

## PROPRIEDADES FÍSICO-HÍDRICAS DOS SOLOS DA ESTAÇÃO EXPERIMENTAL DE PINDORAMA (IAC), SOB DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO

José Antonio Jorge<sup>1</sup>

### INTRODUÇÃO

As vinte Estações Experimentais do Instituto Agronômico, distribuídas por todo o Estado de São Paulo, cobrem as mais diversas situações climáticas e pedológicas, sob diferentes sistemas de manejo. Algumas dessas Estações foram estudadas com detalhes (ROTTA *et alii*, 1971; SAKAI & LEPSCH, 1984; MENK *et alii*, 1987; OLIVEIRA *et alii*, 1981). Para que as pesquisas na área de Fitotecnia tenham melhor embasamento científico, é preciso boa caracterização física e química dos solos.

O levantamento pedológico detalhado da Estação Experimental de Pindorama já foi executado (LEPSCH & VALADARES, 1976) de forma tradicional, mas há necessidade de maiores pesquisas sobre as propriedades físicas dos solos, para orientar principalmente as práticas de cultivo e de irrigação.

O objetivo deste trabalho é fazer ampla caracterização das propriedades físico-hídricas das unidades de solo da Estação Experimental de Pindorama sob diferentes sistemas de uso.

### MATERIAL E MÉTODOS

As unidades de solo equivalentes às classes taxonômicas, baseadas no Levantamento Pedológico Detalhado da Estação Experimental de Pindorama (LEPSCH & VALADARES, 1976), assim como a área ocupada, encontram-se na TABELA

<sup>1</sup> Instituto Agronômico, Caixa Postal 28, 13020 Campinas - SP.

I. As características químicas e físicas estão descritas na TABELA II.

Procedeu-se à coleta de amostras indeformadas, com anéis volumétricos de  $36,7 \text{ cm}^3$ , nas profundidades de 0 - 20 e 20 - 40 cm e com seis repetições, as quais foram utilizadas nas determinações de capacidade de campo, água disponível, macro e microporosidade. Foram retiradas, ainda, amostras deformadas para as análises químicas e granulométricas.

As análises granulométricas foram efetuadas pelo método da pipeta (CAMARGO et alii, 1986). A taxa de infiltração de água foi determinada com infiltrômetro de carga hidráulica constante, com dois anéis concêntricos, sendo a medição de infiltração feita no anel interno, com 24,5 cm de diâmetro, conforme modelo em uso na Seção de Pedologia do Instituto Agrônomo (CAMARGO et alii, 1986). Em seguida, avaliou-se a frente de molhamento, amostrando o solo com um trado, até atingir o ponto mais profundo alcançado pela água. A parcela na qual não foi determinada a frente de molhamento foi coberta com folha plástica, durante 48 horas, e dela se retiraram amostras a 0 - 20 e 20 - 40 cm para a determinação gravimétrica da umidade equivalente à capacidade de campo *in situ*. A determinação da capacidade de campo foi também feita em laboratório, assim como a micro e a macroporosidade, em amostras indeformadas em placa de Richards e "panela de pressão", pelo método de secamento. A água retirada à tensão de 0,006 MPa (Y) foi considerada no cálculo da microporosidade, segundo a equação:

$$\text{Microporos (\%)} = \frac{Y \text{ (em gramas)} \times 100}{\text{volume cilíndrico}}$$

A resistência à penetração foi determinada com penetrômetro de impacto, com as dimensões do cone padronizadas pela ASAE Recommendation, citada por STOLF et alii (s.d.), sendo a leitura de penetração feita na própria haste, graduada em centímetros. Determinou-se a resistência à penetração, com seis repetições, em capacidade de campo e em umidade atual do solo por ser esta a condição

TABELA I. Unidades taxonômicas e classificação dos solos.

Perfil (nº)	Unidade	U S O	Classificação/Área Ocupada
902	Pindorama Pindorama Pindorama	Milharal Cafezal Mata	Podzólico Vermelho-Amarelo eutrófico, abrupto. A moderado, textura arenosa/média, fase relevo ondulado, 56,8% da área da Estação Experimental.
P 1081	Jacaíma	Milharal	Podzólico Vermelho-Amarelo álico, A moderado, fase relevo suaveondulado, com área ocupada de 5%.
P 1082	Estiva	Pastagem	Podzólico Vermelho-Amarelo álico, A moderado, fase relevo suave ondulado, com área ocupada de 2,5%.
P 1087	Táboa	Eucaliptal	Podzólico Vermelho-Amarelo álico, A moderado, textura arenosa/média, fase relevo ondulado, com 13,8% da área.

Obs.: Argila de atividade baixa em todas as unidades.

