

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-HÍDRICA DO SOLO. I. UNIDADE ITAPIREMA¹

LUIZ BEZERRA DE OLIVEIRA² e VALDEMIR DE MELO³

Sinopse

Foram estudados 13 perfis de solos pertencentes à Unidade Itapirema, classificados pela Divisão de Pedologia e Fertilidade do Solo do Ministério da Agricultura.

A área de estudo foi localizada entre os municípios de Goiana e João Pessoa.

As amostras de solo para o estudo foram coletadas com estrutura indeformada, obtidas com o auxílio do extrator de solos de Uhland (1949).

São fornecidos as características físicas e hídricas indispensáveis aos estudos de irrigação, uso e manejo do solo e dados químicos e físico-químicos dos perfis representativos da Unidade.

A caracterização físico-hídrica foi estimada através das determinações do peso específico aparente e real, da macro e microporosidade, coeficiente de permeabilidade, umidade equivalente, umidade a 15 atmosferas e composição granulométrica.

São apresentados quadros e figuras mostrando os resultados obtidos na caracterização físico-hídrica de cada perfil estudado e suas variações.

Conclui-se, finalmente, que os solos pertencentes a essa Unidade deveriam ser melhor aproveitados agricolamente através do emprêgo de práticas adequadas de motomecanização e irrigação, corrigindo-se a deficiência da fertilidade por meio de adubação racional.

INTRODUÇÃO

O trabalho em tela estuda, sob o ponto de vista físico-hídrico, treze perfis de solo pertencentes à Unidade Itapirema, localizados na área mapeada pela Divisão de Pedologia e Fertilidade do Solo do Ministério da Agricultura em Convênio com a Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE).

A escolha dessa Unidade para o primeiro trabalho da série foi motivada pelo fato de ser esta bastante utilizada com fruticultura, culturas de subsistência e cana-de-açúcar, além de estar localizada entre dois grandes centros de consumo: (Recife e João Pessoa) e apresentar condições topográficas que permitem o uso de motomecanização e irrigação (Fig. 1 a 6).

O trabalho faz parte do plano de pesquisa do Autor, "Caracterização físico-hídrica de solos do Nordeste", em execução no Setor de Física do Solo, da

Seção de Solos do Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Nordeste (IPEANE), com auxílio do Conselho Nacional de Pesquisas e com colaboração da Divisão de Agrologia do Departamento de Recursos Naturais da SUDENE, nos trabalhos de identificação da Unidade e ajuda na coleta de amostras no campo.

Os objetivos do presente trabalho foram:

1) Obtenção de dados e suas variações como elementos indispensáveis aos estudos de irrigação, uso e manejo do solo;

2) Complementação dos dados químicos e físico-químicos obtidos através da caracterização dos perfis representativos dessa Unidade;

3) Cadastramento dos dados por parte dos Órgãos que atuam na região (IPEANE, SUDENE, DPFS e outros), para utilização futura dos mesmos e fornecimento a agricultores e interessados.

MATERIAL E MÉTODOS

Descrição da Unidade

Segundo dados fornecidos pelo Convênio SUDENE-MINISTÉRIO DA AGRICULTURA (Divisão de Pedologia e Fertilidade do Solo 1968), a unidade estudada apresenta as características que seguem.

¹ Recebido 6 nov. 1968, aceito 19 dez. 1968.
Boletim Técnico n.º 20 do Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Nordeste (IPEANE).

Realizado na Seção de Solos do IPEANE com auxílio do Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq) e Divisão de Agrologia da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE).

² Químico especialista em Solos, Chefe da Seção de Solos do IPEANE, responsável pelo setor de Física do Solo, Caixa Postal 205, Recife, Pernambuco. Bolsista do CNPq.

³ Eng.º Agrônomo, Especialista em Solos, da Divisão de Agrologia do Departamento de Recursos Naturais da SUDENE, Ed. Dantas Barreto, 13.º andar, Recife, Pernambuco.

Conceito geral. Está constituída por solos com B textural, capacidade de troca de cátions (T) e saturação de bases (V) baixas, com horizonte A moderadamente desenvolvido e horizontes medianamente diferenciados, originados a partir de sedimentos de textura média da Formação Barreiras. São profundos bem drenados com ocorrência de perfis moderada-

mente drenados, ácidos a muito ácidos, de fertilidade natural baixa, pouco erodidos devido ao relevo plano:

Distribuição geográfica. Ocorre na faixa costeira, sobre os "Tabuleiros" (Formação Barreiras), ocupando as partes altas (chãs) dos Estados de Pernambuco

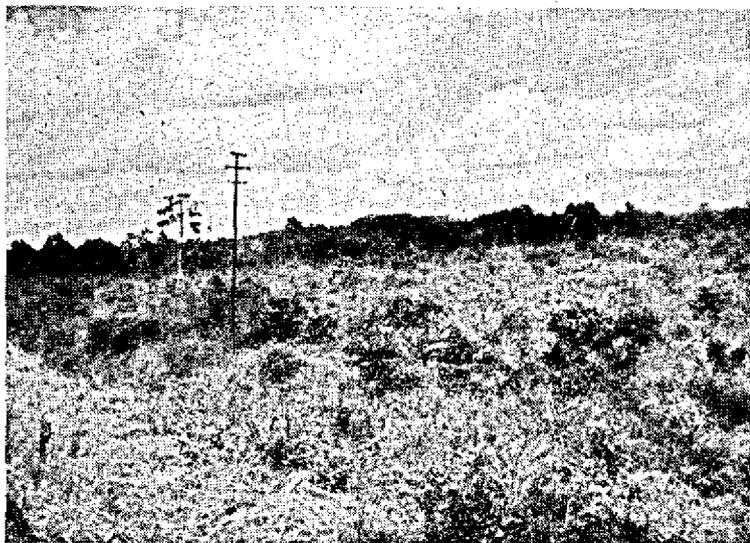


FIG. 1. Aspecto da vegetação "capoeira" após derrubada e queima da mata, vendo-se ao fundo a vegetação primitiva.



FIG. 2. Aspecto da vegetação "mata" sobre a Unidade Itapirema (E. Exp. Itapirema).

e da Paraíba entre os municípios de Goiana e João Pessoa. Geralmente, encontra-se associada com as Unidades Utina, Podzol e Taquara. Ocupa uma área de aproximadamente 25.505 ha, assim distribuída: com sub-solo de textura muito leve, 2.400 ha; leve, 12.185 ha; e média, 11.020 ha.

