

# CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-HÍDRICA DO SOLO. II UNIDADE UTINGA (Latossolo Vermelho-Amarelo, distrófico)<sup>1</sup>

LUIZ BEZERRA DE OLIVEIRA<sup>2</sup> e VALDEMIR DE MELO<sup>3</sup>

**RESUMO** - Foram estudados 17 perfis de solo, pertencentes à Unidade de Utinga, constituída por solos classificados pelo Serviço Nacional de Levantamento e Conservação do Solo, da EMBRAPA (SNLCS), como "Latossolo Vermelho-Amarelo, distrófico" (LVd1). Estes ocorrem, nas Zonas Litoral e Mata, dos Estados de Alagoas e Pernambuco, numa área de, aproximadamente, 2.180 quilômetros quadrados, com uma distribuição de 81%, no primeiro e 19%, no segundo. As amostras de solo com estrutura não deformada, foram coletadas utilizando-se o extrator de solos de UHLAND (1949), após a descrição do perfil feita segundo as normas do DEPARTAMENT OF AGRICULTURE (1951), e de LEMOS et al (1967). Tabelas e Figuras fornecem as características físicas e hídricas necessárias aos estudos de irrigação e manejo do solo, e dados químicos e físico-químicos dos perfis estudados. Pela interpretação dos resultados, verificou-se que os solos da Unidade Utinga, fisicamente, são: profundos, porosos, de textura preponderantemente média na superfície, e argilosa em profundidade, de disponibilidade de água, média, de permeabilidade média a alta na superfície, e média, em profundidade. Quimicamente, possuem baixa capacidade de troca de cátions, acidez elevada, e têm necessidade de calagem.

*Termos para indexação:* física do solo, parâmetros, físico e hídrico, Latossolo Vermelho-Amarelo (Oxisol).

## INTRODUÇÃO

Para dar continuidade ao plano de pesquisa do primeiro autor, "Caracterização físico-hídrica dos solos do Nordeste", foi escolhida a Unidade Utinga por ser formada por solos classificados como "Latossolo Vermelho-Amarelo, distrófico".

A escolha dessa Unidade para o segundo trabalho da série foi motivada pelos seguintes fatos:

a. Pertencer a outra classe taxonômica a ser formada pelo mesmo material de origem da Unidade Itapirema;

b. Estar localizada em áreas próximas aos centros de consumo de Recife e Maceió;

c. Ser bastante utilizada com culturas de subsistência e cana-de-açúcar;

d. Apresentar condições altamente favoráveis à implantação de uma agropecuária desenvolvida.

Os objetivos principais dessa pesquisa foram:

a. Caracterizar sob o ponto de vista físico-hídrico os solos da Unidade, através de trabalhos de campo e laboratório;

b. Estabelecer dados básicos para estudos e planejamentos agrícola e pastoril das áreas onde esses solos ocorrem;

c. Obter dados para definição do uso e potencialidade agrícola visando a melhor orientação das atividades agropecuárias e para estudos de correlação entre constantes físicas e hídricas.

## MATERIAL E MÉTODOS

Segundo dados fornecidos pela Coordenadoria do Convênio SUDENE/DRN/AG-Ministério da Agricultura/EPFS e, também, através de estudos morfológicos, físicos e químicos realizados pelos autores em 17 perfis de solo, a Unidade Utinga é assim caracterizada:

### Conceito da Unidade

Compreende solos com horizonte B latossólico, profundos, bem drenados, derivados de sedimentos da Formação Barreiras, ácidos a muito ácidos, baixa capacidade de saturação de cátions, fertilidade

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 26 de julho de 1978.

Trabalho realizado no Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos da EMBRAPA (SNLCS) com a colaboração do Conselho Nacional de Pesquisas e da Divisão de Agrologia da SUDENE. Apresentado no XIII Congresso Brasileiro de Ciências do solo, realizado em Vitória do Espírito Santo, em julho de 1971.

<sup>2</sup> Pesquisador da EMBRAPA, Chefe da UEPAE de Itapirema e Ex-Chefe de Pesquisa do CNPq, km 53-BR-101, 55.900 - Goiana, PE.

<sup>3</sup> Eng<sup>o</sup> Agrônomo, da ELECTROCONSULT do Brasil Ltda., Rua Dr. Manoel da Costa, 323, 50.000 - Recife, PE.

natural baixa, horizonte A não antropogênico, textura média na superfície e argilosa em profundidade.

#### Variações da Unidade

Morfologicamente, os solos da Unidade apresentam três variações, quando comparados tomando-se como base a textura do horizonte superficial. Essas variações são as seguintes:

**Utinga franco-arenoso:** Constituída de perfis profundos e com seqüência de horizonte A, B e C. O horizonte A possui espessura de 16 a 30 cm, bem desenvolvido, coloração que varia de bruno-acinzentado a bruno-acinzentado-escuro, no matiz 10YR, textura franco-arenosa, estrutura granular variando de fraca a moderada e de pequena a média. A consistência é friável e ligeiramente firme quando úmido, ligeiramente plástico e plástico quando molhado. O horizonte B apresenta coloração amarelo-brunado no matiz 10YR, podendo ocorrer o bruno-amarelado, textura argilo-arenosa a argilosa, estrutura maciça porosa *in situ*, com tendência a muito fraca a fraca, pequena e média, blocos subangulares. A consistência é friável a muito friável quando úmido, plástico a pegajoso quando molhado. Está representada pelos perfis: quatro, doze, quinze e 16.

**Utinga franco-argilo-arenoso:** Constituída de perfis profundos, bem drenados, com seqüência de horizontes A, B e C subdivididos em Ap, A3, B1 e B2, sendo a transição entre estes, gradual. O horizonte A tem espessura que varia de 14 a 39 cm, coloração bruno-acinzentada muito escura no matiz 10YR, textura franco-argilo-arenosa, estrutura fraca a moderada, pequena e média granular. A consistência é friável e ligeiramente firme quando úmido, ligeiramente plástico a plástico quando molhado. O sub-horizonte A3 possui cor bruno-amarelada, textura média a argilosa, estrutura fraca a moderada, pequena e média granular e pequena a média, blocos subangulares, consistência idêntica ao Ap. O horizonte B é muito espesso e compreende um B1, B2 e B3. O B2 é de coloração amarelo-brunada, textura argilosa, estrutura com aspecto maciço poroso *in situ*, com tendência a fraca pequena, blocos subangulares e consistência muito friável a friável quando úmido, plástico e pegajoso quando molhado. Está representada pelos perfis: um, três, cinco, oito, nove, dez, doze, treze, quatorze, 17, 18 e 19.

**Utinga argilo-arenoso:** Esta variação ocorre em menor proporção que as outras. Os solos possuem seqüência de horizontes A, B e C e profundidade geralmente, superior a quatro metros. O horizonte A tem espessura de 29 cm, coloração bruno-acinzentada, no matiz 10YR, textura argilo-arenosa, estrutura moderada, média granular e consistência friável quando úmido, ligeiramente plástico e pegajoso quando molhado.

O horizonte B, de coloração amarelo-brunada no matiz 10YR, textura argilosa e estrutura maciça porosa *in situ*, possui as mesmas características apresentadas pelos solos de variação anterior. Está representada pelo perfil sete.

#### Distribuição geográfica

Ocorre na faixa sedimentar do Terciário, nas Zonas do Litoral e Mata dos Estados de Alagoas e Pernambuco, por vezes associada com a Unidade Itapirema e também com o Podzol hidromórfico. No Estado de Pernambuco ocorre nos seguintes municípios: Paudalho, Igarassu, Paulista, São Lourenço da Mata e Nazaré da Mata. Em Alagoas, nos municípios de: Atalaia, Boca da Mata, Barra de Santo Antonio, Coqueiro Seco, Maceió, Marechal Deodoro, Matriz de Camaragibe, Passo de Camaragibe, Pilar, Rio Largo, Santa Luzia do Norte, São Luiz do Quitunde e São Miguel dos Campos.

