SISTEMAS DE PREPARO DO SOLO: EFEITOS NO SOLO E NA PRODUÇÃO DE MILHO (*Zea mays* L.)

EURIDICE SACCHI

Orientador: Prof. Dr. KLAUS REICHARDT

Tese apresentada à Escola Superior de Agricultura
"Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo,
para obtenção do título de Doutor em Agronomia.
Área de Concentração: Solos e Nutrição de Plantas.

PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
Maio, 1982

À

Selma,

Nanci,

Luiz Carlos,

Rodrigo e

Juliana

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Dr. Klaus Reichardt, pela orienta
ção e participação na minha formação científica.

Aos Professores Dr. Paulo Cesar Corsini e Dr.
Walter Politano, pelas participações na realização deste tra
balho.

Aos Professores Dr. Euclides Alexandrino de Souza,
Dr. Vicente de Paula Pereira e Antonio Carlos Manduca Ferre
reira, pelo apoio oferecido.

Ao Professor Dr. Romisio Geraldo Bouhid André,
pela colaboração prestada.

Ao Professor Dr. Sérgio do Nascimento Kronka, pe
la colaboração na realização das análises estatísticas.

À Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz",
Piracicaba e Faculdade de Ciências Agrárias e Veteriná
rias, Campus de Jaboticabal, pelas oportunidades e facilida
des oferecidas.

Ao Laudemir D'Aquila, pela participação na con
dução do experimento.

À Izilda Maria de Carvalho, pelos serviços de
desenho.

À Maria de Lourdes Moretto, pela participação
na composição do texto.

E a todas as pessoas que, de uma forma ou de ou
tra, tenham contribuído para a realização deste trabalho.

3.2.4.2. Amostras com estrutura deforma	
da.....	18
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
4.1. Características do solo determinadas antes da	
instalação dos experimentos.....	20
4.2. Características dos solos com a realização do	
experimento.....	25
4.2.1. Latosol Vermelho Escuro - fase arenosa..	25
4.2.2. Latosol Roxo.....	37
4.2.3. Análise conjunta das características dos	
dois solos.....	42
4.3. Algumas características hídricas do Latosol Ver	
melho Escuro - fase arenosa, determinadas nos	
tratamentos T_1 (preparo convencional de aração	
e gradagem) e T_5 (cultivo mínimo).....	48
4.4. Produção de grãos.....	64
4.5. Análise do custo da modalidade de preparo do so	
lo em função de suas produções.....	70
5. CONCLUSÕES.....	73
5.1. Conclusões parciais.....	73
5.2. Conclusão geral.....	74
6. LITERATURA CITADA.....	75
APÊNDICE.....	81

LISTA DE TABELAS

TABELA	Página
1 - Dados climáticos e balanço hídrico mensal, segundo Thornthwaite e Matter (1955) da região de Jaboticabal. (CAD.: 125 mm).....	10
2 - Separados do solo e classe textural do Latosol Vermelho Escuro - fase arenosa.....	21
3 - Separados do solo e classe textural do Latosol Roxo.....	22
4 - Características físicas do Latosol Vermelho Escuro - fase arenosa dos locais dos cinco tratamentos.....	23
5 - Características físicas do Latosol Roxo dos locais dos cinco tratamentos.....	24
6 - Características físicas do Latosol Vermelho Escuro - fase arenosa com a aplicação dos tratamentos	27
7 - Características físicas do Latosol Roxo com a aplicação dos tratamentos.....	38
8 - Valores da umidade em volume ($\theta \text{ cm}^3.\text{cm}^{-3}$) em função da variação do potencial matricial para as diferentes profundidades.....	50
9 - Produção de milho em grãos no Latosol Vermelho Escuro - fase arenosa nos três anos agrícolas 1978/79, 1979/80 e 1980/81, referentes aos tratamentos utilizados.....	65
10 - Análise estatística da produção de milho no Latosol Vermelho Escuro - fase arenosa.....	65

TABELA

Página

11 - Produção de milho em grãos no Latosol Roxo nos três anos agrícolas 1978/79, 1979/80 e 1980/81, re <u>fe</u> ferentes aos tratamentos utilizados.....	68
12 - Análise estatística da produção de milho no Lato <u>s</u> sol Roxo.....	68
13 - Produção média de milho, custo da modalidade de preparo do solo e custo por quilograma de milho..	71

LISTA DE FIGURAS

FIGURA	Página
1 - Balanço hídrico mensal da região de Jaboticabal, SP.....	11
2 - Distribuição dos valores da densidade global em função da profundidade do Latosol Vermelho Escuro - fase arenosa, para os anos de 1978 e 1979...	29
3 - Distribuição dos valores da densidade global em função da profundidade do Latosol Vermelho Escuro - fase arenosa, para os anos de 1980 e 1981...	30
4 - Distribuição do espaço poroso e do material sólido do solo em função da profundidade para o tratamento T_1 (preparo convencional, aração e gradagem) do Latosol Vermelho Escuro - fase arenosa.....	32
5 - Distribuição do espaço poroso e do material sólido do solo em função da profundidade para o tratamento T_2 (subsolagem mais aração e gradagem) do Latosol Vermelho Escuro - fase arenosa.....	33
6 - Distribuição do espaço poroso e do material sólido do solo em função da profundidade para o tratamento T_3 (duas gradagens) do Latosol Vermelho Escuro - fase arenosa.....	34
7 - Distribuição do espaço poroso e do material sólido do solo em função da profundidade para o tratamento T_4 (subsolagem mais duas gradagens) do Latosol Vermelho Escuro - fase arenosa.....	35

FIGURA

Página

- 8 - Distribuição do espaço poroso e do material sólido do solo em função da profundidade para o tratamento T_5 (cultivo mínimo) do Latosol Vermelho Escuro - fase arenosa..... 36
- 9 - Distribuição dos valores da densidade global em função da profundidade do Latosol Roxo, para os anos de 1978 e 1979..... 40
- 10 - Distribuição dos valores da densidade global em função da profundidade do Latosol Roxo, para os anos de 1980 e 1981..... 41
- 11 - Distribuição do espaço poroso e do material sólido do solo em função da profundidade para o tratamento T_1 (preparo convencional, aração e gradagem) no Latosol Roxo..... 43
- 12 - Distribuição do espaço poroso e do material sólido do solo em função da profundidade para o tratamento T_2 (subsolagem mais aração e gradagem) do Latosol Roxo..... 44
- 13 - Distribuição do espaço poroso e do material sólido do solo em função da profundidade para o tratamento T_3 (duas gradagens) do Latosol Roxo..... 45
- 14 - Distribuição do espaço poroso e do material sólido do solo em função da profundidade para o tratamento T_4 (subsolagem mais duas gradagens) do Latosol Roxo..... 46
- 15 - Distribuição do espaço poroso e do material sólido do solo em função da profundidade para o tratamento T_5 (cultivo mínimo) do Latosol Roxo..... 47

FIGURA

Página

16 - Curvas de retenção de água - tratamento T_1 - 1978/79	51
17 - Curvas de retenção de água - tratamento T_5 - 1978/79	51
18 - Curvas de retenção de água - tratamento T_1 - 1979/80	52
19 - Curvas de retenção de água - tratamento T_5 - 1979/80	52
20 - Curvas de retenção de água - tratamento T_1 - 1980/81	53
21 - Curvas de retenção de água - tratamento T_5 - 1980/81	53
22 - Perfis de umidade do solo, em função da profundidade e do tempo para o tratamento T_1	55
23 - Perfis de umidade do solo, em função da profundidade e do tempo para o tratamento T_5	55
24 - Perfis de umidade do solo, em função da profundidade e do tempo para o tratamento T_1	56
25 - Perfis de umidade do solo, em função da profundidade e do tempo para o tratamento T_5	56
26 - Perfis de umidade do solo, em função da profundidade e do tempo para o tratamento T_1	57
27 - Perfis de umidade do solo, em função da profundidade e do tempo para o tratamento T_5	57
28 - Variação do armazenamento de água no solo em função do tempo e da pluviosidade no período de dezembro de 1978 a março de 1979.....	61
29 - Variação do armazenamento de água no solo em função do tempo e da pluviosidade no período de novembro de 1979 a fevereiro de 1980.....	62

FIGURA

Página

30 - Variação do armazenamento de água no solo em função do tempo e da pluviosidade no período de novembro de 1980 a fevereiro de 1981.....	63
31 - Representação da produção de grãos do milho no Latosol Vermelho Escuro - fase arenosa.....	66
32 - Representação da produção de grãos do milho no Latosol Roxo.....	69

SISTEMAS DE PREPARO DO SOLO: EFEITOS NO SOLO
E NA PRODUÇÃO DE MILHO (*Zea mays* L.)

Autor: EURIDICE SACCHI

Orientador: Dr. KLAUS REICHARDT

RESUMO

Este trabalho foi desenvolvido para avaliar o efeito de sistemas de preparo do solo sobre algumas propriedades do solo e sobre a produção de milho. Os tratamentos, aplicados com seis repetições, durante três anos ao Latosol Vermelho Escuro - fase arenosa e ao Latosol Roxo, foram os seguintes: aração e gradagem, subsolagem seguida de aração e gradagem, duas gradagens, subsolagem seguida de duas gradagens e cultivo mínimo.

Os resultados obtidos não revelaram alterações nas propriedades do solo, nem na produção de milho, em consequência dos sistemas de preparo do solo; entretanto, as tendências indicadas pelos dados concordam com as observações e com as conclusões contidas na bibliografia, que afirmam que o cultivo mínimo pode modificar favoravelmente as condições físicas do solo e a produção. A confirmação dessa hipótese ficou, no entanto, dependente da repetição do experimento por períodos mais longos.