Clima. O clima geral da área, segundo a classificação de Köppen, é do tipo As', ou seja, quente e úmi-

do com chuvas do período de outono-inverno, mais concentradas nos meses de abril e julho. A precipitação média anual é da ordem de 1.990 mm. Precipitações menores devem ocorrer para Oeste.

Ocorre uma estação seca de 2 a 3 meses, sendo normalmente outubro a novembro os mais secos.

As temperaturas variam muito pouco no decorrer do ano, sendo a média anual da ordem de 24,8°C.

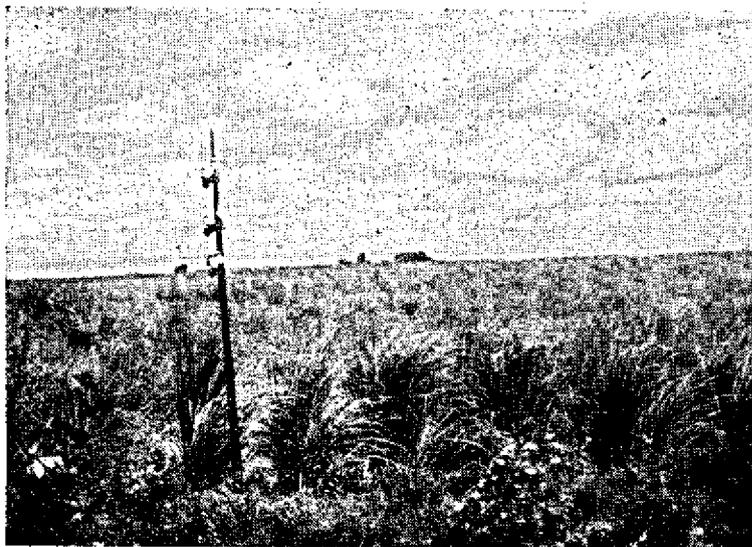


FIG. 3. *Cultura de cana-de-açúcar em solos da Unidade Itapirema.*



FIG. 4. *Cultura de inhame em solos da Unidade Itapirema.*

Morfologia. Os perfis são normalmente espessos (150 a 400 cm) e apresentam seqüências de horizontes A, B e C, compreendendo A₁, A₂, B₁ e B₂. As transições entre os horizontes são normalmente gra-



FIG. 5. Cultura de "citrus" em solos da Unidade Itapirema.

duais, sendo menos freqüentes transições claras e difusas. A relação textural B/A varia em tórno de 2,5.

O horizonte A, com espessura de 20 a 40 cm, apresenta um A₁ em geral de 15 cm, bruno acinzentado escuro, textura arenosa ou arenosa franca, estrutura fraca, pequena a média granular, muito poroso (poros médios e pequenos), consistência macia, muito friável, não plástica e não pegajosa, pH variando de 4,5 a 5,8 (normalmente pouco mais elevado que do B). Segue-se a este um horizonte A₂ de cor mais clara, com espessura normalmente em tórno de 20 cm.

O horizonte B varia em espessura de 50 a 200 cm e compreende normalmente, um B₁, B₂ e B₃. O horizonte B₁, que constitui transição para o A, por vèzes apresenta uma característica própria, ou seja, um endurecimento e mosqueado. O B₂, que possui as características mais expressivas do horizonte B, apresenta espessura em tórno de 100 cm, cor amarelo brunado, textura franco-argilo-arenosa, estrutura fraca, pequena, blocos subangulares e fraca pequena granular com aspecto maciço poroso "in situ" raramente apresenta pouca cerosidade e fraca, consistência friável a muito friável, ligeiramente plástica a plástica e pegajosa; pH 4,0 a 5,4.

Este horizonte pode apresentar B_{2a} e B_{2b}. Segue-se o horizonte B₃, de transição para o C, que por vèzes se apresenta com mistura de materiais provenientes dos horizontes superiores. Neste caso, quase sempre está presente uma linha de concreções de ferro situada entre o horizonte B₂ e B₃.

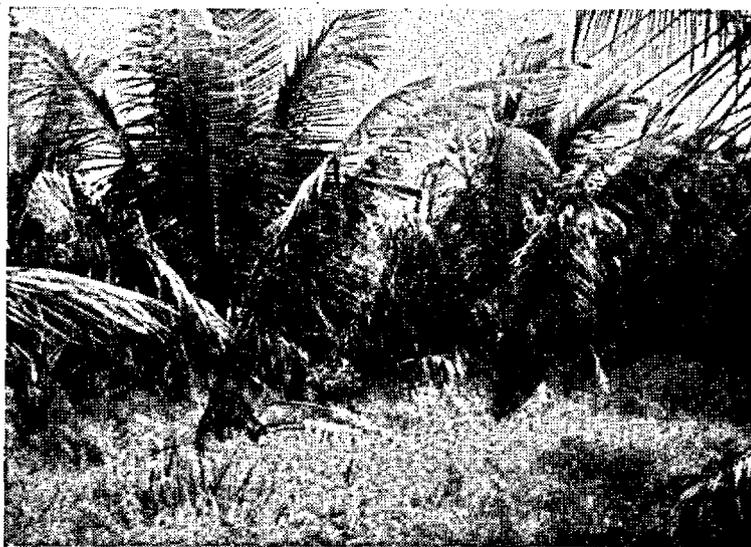


FIG. 6. Cultura de côco anão em solos da Unidade Itapirema.

O horizonte C é constituído por sedimentos argilosos e arenosos da Formação Barreiras, em grau avançado de intemperização.

No presente trabalho os perfis estudados foram classificados em 3 variações de conformidade com a natureza textural dos horizontes que constituem o subsolo ficando assim distribuídos:

- Itapirema com subsolo de textura muito leve: F.9 e F.10
- Itapirema com subsolo de textura leve: F.1, F.2, F.3, F.4, F.6 e F.11
- Itapirema com subsolo de textura média: F.5, F.7, F.8, F.12 e F.13

Método de coleta de amostras

As amostras foram coletadas no local dos perfis⁴ com o extrator de solos de Uhlund (1949), segundo técnica escrita por Oliveira (1961). No horizonte superficial (A) foram colhidas amostras em duas profundidades, na parte superior e inferior deste. Nos demais horizontes há profundidades variáveis em função da espessura destes. Usualmente, foram coletadas 6 seções de solos de 8 cm de espessura, com 4 amostras por seção, compreendendo os horizontes A_p, A_s, B₁ e B₂. Simultaneamente, foram coletadas amostras em cada horizonte, para caracterização física e química.