Abrange uma área de, aproximadamente, 2.180 quilômetros quadrados, sendo 1.762 em Alagoas e 418 em Pernambuco.

#### Material de Origem

Os solos da Unidade são formados a partir de sedimentos argilo-arenosos da Formação Barreiras, em geral de estratificação horizontal.

#### Relevo e Altitude

Plano ou com suaves ondulações, constituindo os platôs costeiros, geralmente denominados de "tabuleiros", dissecados por vales estreitos em forma de V ou de fundo chato. A altitude varia de 30 até 180 metros, com dominância da faixa entre 50 a 100 metros.

#### Vegetação

Remanescentes de floresta tropical sempre-verde úmida restrita a áreas de precipitação mais elevada.

Floresta tropical semi-sempre-verde, em menor ocorrência, devido à devastação intensa que se pro-

cessou na região.

Formações florestais secundárias (capoeiras diversas), predominando na área sob as formas de capoeiras em formação, até matas secundárias.

Campos antrópicos (secundários) com pequena ocorrência e constituídos, na sua maior parte, por gramíneas.

**Clima**

Aplicando-se a classificação climática de Köppen, verifica-se haver o predomínio do tipo As', ou seja, quente e úmido com chuvas de outono e inverno. As precipitações médias anuais variam de 1.100 a 1.700 milímetros com uma estação seca em torno de seis meses.

As temperaturas oscilam pouco durante o ano e apresentam valores médios anuais entre 23,8 a 26,0°C.

**Métodos de análise**

Coleta de amostras. As amostras foram coletadas com e sem estrutura deformada, segundo técnicas citadas na bibliografia apresentada.

Análise física (amostras com estrutura deformada):

a. Densidade aparente: Determinada em função do peso do solo seco a 105°C contido no cilindro de Uhland (OLIVEIRA 1961).

b. Coeficiente de permeabilidade: Obtido diretamente no bloco do solo contido no cilindro de Uhland, com aplicação de um gradiente hidráulico de 1:3, duração de percolação de sete a oito horas e cálculo do valor *k*, pela aplicação da Lei de Darcy (OLIVEIRA 1961).

c. Macro e microporosidade: Obtidas pelo método da "mesa de tensão" segundo LEAMER & SHAW (1941) e descrito por OLIVEIRA (1968).

Determinações feitas na terra fina seca ao ar:

d. Densidade real: Método do picnômetro segundo o INSTITUTO DE QUÍMICA AGRÍCOLA (1949).

e. Equivalente de umidade: Método da centrífuga, descrito por OLIVEIRA (1960).

f. Umidade a 15 atmosferas: Método da membrana de tensão de Richards, segundo o SALINITY LABORATORY STAFF (1946).

g. Análise granulométrica: Dispersão total: Método da pipeta com o emprego do "cilindro de Koettinge" modificado, e o hidróxido de sódio como dispersante. Separação das frações segundo a

escala americana.

Dispersão natural: Método similar ao anterior com determinação da argila sem o uso de dispersante.

h. Grau de floculação: Cálculo segundo a expressão:

$$100 - \frac{(\% \text{ argila natural} \times 100)}{\% \text{ argila total}}$$

i. Coeficiente de aeração: Calculado segundo a fórmula:

$$\frac{\text{microporosidade} \%}{\text{porosidade total} \%}$$

j. Água disponível: Calculada pela diferença entre a capacidade de campo e a umidade a 15 atmosferas.

k. Capacidade máxima de água disponível no solo, calculada em função desta, e expressa em lâmina de água, dividido por 10 (mm de chuva), por espessura de horizonte e calculada pela expressão:

Ad.H/10, sendo H a espessura do horizonte expressa em cm.

1. Capacidade de campo: Determinada pelo método direto conforme técnica descrita por OLIVEIRA & MELO (1970).

m. Capacidade de infiltração: Método dos anéis duplos do Muntz, segundo técnica descrita por OLIVEIRA (1963).

n. Curvas de umedecimento do solo: Método descrito por OLIVEIRA (1963).

o. Análises químicas: Métodos referenciados por OLIVEIRA et al. (1968) e utilizados na Seção de Solos do IPEANE.

**RESULTADOS**

São apresentados: Dados químicos e suas variações, de 17 perfis (Tabela 1). Níveis de fertilidade atual e suas variações dos sub-horizontes coletados, (Tabela 2). Valores de capacidade de campo e da disponibilidade de água de oito perfis (Tabela 3). Representação esquemática dos perfis analisados (Tabela 4). Diagramas físico-volumétricos com valores da água inativa, água disponível, microporosidade, microporosidade e porosidade total (Fig. 1 a 17). Curvas de umedecimento do solo de cinco perfis (Fig. 18 a 22). Gráficos da capacidade de infiltração de cinco perfis (Fig. 23 a 27). Gráficos da disponibilidade de água de seis perfis (Fig. 28 a 32).

TABELA 1. Resultados químicos, físico-químicos e suas variações. Dados relativos ao estudo de 17 perfis de solos da Unidade Utinga.

Horizonte	Complexo sortivo (m.eq./100 g solo)										100 S/T	pH
	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	S	H <sup>+</sup>	Al <sup>3+</sup>	T	V	Água		
A <sub>p</sub>	0,30-4,30	0,20-1,30	0,04-0,36	0,03-0,17	0,60-5,03	2,64-7,64	0,22-1,74	6,26-13,50	6,50-13,50	3,9-5,6	3,5-5,3	
A <sub>3</sub>	0,20-1,75	0,10-0,55	0,02-0,16	0,03-0,07	0,37-2,48	1,22-7,20	0,32-2,40	3,39- 0,62	4,30-49,90	3,9-5,1	3,2-4,4	
B <sub>1</sub>	0,20-1,10	0,05-0,50	0,01-0,07	0,03-0,08	0,40-1,69	3,06-6,21	0,43-2,82	5,37- 7,62	6,00-26,90	3,9-5,1	3,3-4,3	
B <sub>2</sub>	0,27-0,95	0,10-0,77	0,02-0,06	0,02-0,06	0,34-1,39	2,94-4,95	0,43-2,40	4,40- 7,13	6,00-25,20	3,9-5,1	3,3-4,5	

Horizonte	Ataque por H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> d = 1,47 (%)										P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Assimilável	CE 25° C Ext. Sat.	Mat. Org.	
	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Carbono	Nitrogênio	Relação				C/N
A <sub>p</sub>	9,14-19,48	6,54-18,44	0,51-3,86	1,76-2,45	1,56-2,25	0,94-2,28	0,09-0,18	7,7-12,8	0,10-1,60	-	1,62-3,93			
A <sub>3</sub>	12,49-20,31	9,12-20,71	1,07-3,54	1,89-2,19	1,70-2,20	0,72-1,30	0,07-0,14	7,7-12,3	0,10-0,90	-	1,04-2,24			
B <sub>1</sub>	16,91-26,57	13,14-22,86	1,90-4,35	1,70-2,19	1,57-1,95	0,39-0,78	0,05-0,19	7,2-12,6	0,10-0,70	-	0,67-1,34			
B <sub>2</sub>	17,99-27,57	12,12-24,93	2,09-4,88	1,80-2,11	1,64-1,90	0,26-0,57	0,04-0,06	6,3- 9,5	0,10-0,30	-	0,45-0,98			

TABELA 2. Resultados das análises de fertilidade e suas variações. Dados relativos às amostras superficiais de 17 perfis de solos da Unidade Utinga.