SOIL MANAGEMENT SYSTEMS: EFFECTS ON THE SOIL AND CORN YIELD

Author: EURIDICE SACCHI

Adviser: Dr. KLAUS REICHARDT

SUMMARY

This work was carried out in two soil types ("Latosol Vermelho Escuro - fase arenosa" and "Latosol Roxo") with the objective of evaluating the effect of land preparation systems on some soil properties and on corn yield. The following treatments (with six replications), during a period of three years, were studied: plowing and disc harrowing, subsoiling followed by plowing and disc harrowing, double disc harrowing, subsoiling followed by double disc harrowing; and minimum tillage system.

The results obtained did not show changes in the soil properties and corn yield as a consequence of the land preparation systems, however the tendency of data is in agreement with the observation and conclusions existing in the bibliography that the minimum tillage system can favourable modify the physical properties of the soil and the crop yield. The confirmation of this hypothesis, however, became dependent upon the repetition of the experiment for longer periods.

1. INTRODUÇÃO

Solos intensivamente cultivados por longos pe
ríodos, geralmente, apresentam modificações em suas propriedad
es físicas, as quais influem negativamente sobre a produção
das culturas.

Esse fato sugerido pela observação está compro
vado pela pesquisa, que tem demonstrado, também, que as alter
ações das propriedades do solo variam em função da modalidad
e de de preparo e da natureza do próprio solo.

Atualmente, a demanda de alimento e de matéria
prima assume proporções preocupantes, em face da taxa de cresc
imento populacional. Porisso, a escolha de sistemas conser
vacionistas de manejo, que proporcionem altas produções a baix
o custo, constitui um sério objeto para a pesquisa agronômi
ca.

Com base na afirmação de que o sistema de prepa
ro do solo é de grande importância para a manutenção de suas
condições físicas, assim como para a obtenção de altas produç

ções (BAVER *et alii*, 1972), desenvolveu-se este trabalho com os seguintes objetivos específicos: estudar o efeito das mobilizações sobre as propriedades físicas do solo e sobre a produção. Com os resultados obtidos, pretende-se contribuir para a escolha do sistema de preparo mais adequado à cultura do milho, em solos de ocorrência freqüente no Município de Jaboticabal.

2. REVISÃO DE LITERATURA

As modificações do solo causadas pelo cultivo têm sido, há várias décadas, motivo de estudo porque a maioria delas tem se revelado prejudicial à sua capacidade de produção. As pesquisas desenvolvidas nesse sentido têm normalmente objetivado identificar as diferenças nas alterações provocadas pelos distintos tipos de culturas e de seus sistemas de cultivo. É neste escopo que os efeitos das modalidades de preparo do solo para cultura do milho também tem sido investigados.

Em 1946 experimentos comparando o sistema tradicional de aração e gradagem com os de aração com arado especial para solos cobertos com grama, cultivador rotativo e cultivador leve de superfície, executados por PAGE *et alii* (1946) revelaram a superioridade do sistema tradicional. Esta superioridade, mostrando sempre a existência da maior produção quando se empregava a aração e gradagem, também foi verificada por diversos pesquisadores em experimentos realizados pos

teriormente (ALOISI SOBRINHO e VAZ DE ARRUDA, 1960; MARQUES e BERTONI, 1961; PRIHAR e VAN DOREN, 1967; BENATTI *et alii*, 1977).

Resultados divergentes, onde não se observaram qualquer tipo de superioridade na produção de grãos quando se comparavam essas diferentes modalidades de preparo do solo, foram obtidos pelos pesquisadores JOHNSON e TAYLOR (1960), TRIPLETT *et alii* (1964), VAN DOREN *et alii* (1976), NELSON *et alii* (1977) e ORTOLANI (1977). Divergindo também destes últimos pesquisadores citados, SWAMY *et alii* (1960), JONES *et alii* (1968), PASTANA (1972) e BENEZ (1980) obtiveram resultados mostrando a maior produção de milho com o emprego do cultivo mínimo. Verifica-se portanto, a existência de grande divergência entre os dados mostrados pela literatura, fato que talvez possa ser atribuído às condições em que os experimentos foram realizados. As diferenças de altitude e longitude, de climas, de solos, de infestações por ervas daninhas, pragas e doenças podem muito provavelmente alterar substancialmente os resultados dos experimentos realizados.

Com respeito a aplicação da subsolagem, o seu emprego adicionado ao da aração e gradagem não produziu o desejado aumento significativo de produção de milho, ocorrendo em certos casos até redução da produção (LARSON *et alii*, 1960).

Ainda quanto ao comportamento da cultura deve-se registrar que as diferentes modalidades de preparo do solo provocam também distintas modificações no sistema radicular (PRIHAR e VAN DOREN, 1967). Na germinação e no crescimento

das plantas (BOWERS e BATEMAN, 1960 e SWAMY *et alii*, 1960). Os experimentos de SWAMY *et alii* (1960) mostraram que o cultivo mínimo afetou negativamente a germinação e o crescimento das plantas em condições de solos argilosos, provocando a presença de planteis muito desiguais; contudo, nos solos de textura média e grossa, os resultados mostraram maior adequação do cultivo mínimo.

Quanto aos efeitos das modalidades de preparo do solo para a cultura do milho, sobre as suas propriedades, a bibliografia disponível mostra a ocorrência de modificações, principalmente nas propriedades físicas. PAGE *et alii* (1946) e STEPHEN *et alii* (1967) identificaram diferenças nas alterações da porosidade, aeração e da infiltração da água.

Os experimentos de MACHADO (1976) e GOMES *et alii* (1978) mostraram que o aumento da intensidade da movimentação do solo provoca redução na porosidade total e macroporosidade e um aumento concomitante nos valores da densidade global da camada superficial do solo.

Os efeitos das modalidades de preparo do solo que provocam maiores aumentos de densidade global estão ligados a ocorrência de maior compactação do solo. Quando a compactação se torna acentuada ela provoca modificações no desenvolvimento do sistema radicular das plantas, por principalmente, reduzir os movimentos do ar e da água do solo, sendo que esta redução afeta também a disponibilidade de nutrientes, (DAY e HOLMGREEN, 1952; TROUSE e HUMBERT, 1961; PHILLIPS e DON KIRKAN, 1962 e WITTSELL e HOBBS, 1965). Essa existên

cia de condições com reduzida aeração afeta substancialmente o desenvolvimento do milho, provocando diminuição drástica na produção de grãos (WILLIASON, 1964). Segundo este autor, os valores de difusão de oxigênio situado ao redor de 5×10^8 g/cm².min, provocaram redução na produção em cerca de 75%.

Considerando os efeitos sobre a capacidade de retenção da água no solo, os dados experimentais obtidos por BLEVINS *et alii* (1971) e LAL (1976) revelaram que o plantio direto, o qual provoca a menor mobilização do solo, proporcionou as condições para maior retenção da água, principalmente na porção mais superficial do solo. Este fato, de acordo com BAEUMER e BAKERMANS (1973), está ligado ao maior acúmulo de matéria orgânica na superfície do solo, cuja presença foi condicionada pela maior cobertura da superfície proporcionada pelo plantio direto, principalmente para os solos arenosos.

A velocidade de infiltração e a desagregação são características do solo que também são afetadas pelas diferentes modalidades de preparo do solo, sendo que a primeira é menor quando o sistema convencional de aração e gradagem é comparado ao de plantio direto (CANNEL e FINNEY, 1973 e MACEDO e BRAUM, 1978) e a segunda, aumenta com maior mobilização do solo (MARQUES e BERTONI, 1961; BENATTI *et alii* (1977) e ELTZ *et alii*, 1977), fato este associado também à ocorrência de maiores perdas pela erosão.

Finalmente, considerando que a maioria das alterações do comportamento do solo provocadas pela sua mobilização são decorrentes da modificação da estrutura, CORSINI (1974)

desenvolveu experimentação no sentido de eleger uma característica que melhor indicasse as possíveis diferenças estruturais do solo, obtendo resultados que estabeleceram a condutividade hidráulica.

3. MATERIAL E MÉTODO

3.1. Material

3.1.1. Área de estudo

A área escolhida para a instalação dos experimentos está localizada na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP, no município de Jaboticabal - SP, que se situa entre $21^{\circ}07'$ e $21^{\circ}20'$ de latitude S e $48^{\circ}10'$ e $48^{\circ}30'$ de longitude WGr.

O relevo regional é suavemente ondulado, onde as latitudes máximas estão situadas ao redor de 620 m e as mínimas, de 500 m. A altitude dos locais do experimento é de aproximadamente 575 m. As vertentes são muito longas e a declividade pertence à classe B.

O clima é do tipo Cwa, segundo a classificação de Köppen, denominado mesotérmico de inverno seco. A temperatura do mês mais quente é superior a 22°C e a do mês frio é inferior a 18°C . A precipitação média anual é de 1280 mm, com

distribuição mostrando maior concentração no período de outubro a março e mais seco no período de abril a setembro. Os dados climáticos da região de Jaboticabal estão apresentados na Tabela 1 e o gráfico do balanço hídrico, segundo THORNTHWAITE e MATTER (1955), está apresentado na Figura 1.

Os dados mostram a existência de um período de excedentes de água com um valor de 317 mm, que se inicia em dezembro e termina em março; um período de armazenamento, com valor de 108 mm, que se inicia no final de outubro e termina em dezembro; um período de retirada de água do solo, com o valor de 108 mm, que começa em março e termina em setembro e um período de déficit, apresentando um valor de 135 mm, que se inicia em março e termina em setembro.