Preparação das amostras

Depois de coletadas, as amostras foram conduzidas ao Laboratório, para as seguintes operações:

- a) desbaste do excesso de solo contido no cilindro;
- b) colocação do anel na parte superior deste;
- c) pesagem e seleção de 3 amostras;
- d) retirada da 4.^a amostra contida no cilindro e colocação numa bandeja para secar ao ar.

⁴ Localização dos perfis estudados:

- Perfil F.9. Conde, Paraíba, terras da Fazenda Várzea Redonda (solo de Tabuleiro).
- Perfil F.10. Conde, Paraíba, terras da Fazenda São José (solo cultivado com abacaxi).
- Perfil F.1. Estação Experimental de Itapirema, Goiana, lado direito da Estrada Recife-Goiana a 52 km de Recife (Mata).
- Perfil F.2. Próximo ao perfil F.1 (solo cultivado com milho experimento).
- Perfil F.3. Usina Maravilha, Goiana; à altura do km 66 BR-101 penetrando 6,2 km à direita (solo cultivado com cana-de-açúcar).
- Perfil F.4. Usina Maravilha, Goiana (solo cultivado com cana-de-açúcar).
- Perfil F.6. Caaporá, Paraíba, terras da Fazenda Tabu, foto 4-296 (solo cultivado com coqueiro).
- Perfil F.11. Alhandra, Paraíba, terras da Fazenda Garapu (solo com cultura de agave - abandonada).
- Perfil F.5. João Pessoa, foto 6-508 (Mata do Horto Florestal).
- Perfil F.7. Loteamento Cristo Redentor, João Pessoa, foto 5-426 (solo de Tabuleiro).
- Perfil F.8. Mangabeira, João Pessoa, lado esquerdo da estrada da Penha, foto 7-582 (solo de Tabuleiro).
- Perfil F.12. Alhandra, Paraíba, terras da Fazenda Abial (Mata).
- Perfil F.13. Carne de Vaca, Tajucapapo, terras da Fazenda Maçaranduba (Mata).

Métodos de análise empregados

Umidade de saturação. Depois de preparadas, as amostras são colocadas numa cuba com água até o nível do cilindro (8 cm) e deixadas durante 16 a 24 horas. Após esse tempo, são as mesmas pesadas e em seguida levadas para uma "Mesa de tensão" para determinação da macro e microporosidade.

Macro e microporosidade. Método escrito por Oliveira (1967a). A microporosidade está representada pela quantidade de água retida no bloco de solo contido no cilindro, quando este foi submetido a uma tensão equivalente a uma coluna de água de 60 cm de altura.

Coefficiente de permeabilidade. Após a determinação de microporosidade, as amostras são reconduzidas à cuba com água para saturação. Depois, são levadas para o suporte do permeâmetro para determinação do coeficiente de permeabilidade segundo técnica descrita por Oliveira (1961).

Concluída a operação, retira-se o anel, durex, pano e borracha, coloca-se o cilindro, contendo somente o bloco de solo, numa placa de petri ou metal e leva-se para a estufa.

Outras determinações. Depois de 24, 48 e 72 horas os cilindros são retirados da estufa, deixados esfriar e em seguida pesados.

Com os dados até então obtidos são calculados os valores do: peso específico aparente, água natural, percentagem de saturação, macroporosidade, microporosidade e coeficiente de permeabilidade. Os detalhes das operações são encontrados na bibliografia já citada.

A amostra correspondente à 4.^a coleta, depois de preparada (terra fina seca ao ar), é empregada para as seguintes determinações: peso específico real, umidade equivalente, umidade a 15 atmosferas e análise granulométrica.

Com os resultados assim obtidos, são calculados os valores da porosidade total, coeficiente de aeração (Microporosidade/P. total), água disponível e capacidade máxima de água disponível.

Os dados analíticos de cada perfil são apresentados por Melo (1968) e Oliveira (1968), assim como as descrições morfológicas dos perfis, realizadas pela equipe de técnicos da DPFS e pelos Autores, segundo as normas do USDA (1963).

Os resultados finais representam a média de três determinações e serviram para confecção dos Quadros 1 e 2 e das Fig. 7 a 12.

RESULTADOS

O Quadro 1 apresenta as características químicas e suas variações, obtidas da análise das amostras provenientes dos perfis estudados.

O Quadro 2 mostra os níveis de fertilidade atual e as variações dos diversos horizontes estudados.

mento. Neste caso o coeficiente de aeração tende a aumentar. O perfil F.13 (Fig. 11) ilustra o que foi dito anteriormente.

O coeficiente de aeração multiplicado por 100 exprime a percentagem de microporos em relação ao volume total dos poros (porosidade total). Dito coe-

QUADRO 1. Resultados químicos e suas variações

Horizonte	Complexo sortivo (em m.eq. 100 g solo)								100 S/T V	pH	
	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	S	H ⁺	Al ⁺⁺⁺	T		Água	KCl
A ₁ -A _{1p}	0,30-1,50	0,10-0,75	0,03-0,11	0,03-0,10	0,56-2,51	2,00-5,95	0,10-0,83	3,00-8,49	13,26-44,27	4,5-5,8	3,7-4,8
A ₃	0,20-0,65	0,08-0,40	0,03-0,09	0,03-0,10	0,38-1,15	2,20-5,33	0,31-0,83	3,00-6,98	9,01-24,79	4,5-5,4	3,8-4,3
B ₁	0,20-0,55	0,08-0,40	0,02-0,08	0,03-0,22	0,35-1,30	2,40-5,54	0,41-1,04	3,30-7,21	9,00-27,20	4,0-5,1	3,9-4,4
B ₂	0,20-0,65	0,00-0,30	0,02-0,05	0,02-0,05	0,25-1,00	2,11-3,45	0,31-0,83	3,00-4,99	7,00-24,84	4,6-4,9	4,0-4,2

Horizonte	Ataque por H ₂ SO ₄ d + 1,47			S:O ₂	Si:O ₂	Carbono %	Nitrogênio %	Relação C N	P ₂ O ₅ assimil. (mg/100g)	CE 25°C Ext. sat. mmhos/cm	Matéria orgânica %
	SiO ₂ %	Al ₂ O ₃ %	Fe ₂ O ₃ %	Al ₂ O ₃ Ki	SiO ₂ Kr						
A ₁ -A _{1p}	3,40-10,02	3,30- 9,94	0,40-1,42	1,72-1,94	1,58-1,81	0,40-1,24	0,04-0,11	10,0-13,1	0,0-4,0	0,10-0,20	0,70-2,13
A ₃	5,10-13,67	5,10-13,07	0,70-1,92	1,50-2,12	1,39-1,93	0,38-0,81	0,04-0,08	9,0-12,0	0,0-4,0	0,10-0,18	0,52-1,24
B ₁	7,50-18,18	7,83-18,39	1,20-2,75	1,24-2,27	1,15-2,03	0,27-0,64	0,03-0,07	8,8-11,0	0,0-4,0	0,10-0,10	0,30-1,10
B ₂	7,80-17,58	9,80-15,84	1,20-3,22	1,35-1,88	1,25-1,60	0,26-0,53	0,03-0,06	7,6- 9,0	0,0-4,0	0,10-0,10	0,30-0,91