Horizonte	Fósforo ppm	Potássio ppm	Cálcio + Magnésio m.eq./100 cm <sup>3</sup>	Alumínio m.eq./100 cm <sup>3</sup>	pH	Recomendação para Calcário Ton/ha
Superficial	1 - 5	48 - 110	1,6 - 5,4	0,1 - 0,3	4,6 - 5,2	0,0 - 2,5
	Baixo	Baixo-médio-alto	Baixo-médio-alto	-----	-----	-----

TABELA 3. Resultados da capacidade de campo, umidade a quinze atmosferas e água disponível expressas em % volume e da capacidade máxima de água disponível, em mm de chuva, de oito perfis de solo da Unidade Utinga.

Perfil	Horizonte		Capacidade de campo	Umidade a 15 atmosferas	Água dispo- nível	Cap. máxima água disponível	
	símbolo	prof. cm	% vol.	% vol.	% vol.	mm	de chuva
PU - 12 franco arenoso	Ap	0 - 16	24,5	9,7	14,8	23,7	-
	A <sub>3</sub>	16 - 30	26,0	14,8	11,2	15,7	39,4
	B <sub>1</sub>	30 - 53	31,8	19,2	12,6	29,0	68,4
	B <sub>2</sub>	53 - 120	30,9	21,0	9,9	66,3	134,7
PU - 15 franco arenoso	Ap	0 - 18	20,7	10,1	10,6	19,1	-
	A <sub>3</sub>	18 - 30	22,7	12,3	10,4	12,5	31,6
	B <sub>1</sub>	30 - 112	30,2	20,6	9,6	78,7	110,3
	B <sub>2</sub>	112 - 120	30,0	19,7	10,3	8,2	118,5
PU - 1 franco argilo arenoso	Ap	0 - 17	23,2	12,5	10,7	18,2	-
	A <sub>3</sub>	17 - 33	23,1	15,8	7,3	11,7	29,9
	B <sub>1</sub>	33 - 80	27,8	21,3	6,5	30,6	60,5
	B <sub>2</sub>	80 - 120	29,8	19,7	10,1	40,4	100,9
PU - 3 franco argilo arenoso	Ap	0 - 17	26,2	17,4	8,8	15,0	-
	A <sub>3</sub>	17 - 37	28,2	18,9	9,3	18,6	33,6
	B <sub>1</sub>	37 - 70	30,5	21,0	9,5	31,4	65,0
	B <sub>2</sub>	70 - 120	31,3	20,4	10,9	54,5	119,5
PU - 5 franco argilo arenoso	Ap	0 - 17	23,1	11,6	11,5	19,6	-
	A <sub>3</sub>	17 - 31	23,2	12,5	10,5	14,7	34,3
	B <sub>1</sub>	31 - 62	26,3	21,0	5,3	31,1	65,4
	B <sub>2</sub>	62 - 120	28,5	21,7	6,8	39,4	104,8
PU - 8 franco argilo arenoso	Ap	0 - 16	24,8	14,4	10,4	16,6	-
	A <sub>3</sub>	16 - 31	30,2	19,0	11,2	16,8	33,4
	B <sub>1</sub>	31 - 56	30,4	22,4	8,0	20,0	53,4
	B <sub>2</sub>	56 - 120	29,8	21,8	8,0	51,2	94,6
PU - 13 franco argilo arenoso	Ap	0 - 21	22,4	11,0	11,4	23,9	-
	A <sub>3</sub>	21 - 38	23,8	13,9	9,9	16,8	40,7
	B <sub>1</sub>	38 - 61	28,3	18,8	9,5	21,9	62,6
	B <sub>2</sub>	61 - 120	31,4	20,0	11,4	67,3	129,9
PU - 7 argilo arenoso	Ap	0 - 16	29,4	17,9	11,5	18,4	-
	A <sub>3</sub>	16 - 29	30,9	19,7	11,2	14,6	33,0
	B <sub>1</sub>	29 - 47	32,8	22,0	10,8	17,2	50,2
	B <sub>2</sub>	47 - 120	32,8	23,3	9,5	69,4	119,6

TABELA 4. Representação dos perfis estudados

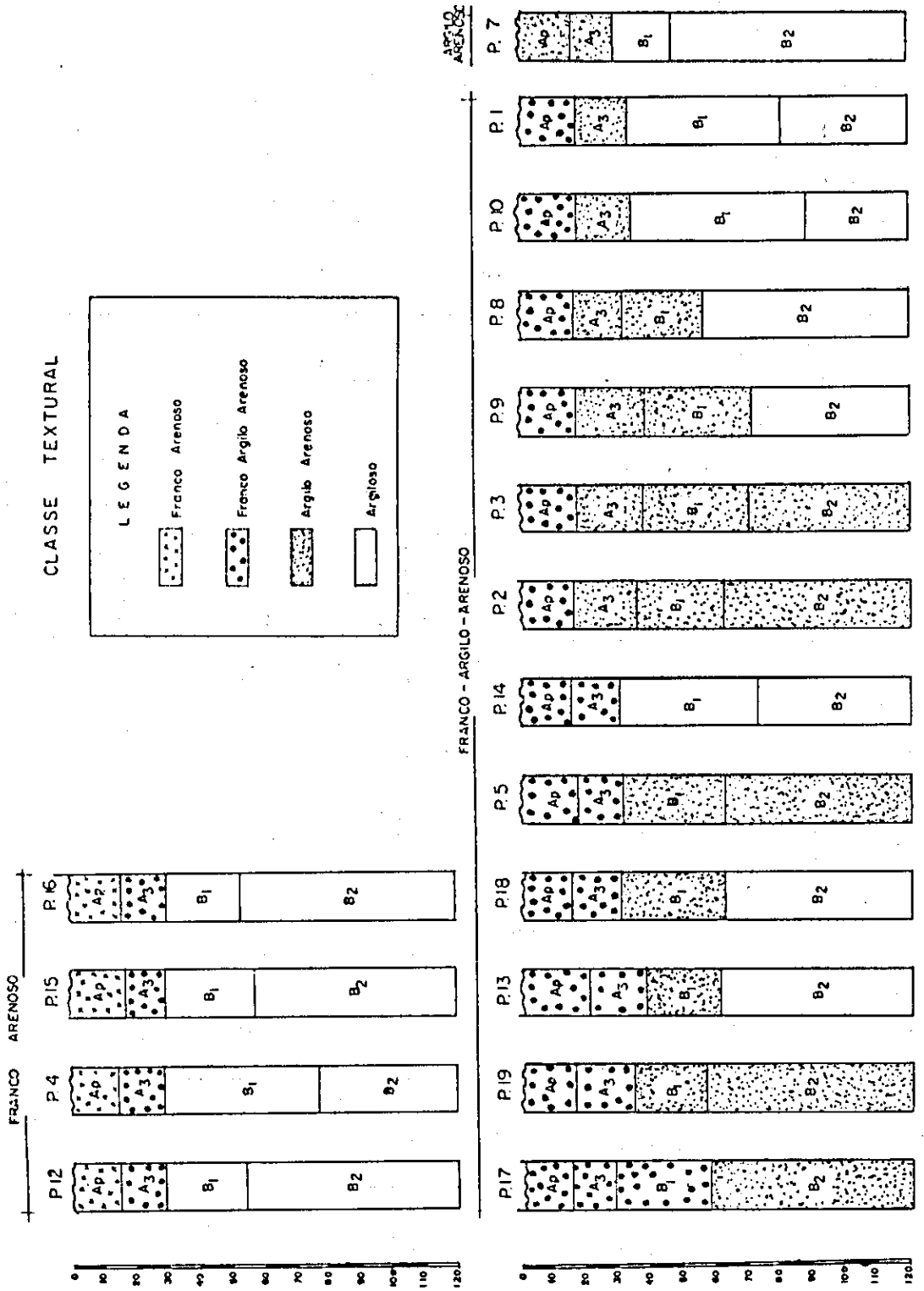


TABELA 4. (Continuação)