A vegetação originária é a floresta latifoliada tropical, de acordo com a COMISSÃO DE SOLOS (1960).

3.1.2. Solos

Os solos do local escolhido para a instalação foram classificados pela COMISSÃO DE SOLOS (1960) como Latossol Vermelho Escuro - fase arenosa e Latossol Roxo e segundo ALOISI e DEMATTE (1974), respectivamente, como *Typic Haplorthox* e *Typic Eutrorthox*. Estes solos apresentam as seguintes características morfológicas:

TABELA 1 - Dados climáticos e balanço hídrico mensal, segundo Thornthwaite e Matter (1955) da região de Jaboticabal. (CAD.: 125 mm).

Meses	Temp. Média (°C)	Prec. (P) (mm)	Evapot. (EP) (mm)	P - EP (mm)	Neg. Acum. (mm)	ARM. (mm)	ALT. (mm)	ER. (mm)	DEF. (mm)	EXC. (mm)
Janeiro	24,5	238	125	+ 114	0	125	0	125	0	113
Fevereiro	24,3	209	109	+ 100	0	125	0	109	0	100
Março	24,1	169	112	+ 57	0	125	0	112	0	57
Abril	22,5	53	85	- 32	- 32	96	- 29	82	3	0
Maió	20,7	36	68	- 32	- 64	74	- 22	58	10	0
Junho	19,6	24	56	- 32	- 96	57	- 17	41	15	0
Julho	18,0	17	52	- 52	- 131	43	- 14	31	21	0
Agosto	20,5	13	68	- 57	- 186	28	- 15	28	40	0
Setembro	23,2	40	97	- 57	- 243	17	- 11	51	46	0
Outubro	22,8	122	100	+ 22	- 144	39	+ 22	100	0	0
Novembro	23,1	141	105	+ 36	- 62	75	+ 36	105	0	0
Dezembro	24,1	221	124	+ 97	0	125	+ 50	124	0	47
Ano	-2,4	1285	1101	+ 182			0	966	135	317

ARM. = armazenamento; ALT. = variação do armazenamento; ER. = evaporação real; DEF. = déficit e EX. = exesso.

FIG. 1 - Balanço hídrico mensal da região de Jaboticabal, SP.

Latosol Vermelho Escuro - fase arenosa

Ap - 0-20 cm; vermelho amarelado (5YR 4/6); franco argilo arenoso; composta prismática e blocos, pequena a média fraca; ligeiramente duro, friável, ligeiramente plástico, ligeiramente pegajoso; raízes abundantes e transição suave.

B₂₁ - 20-55 cm; vermelho amarelado (5YR 4/4); franco argilo arenoso; composta prismática e blocos, pequena fraca; ligeiramente duro, friável, plástico e pegajoso; poucas raízes e transição suave;

B₂₂ - 55-120 cm +; vermelho (2,5 YR 3/6); franco argilo arenoso; composta prismática e blocos, média fraca; ligeiramente pegajoso; ausência de raízes.

O perfil apresenta drenagem boa;

Latosol Roxo

A_p - 0-30 cm; pardo avermelhado escuro (2,5 YR 3/4); argila; fraca, média, granular; macio, friável, plástico e pegajoso; raízes abundantes; transição difusa.

B₂₁ - 30-60 cm; pardo avermelhado escuro (2,5 YR 3/5); argila; fraca, muito pequena, granular; macio, friável, plástico e pegajoso; transição difusa.

B₂₂ - 60-120 cm +; vermelho escuro (2,5 YR 3/6); argila; maciça porosa que se desfaz em fraca, muito pequena granular; muito friável, plástico e pegajoso.

O perfil apresenta drenagem boa.

3.2. Método

3.2.1. Estabelecimento dos tratamentos

Foram estabelecidos cinco tratamentos, representando as modalidades de preparo do solo estudadas, a saber:

- T₁ - preparo convencional de aração e gradagem;
- T₂ - subsolagem, aração e gradagem;
- T₃ - duas gradagens;
- T₄ - subsolagem e duas gradagens;
- T₅ - "cultivo mínimo", sendo empregado o sistema proposto por SHEAR (1968).

3.2.2. Delineamento estatístico

Foi empregado um delineamento experimental de blocos casualizados, segundo PIMENTEL GOMES (1966), constando de cinco tratamentos com seis repetições.

Em cada parcela foram feitas oito linhas de 12m de comprimento espaçadas entre si de 1 m, perfazendo uma área de 96 m². Foram consideradas como bordadura a primeira e a oitava linha e 1 m de cada extremidade das demais linhas.

3.2.3. Instalação e condução do experimento

As operações de cultivo efetuadas foram as de preparo do solo, semeadura e adubação, tratos culturais e colheita.

3.2.3.1. Preparo do solo

O preparo do solo constou das operações de subsolagem, aração e gradagem, que foram realizadas de acordo com o estabelecido para cada tratamento. A subsolagem e a aração foram realizadas com a antecedência de um mês aproximadamente da operação de semeadura. A gradagem foi efetuada na véspera da semeadura.

No tratamento T_1 (preparo convencional de aração e gradagem) foram feitas a aração normal e a gradagem normal; no tratamento T_2 (subsolagem mais aração e gradagem) foram realizadas a subsolagem e a aração e a gradagem normais; no tratamento T_3 (duas gradagens) foram feitas duas gradagens normais; no tratamento T_4 (subsolagem mais duas gradagens) foram realizadas a subsolagem e duas gradagens normais e no tratamento T_5 (cultivo mínimo) foi aplicada em pré-emergência uma mistura dos herbicidas Laço e Gesaprin-80, cujos princípios ativos são do grupo das triazinas, na dosagem correspondente a respectivamente 3,0 l/ha e 3,0 kg/ha.

3.2.3.2. Semeadura e adubação

Na operação de semeadura foram colocadas 5 a 6 sementes por metro linear. As linhas foram espaçadas entre si de 1 m. A quantidade de sementes empregada foi a equivalente a 25 kg/ha. A semeadura no ano agrícola 78/79 foi efetuada na segunda quinzena do mês de novembro, no ano agrícola 79/80 na segunda quinzena de outubro e no ano agrícola 80/81

na segunda quinzena de novembro. A adubação foi realizada concomitantemente com a semeadura, empregando-se a dose de 300 kg/ha de fertilizante da fórmula 4 - 14 - 8 que corresponde a 12 kg de N/ha, 42 kg de P_2O_5 /ha e 24 kg de K_2O /ha.

3.2.3.3. Tratos culturais

Na condução da cultura foram aplicadas as práticas culturais recomendadas para a cultura do milho por VIEGAS (1978).

3.2.3.4. Colheita

A operação de colheita foi realizada manualmente no final de abril e início de maio de cada ano.

Os valores da produção de grãos foram obtidos tendo-se como referência 13% de umidade. Os valores da produção foram convertidos para a unidade kg/ha.

3.2.3.5. Coleta das amostras de solo

As amostras de solo foram coletadas, com 3 repetições, nas profundidades médias 5, 15, 30, 60, 90 e 120 cm. A operação de amostragem foi feita por ocasião da colheita.

As amostras com estrutura indeformada foram coletadas empregando-se um amostrador especial baseado no modelo descrito por LUTZ (1947).

3.2.3.6. Medida da umidade no campo

Para a medida da umidade no campo foram instalaa

das quatro baterias de cinco tensiômetros com manômetro de mercúrio nos tratamentos T_1 (preparo convencional de aração e gradagem) e T_5 (cultivo mínimo) do experimento da área do Latosol Vermelho Escuro - fase arenosa (LEa). Os tensiômetros foram instalados nas profundidades de 15, 30, 60, 90 e 120 cm.

A determinação do potencial matricial foi feita determinando-se a altura da coluna de mercúrio do tensiômetro e aplicando-se na fórmula $\xi = -(13,6 h - h - h_1 - h_2)$ constante em REICHARDT (1975); onde: ξ = potencial matricial, h = coluna de H_g em cm, h_1 = altura do manômetro em relação a superfície do solo em cm, h_2 = profundidade da cápsula porosa do tensiômetro em relação a superfície do solo em cm.

A umidade do solo foi determinada pela interpolação dos valores do potencial da água do solo Ψ (cm) na curva de retenção de água.

Os valores de armazenamento da água de cada camada foram obtidos pela multiplicação do valor da umidade do solo ($\theta \text{ cm}^3 \cdot \text{cm}^{-3}$) pela espessura da respectiva camada. A unidade do valor do armazenamento é dada em milímetros de água. O armazenamento total do perfil foi obtido pela somatória dos valores de cada camada.

3.2.4. Análises de laboratório

As análises realizadas no laboratório consistiram na determinação de algumas características físicas do solo com o emprego de amostras com estrutura indeformada e amostras com estrutura deformada.

3.2.4.1. Amostras com estrutura indeformada

Determinação da umidade a diferentes tensões

As amostras, após preparo prévio, foram saturadas com água e pesadas, obtendo-se a massa do solo saturado (m_{sa}).

As amostras saturadas foram colocadas em funis de placa porosa (funil de Buchner) e submetidas às tensões de 0,03, 0,06, 0,08 atmosferas, sendo deixadas, em cada situação, drenando até que a água do solo estivesse em equilíbrio com a tensão aplicada. Atingido o equilíbrio as amostras foram pesadas, obtendo-se os valores das massas de solo úmido referentes a cada uma das tensões aplicadas ($m_{0,03}$, $m_{0,06}$, $m_{0,08}$).

