub>31</sub> e B<sub>32</sub>.

OBS: Perfil descrito com o solo úmido.

Examinadores: F.O.B. Mota e J.S. Alves.

## PERFIL Nº 2:

**CLASSIFICAÇÃO:** Podzólico Vermelho Amarelo Plíntico A fraco ,  
textura média fase vegetação hipoxerófila e  
hiperxerófila relevo plano ou typic plinthustul  
ts.

**LOCALIZAÇÃO:** Fazenda Experimental Rafael Fernandes pertencente  
à Escola Superior de Agricultura de Mossoró, dis-  
trito de Alagoinha, Município de Mossoró, Estado  
do Rio Grande do Norte, distando aproximadamente,  
600 metros do canal de irrigação.

**SITUAÇÃO E DECLIVE:** trincheira aberta em condições de vegeta-  
ção natural em terreno com declive plano.

**ALTITUDE:** 20 metros aproximadamente.

**MATERIAL ORIGINÁRIO:** Sedimentos arenosos do Grupo Barreiras.

**RELEVO LOCAL:** Plano

**RELEVO REGIONAL:** Plano e Suave Ondulado

**EROSÃO:** Laminar Moderada

**DRENAGEM:** Moderadamente drenado

**VEGETAÇÃO LOCAL:** Caatinga hipoxerófila

**VEGETAÇÃO REGIONAL:** Caatinga Hipoxerófilae Hiperxerófila.

**USO ATUAL:** Pasto Nativo e Capoeira

## DESCRIÇÃO DO PERFIL

A<sub>p</sub> 0 - 9cm; Vermelho amarelado (5YR 4/6, úmido), Vermelho  
amarelado (5YR 5/6, seco); areia franca; moderada pe-  
quena em blocos subangulares; duro, firme, não plásti-  
co e ligeiramente pegajoso; transição abrupta e plana.

- B<sub>1</sub> 9 - 30cm; Vermelho amarelado (5YR 4/6, úmido e seco); areia franca; moderada pequena e média blocos subangulares; duro, firme, não plástico e ligeiramente pegajoso transição clara e plana.
- B<sub>2t</sub> 30 - 66cm; Vermelho amarelado (5YR 4/8, úmido e seco); franco argilo-arenoso cascalhento; forte pequena e média blocos subangulares; muito duro, firme, plástico e pegajoso; transição abrupta e plana.
- B<sub>31</sub> 66 - 144cm; Vermelho amarelado (5YR 5/8, úmido); mosqueado comum e médio distinto vermelho (2,5 YR 4/8 úmido) e amarelo avermelhado (7,5YR 6/8, úmido); franco arenoso cascalhento; fraca média e grande blocos subangulares; friável; plástico e pegajoso; transição abrupta e irregular.
- B<sub>32</sub> 114-167cm +; Variiegado composto de amarelo (10 YR 8/8 úmido), vermelho escuro (10 R 3/6, úmido); argila cascalhenta; fraca média e grande blocos subangulares; friável, plástico e pegajoso.

Raízes: Muitas no A<sub>p</sub>, B<sub>1</sub> e B<sub>2t</sub>; poucas no B<sub>31</sub> e raras no B<sub>32</sub>.

Examinadores: F.O.B. Mota e J.S. Alves.