QUADRO 2. Resultados das análises de fertilidade atual e suas variações dos diversos subhorizontes estudados *

Horizonte	Fósforo p.p.m.	Potássio p.p.m.	Cálcio+magnésio meq. 100 ml	Alumínio meq./100 ml	pH	Recomendação para calcário t/ha
A ₁ -A _{1p}	0-3 (baixo)	5-25 (baixo)	0,3-3,0 (baixo a médio-alto)	0,0-0,7	4,2-5,8	0,0-2,0
A ₃	1-5 (baixo)	8-14 (baixo)	0,3-1,4 (baixo)	0,3-0,8	3,9-5,5	—
B ₁	0-2 (baixo)	3-17 (baixo)	0,1-1,6 (baixo)	0,1-1,3	3,9-5,4	—
B ₂	0-3 (baixo)	5-11 (baixo)	0,3-1,5 (baixo)	0,2-1,3	3,9-5,5	—

Análises realizadas no Laboratório de Fertilidade de Solo da Seção de Solos do IPEANE.

As Fig. 7 a 11 mostram, sob a forma de diagramas volumétricos, os valores da umidade a 15 atmosferas, umidade equivalente, microporosidade, porosidade total, coeficiente de aeração, peso específico aparente, permeabilidade e capacidade máxima de água disponível. Esse tipo de gráfico permite observar com mais clareza as variações entre as características físicas e hídricas com relação à profundidade, ou seja, por horizonte de solo.

A Fig. 12 exhibe uma representação esquemática dos perfis, com indicação dos horizontes, textura e resultados físico-hídricos dos mesmos.

O estrangulamento das linhas que representam a porosidade total e a microporosidade indica uma diminuição da aeração e, provavelmente, um adensa-

mento. Neste caso o coeficiente de aeração tende a aumentar. O perfil F.13 (Fig. 11) ilustra o que foi dito anteriormente.

A escala abaixo indica a condição de aeração em função deste coeficiente:

Condição de aeração	Coefficiente de aeração
Má	> 0,90
Fraca	0,90 - 0,70
Média	0,69 - 0,40
Boa	< 0,40

O coeficiente de permeabilidade está, também, relacionado com a porosidade do solo e, conseqüentemente, com o movimento da água através do perfil.

A condição de permeabilidade em relação ao coeficiente (k) é dada na escala que segue:

Para dar uma idéia sobre a capacidade de retenção de água no solo tomamos como base os seguintes dados:

Condição de permeabilidade	Coeficiente de permeabilidade cm/h
Muito rápida	> 25,0
Rápida	25,0 - 12,7
Mod. rápida	12,7 - 6,5
Média	6,5 - 2,0
Mod. lenta	2,0 - 0,5
Lenta	0,5 - 0,12
Muito lenta	< 0,12

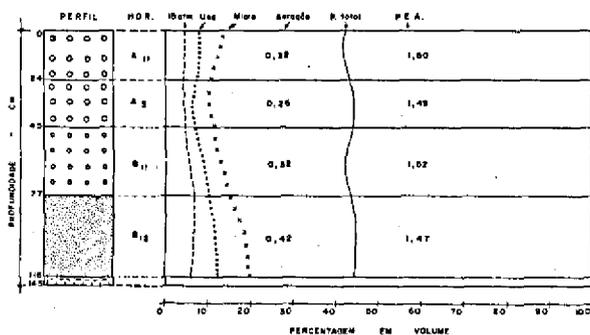
Condição de capacidade de retenção de umidade	Valor da umidade equivalente % volume
Muito baixa	< 10
Baixa	10 - 20
Média	20 - 30
Alta	> 30

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-HÍDRICA DO SOLO: UNIDADE ITAPIREMA

VARIAÇÃO: SUBSOLO DE TEXTURA MUITO LEVE

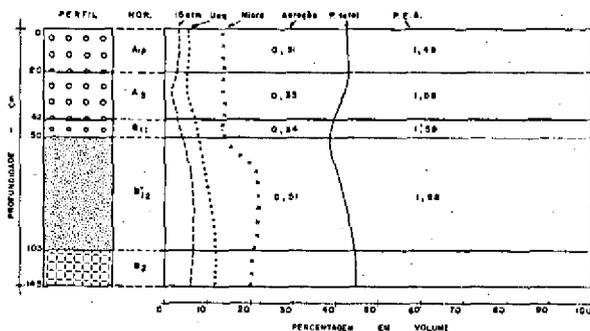
DIAGRAMAS VOLUMÉTRICOS

DADOS FÍSICO-HÍDRICOS DO PERFIL F₉



K cm/h	AD(1)	AD(2)
	==	==
20,1	6,6	16,6
35,8	4,4	12,8
10,4	9,6	24,0
17,3	21,2	49,2

DADOS FÍSICO-HÍDRICOS DO PERFIL F₁₀



K cm/h	AD(1)	AD(2)
	==	==
30,2	6,6	20,4
29,8	6,4	24,6
21,1	6,4	17,6
10,1	18,2	30,6

AD- ÁGUA DISPONÍVEL

AD(1)- U. EQUIVALENTE - UNIDADE 15 ATMOSFERAS

AD(2)- MICROPOROSIDADE - UNIDADE 15 ATMOSFERAS

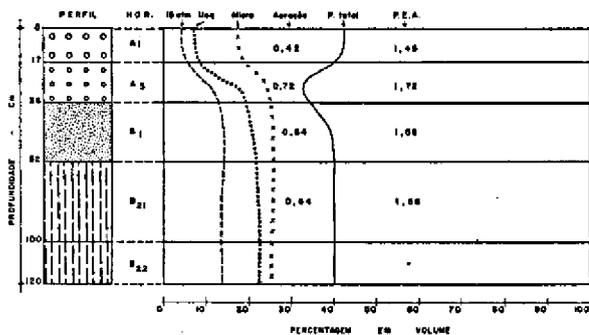
FIG. 7. Perfis de solo com subsolo de textura muito leve.