Para determinação dos valores das massas de solo úmido referentes as tensões de: 0,1, 0,15, 0,2, 0,3, 0,5, 0,8 e 1,0 atmosfera ($m_{0,1}$, $m_{0,15}$, $m_{0,2}$, $m_{0,3}$, $m_{0,5}$, $m_{0,8}$ e $m_{1,0}$) foi empregado a placa porosa de RICHARDS (1949).

Os valores das massas de solo seco (m_s) foram obtidas mediante a colocação das amostras em estufa a 105°C - 110°C e deixadas secar até peso constante.

Densidade global

Os valores da densidade global (ρ_g g.cm⁻³) foram determinadas empregando a relação massa de solo seco (m_s) sobre volume total da amostra (V_a).

Porosidade total calculada

A porosidade total calculada (α_c) foi determinada pela formula

$$\alpha_c = 1 - \frac{\rho_g}{\rho_s}$$

onde: α_c = porosidade total calculada; ρ_s = densidade das partículas e ρ_g = densidade global.

Porosidade total avaliada

A porosidade total avaliada (α_a) foi determinada em função da diferença da massa de solo saturada (m_{sa}) menos massa de solo seca (m_s).

Macroporosidade e microporosidade

Os valores da macroporosidade e microporosidade foram determinados tendo-se como referência a tensão de 60 cm de coluna de água, mediante o emprego do funil de placa porosa de acordo com o método descrito por VOMOCIL (1965).

3.2.4.2. Amostras com estrutura deformada

Com o emprego das amostras preparadas foram realizadas a análise granulométrica para a determinação dos separados dos solos e a densidade das partículas.

Análise granulométrica foi realizada utilizando-se do método da pipeta de Kilmer e Alexander de 1949, modificado por DAY (1965).

Para a separação das subfrações da areia foi empregado o conjunto de peneiras de malhas 1000, 500, 250, 100 e 50 micra, para obter-se respectivamente as subfrações areia muito grossa, areia grossa, areia média, areia fina e areia muito fina.

Os valores da densidade das partículas (ρ_s g.cm³) foram obtidos mediante o emprego do método do picnômetro descrito por BLAKE (1965).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Características do solo determinadas antes da instalação dos experimentos

Os separados e as classes texturais dos solos dos locais da instalação dos cinco tratamentos são apresentados nas Tabelas 2 e 3.

Os dados apresentados revelaram que em cada solo a área do experimento é homogênea. Em todos os pontos de amostragem são observadas a mesma classe textural e distribuições dos separados do solo muito semelhante. As pequenas diferenças existentes são provavelmente devidas aos erros do processo de determinação.

Nas Tabelas 4 e 5 são apresentados os valores da densidade global, densidade das partículas, porosidade total avaliada, porosidade total calculada, macroporosidade e microporosidade determinados para as diferentes camadas do Latosol Vermelho Escuro - fase arenosa e Latosol Roxo, dos locais de instalação dos cinco tratamentos.

TABELA 2 - Separados do solo e classe textural do Lato
sol Vermelho Escuro - fase arenosa.

Trat.	Prof. (cm)	Classe de separados do solo (% em peso)								Classe textural
		amg	ag	am	af	amf	areia	silte	argila	
T ₁	15	0,5	1,9	17,8	35,6	10,1	63,9	2,6	31,5	Franco argilo arenoso
	30	0,6	1,8	15,2	32,4	9,3	59,3	3,2	37,5	"
	60	0,5	1,7	15,3	31,9	10,2	59,6	1,4	39,0	"
	90	0,4	1,6	15,1	31,4	10,1	58,6	2,4	39,0	"
	120	0,3	1,5	15,4	31,4	9,8	58,4	4,0	37,6	"
T ₂	15	0,6	1,8	16,8	37,6	9,7	66,5	4,0	29,5	Franco argilo arenoso
	30	0,5	1,8	14,5	34,4	10,2	61,4	3,6	35,0	"
	60	0,5	1,7	15,3	32,6	10,3	60,4	3,0	36,5	"
	90	0,4	1,7	15,1	33,1	10,5	60,8	1,7	37,5	"
	120	0,3	1,6	14,2	32,2	10,8	59,1	4,4	36,5	"
T ₃	15	0,5	1,9	17,2	37,5	9,5	66,6	3,4	30,0	Franco argilo arenoso
	30	0,5	1,8	16,5	32,7	9,8	61,3	4,7	34,0	"
	60	0,4	1,7	15,3	33,4	10,2	61,0	3,5	35,5	"
	90	0,3	1,7	15,8	31,7	10,4	59,9	5,1	35,0	"
	120	0,2	1,5	15,0	32,6	10,9	60,2	5,3	34,5	"
T ₄	15	0,5	1,8	16,5	40,5	8,2	67,5	7,0	25,5	Franco argilo arenoso
	30	0,4	1,6	14,8	36,0	9,8	62,6	6,9	30,5	"
	60	0,3	1,5	15,2	34,8	10,5	62,3	1,7	36,0	"
	90	0,2	1,4	14,7	32,0	10,8	59,1	3,9	37,0	"
	120	0,1	1,2	14,6	32,9	11,0	59,8	5,2	35,0	"
T ₅	15	0,6	1,6	18,5	36,9	8,5	66,1	5,6	28,3	Franco argilo arenoso
	30	0,4	1,4	16,4	37,4	10,2	65,8	4,1	30,1	"
	60	0,4	1,3	15,8	34,7	11,2	63,4	5,6	31,0	"
	90	0,3	1,2	14,7	37,1	11,0	64,3	5,5	30,2	"
	120	0,2	1,1	14,5	38,1	11,3	65,2	4,0	30,8	"

TABELA 3 - Separados do solo e classe textural do Lato
sol Roxo.

Trat.	Prof. (cm)	Classe de separados do solo (% em peso)								Classe textural
		amg	ag	am	af	amf	areia	silte	argila	
T ₁	15	0,1	0,4	4,8	10,8	6,6	22,2	23,4	54,5	Argila
	30	0,1	0,6	4,6	11,4	8,2	24,9	19,8	55,3	"
	60	-	0,2	4,2	10,3	7,5	22,2	21,7	56,1	"
	90	-	-	4,2	9,8	6,1	20,1	22,4	57,7	"
	120	-	-	4,0	9,3	5,7	19,0	22,9	58,1	"
T ₂	15	0,2	0,5	4,4	11,0	6,8	22,9	21,9	55,2	Argila
	30	0,1	0,3	4,1	10,0	7,0	21,5	23,7	54,8	"
	60	-	0,3	3,9	9,3	6,7	20,1	26,0	53,9	"
	90	-	0,2	3,9	8,4	8,0	20,5	25,0	54,5	"
	120	-	0,1	3,8	8,1	6,5	18,5	27,5	54,0	"
T ₃	15	0,1	0,2	5,2	10,4	7,1	23,0	21,4	55,6	Argila
	30	-	0,2	4,3	9,8	6,4	20,7	24,4	54,9	"
	60	-	0,1	4,2	9,6	7,0	20,9	24,5	54,6	"
	90	-	-	4,2	9,2	6,8	20,2	26,0	53,8	"
	120	-	-	4,0	8,1	6,1	18,2	25,0	56,8	"
T ₄	15	0,1	0,4	5,0	10,8	6,8	23,1	21,1	55,8	Argila
	30	-	0,2	5,1	9,5	6,4	21,2	22,6	56,2	"
	60	-	0,1	5,2	9,3	6,2	20,8	22,1	52,1	"
	90	-	-	4,8	8,6	6,5	19,1	24,8	55,3	"
	120	-	-	4,6	8,2	6,4	19,2	24,0	56,8	"
T ₅	15	0,3	0,3	5,0	11,2	7,1	23,9	21,2	54,9	Argila
	30	0,2	0,3	5,1	10,1	6,8	22,5	22,2	55,3	"
	60	-	0,4	4,8	9,0	6,4	20,6	23,3	56,1	"
	90	-	0,2	4,8	8,2	6,3	19,5	23,7	56,8	"
	120	-	0,2	4,5	8,0	5,8	18,5	24,0	57,5	"

TABELA 4 - Características físicas do Latosol Vermelho Escuro - fase arenosa dos locais dos cinco tratamentos.