RESULTADOS FÍSICO-HÍDRICOS E SUAS VARIAÇÕES

HORIZONTE	CLASSE TEXTURAL	PÉSO ESPECÍFICO APARENTE	POROSIDADE		EQUIV. DE UMIDADE	UMIDADE IS ATMOSF.	ÁGUA DISPONÍVEL	PERMEABILIDADE - K - cm/h	COEFICIENTE AERAÇÃO Mc./P.Total
			Total	Macro					
Ap	Franco Arenoso Franco Argilo Arenoso Argilo Arenoso	1,33 - 1,57	38,0 - 48,9	21,7 - 32,1	14,5 - 28,4	9,7 - 17,9	11,5 - 17,7	2,13 - 19,70	0,49 - 0,71
A3	Franco Argilo Arenoso Argilo Arenoso	1,41 - 1,60	38,9 - 45,8	26,2 - 32,0	19,2 - 32,2	12,2 - 19,0	10,0 - 16,0	0,53 - 6,17	0,59 - 0,74
B1	Franco Argilo Arenoso Argilo Arenoso Argiloso	1,40 - 1,67	35,1 - 46,5	27,1 - 34,2	21,6 - 33,2	15,4 - 22,4	7,0 - 14,5	0,25 - 1,07	0,62 - 0,85
B2	Argilo Arenoso Argiloso	1,31 - 1,64	37,0 - 49,1	29,4 - 32,8	25,0 - 32,3	17,4 - 24,0	7,4 - 12,4	-	0,62 - 0,85

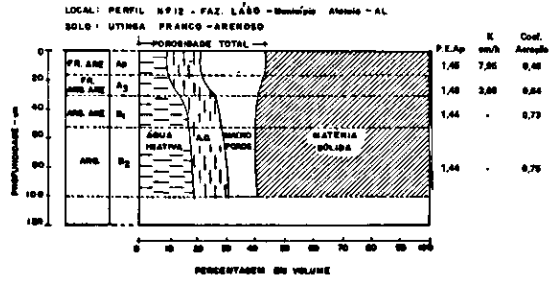


FIG. 1. Diagrama físico-volumétrico do perfil nº 12.

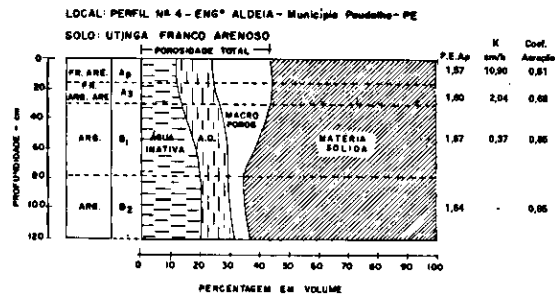


FIG. 2. Diagrama físico-volumétrico do perfil nº 4.

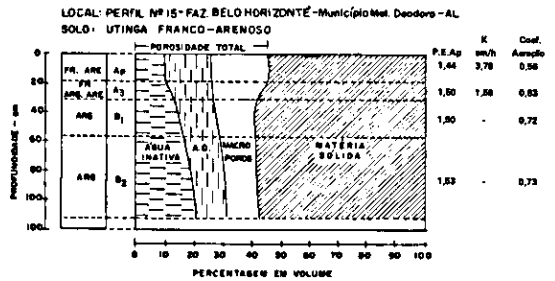


FIG. 3. Diagrama físico-volumétrico do perfil nº 15.

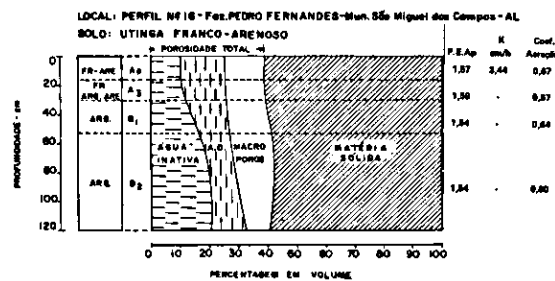


FIG. 4. Diagrama físico-volumétrico do perfil nº 16.

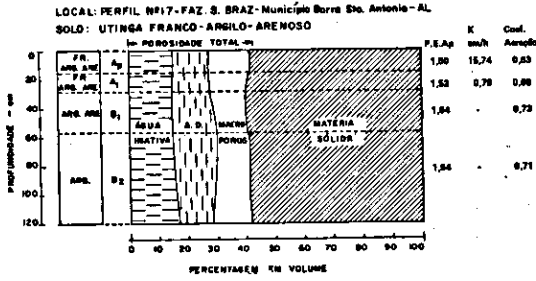


FIG. 5. Diagrama ffsico-volumétrico do perfil nº 17.

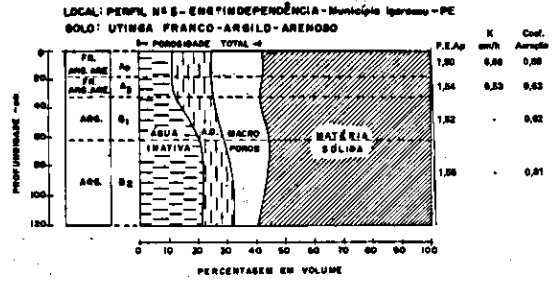


FIG. 9. Diagrama ffsico-volumétrico do perfil nº5.

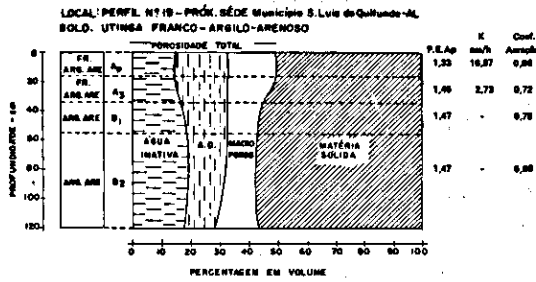


FIG. 6. Diagrama ffsico-volumétrico do perfil nº 19.

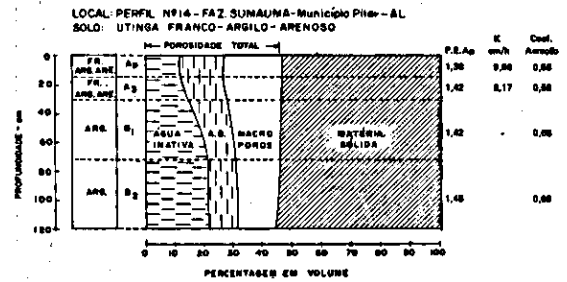


FIG. 10. Diagrama ffsico-volumétrico do perfil nº14.

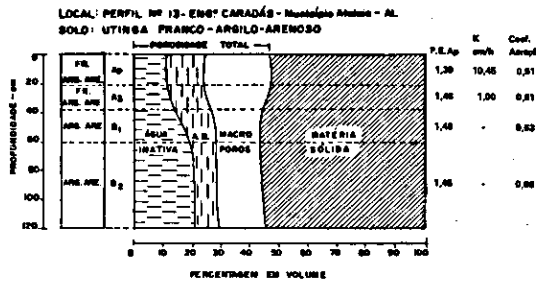


FIG. 7. Diagrama ffsico-volumétrico do perfil nº13.

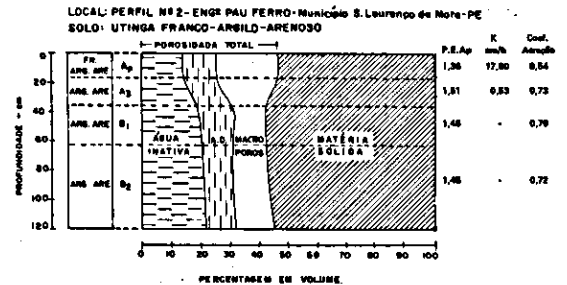


FIG. 11. Diagrama ffsico-volumétrico do perfil nº2.