TABELA II. Características físicas e químicas dos solos.

Parcela	Profundidade (cm)	Argila	Silte	Areia fina	Areia grossa	Argila natural	Carbono	pH		----- meq/100 g -----				
								H <sub>2</sub> O	KCl	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>
Escalíptal	0 - 20	14	02	48	36	11	0,5	4,7	4,1	0,3	0,1	0,9	0,9	1,5
	60 - 70	22	00	44	34	20	0,4	4,8	4,0	0,6	0,1	1,1	1,0	2,0
P. 902 Milharal	0 - 20	06	01	51	42	05	0,2	5,6	6,4	0,7	0,2	1,3	0,1	2,2
	60 - 70	15	01	48	36	14	0,0	5,7	4,9	2,4	0,2	1,5	0,0	1,7
Cafetal	15 - 25	11	01	57	31	09	0,4	4,7	3,8	0,4	0,1	0,2	1,0	3,1
	60 - 70	18	01	54	27	16	0,2	4,3	3,9	0,6	0,1	0,5	1,5	2,2
Mata	15 - 25	08	02	62	28	07	0,2	6,7	5,9	2,1	0,5	0,3	0,0	1,5
	50 - 60	20	01	51	28	18	0,3	6,5	5,5	2,5	0,7	0,5	0,0	1,0

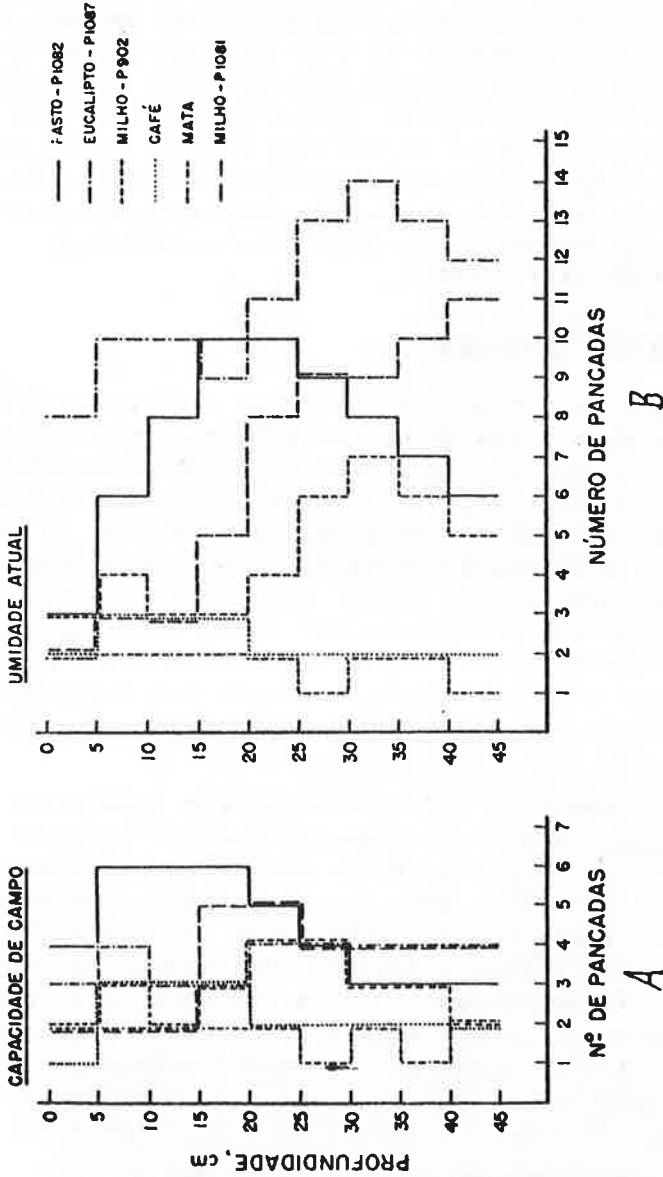
encontrada pelas raízes das culturas. Aproveitou-se a parcela saturada durante a infiltração básica e coberta com plástico durante 48 horas. Denominou-se **umidade atual** o teor de água encontrado no solo no momento da determinação da resistência à penetração conforme consta na **TABELA II**. Os valores de umidade estão mais baixos nas parcelas com eucalipto e milho (P 902) em virtude de o trabalho de campo ter sido executado em período diferente dos demais. As análises químicas foram efetuadas pelos métodos usuais da Seção de Pedologia do Instituto Agrônomo, Campinas (CAMARGO *et alii*, 1986).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os parâmetros estudados evidenciam grande influência do sistema de uso do solo nas suas propriedades físicas. A resistência à penetração do penetrômetro de impacto para os primeiros 25 cm de profundidade foram mais acentuados na parcela ocupada por pastagens em virtude do constante pisoteio de animais. Isto ocorreu tanto na determinação em umidade atual, como em capacidade de campo. A gleba coberta por matas, por outro lado, apresentou a menor resistência, em todas as profundidades pesquisadas. Na parcela com eucaliptos, o grande entrelaçamento de raízes dificultou a avaliação de resistência à penetração (**Figura 1**).