Trat.	Prof. (cm)	ρ_g g.cm ⁻³	ρ_s g.cm ⁻³	α_a cm ³ .cm ⁻³	α_c cm ³ .cm ⁻³	Macroporosidade cm ³ .cm ⁻³	Microporosidade cm ³ .cm ⁻³
T ₁	0- 7	1,50	2,52	0,39	0,40	0,14	0,26
	7-15	1,51	2,50	0,38	0,40	0,12	0,28
	23-30	1,48	2,50	0,39	0,41	0,11	0,30
	53-60	1,35	2,50	0,43	0,46	0,16	0,30
	83-90	1,30	2,52	0,44	0,48	0,18	0,30
	113-120	1,28	2,51	0,45	0,49	0,18	0,31
T ₂	0- 7	1,50	2,53	0,39	0,41	0,13	0,28
	7-15	1,48	2,54	0,38	0,42	0,12	0,30
	23-30	1,50	2,56	0,40	0,41	0,12	0,29
	53-60	1,38	2,55	0,42	0,46	0,15	0,31
	83-90	1,28	2,55	0,45	0,50	0,17	0,33
	113-120	1,20	2,52	0,46	0,52	0,19	0,33
T ₃	0- 7	1,52	2,60	0,40	0,42	0,12	0,30
	7-15	1,50	2,58	0,40	0,42	0,11	0,31
	23-30	1,50	2,60	0,39	0,42	0,12	0,30
	53-60	1,36	2,58	0,42	0,47	0,14	0,33
	83-90	1,28	2,56	0,45	0,50	0,18	0,32
	113-120	1,25	2,55	0,48	0,51	0,18	0,33
T ₄	0- 7	1,54	2,61	0,38	0,41	0,14	0,27
	7-15	1,50	2,59	0,39	0,42	0,12	0,30
	23-30	1,52	2,59	0,38	0,41	0,11	0,30
	53-60	1,40	2,60	0,42	0,46	0,15	0,31
	83-90	1,30	2,60	0,45	0,50	0,18	0,32
	113-120	1,25	2,58	0,45	0,52	0,18	0,34
T ₅	0- 7	1,53	2,54	0,39	0,40	0,13	0,27
	7-15	1,50	2,56	0,38	0,41	0,12	0,29
	23-30	1,48	2,59	0,40	0,43	0,13	0,30
	53-60	1,36	2,59	0,42	0,47	0,18	0,29
	83-90	1,28	2,58	0,43	0,50	0,19	0,31
	113-120	1,24	2,58	0,43	0,52	0,19	0,33

TABELA 5 - Características físicas do Latosol Roxo dos locais dos cinco tratamentos.

Trat.	Prof. (cm)	ρ_g g.cm ⁻³	ρ_s g.cm ⁻³	α_a cm ³ .cm ⁻³	α_c cm ³ .cm ⁻³	Macroporosidade cm ³ .cm ⁻³	Microporosidade cm ³ .cm ⁻³
T ₁	0- 7	1,34	2,75	0,49	0,51	0,21	0,30
	7-15	1,38	2,80	0,46	0,51	0,19	0,32
	23-30	1,35	2,83	0,47	0,52	0,20	0,32
	53-60	1,10	2,80	0,55	0,61	0,25	0,36
	83-90	1,16	2,85	0,54	0,59	0,29	0,30
	113-120	1,15	2,85	0,54	0,60	0,28	0,32
T ₂	0- 7	1,43	2,76	0,48	0,51	0,19	0,32
	7-15	1,40	2,80	0,47	0,50	0,18	0,32
	23-30	1,38	2,81	0,49	0,51	0,20	0,31
	53-60	1,11	2,82	0,58	0,61	0,25	0,36
	83-90	1,20	2,82	0,55	0,51	0,27	0,30
	113-120	1,18	2,82	0,53	0,58	0,27	0,31
T ₃	0- 7	1,31	2,80	0,50	0,53	0,18	0,35
	7-15	1,42	2,83	0,47	0,50	0,19	0,31
	23-30	1,40	2,83	0,48	0,51	0,18	0,33
	53-60	1,16	2,85	0,53	0,59	0,24	0,35
	83-90	1,12	2,85	0,54	0,61	0,26	0,35
	113-120	1,10	2,83	0,54	0,61	0,28	0,33
T ₄	0- 7	1,32	2,81	0,50	0,53	0,20	0,33
	7-15	1,38	2,85	0,46	0,52	0,19	0,33
	23-30	1,36	2,88	0,48	0,53	0,20	0,33
	53-60	1,08	2,89	0,55	0,63	0,25	0,38
	83-90	1,13	2,90	0,58	0,61	0,27	0,34
	113-120	1,13	2,90	0,57	0,61	0,29	0,32
T ₅	0- 7	1,38	2,80	0,49	0,53	0,21	0,32
	7-15	1,42	2,83	0,47	0,50	0,20	0,30
	23-30	1,40	2,84	0,46	0,51	0,20	0,31
	53-60	1,18	2,85	0,54	0,59	0,24	0,35
	83-90	1,08	2,85	0,54	0,62	0,24	0,38
	113-120	1,08	2,85	0,56	0,62	0,25	0,37

Este novo conjunto de dados forneceram novos elementos que possibilitaram enfatizar a condição de similaridade dos diferentes locais de amostragem para cada solo. A densidade global (ρ_g g.cm⁻³) nos dois solos apresentou valores mais altos nas camadas superiores e menores nas camadas subjacentes, as quais correspondem ao horizonte B latossólico destes solos que se caracterizam por serem fofos. Os dados obtidos da porosidade total confirmam essa característica.

Os valores da porosidade total avaliada e os da porosidade total calculada dos dois solos se apresentaram bastante próximos entre si, sendo levemente superiores na calculada, revelando dessa maneira condições de grande uniformidade da distribuição da porosidade e facilidade para absorção e remoção da água e do ar do solo, que segundo MARCOS (1971) é devido à geometria dos poros.

4.2. Características dos solos com a realização do experimento

As características dos solos com a realização do experimento apresentam diferenças muito pequenas entre tratamentos. Em nenhum caso a análise estatística dos dados forneceu valores de F significativos.

4.2.1. Latosol Vermelho Escuro - fase arenosa

As características densidade global, densidade das partículas, porosidade total avaliada, porosidade total calculada, macroporosidade e microporosidade do Latosol Verme

lho Escuro - fase arenosa determinadas logo após completar o ciclo da cultura do milho em cada ano de experimentação são apresentados na Tabela 6.

Densidade global

Os valores da densidade global na parte superior do solo, até a profundidade de 30 cm, não apresentaram modificações dentre os tratamentos, excetuando no tratamento T₅ (cultivo mínimo). Os valores das camadas situadas abaixo de 30 cm de profundidade não mostraram qualquer tipo de alteração diferencial. No tratamento T₅ (cultivo mínimo) os valores da densidade global foram um pouco inferiores aos dos demais tratamentos, na porção superficial do solo, sendo essas diferenças aproximadamente 0,1, não possibilitando, desse modo, caracterizar efetivamente a alteração do solo com os dados disponíveis. Contudo, os dados da bibliografia consultada revelam que os valores da densidade global se apresentam menores com o emprego do "cultivo mínimo". De maneira geral, os dados determinados após a instalação dos experimentos foram semelhantes aos anteriormente obtidos, sendo identificado somente um pequeno decrescimo dos valores da densidade global da parte mais superficial do solo, numa camada com espessura de 7,0 cm. No decorrer dos três anos de experimentação não se identificaram diferenças sensíveis dos valores da densidade global em quaisquer dos tratamentos.

Deve-se ressaltar que não se observou alterações da característica típica dos latossóis de apresentar, de

TABELA 6 - Características físicas do látexol Vermelho Escuro - fase arenosa com a aplicação dos tratamentos.

Trat.	Prof. (cm)	Densidade global (g/cm ³)			Densidade das partículas (g/cm ³)			Porosidade total avaliada (cm ³ /cm ³)			Porosidade total calculada (cm ³ /cm ³)			Macroporosidade			Microporosidade		
		1979	1980	1981	1979	1980	1981	1979	1980	1981	1979	1980	1981	1979	1980	1981	1979	1980	1981
T ₁	0-7	1,45	1,43	1,46	2,52			0,40	0,41	0,40	0,42	0,43	0,42	0,15	0,16	0,15	0,27	0,27	0,27
	7-15	1,52	1,50	1,53	2,57			0,39	0,40	0,38	0,41	0,42	0,40	0,11	0,07	0,09	0,30	0,35	0,31
	23-30	1,48	0,69	0,50	2,56			0,40	0,41	0,40	0,42	0,42	0,41	0,10	0,06	0,07	0,31	0,36	0,34
	53-60	1,34	1,36	1,36	2,56			0,44	0,45	0,46	0,48	0,47	0,47	0,18	0,13	0,15	0,30	0,34	0,32
	83-90	1,27	1,28	1,10	2,55			0,46	0,47	0,48	0,50	0,50	0,49	0,18	0,17	0,11	0,32	0,43	0,34
T ₂	113-120	1,24	1,25	1,26	2,55			0,48	0,48	0,48	0,51	0,51	0,50	0,19	0,11	0,15	0,32	0,40	0,35
	0-7	1,44	1,45	1,43	2,53			0,42	0,41	0,40	0,43	0,43	0,43	0,15	0,14	0,16	0,28	0,29	0,27
	7-15	1,50	1,48	1,50	2,56			0,40	0,39	0,38	0,41	0,42	0,41	0,10	0,09	0,11	0,31	0,33	0,30
	23-30	1,52	1,49	1,50	2,55			0,38	0,40	0,40	0,40	0,42	0,41	0,08	0,10	0,10	0,32	0,32	0,31
	53-60	1,36	1,38	1,36	2,56			0,45	0,44	0,46	0,47	0,46	0,47	0,15	0,16	0,17	0,32	0,30	0,30
T ₃	83-90	1,28	1,26	1,24	2,56			0,47	0,46	0,48	0,50	0,51	0,52	0,17	0,19	0,19	0,33	0,32	0,33
	113-120	1,26	1,26	1,24	2,55			0,47	0,48	0,47	0,51	0,51	0,51	0,18	0,19	0,15	0,33	0,32	0,34
	0-7	1,46	1,44	1,43	2,53			0,40	0,41	0,42	0,42	0,43	0,43	0,15	0,14	0,14	0,27	0,29	0,27
	7-15	1,50	1,50	1,48	2,55			0,38	0,39	0,40	0,41	0,41	0,42	0,12	0,11	0,10	0,29	0,30	0,32
	23-30	1,48	1,47	1,46	2,56			0,40	0,41	0,40	0,42	0,43	0,43	0,12	0,12	0,10	0,30	0,31	0,33
T ₄	53-60	1,35	1,34	1,35	2,56			0,45	0,46	0,45	0,47	0,48	0,47	0,15	0,15	0,14	0,32	0,33	0,34
	83-90	1,27	1,27	1,26	2,55			0,48	0,46	0,48	0,50	0,50	0,51	0,18	0,14	0,14	0,32	0,36	0,37
	113-120	1,25	1,26	1,25	2,55			0,48	0,48	0,48	0,51	0,51	0,51	0,19	0,17	0,15	0,32	0,31	0,34
	0-7	1,45	1,47	1,45	2,54			0,41	0,40	0,40	0,43	0,42	0,43	0,14	0,14	0,15	0,29	0,29	0,28
	7-15	1,49	1,48	1,51	2,56			0,39	0,39	0,40	0,42	0,42	0,41	0,12	0,12	0,10	0,30	0,30	0,31
T ₅	23-30	1,48	1,48	1,50	2,56			0,40	0,40	0,39	0,42	0,42	0,41	0,12	0,11	0,09	0,30	0,31	0,32
	53-60	1,32	1,30	1,32	2,55			0,43	0,45	0,46	0,48	0,49	0,48	0,16	0,16	0,14	0,32	0,33	0,34
	83-90	1,25	1,25	1,26	2,55			0,46	0,47	0,48	0,51	0,51	0,51	0,19	0,16	0,15	0,32	0,35	0,36
	113-120	1,24	1,24	1,25	2,55			0,47	0,47	0,48	0,51	0,51	0,51	0,19	0,14	0,13	0,32	0,37	0,38
	0-7	1,41	1,38	1,35	2,53			0,42	0,43	0,45	0,44	0,45	0,47	0,19	0,21	0,23	0,25	0,24	0,24
T ₅	7-15	1,45	0,14	0,36	2,56			0,41	0,42	0,43	0,43	0,45	0,47	0,16	0,19	0,20	0,27	0,28	0,27
	23-30	1,42	1,38	1,36	2,56			0,42	0,43	0,44	0,44	0,47	0,47	0,13	0,14	0,17	0,31	0,31	0,30
	53-60	1,33	1,32	1,33	2,55			0,46	0,45	0,45	0,48	0,48	0,48	0,18	0,17	0,18	0,30	0,31	0,30
	83-90	1,26	1,26	1,25	2,55			0,48	0,48	0,48	0,51	0,51	0,51	0,19	0,10	0,13	0,32	0,41	0,38
	113-120	1,25	1,25	1,25	2,56			0,48	0,49	0,49	0,51	0,51	0,51	0,19	0,11	0,17	0,31	0,31	0,30