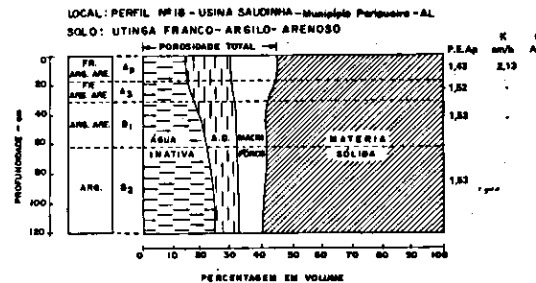


FIG. 8. Diagrama ffsico-volumétrico do perfil nº18.

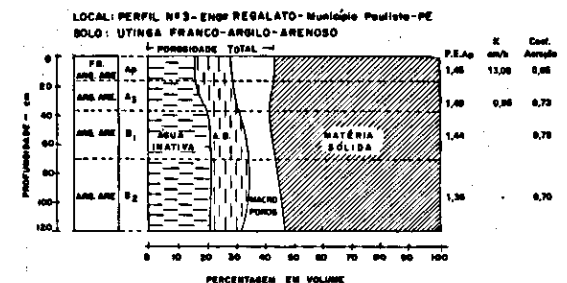


FIG. 12. Diagrama ffsico-volumétrico do perfil nº3.



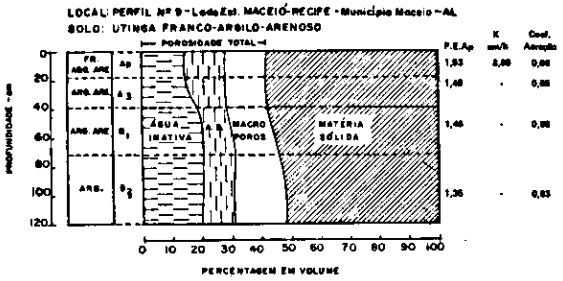


FIG. 13. Diagrama físico-volumétrico do perfil nº 9.

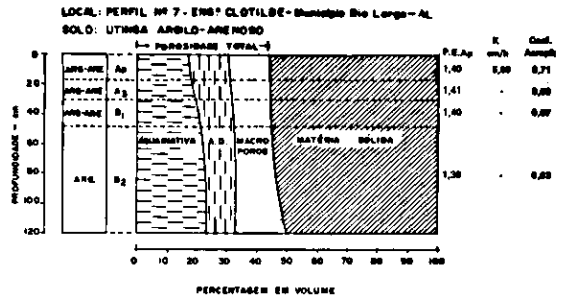


FIG. 17. Diagrama físico-volumétrico do perfil nº 7.

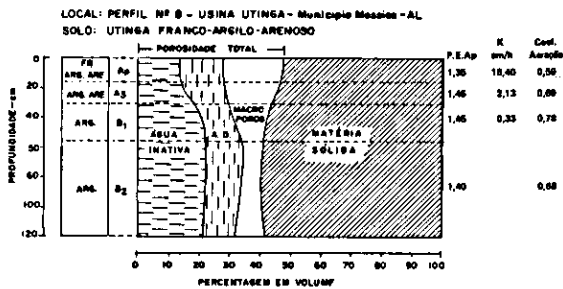


FIG. 14. Diagrama físico-volumétrico do perfil nº 8.

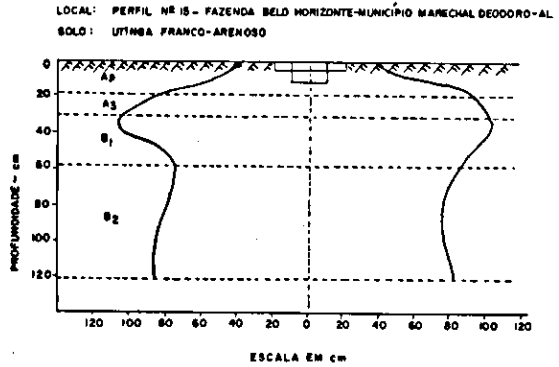


FIG. 18. Umedecimento do solo do perfil nº 15.

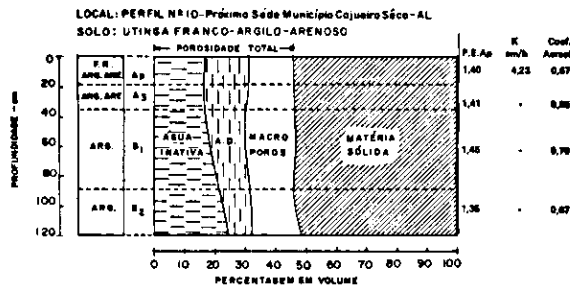


FIG. 15. Diagrama físico-volumétrico do perfil nº 10.

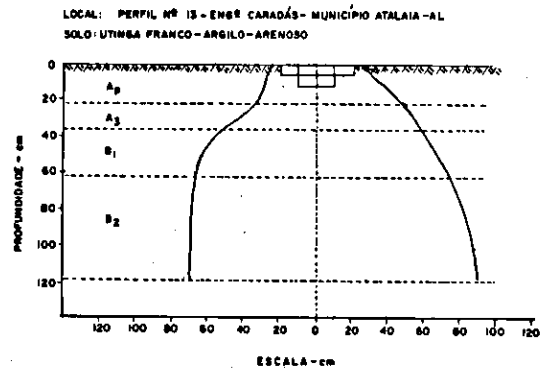


FIG. 19. Umedecimento do solo do perfil nº 13.

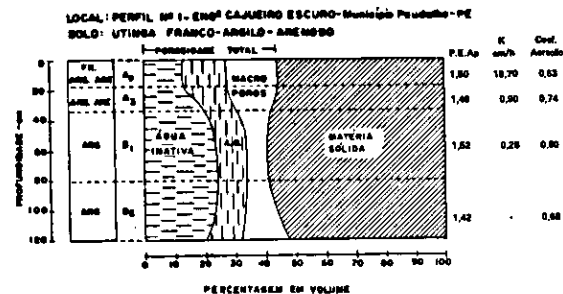


FIG. 16. Diagrama físico-volumétrico do perfil nº 1.

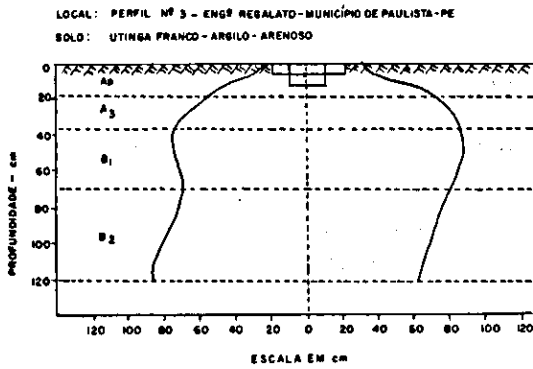


FIG. 20. Umedecimento do solo do perfil n.º 3.

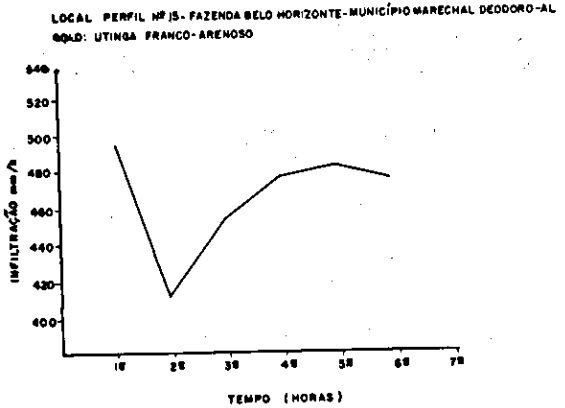


FIG. 23. Capacidade de Infiltração do perfil n.º 15.