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-HÍDRICA DO SOLO: LUNDADE ITAPIREMA

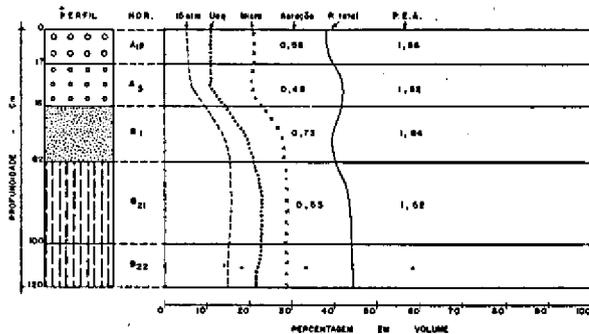
VARIAÇÃO: SUBSOLO DE TEXTURA LEVE

DIAGRAMAS VOLUMÉTRICOS

DADOS FÍSICO-HÍDRICOS DO PERFIL F₁



DADOS FÍSICO-HÍDRICOS DO PERFIL F₂



DADOS FÍSICO-HÍDRICOS DO PERFIL F₃

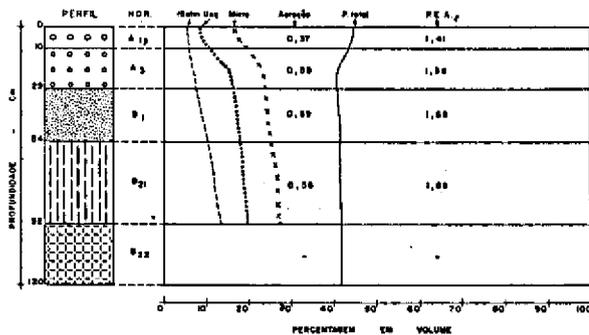


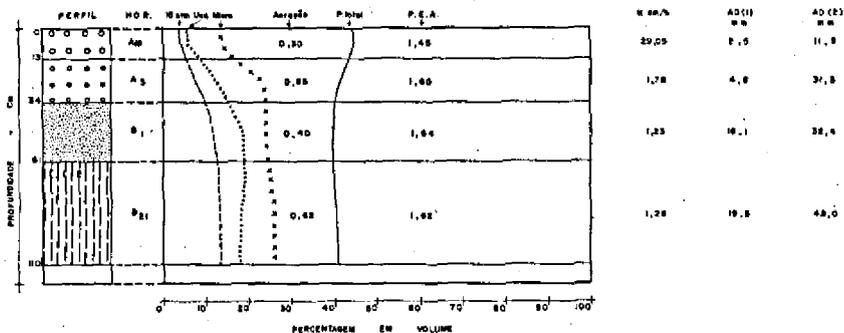
FIG. 8. Perfis de solo com subsolo de textura leve.

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-HÍDRICA DO SOLO. I. UNIDADE ITAPIREMA

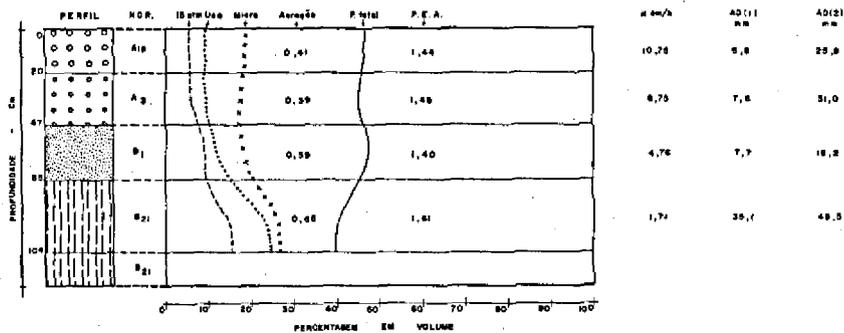
VARIAÇÃO: SUBSOLO DE TEXTURA LEVE

DIAGRAMAS VOLUMÉTRICOS

DADOS FÍSICO-HÍDRICOS DO PERFIL F₄



DADOS FÍSICO-HÍDRICOS DO PERFIL F₆



DADOS FÍSICO-HÍDRICOS DO PERFIL F₁₁

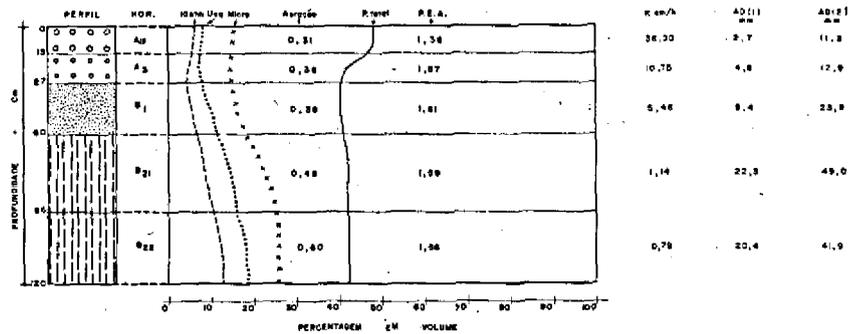
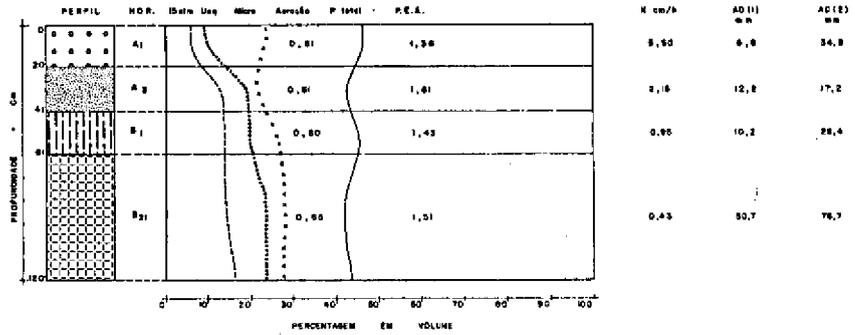


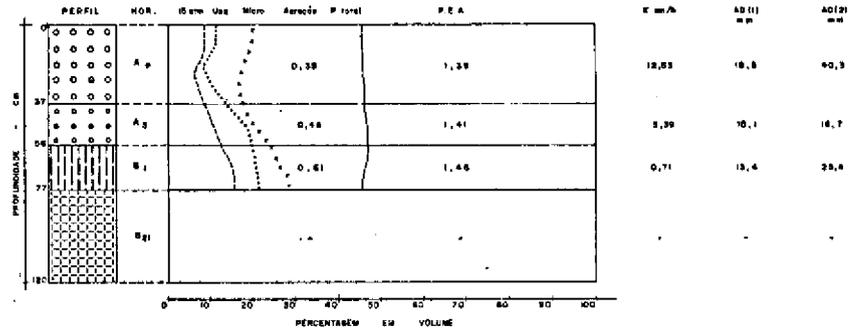
FIG. 9. Perfis de solo com subsolo de textura leve.