vido ao horizonte B latossólico bastante fofo, valores maiores nas camadas superiores e valores menores nas camadas, correspondentes ao horizonte B. As Figuras 2 e 3 representam a distribuição dos valores da densidade global em função da profundidade do solo, por ocasião de cada amostragem. Essa representação ilustra e possibilita uma melhor compreensão dos aspectos apresentados e discutidos.

Densidade das partículas

Os valores da densidade das partículas determinados para todos os tratamentos e diferentes amostragens foram sempre praticamente iguais, não revelando qualquer tipo de alteração.

Porosidade total

Os valores da porosidade total avaliada e da porosidade total calculada, semelhantemente à densidade global, se apresentaram somente com diferenças muito pequenas no tratamento T₅ (cultivo mínimo), na porção superior do solo, numa espessura de 30 cm. Nesta camada os valores foram ligeiramente superiores aos mostrados pelas camadas da mesma posição no solo dos demais tratamentos. Os valores nesta camada tenderam aumentar com a sucessão dos ciclos culturais.

Ao analisar a distribuição dos valores em função da profundidade do solo, constatou-se de maneira geral, que estes valores foram maiores nas camadas abaixo de 30 cm, revelando um comportamento inverso ao da densidade global.

Confrontando os valores das porosidades avalia

FIG. 2 - Distribuição dos valores da densidade global em função da profundidade do Lato
sol Vermelho Escuro - fase arenosa, para os anos de 1978 e 1979.

FIG. 3 - Distribuição dos valores da densidade global em função da profundidade do Lato sol Vermelho Escuro - fase arenosa, para os anos de 1980 e 1981.

da e calculada, verificou-se que os valores da calculada foram um pouco mais altos do que os da avaliada, fato também verificado por SCARDUA (1972) para um Latosol - fase arenosa da região de Piracicaba. Por serem muito pequenas as diferenças entre os valores dessas duas porosidades, pode-se observar que a uniformidade da distribuição da porosidade não foi alterada pelo efeito de qualquer uma das modalidades de preparo do solo. As Figuras 4 a 8 apresentam a distribuição do espaço poroso e do material sólido do solo, em função da profundidade do solo, para os cinco tratamentos e três ocasiões de amostragem.

Macroporosidade

A macroporosidade do solo não revelou comportamento diferente do comportamento da porosidade total. Não diferindo entre os tratamentos T_1 (preparo convencional de aração e gradagem), T_2 (subsolagem mais aração e gradagem), T_3 (duas gradagens) e T_4 (subsolagem mais duas gradagens) e, apresentando valores ligeiramente mais altos, no tratamento T_5 (cultivo mínimo) na porção superficial do solo. Nesta porção observou-se inclusive a tendência dos valores aumentarem um pouco com a sucessão dos ciclos culturais.

Microporosidade

A microporosidade do solo revelou-se semelhante à macroporosidade, com diferenças somente na porção superficial do solo no tratamento T_5 (cultivo mínimo). Os valores da microporosidade, ao contrário da macroporosidade, foram um

FIG. 4 - Distribuição do espaço poroso e do material sólido do solo em função da profundidade para o tratamento T_1 (preparo convencional, aração e gradagem) do Latosol Vermelho Escuro - fase arenosa.

FIG. 5 - Distribuição do espaço poroso e do material sólido do solo em função da profundidade para o tratamento T_2 (subsolagem mais aração e gradagem) do Latossol Vermelho Escuro - fase arenosa.

FIG. 6 - Distribuição do espaço poroso e do material sólido do solo em função da profundidade para o tratamento T_3 (duas gradagens) do Latosol Vermelho Escuro-fase arenosa.

FIG. 7 - Distribuição do espaço poroso e do material sólido do solo em função da profundidade para o tratamento T₄ (subsolagem mais duas gradagens) do Latosol Vermelho Escuro - fase arenosa.

FIG. 8 - Distribuição do espaço poroso e do material sólido do solo em função da profundidade para o tratamento T₅ (cultivo mínimo) do Latosol Vermelho Escuro-fase arenosa.

pouco menores nesta parte do solo no tratamento T_5 . Contudo, não foi observada qualquer tendência de alteração com o decorrer do tempo, conforme se verificaram na porosidade total e macroporosidade.

A macroporosidade e a microporosidade apresentaram o comportamento revelado pela porosidade total, no que diz respeito à distribuição dos seus valores em função da profundidade do solo.

Ao considerar-se a relação macroporosidade/microporosidade se constatou que esta relação esteve sempre próxima de 0,5 em todas as camadas do solo e tratamentos, excetuando a porção superficial do solo no tratamento T_5 , onde os valores desta relação se apresentaram próximo de 0,8. Ocorreu inclusive um pequeno aumento com a sucessão dos ciclos culturais. A alteração desta relação, aumentando o seu valor, indica um aumento da macroporosidade em relação a microporosidade, o que sugere maior formação de agregados na porção superior do solo no tratamento T_5 . Isto pode ser entendido como decorrente do maior acúmulo de material orgânico, deixado pelos restos culturais.

4.2.2. Latosol Roxo

As características determinadas no Latosol Roxo para cinco modalidades de preparo do solo e três épocas de amostragem são apresentadas na Tabela 7.

TABELA 7 - Características físicas do Latosol Roxo com a aplicação dos tratamentos.