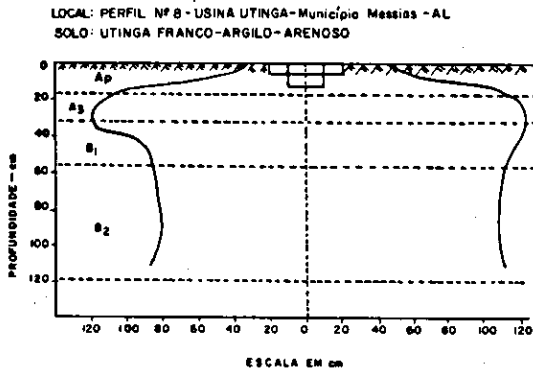


FIG. 21. Umedecimento do solo do perfil n.º 8.

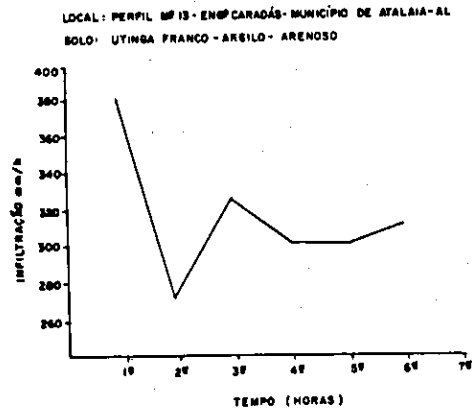


FIG. 24. Capacidade de infiltração do perfil n.º 13.

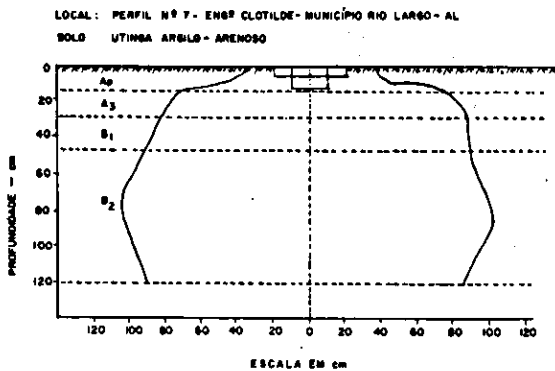


FIG. 22. Umedecimento do solo do perfil n.º 7.

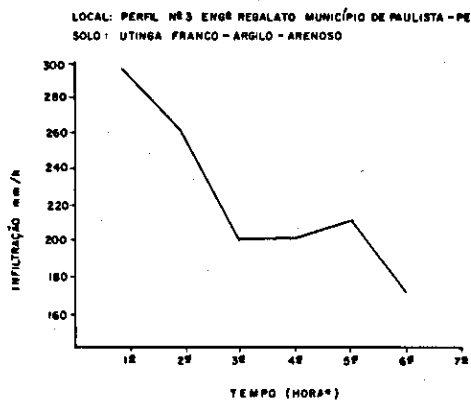


FIG. 25. Capacidade de infiltração do perfil n.º 3.

LOCAL: PERFIL Nº8 USINA UTINGA - MUNICÍPIO DE MESSIAS - AL  
SOLO: UTINGA FRANCO - ARGILO - ARENOSO

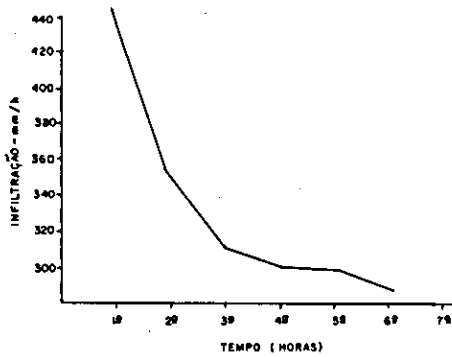


FIG. 26. Capacidade de infiltração do perfil n.º 8.

LOCAL: PERFIL Nº13-ENG. CARADÁS - MUNICÍPIO DE ATALAIA - AL  
SOLO: UTINGA FRANCO - ARGILO - ARENOSO

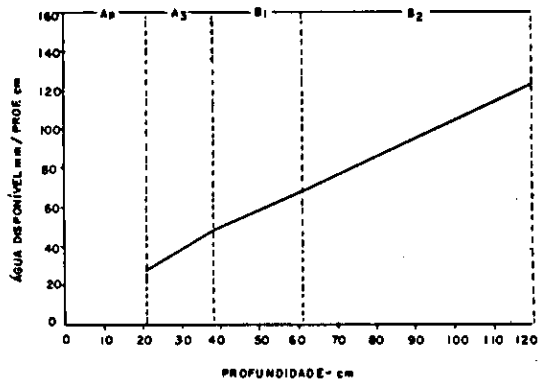


FIG. 29. Disponibilidade de água calculada segundo a capacidade de campo e umidade a 15 atmosferas, do perfil n.º 13.

LOCAL: PERFIL Nº7- ENG. CLOTILDE - MUNICÍPIO DE LARGO - AL  
SOLO: UTINGA ARGILO - ARENOSO

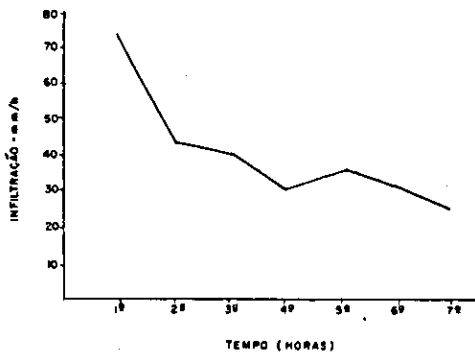


FIG. 27. Capacidade de infiltração do perfil n.º 7.

LOCAL: PERFIL Nº15-FAZ. BELO HORIZONTE - MUN. MARECHAL DEODORO - AL  
SOLO: UTINGA FRANCO - ARENOSO

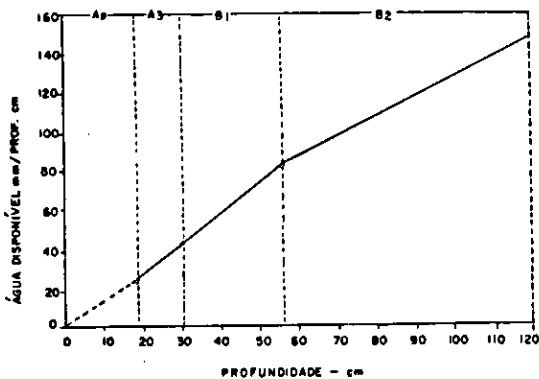


FIG. 28. Disponibilidade de água calculada segundo a capacidade de campo e umidade a 15 atmosferas, do perfil n.º 15.

LOCAL: PERFIL Nº 3- ENG. REGALATO - MUN. PAULISTA - PE  
SOLO: UTINGA FRANCO - ARGILO - ARENOSO

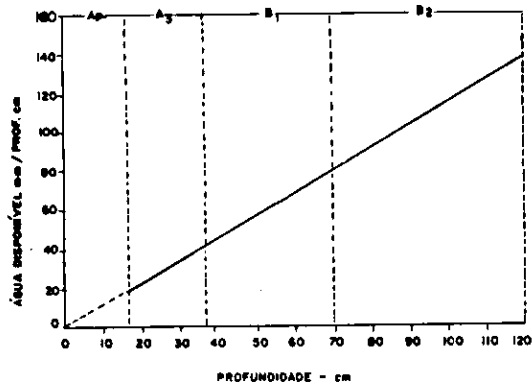


FIG. 30. Disponibilidade de água calculada segundo a capacidade de campo e umidade a 15 atmosferas, do perfil n.º 3.