Os parâmetros hídricos mostraram igualmente grandes diferenças entre os sistemas de manejo. A frente de molhamento atingiu cerca de 80 cm nos solos cobertos por pasto e milho e 100 cm na mata, no eucaliptal e no cafezal, sendo maior, portanto, nas coberturas com vegetação de raízes mais profundas. A taxa de infiltração básica apresentou resultados coerentes com a resistência à penetração. Foi consideravelmente mais alta na mata do que no pasto. Esta acentuada diferença se manifesta desde o início da infiltração até atingir o equilíbrio dinâmico atingido ao redor dos 30 minutos, exceto na mata (**Figura 2**).

A capacidade de campo determinada em laboratório foi sempre mais baixa do que a determinada no campo. Em virtude da constante discussão sobre que tensão se deve consi-



**Figura 1.** Resistência à penetração ao penetrômetro de impacto. A = solo em capacidade decampo; B = solo de umidade atual.

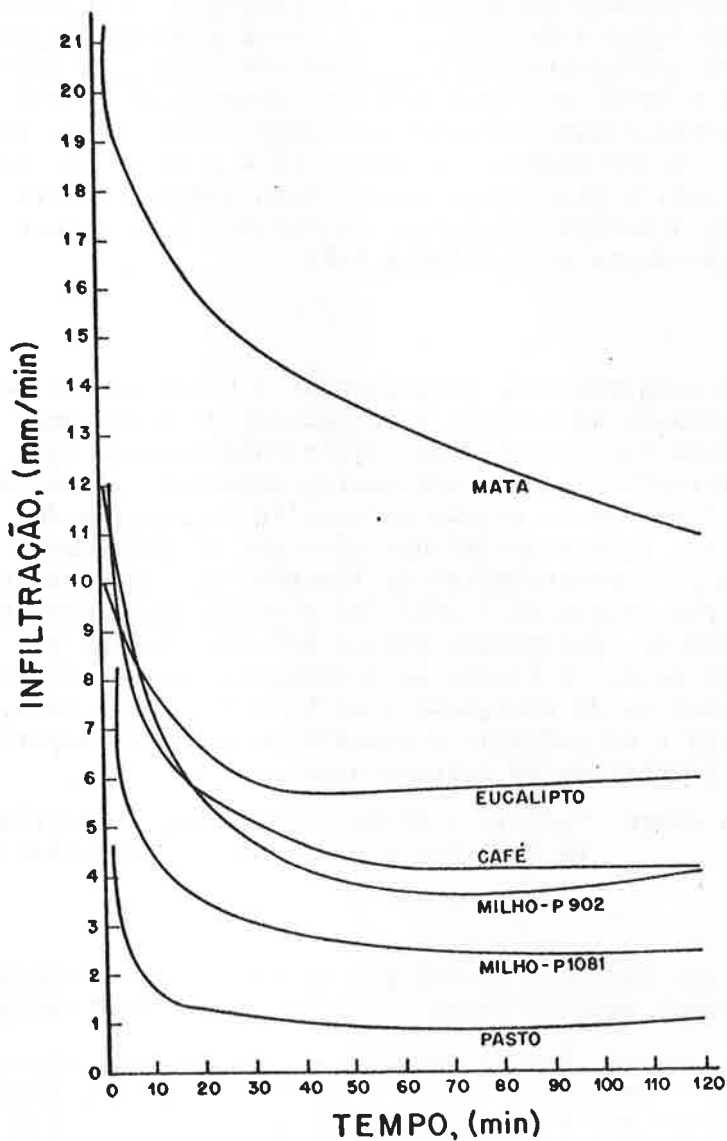


Figura 2. Taxa de infiltração básica.

derar equivalente à capacidade de campo, é interessante ter grande número de comparações sobre a determinação **in situ** e em laboratório da capacidade de campo para solos diferentes e observar, igualmente, o comportamento das culturas nestes solos. A porosidade total deste solo arenoso, como era de esperar, é baixa. Para a mata, na camada superficial, a microporosidade é acentuadamente mais alta, sendo a matéria orgânica responsável pela melhor estruturação deste solo (TABELA III).