Trat.	Prof. (cm)	Densidade global (g.cm ³)			Densidade das partículas (g.cm ³)	Porosidade total avulada (cm ³ .cm ³)			Porosidade total calculada (cm ³ .cm ³)			Microporosidade		
		1979	1980	1981		1979	1980	1981	1979	1980	1981	1979	1980	1981
T ₁	0-7	1,30	1,28	1,27	2,70	0,52	0,51	0,54	0,54	0,53	0,54	0,23	0,22	0,23
	7-15	1,32	1,33	1,31	2,75	0,50	0,50	0,50	0,52	0,52	0,52	0,22	0,21	0,22
	23-30	1,23	1,24	1,23	2,78	0,54	0,53	0,54	0,56	0,55	0,56	0,24	0,24	0,24
	53-60	1,14	1,17	1,14	2,78	0,55	0,56	0,57	0,59	0,58	0,59	0,25	0,24	0,24
	83-90	1,10	1,12	1,14	2,80	0,58	0,56	0,57	0,61	0,60	0,59	0,25	0,24	0,24
T ₂	113-120	1,06	1,10	1,12	2,80	0,58	0,59	0,58	0,62	0,61	0,60	0,27	0,25	0,24
	0-7	1,29	1,27	1,27	2,71	0,51	0,53	0,52	0,54	0,56	0,55	0,22	0,23	0,22
	7-15	1,33	1,30	1,32	2,80	0,49	0,51	0,50	0,52	0,54	0,53	0,20	0,21	0,21
	23-30	1,28	1,27	1,29	2,82	0,51	0,52	0,51	0,55	0,55	0,54	0,22	0,23	0,24
	53-60	1,22	1,20	1,21	2,75	0,53	0,55	0,54	0,57	0,58	0,57	0,22	0,22	0,19
T ₃	83-90	1,17	1,17	1,19	2,85	0,55	0,56	0,54	0,59	0,59	0,58	0,23	0,21	0,21
	113-120	1,10	1,12	1,08	2,85	0,58	0,58	0,58	0,61	0,61	0,62	0,23	0,26	0,26
	0-7	1,30	1,27	1,28	2,72	0,54	0,56	0,53	0,56	0,58	0,58	0,22	0,23	0,24
	7-15	1,31	1,32	1,30	2,78	0,51	0,50	0,51	0,53	0,52	0,53	0,21	0,21	0,20
	23-30	1,30	1,28	1,30	2,80	0,52	0,52	0,52	0,54	0,54	0,54	0,21	0,20	0,22
T ₄	53-60	1,22	1,20	1,24	2,85	0,55	0,56	0,54	0,57	0,58	0,56	0,22	0,24	0,20
	83-90	1,18	1,20	1,22	2,86	0,57	0,56	0,55	0,59	0,58	0,57	0,21	0,21	0,21
	113-120	1,12	1,15	1,18	2,85	0,58	0,58	0,57	0,60	0,60	0,59	0,22	0,22	0,21
	0-7	1,29	1,28	1,27	2,70	0,52	0,53	0,55	0,54	0,56	0,58	0,22	0,23	0,25
	7-15	1,34	1,33	1,30	2,76	0,49	0,49	0,50	0,51	0,52	0,53	0,21	0,21	0,23
T ₅	23-30	1,28	1,30	1,28	2,80	0,52	0,51	0,51	0,54	0,54	0,54	0,22	0,23	0,22
	53-60	1,20	1,18	1,15	2,82	0,55	0,55	0,56	0,57	0,58	0,59	0,23	0,23	0,25
	83-90	1,15	1,13	1,12	2,84	0,57	0,57	0,57	0,59	0,60	0,60	0,24	0,24	0,25
	113-120	1,10	1,08	1,09	2,85	0,59	0,59	0,59	0,61	0,62	0,62	0,25	0,25	0,25
	0-7	1,28	1,25	1,22	2,70	0,53	0,57	0,56	0,58	0,60	0,59	0,25	0,28	0,28
T ₅	7-15	1,32	1,30	1,28	2,78	0,49	0,50	0,52	0,52	0,53	0,54	0,22	0,23	0,24
	23-30	1,24	1,25	1,24	2,80	0,52	0,52	0,53	0,56	0,55	0,56	0,23	0,22	0,22
	53-60	1,16	1,18	1,20	2,82	0,56	0,55	0,57	0,59	0,58	0,57	0,25	0,23	0,22
	83-90	1,12	1,15	1,16	2,82	0,57	0,56	0,59	0,60	0,59	0,59	0,27	0,23	0,23
	113-120	1,10	1,12	1,14	2,84	0,58	0,57	0,60	0,61	0,60	0,60	0,27	0,22	0,22

0,31 0,31 0,31

0,30 0,31 0,30

0,32 0,31 0,32

0,34 0,34 0,35

0,36 0,38 0,35

0,35 0,36 0,36

0,33 0,36 0,36

0,32 0,33 0,32

0,32 0,33 0,32

0,33 0,32 0,30

0,33 0,34 0,32

0,35 0,34 0,36

0,38 0,37 0,36

0,38 0,38 0,38

0,32 0,33 0,33

0,30 0,31 0,30

0,32 0,31 0,32

0,34 0,35 0,34

0,35 0,36 0,35

0,36 0,37 0,37

0,31 0,32 0,31

0,30 0,30 0,30

0,31 0,31 0,34

0,34 0,35 0,35

0,37 0,37 0,36

0,38 0,38 0,38

Densidade global

Não se observaram efeitos diferenciais das modalidades de preparo do solo nos valores da densidade, exceto na porção superior do solo no tratamento T₅. Nesta camada do solo não se observaram, no primeiro ano de experimento, alterações nos valores da densidade global, sendo estas mostradas somente a partir do segundo ano. Contudo, as diferenças foram pequenas, sendo mais evidentes somente nos primeiros 7,0 cm de espessura da camada superficial. Neste solo, também não foi alterada a característica típica dos latossóis de apresentar valores menores no horizonte B latossólico. As Figuras 9 e 10 representam a distribuição dos valores da densidade global em função da profundidade, possibilitando desta maneira uma melhor visualização dos aspectos considerados.

Densidade das partículas

Os valores da densidade das partículas não revelaram qualquer tipo de diferenças nas condições analisadas.

Porosidade total

A porosidade total avaliada e a porosidade total calculada não mostraram qualquer distinção entre os tratamentos e também, os seus valores não foram diferentes com o decorrer do tempo.

Os valores da porosidade total calculada foram pouco superiores aos da porosidade avaliada, mas com diferenças pequenas, revelando deste modo a existência de uniformidade na distribuição da porosidade do solo, favorecendo assim a

FIG. 9 - Distribuição dos valores da densidade global em função da profundidade do Lato sol Roxo, para os anos de 1978 e 1979.

FIG. 10 - Distribuição dos valores da densidade global em função da profundidade do Lato sol Roxo, para os anos de 1980 e 1981.

entrada e a saída de água e de ar do solo. As Figuras 11 a 15 representam o espaço poroso do solo dos cinco tratamentos e três amostragens. Por apresentarem-se semelhantes quanto a distribuição e conformação, essas figuras foram eficientes para melhor visualização das similaridades verificadas.

Macroporosidade e microporosidade

A macroporosidade e a microporosidade não apresentaram alterações diferenciais, provocadas pelas modalidades de preparo do solo com o decorrer da sucessão dos ciclos culturais, sendo semelhante, ao comportamento apresentado pela porosidade total. Não foram observadas alterações na relação macroporosidade/microporosidade.

4.2.3. Análise conjunta das características dos dois solos

Pela análise conjunta das características determinadas nos dois solos, pode-se estabelecer, confirmando as análises individuais de cada solo, que as alterações diferenciais determinadas pelas modalidades de preparo do solo foram muito pequenas nos dois solos. Constatou-se que em texturas bem diferentes os efeitos pouco diferenciados nas condições do presente estudo.

Nos dois solos, somente o tratamento T_5 (cultivo mínimo) apresentou efeitos um pouco mais diferenciados e isto, restrito à porção superior dos solos. Analisando a densidade global da porção superior dos solos, no tratamento T_5 ,

FIG. 11 - Distribuição do espaço poroso e do material sólido do solo em função da profundidade para o tratamento T₁ (preparo convencional, aração e gradagem) do Latosol Roxo.

FIG. 12 - Distribuição do espaço poroso e do material sólido do solo em função da profundidade para o tratamento T_2 (subsolagem mais aração e gradagem) do Lato sol Roxo.

FIG. 13 - Distribuição do espaço poroso e do material sólido do solo em função da profundidade para o tratamento T₃ (duas gradagens) do Latosol Roxo.

FIG. 14 - Distribuição do espaço poroso e do material sólido do solo em função da profundidade para o tratamento T₄ (subsolagem mais duas gradagens) do Latosol Roxo.

FÍG. 15 - Distribuição do espaço poroso e do material sólido do solo em função da profundidade para o tratamento T₅ (cultivo mínimo) do Latosol Roxo.

constatou-se diferenças entre solos, embora pequenas. No Latosol Vermelho Escuro - fase arenosa no primeiro ano de experimentação já foram observadas diferenciações dos valores da densidade global e no Latosol Roxo, as diferenças começaram a ser observadas somente a partir do segundo ano. As características porosidade total, macroporosidade e microporosidade revelaram alterações provocadas pelo cultivo mínimo somente no Latosol Vermelho Escuro - fase arenosa. Os resultados obtidos corroboraram com dados bibliográficos, particularmente com os de BAEUMER e BAKERMANS (1971), por sugerirem, que em condições de textura mais grosseira, os efeitos da ação da mobilização do solo deverão ser mais intensos.

As modificações observadas no presente estudo, principalmente no Latosol Vermelho Escuro - fase arenosa, sugeriram, de maneira geral, que a menor mobilização do solo favorece a diminuição dos valores densidade global e aumenta os valores da porosidade e a agregação, principalmente na parte superficial do solo, confirmando PAGE *et alii* (1946), STEPHEN *et alii* (1969), MACHADO (1976) e GOMES *et alii* (1978).

4.3. Algumas características hídricas do Latosol Vermelho Escuro - fase arenosa, determinadas nos tratamentos T_1 (preparo convencional de aração e gradagem) e T_5 (cultitivo mínimo)

As características hídricas, umidade em volume em função do potencial matricial, os perfis de umidade do so

lo e a variação do armazenamento de água, foram determinadas no Latosol Vermelho Escuro - fase arenosa nas diferentes profundidades para os tratamentos T_1 e T_5 .

Umidade em volume em função do potencial matricial

Os valores da umidade em volume ($\theta \text{ cm}^3 \cdot \text{cm}^{-3}$) em função da variação do potencial matricial para as diferentes profundidades do solo e ciclos agrícolas 1978/79, 1979/80 e 1980/81 são apresentados na Tabela 8. As curvas de retenção de água estão representadas nas Figuras 16 a 21.

A análise dos dados apresentados revelou inicialmente, que a retenção de água para as diferentes condições analisadas é relativamente homogênea, ocorrendo sempre diferenças muito pequenas, sugerindo que o efeito diferencial determinado pelas modalidades de preparo do solo foi de muito baixa intensidade.