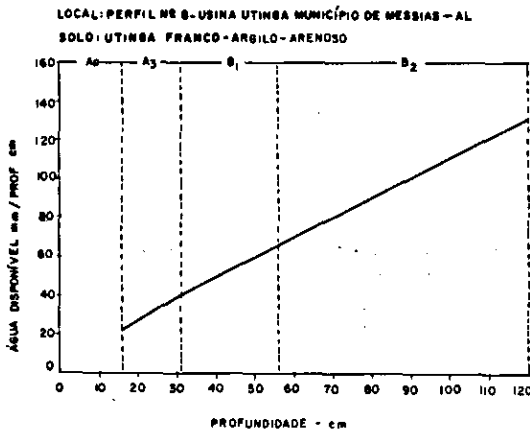


FIG. 31. Disponibilidade de água calculada segundo a capacidade de campo e umidade a 15 atmosferas, do perfil n.º 8.

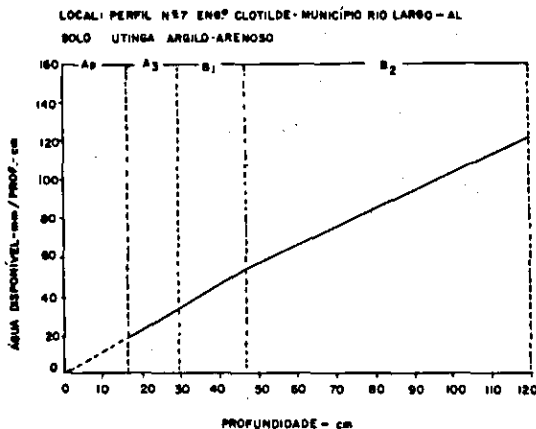


FIG. 32. Disponibilidade de água calculada segundo a capacidade de campo e umidade a 15 atmosferas, do perfil n.º 7.

## DISCUSSÃO

Os estudos morfológicos e a análise granulométrica dos 17 perfis estudados determinaram a existência de três variações para os solos da Unidade Utinga, considerando a textura do horizonte superficial.

O sub-horizonte  $A_p$  possui textura franco-arenosa, franco-argilo-arenosa e argilo-arenosa, e espessura que varia de 14 a 21 cm; o A3 é de textura franco-argilo-arenosa, e espessura compreendida

entre 12 a 22 cm. O horizonte B1 apresenta as classes texturais franco-argilo-arenosa, argilo-arenosa e argilosa, e espessura de 18 a 24 cm, enquanto que o B2 possui espessura superior a 100 cm e textura, geralmente, argilosa.

Examinando-se as Tabelas 1, 2 e 3, observa-se que no horizonte superficial o valor S variou de 0,6 a 5,0 milequivalentes por 100 gramas de solo, ocorrendo valores mais elevados quando o teor de matéria orgânica aumentava. Os valores das bases trocáveis são sempre baixos nos horizontes inferiores. A acidez hidrolítica é alta e a proveniente do  $H + Al$ , é também elevada, devido, possivelmente, ao tipo de argila (1:1). Os teores de nitrogênio, fósforo e potássio são também baixos e estão correlacionados com a quantidade de matéria orgânica presente. Nota-se, portanto, que, sob o ponto de vista químico, a potencialidade desses solos está limitada ao horizonte A. A necessidade de calagem e a aplicação de matéria orgânica parecem constituir os elementos prioritários na manutenção da riqueza química desses solos.

Fisicamente, apresentam boas condições. Estas, aliadas à boa profundidade efetiva, indicam não haver problemas para o desenvolvimento do sistema radicular das plantas cultivadas.

A capacidade de retenção de água disponível, considerando-se os teores elevados de argila dos horizontes dos perfis, especialmente do B2, deveria ser bem maior do que aquela obtida, ficando os valores expressos em milímetros de chuvas até uma profundidade de 120 cm, variando de 94,6 a 140,0. Merecem destaque os altos valores obtidos para a umidade de quinze atmosferas, influenciando assim no resultado da água disponível. Estes resultados, no entanto, foram confirmados através da determinação da umidade de murchamento, pelo método fisiológico, feita pelo método sugerido por OLIVEIRA (1960). Pelos gráficos pode-se calcular a lâmina de água a ser aplicada ao solo, como uma dose de irrigação, para uma determinada profundidade, admitindo-se estar o solo na condição de umidade igual à de murchamento.

Com relação ao adensamento no perfil, segundo os diagramas volumétricos e pelas observações de campo, nota-se, apenas, uma tendência à formação desse impedimento nos perfis um, três, quatro e oito e numa profundidade que varia de 40 a 80 cm.

As condições de aeração do solo<sup>4</sup> para a totalidade dos perfis estudados, de acordo com o critério empregado, são consideradas "média" na superfície e "fraca" em profundidade. A infiltração tendente à estabilização variou de 25 mm/h a 470 mm/h para o tempo de aplicação de água de seis horas, indicando uma variação muito grande. Este fato era esperado, tendo em vista os fatores que contribuem para essa ocorrência, tais como: textura, estrutura e porosidade de cada perfil analisado.

As curvas de umedecimento do solo, Fig. 18 a 22, mostram o comportamento da água que se infiltrou no solo durante o teste da capacidade de infiltração após seis horas de aplicação de água, sendo uma medida indireta do espaçamento entre sulcos a ser adotado numa irrigação desse tipo. Observou-se que a zona de umedecimento variou de 20 a 40 cm de largura, para cada lado, na superfície, e de 80 a 120 cm em profundidade.

A permeabilidade<sup>5</sup> variou de rápida a média, na superfície, e de média a moderadamente lenta, em profundidade, o que demonstra a possibilidade de saturação rápida das camadas superficiais no período das chuvas, aumentando assim a erosão hídrica e o "run-off".

### CONCLUSÕES

Pelo exposto, conclui-se que os solos da Unidade Utinga (Latossolo Vermelho-Amarelo, distrófico), que ocorrem nas Zonas Litoral e Mata dos Estados de Pernambuco e Alagoas, apresentam três variações na sua classificação, segundo a natureza textural da camada superficial, assim denominados: os franco-argilo-arenosos e os argilo-arenosos.

Quimicamente, possuem baixa capacidade de

troca de cátions, acidez elevada, necessidade de calagem. Apresentam teores *muito baixos* para o fósforo, *baixos* para o potássio, *médios* para a matéria orgânica, na superfície e *baixos e muito baixos*, em profundidade.

A sua potencialidade, em relação à riqueza química, está, praticamente, limitada ao horizonte A.

Fisicamente, são profundos, porosos, bem drenados, sem problemas de adensamento, textura preponderantemente média na superfície e argilosa em profundidade. A disponibilidade de água é considerada média, permeabilidade de rápida a média, na superfície e média a moderadamente lenta, nos horizontes inferiores.

Segundo os estudos de OLIVEIRA & MELO (1970), esses solos foram enquadrados na Classe II para a capacidade de uso (MARQUES 1958), Classe III para a aptidão agrícola no manejo primitivo, e Classe I, para manejo desenvolvido (BENNEMA & CAMARGO 1964).

Em virtude de esses solos ocorrerem em áreas de topografia plana nas Zonas do Litoral e Mata de dois grandes Estados produtores de açúcar, a aplicação de uma tecnologia adequada, como: adubações, drenagem, subsolagem, e outras, viria a proporcionar alta produtividade agrícola, principalmente para a cultura de cana-de-açúcar.

Os dados físicos e hídricos para a implantação de irrigação e de outras práticas de manejo do solo são aqui fornecidos, além de outros sobre as características químicas desses solos.

### AGRADECIMENTOS

À Diretoria do IPEANE, ao Conselho Nacional de Pesquisa e à Divisão de Agrologia da SUDENE, pela colaboração prestada e aos auxiliares do Setor de Física do Solo da Seção de Solos do IPEANE e da Divisão de Agrologia, pela participação e eficiência nos serviços prestados.

### LOCALIZAÇÃO DOS PERFIS ESTUDADOS

No Estado de Pernambuco:

Perfil 1-Engenho Cajueiro Escuro, estrada Recife-Pau d'alho, distando 30 km de Recife. Município de Pau d'alho. Solo cultivado com cana-de-açúcar.