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-HÍDRICA DO SOLO: I. UNIDADE ITAPIREMA
 VARIAÇÃO: SUBSOLO DE TEXTURA MÉDIA
 DIAGRAMAS VOLUMÉTRICOS

DADOS FÍSICO-HÍDRICOS DO PERFIL F₅



DADOS FÍSICO-HÍDRICOS DO PERFIL F₇



DADOS FÍSICO-HÍDRICOS DO PERFIL F₈

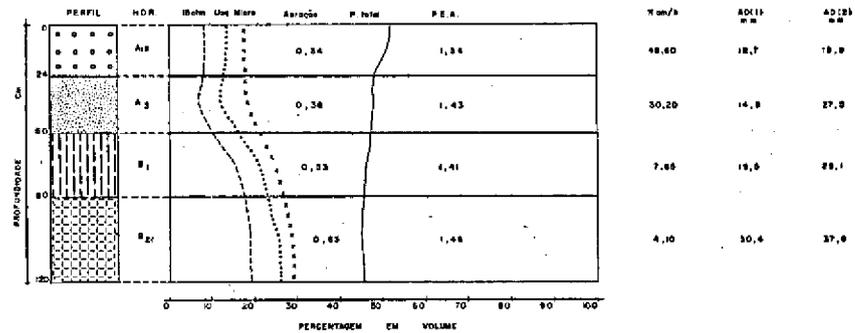


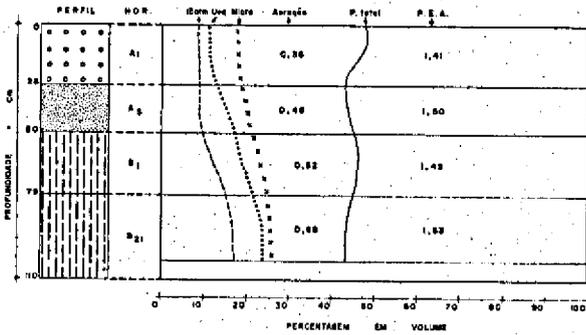
FIG. 10. Perfis de solo com subsolo de textura média.

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-HÍDRICA DO SOLO. I. UNIDADE ITAPIREMA

VARIAÇÃO: SUBSOLO DE TEXTURA MÉDIA

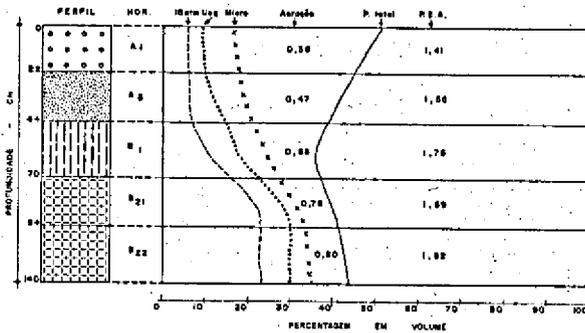
DIAGRAMAS VOLUMÉTRICOS

DADOS FÍSICO-HÍDRICOS DO PERFIL F 12



K cm/h	AD(1)	AD(2)
19,50	9,5	24,6
7,00	19,1	26,8
3,50	47,1	50,4
1,00	23,9	29,1

DADOS FÍSICO-HÍDRICOS DO PERFIL F 13



K cm/h	AD(1)	AD(2)
19,50	9,7	27,8
5,76	19,2	29,7
0,05	18,8	25,0
0,00	19,1	22,0
0,05	23,8	27,8

FIG. 11. Perfis de solo com subsolo de textura média.

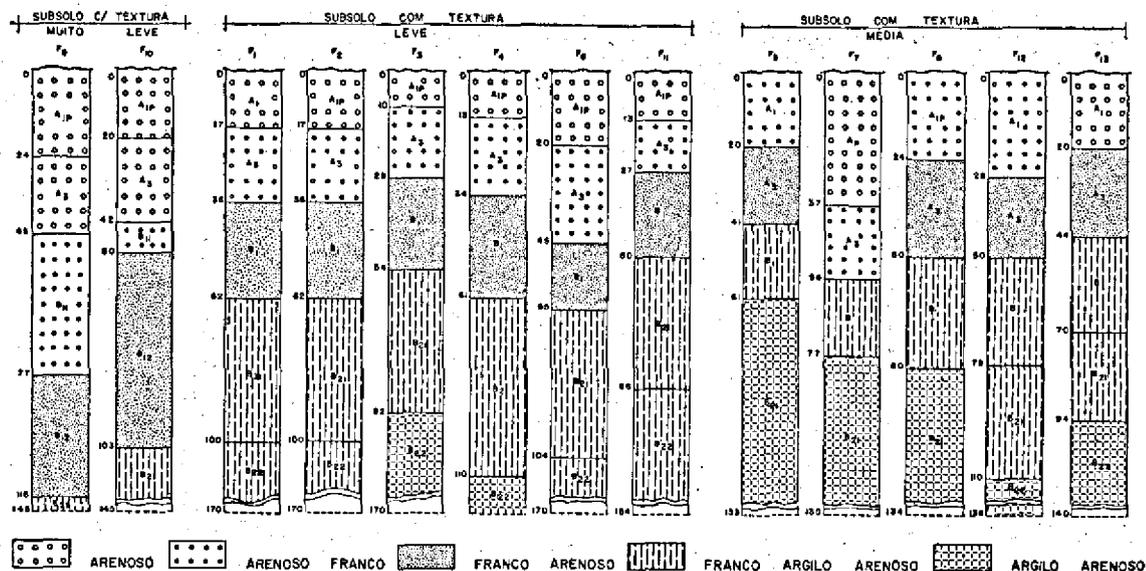
DISCUSSÃO

O exame dos Quadros e Fig. 7 a 12 mostra que, morfológicamente, a Unidade Itapirema possui algumas variações principalmente na textura do subsolo. O horizonte superficial tem sempre uma textura muito leve, arenosa (areia) ou arenosa franca. O teor de argila nunca é superior a 15%. O horizonte A₂ pode apresentar-se arenoso, arenoso-franco ou franco-arenoso e o B₁, arenoso-franco, franco-arenoso e franco-argilo-arenoso. E finalmente o B₂ com textura que pode variar de franco-argilo-arenoso a argilo-arenoso. Por esta razão apresentamos, separadamente, os perfis classificados quanto à textura do subsolo, onde melhor se podem observar as características físicas e hídricas dos mesmos, objeto do nosso trabalho.