## RESUMO

Com o objetivo de complementar o Levantamento Pedológico Detalhado da Estação Experimental de Pindorama, fez-se o estudo das propriedades físico-hídricas de solo Podzólico Vermelho-Amarelo sob pasto, eucalipto, café, milho e mata. Observou-se grande influência no sistema de uso do solo nas suas propriedades físicas. A resistência à penetração pelo penetrômetro de impacto foi maior na gleba ocupada por pastagens e menor no solo de mata. Inversamente, a taxa de infiltração básica foi mais rápida na mata do que no pasto. A frente de molhamento atingiu 80 cm nos solos cobertos de pastagens e milho e 100 cm na mata, no eucaliptal e no cafezal. A porosidade total da superfície é baixa em virtude da textura arenosa.

**Palavras-chave:** Podzólico Vermelho-Amarelo, penetrômetro de impacto, propriedades físico-hídricas.

## SUMMARY

### HYDRIC AND PHYSICAL PROPERTIES OF THE SOILS OF PINDORAMA EXPERIMENT STATION UNDER DIFFERENT MANAGEMENT SYSTEMS

The aim of this research was to study the influence of several management systems, namely, pastures, eucalypts, coffee, corn and forest on the physical properties of Red-Yellow Podzolic Soils. They had a considerable effect upon the soil properties, especially on the resistance to penetration, that was greater on pastures and smaller on forest soil. On the other hand, the steady state infiltration rate was higher in the forest soil. The wetting



TABELA III. Teor de água no solo (% em peso) e porosidade.

Unidade de Solo	Profundidade (cm)	Penetrometro (unidade atual)	Água disponível (% volume)	Capacidade de Campo		P O R O S		
				In situ	Em laboratório	Macro	Micro	Total
P 1082 Pasto	0 - 20	10,7	2,7	15,2	13,4	25,6	...	...
	20 - 40	7,9	...	15,6	...	16,5	...	...
P 1087 Eucaliptal	0 - 20	5,8	2,8	10,3	9,1	16,7	21,5	38,2
	20 - 40	7,2	3,2	11,6	...	13,7	25,0	38,7
P 902 Milharal	0 - 20	3,7	3,4	12,6	6,8	15,2	17,5	32,7
	20 - 40	8,5	3,5	14,8	...	11,5	23,7	35,2
Cafesal	0 - 20	11,7	4,8	12,3	...	12,2	22,5	34,7
	20 - 40	11,2	4,1	11,7	10,0	11,3	24,4	35,7
Mata	0 - 20	15,5	4,7	16,0	...	8,8	28,8	37,6
	20 - 40	10,2	4,8	11,6	11,5	11,1	24,2	35,3
P 1081 Milharal	0 - 20	7,6	4,1	13,8	8,3	16,0	...	...
	20 - 40	8,7	4,2	18,2	...	10,4	...	...

front reached 80 centimeters in the soils occupied by pasture and corn, and 100 centimeters in the forest, eucalypts and coffee plots. Surface total porosity is low on account of the sandy texture of the soil.

**Key words:** Red-Yellow Podzolic Soil, resistance to penetration, hydric and physical properties.

### LITERATURA CITADA

- CAMARGO, O.A. de; A.C. MONIZ; J.A. JORGE & J.M.A.S. VALADARES, 1986. Métodos de análise química, mineralógica e física de solos do Instituto Agronômico de Campinas. **Boletim Técnico**, Campinas, (106): 1-94.
- LEPSCH, I.F. & J.M.A.S. VALADARES, 1976. Levantamento Pedológico Detalhado da Estação Experimental de Pindorama-SP. **Bragantia**, Campinas, 35(2): 13-40.
- MENK, J.R.F.; J.B. OLIVEIRA & W.A. TREMOCOLDI, 1987. Levantamento Pedológico Detalhado da Estação Experimental de Capão Bonito. **Boletim Científico - IA**, Campinas, (6): 1-40.
- OLIVEIRA, J.B. de; A.C. MONIZ & A. ZANARDO, 1989. Levantamento Pedológico Detalhado da Estação Experimental de Tietê-SP. **Boletim Científico-IA**, Campinas, (16): 1-56.
- ROTTA, C.L.; J.A. JORGE; J.B. de OLIVEIRA & A. KUPPER, 1971. Levantamento Pedológico Detalhado da Estação Experimental de Monte Alegre do Sul-SP. **Bragantia**, Campinas, 30(20): 215-276.
- SAKAI, E. & I.F. LEPSCH, 1984. Levantamento Pedológico Detalhado da Estação Experimental de Pariquera-Açu. **Boletim Técnico-IA**, Campinas, (83): 1-56.
- STOLF, R.; J. FERNANDES & V. FURLANI NETO, s.d. Penetrômetro de impacto - Modelo IAA/PLANALSUCAR. Recomendação para seu uso. Araras, Planalsucar. 20p. (mimeografado).