4 Condição de aeração em função do coeficiente de aeração:  
má > 0,90; fraca 0,90 - 0,70; média 0,69 - 0,40 e boa < 0,40.

5 Condição de permeabilidade em função do valor do coeficiente de permeabilidade (k), expressa em cm/h.  
Muito rápida > 25,0; rápida 25,0 a 12,7; moderadamente rápida 12,7 - 6,5; média 6,5 - 2,0; moderadamente lenta 2,0 - 0,5; lenta de 0,5 - 0,12 e muito lenta > 0,12.

- Perfil 2-Engenho Pau-Ferro, estrada Recife-Aldeia, a 18 km de Recife. Município de São Lourenço da Mata. Solo cultivado com cana-de-açúcar.
- Perfil 3-Engenho Regalato, estrada Recife-Aldeia, a 26 km de Recife. Município de Paulista. Solo reflorestado com Eucaliptos.
- Perfil 4-Engenho Aldeia, estrada Recife-Arassoia-ba, a 36 km de Recife. Município de Igarassu. Solo cultivado com cana-de-açúcar.
- Perfil 5-Engenho Independência, estrada Recife-Arassoia-ba, a 50 km de Recife. Município de Igarassu. Solo cultivado com cana-de-açúcar.

**No Estado de Alagoas:**

- Perfil 7-Terras da Usina Sta. Clotilde, estrada Maceió-Recife, a 20 km de Maceió. Município de Rio Largo. Solo cultivado com cana-de-açúcar.
- Perfil 8-Terras da Usina Utinga, estrada Maceió-Recife, a 37 km de Maceió. Município de Messias. Solo cultivado com cana-de-açúcar.
- Perfil 9-Estrada Maceió-Recife, a 8 km de Maceió, lado direito. Município de Maceió. Solo cultivado com cana-de-açúcar.
- Perfil 10-Estrada Cajueiro Seco-Poços da Petrobás, a 600 metros da cidade. Município de Cajueiro Seco. Solo cultivado com mandioca.
- Perfil 12-Terras da Fazenda Lago, estrada Maceió-Capela, a 47 km de Capela. Município de Atalaia. Solo cultivado com cana-de-açúcar.
- Perfil 13-Engenho Caradás, estrada Atalaia-Palmeira dos Índios, a 11,2 km de Atalaia. Município de Atalaia. Solo cultivado com cana-de-açúcar.
- Perfil 14-Engenho Sumaúma, estrada Maceió-Marechal Deodoro, a 7 km da Usina Terra Nova. Município de Pilar. Solo cultivado com cana-de-açúcar.
- Perfil 15-Fazenda Belo Horizonte, estrada Maceió-São Miguel dos Campos, a 8,8 km da Usina Terra Nova. Município de Marechal Deodoro. Solo cultivado com cana-de-açúcar.
- Perfil 16-Fazenda Pedro Fernandes, estrada São

Miguel dos Campos -Barra de São Miguel. Município de São Miguel dos Campos. Solo cultivado com cana-de-açúcar.

- Perfil 17-Fazenda São Braz, estrada Maceió-São Luiz de Quitunde, a 40 km de Maceió. Município de Barra de Sto. Antônio. Solo cultivado com cana-de-açúcar.
- Perfil 18-Terras da Usina Saudinha, a 6 km da Sede da Usina. Município de Maceió. Solo cultivado com cana-de-açúcar.
- Perfil 19-Estrada São Luiz do Quitunde-Passo de Camaragibe, a 6,4 km de São Luiz do Quitunde. Município de São Luiz do Quitunde. Solo cultivado com cana-de-açúcar.

**REFERÊNCIAS**

- BENNEMA, J.B.; BEEK, K.J. & CAMARGO, M.N. Um sistema de classificação de capacidade de uso de terra para levantamento de reconhecimento de solo. Rio de Janeiro, Div. Ped. Fert. Solo., M.A., 1964.
- DEPARTMENT OF AGRICULTURE, Washington. Soil Survey manual. Washington, U.S. Dep. Agric., 1951. 503 p. (Handbook, 18).
- INSTITUTO DE QUÍMICA AGRÍCOLA, Rio de Janeiro. Métodos de análise de solo. Rio de Janeiro, 1949. 66 p. (Boletim Técnico, 11).
- LEAMER, R.W. & SHAW, B. A simple apparatus for measuring non capillary in extensive scale. Journal of the American Society of Agronomy., 33:1003-8, 1941.
- LEMOES, R.C.; SANTOS, R.D. dos.; ARAÚJO, J.E.G. & PAVAGEAU, M. Manual de métodos de trabalhos de campo. 2a. aprox. Rio de Janeiro, Soc. Bras. Cién. Solo. 1967. 33 p.
- MARQUES, J.Q. de A. Manual brasileiro para levantamentos conservacionistas. Rio de Janeiro, Esc. Tec. Agric., 1958. 135 p.
- OLIVEIRA, L.B. de. Coeficiente de permeabilidade de dois tipos de solos (aluvial) da Estação Experimental do Curado. Recife, Instituto Agrônomo do Nordeste, 1961. 32 p. (Boletim Técnico, 16).
- \_\_\_\_\_. Determinação da macro e microporosidade pela "mesa-de-tensão" em amostras de solo com estruturas indeformadas. Pesq. agropec. bras. Sér. Agron., Rio de Janeiro, 3:197-200, 1968.
- \_\_\_\_\_. Estudo físico-hídrico do solo; caracterização completa, sob o ponto de vista físico, de uma área experimental da série Recife, localizada na Estação Experimental do Curado. Recife, Instituto Agrônomo do Nordeste, 1963. 39 p. (Boletim Técnico, 19).
- \_\_\_\_\_. Estudo de sistema solo-água-planta em solos do Nordeste. Recife, Instituto Agrônomo do Nordeste, 1960. 76 p. (Boletim Técnico, 14).

- OLIVEIRA, L.B. de.; DANTAS, H. da S.; CAMPELO, A. B.; GALVÃO, S.J. & GOMES, I.F. Caracterização de adensamento no subsolo de uma área de "Tabuleiro" da Estação Experimental do Curado. *Pesq. agropec. bras. Sér. Agron.*, Rio de Janeiro, 3:207-14, 1968.
- \_\_\_\_\_, & MELO, V. Potencialidade agrícola dos solos da Unidade Utinga (Latosolo Vermelho-Amarelo, distrófico). Recife, SUDENE, 1970. 72 p. (Efadologia, 2).
- UHLAND, R.E. Physical properties of soil as modified by crops and Management, *Soil Sci. Soc. Am. Proc.*, 14:361-6, 1949.
- SALINITY LABORATORY STAFF, Washington. Diagnosis and improvement of saline and soils. Washington, 1946. (Handbook, 60).

#### ABSTRACT - SOIL-HYDRO-PHYSICAL STUDIES. II UTINGA SOIL.

Seventeen soil profiles of Utinga soil (Red-yellow dystrophic latosol) were analytically studied. This soil occurs in the Northeastern Brazil in humid region of the states of Pernambuco and Alagoas. The soil samples (undisturbed soil samples) were collected by means of a soil extractor apparatus and by usual methods. The purpose of the study was to establish hydric and physical data to be used in irrigation practices and soil management. It was concluded that Utinga soil is deep and porous without compaction problems, with medium texture at the surface and clay in the B horizon. It has medium available water capacity, medium to high permeability at the surface, and medium in the lower layers. The soil has a low base exchange capacity, high acidity, and low fertility. The soil was classified as Class II for use capacity, in Class III for its agriculture capabilities in primitive management, and in Class I for its advanced management. A higher productivity may be obtained with a rational use of limestone, fertilizers, and supplementary irrigation.

*Index terms:* soil physics, soil hidro-physics properties, Red-yellow Dystrophic Latosol (Oxisol).