Quimicamente observa-se, através dos dados contidos no Quadro I, que a soma das bases permutáveis (S) do subhorizonte A₁-A_{1p}, variou de 0,56 a 2,51

m.eq. sendo considerada baixa; nos subhorizontes A₂, B₁ e B₂, ela variou de 0,38 a 1,15 sendo esses valores baixos. O hidrogênio adsorvido (H⁺) apresentou teores de médio a altos em todos os subhorizontes estudados. O alumínio (Al⁺ + 3 Al⁺⁺⁺) é o segundo elemento em importância adsorvido no complexo de intercâmbio catiónico destes solos. É encontrado em proporções variáveis e considerado baixo em todos os perfis. A percentagem de saturação em bases (V%) varia de muito baixa a média no A₁-A_{1p} e B₁ e muito baixa em A₂ e B₂, condições estas que indicam poucas bases adsorvidas no complexo coloidal do solo. A relação molecular SiO₂/Al₂O₃ (Ki) é alta, tendo sido constatada, no horizonte A, variação entre 1,50 a 2,12 e no horizonte B valores desde 1,24 a 2,27. O índice Ki é usado como uma indicação grosseira dos tipos de argila presentes no solo e, nele baseado, pode-se supor que o tipo de argila que

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-HÍDRICA DO SOLO: I UNIDADE ITAPIREMA



RESULTADOS FÍSICO-HÍDRICOS E SUAS VARIAÇÕES

HORIZONTE	SÍMBOLO	ESPESURA -cm-	CLASSE TEXTURAL	PESO ESPECÍFICO APARENTE	POROSIDADE			UNIDADE		ÁGUA DISPONÍVEL		PERMEA- BILIDADE -cm/h	AEREAÇÃO -mg/100g
					TOTAL	MICRO	MACRO	EQUIV.	15 atm.	EQUIV. 15 atm.	MICRO- 15 atm.		
A1 - A1p	10 - 37	ARE. - ARE FRANCO	1,27 - 1,33	35,3 - 31,7	12,4 - 24,5	10,1 - 24,8	5,8 - 17,8	18,1 - 10,4	2,8 - 8,0	7,6 - 17,3	0,32 - 0,20	0,30 - 0,34	
A3	14 - 39	ARE. - FR. - ARENOSO	1,41 - 1,72	34,6 - 47,2	11,2 - 23,1	5,3 - 24,8	4,1 - 15,6	4,6 - 12,8	2,1 - 8,7	3,6 - 16,1	0,24 - 26,20	0,26 - 0,72	
B1	8 - 71	FR. - ARENOSO - FR. ARE. - ARENOSO	1,40 - 1,75	35,8 - 47,6	13,5 - 26,0	8,1 - 23,7	8,0 - 23,4	3,7 - 16,0	2,6 - 8,7	10,7 - 13,9	0,05 - 17,50	0,32 - 0,37	
B2	24 - 70	FR. - ARE. ARENOSO ARE. - ARENOSO	1,44 - 1,68	36,8 - 44,8	17,8 - 24,0	8,8 - 26,7	11,8 - 30,3	8,7 - 20,3	8,0 - 8,8	8,4 - 16,4	0,03 - 10,60	0,4 - 0,8	

SUCENA - DRN - NO - Assessor. Instituto Brasileiro de Rec. 1958.

FIG. 12. Representação esquemática dos perfis de solo estudados.

ocorre na Unidade Itapirema é do tipo 1:1. Os valores de $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$ (Kr), no horizonte A, variou de 1,38 a 1,93, tendo para um acréscimo no horizonte B, 1,15 a 2,03. O carbono (C%), com exceção do subhorizonte A₁-A_{1p}, onde o teor varia de baixo a médio, ocorre com valores baixos nos demais subhorizontes. Como acontece com o carbono, o teor de nitrogênio (N%), no A₁-A_{1p}, variou de baixo a médio e baixo no A₃, B₁ e B₂. A relação C/N no A₁-A_{1p} é mais elevada que nos outros subhorizontes, sugerindo uma maior atividade microbiana nestes em relação aos últimos. Quanto à matéria orgânica (M.O.%), somente o subhorizonte A₁-A_{1p}, apresentou

um teor baixo - médio, enquanto nos outros foram baixos.

Sob o ponto de vista da fertilidade atual a totalidade dos perfis apresentou níveis baixos ou ausência de fósforo, com valores oscilando de 0 a 5 ppm. Houve uma exceção para o A_p do perfil F.2 (Fig. 8) que foi localizado numa área experimental de adubação. Em relação ao potássio os valores são também baixos, variando de 3 a 28 ppm. O cálcio + magnésio apresentaram teores médio-altos para os perfis 2, 5, 7, 8, 11, 12 e 13 (horizonte A₁ - A_{1p} e A₃) e baixos nos demais, e os resultados estão compreendidos na faixa de 0,2 a 2,5 m.eq. Os

teores de alumínio variam de 0,1 a 1,0 m.eq. para o A_{1p} , indicando uma dose de calcário da ordem de 0,5 a 1,0 t/ha. Para os demais horizontes esses valores oscilaram de 0,2 a 1,3 m.eq. com necessidade de 0,5 a 3,0 t/ha de calcário respectivamente.

O pH variou de 4,6 a 5,6 para o A_{1p} e demais horizontes.

Sob o ponto de vista físico-hídrico, observa-se uma boa condição de aeração do horizonte superficial para todos os perfis. O coeficiente de aeração variou de 0,30 a 0,51, classificados como de boa a média aeração. Não há problema para o desenvolvimento do sistema radicular das plantas cultivadas. A quantidade de água disponível é baixa. A permeabilidade varia de média a muito rápida, o que pode concorrer para uma lavagem desse horizonte e da perda provável de elementos fertilizantes que existirem e/ou forem aplicados.

O subsolo representado pelos horizontes A_3 e às vezes B_1 , possui condições de aeração variando de boa a fraca, conforme os coeficientes de aeração encontrados de 0,25 a 0,77. Isto mostra a presença de zonas ligeiramente adensadas, como decorrência dos fenômenos físicos, químicos, mecânicos e da topografia plana. Através dos exames das Fig. apresentadas pode-se constatar a existência ou tendência na formação dessas zonas ao longo do perfil. Quando isto ocorre há sempre uma redução sensível nos valores da macroporosidade e coeficiente de permeabilidade. O coeficiente de aeração tende a aumentar. Essa ocorrência é de grande importância no estabelecimento da vocação cultural do solo. A maioria das plantas cultivadas exige um mínimo de aeração para um bom desenvolvimento do sistema radicular. A presença de zonas de baixa percentagem de macroporos, próximo da superfície, vai dificultar ou limitar a penetração das raízes das plantas.

O exame da Fig. 7 mostra que a variação da unidade com subsolo de textura muito leve não apresenta problemas de aeração ou adensamento. Verificam-se apenas condições de permeabilidade muito rápida e uma capacidade de retenção de água muito baixa.

Observando-se as Fig. 8 e 9 (variações do subsolo de textura leve), verifica-se que o perfil F.1, localizado na E. Exp. de Itapirema (solo da mata), mostra uma redução sensível no coeficiente de aeração do horizonte A_3 que ocorre à profundidade de 17 a 36 cm, permanecendo também com baixa aeração no B_1 e B_{21} . O perfil F.2 (solo cultivado, Fig. 8) apresenta essa redução de aeração, porém, a partir do horizonte B_1 na profundidade de 36 a 62 cm.

Nos outros perfis observa-se, apenas, que a diminuição da aeração se dá no horizonte B_2 , tendo como fator de maior influência o aumento do teor de argila.

O estudo realizado por Oliveira (1967b) em outro local mais pertencente à Unidade Itapirema, também revelou a ocorrência de adensamento no horizonte A_3 .

Os perfis representativos da variação subsolo de textura média apresentam coeficientes de aeração variando de bom a médio. Apenas no horizonte B_2 observa-se uma diminuição da aeração. Houve uma exceção para o perfil F.13 (Fig. 11) onde esse coeficiente aumentou bruscamente no B_1 , na profundidade de 44 a 70 cm, continuando no B_2 . Este fato é explicado pela ocorrência de concreções e aumento no teor de argila.

CONCLUSÕES

Pelo exposto conclui-se que morfológicamente a Unidade Itapirema apresenta, pelo menos, 3 variações, levando-se em consideração a natureza textural dos horizontes A_3 e B_1 .

Quimicamente, os solos pertencentes a essa Unidade são ácidos a moderadamente ácidos, possuem teores muito baixo em fósforo e baixo em potássio. A capacidade de troca de cátions (valor S) é baixa e em alguns casos média, a matéria orgânica com teor variando de médio a baixo, e acidez nociva devido ao alumínio, considerada baixa.

Fisicamente, são solos profundos a moderadamente profundos, bastante porosos e permeáveis. A capacidade de retenção de umidade é baixa nos horizontes superiores e média em profundidade.

A utilização agrícola desses solos está limitada pelas condições físicas do subsolo que pode apresentar certas limitações. Dentre as principais, destacam-se: diminuição da aeração e baixa permeabilidade em decorrência de adensamento, fator este de grande importância na penetração das raízes das plantas.

Vale salientar que o fato acima não pode ser generalizado para todos os solos, devendo no entanto ser observado e estudado quando do aproveitamento agrícola de áreas pertencentes a essa Unidade.

As Fig. 1 a 12 apresentadas incluem todos os elementos necessários e indispensáveis aos estudos e planejamentos da irrigação, uso e manejo do solo, principais objetivos do trabalho em tela.

Em virtude de a Unidade estar localizada em áreas de topografia plana entre dois grandes centros de consumo (Recife e João Pessoa), a mesma deveria

ser melhor aproveitada agricolamente, uma vez que permite motomecanização e irrigação. A deficiência de fertilidade poderá ser eliminada através de adubação racional.

AGRADECIMENTOS

Os autores expressam seus agradecimentos à Direção do IPEANE, Conselho Nacional de Pesquisas, SUDENE e aos Engenheiros Agrônomos José Benito Mattos de Sampaio e Augusto Barros Filho, Chefe da Divisão de Agrologia; aos auxiliares do Setor de Física: Dyrce Rodrigues Barboza, Florisval dos Santos Lima e Nilson Estevão da Silva; José Tadeu Lubambo de Oliveira, fotógrafo, e aos auxiliares da Divisão de Agrologia: Maricilde de Lira Cordeiro, Maria das Neves Galvão de Sales Athayde e Valdemir Nogueira de Moura, pela colaboração prestada na realização do presente trabalho.

REFERÊNCIAS

- Melo, V. 1968. Relatório apresentado em junho ao Chefe da Divisão de Agrologia da SUDENE. (Não publicado)
- Oliveira, L.B. de 1968. Relatório apresentado ao Conselho Nacional de Pesquisas referente ao 1.º semestre. (Não publicado)
- Oliveira, L.B. de 1961. Coeficiente de permeabilidade de dois tipos de solo (aluvial) da Estação Experimental do Curado. Bolm. téc. 16, Inst. Agron. Nordeste, Recife.
- Oliveira, L.B. de 1967. Determinação da macro e microporosidade pela "mesa de tensão" em amostras de solo com estrutura indeformada. Pesq. agropec. bras. 3:197-200.
- Oliveira, L.B. de 1967b. O estudo físico do solo e aplicação racional de técnicas conservacionistas. Pesq. agropec. bras. 2:281-285.
- U.S. Department of Agriculture 1963. Soil survey manual handbook n.º 18, Washington.
- Uhlend, R.E. 1949. Physical properties of soils as modified by corps and management. Soil. Sci. Am. Proc. 14:361-366.
- Divisão de Pedologia e Fertilidade do Solo 1968. Relatório Convênio SUDENE-DPFS (fls. 17-A). (Não publicado)

SOIL HYDRO-PHYSICAL STUDIES. I. ITAPIREMA SOIL

Abstract

This paper presents an analytical study of thirteen soil profiles of Itapirema soil (Podzolic soil).

The studies were conducted on undisturbed soil samples collected by means of a soil extractor apparatus. They present hidric and physical data indispensable to irrigation, use and soil management. Chemical and physico-chemical data of the representative soil profiles are also furnished.

The samples were characterized through volume weight, capillary and non capillary porosity, permeability coefficient values, moisture equivalent, 15 atmosphere moisture percentage and mechanical analysis.

The authors concluded that the soils would be better used for agricultural purpose through irrigation and moto-mechanization practices. A rational use of fertilizers would be a very important factor to improve the productivity of this soil.