O conjunto global das curvas de retenção de água permitiu averiguar que no primeiro ano as diferentes curvas de cada tratamento se mantiveram bastante próximas entre si e que nos segundo e terceiro ano se apresentaram mais espaçadas, sugerindo, deste modo, maior uniformidade do solo no período inicial de implantação do experimento. Ressaltando-se, no entanto, que as diferenças foram pequenas.

Comparando os dados entre tratamentos observou-se de maneira geral, que as diferenças foram muito pequenas. Na condição de potencial matricial próximo de zero (solo saturado) ocorreu no tratamento T_5 uma maior retenção de água na

TABELA 8 - Valores da umidade em volume ($\theta \text{ cm}^3 \cdot \text{cm}^{-3}$) em função da variação do potencial matricial para as diferentes profundidades.

Perfil	Prof. (cm)	Potencial matricial (cm de água)										
		0	30	60	80	100	150	200	300	500	800	1000
1978/79												
T ₁	15	0,41	0,34	0,30	0,27	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19
	30	0,43	0,35	0,31	0,27	0,25	0,23	0,23	0,23	0,22	0,22	0,21
	60	0,46	0,36	0,30	0,26	0,25	0,23	0,24	0,22	0,21	0,20	0,19
	90	0,49	0,38	0,32	0,26	0,23	0,23	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18
	120	0,49	0,38	0,32	0,26	0,23	0,23	0,22	0,21	0,19	0,19	0,18
T ₅	15	0,43	0,36	0,32	0,30	0,28	0,26	0,24	0,22	0,21	0,20	0,20
	30	0,47	0,36	0,31	0,30	0,27	0,25	0,24	0,22	0,21	0,20	0,19
	60	0,46	0,37	0,30	0,28	0,27	0,26	0,25	0,22	0,21	0,21	0,20
	90	0,49	0,40	0,32	0,27	0,25	0,23	0,22	0,21	0,19	0,18	0,17
	120	0,48	0,40	0,32	0,28	0,26	0,23	0,23	0,21	0,20	0,19	0,18
1979/80												
T ₁	15	0,44	0,33	0,31	0,30	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23
	30	0,46	0,39	0,34	0,29	0,28	0,25	0,25	0,24	0,24	0,23	0,22
	60	0,47	0,40	0,32	0,29	0,28	0,26	0,25	0,23	0,22	0,21	0,20
	90	0,50	0,42	0,38	0,30	0,29	0,27	0,26	0,25	0,23	0,22	0,21
	120	0,48	0,40	0,35	0,31	0,29	0,27	0,26	0,25	0,23	0,22	0,21
T ₅	15	0,45	0,37	0,32	0,31	0,30	0,26	0,25	0,23	0,22	0,21	0,21
	30	0,49	0,37	0,30	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,22
	60	0,47	0,38	0,30	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21
	90	0,49	0,42	0,38	0,30	0,30	0,26	0,25	0,24	0,24	0,23	0,22
	120	0,47	0,42	0,36	0,35	0,35	0,28	0,29	0,25	0,25	0,24	0,22
1980/81												
T ₁	15	0,47	0,41	0,35	0,34	0,33	0,32	0,30	0,29	0,29	0,28	0,26
	30	0,49	0,42	0,36	0,31	0,30	0,27	0,27	0,26	0,26	0,25	0,24
	60	0,49	0,43	0,34	0,31	0,30	0,29	0,28	0,28	0,27	0,25	0,24
	90	0,52	0,45	0,43	0,35	0,33	0,27	0,26	0,25	0,25	0,23	0,22
	120	0,46	0,42	0,40	0,34	0,33	0,28	0,27	0,26	0,26	0,24	0,22
T ₅	15	0,49	0,38	0,33	0,31	0,30	0,27	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21
	30	0,52	0,38	0,31	0,28	0,28	0,26	0,25	0,25	0,24	0,23	0,22
	60	0,49	0,38	0,31	0,28	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,21
	90	0,50	0,43	0,41	0,31	0,30	0,26	0,25	0,25	0,24	0,23	0,22
	120	0,46	0,43	0,40	0,37	0,36	0,34	0,30	0,26	0,25	0,24	0,22

FIG. 16 - Curvas de retenção de água - tratamento T_1 - 1978/79.

FIG. 17 - Curvas de retenção de água - tratamento T_5 - 1978/79.

FIG. 18 - Curvas de retenção de água - tratamento T_1 - 1979/80.

FIG. 19 - Curvas de retenção de água - tratamento T_5 - 1979/80.

FIG. 20 - Curvas de retenção de água - tratamento T_1 - 1980/81.

FIG. 21 - Curvas de retenção de água - tratamento T_5 - 1980/81.

camada superficial do solo, com espessura de 30 cm, nos três anos de experimentação. Na condição de potencial matricial de 30 cm de coluna de água se apresentaram valores mais altos nessa camada do solo, no tratamento T_5 , somente no primeiro ano de experimentação. A partir do segundo ano ocorreu inversão, onde os valores mais altos foram encontrados no tratamento T_1 , até a profundidade de 60 cm. Na condição de potencial matricial de 60 cm de coluna de água não foram observadas diferenças entre tratamentos nos dois primeiros anos e no terceiro ano, foram identificados valores mais altos no tratamento T_1 até a profundidade de 60 cm. Nas condições de potencial matricial com valores de 80 a 200 cm de coluna de água foram identificados valores mais altos no tratamento T_1 somente no terceiro ano de experimentação, até a profundidade de 90 cm. Para os potenciais matriciais de 300 a 1 000 cm de coluna de água não foram detectadas diferenças.

Perfis de umidade do solo

Os perfis de umidade do solo foram estabelecidos para períodos entre duas chuvas consecutivas. Foi escolhido um período para cada ano de experimentação, com a particularidade de localizá-lo sempre dentro do mesmo estágio de desenvolvimento da cultura. Dentro de cada período foram traçados vários perfis, representando intervalos de 96 horas. Nas Figuras 22 e 23 foram representados os perfis referentes ao período de 16 a 28/02/79, nas Figuras 24 e 25 os do período de 28/01 a 08/02/80 e nas Figuras 26 e 27 os do período de 12 a 28/02/81.

FIG. 22 - Perfis de umidade do solo, em função da profundidade e do tempo para o tratamento T₁.

FIG. 23 - Perfis de umidade do solo, em função da profundidade e do tempo para o tratamento T₅.

FIG. 24 - Perfis de umidade do solo, em função da profundidade e do tempo para o tratamento T₁.

FIG. 25 - Perfis de umidade do solo, em função da profundidade e do tempo para o tratamento T₅.

FIG. 26 - Perfis de umidade do solo, em função da profundidade e do tempo para o tratamento T_1 .

FIG. 27 - Perfis de umidade do solo, em função da profundidade e do tempo para o tratamento T_5 .

Tratamento T₁ - aração e gradagem

Pela Figura 22 pode-se constatar inicialmente, que no ano de 1979 o período entre duas chuvas consecutivas foi de 13 dias. O perfil de umidade referente ao tempo t_1 , logo após a chuva, mostrou que a quantidade de água fornecida ao solo pela última chuva não foi suficiente para dar condições de homogeneidade em todo o perfil do solo. Verificando-se teores mais elevados e aproximadamente iguais até a profundidade média de 15 cm; um ligeiro decréscimo, aproximadamente de $0,02 \text{ cm}^3 \cdot \text{cm}^{-3}$, na camada de 15 a 30 cm e teores praticamente iguais, defasados em relação a superfície de aproximadamente $0,08 \text{ cm}^3 \cdot \text{cm}^{-3}$, em toda a porção do solo situada abaixo de 60 cm.

Os perfis referentes aos tempos t_2 e t_3 indicaram que neste intervalo de tempo as perdas de água do solo foram uniformes, ocorrendo exclusivamente na camada superficial até a profundidade de 30 cm. O perfil relativo ao tempo t_4 revelou que as perdas de água continuaram concentradas na camada superficial até 30 cm, havendo inclusive, um pequeno aumento na intensidade dessas perdas. Mostrou também que as camadas subjacentes, situadas abaixo de 60 cm de profundidade, começaram a perder água, sendo que esta perda foi de maneira uniforme em todas as profundidades consideradas, constando-se o início do movimento ascendente da água no solo.

Examinando a Figura 24, constatou-se inicialmente, para o período considerado no ano de 1980, a existência de 13 dias entre duas chuvas consecutivas. O perfil de umida

de referente ao tempo t_1 mostrou que a quantidade de água fornecida pela última chuva não foi suficiente para a homogeneização do perfil, acontecendo semelhantemente ao período considerado no ano anterior. Neste período, já na profundidade de 30 cm, foram observadas diferenças dos teores de umidade em relação a superfície. O perfil referente ao tempo t_2 indicou a diminuição de umidade em todo o perfil do solo, sendo esta mais intensa na camada superior até um pouco mais de 30 cm e, praticamente inexpressivo nas posições abaixo de 60 cm. O perfil referente ao tempo t_3 mostrou acentuado aumento de perda de água na camada superficial do solo até 15 cm de profundidade e perdas inexpressivas nas camadas inferiores a 30 cm. O período referente ao tempo t_4 revelou sensível diminuição das perdas de água neste intervalo de tempo, mesmo na superfície do solo. A disposição e a configuração dos perfis nesta figura mostra a variação das perdas de água do solo nos intervalos de tempo considerados, sendo essas perdas principalmente na camada superior, até a profundidade de 15 cm.

Pela Figura 26, referente ao período considerado no ano de 1981, observou-se inicialmente, a existência de 16 dias entre duas chuvas consecutivas. Os perfis de umidade referente aos tempos t_1 , t_2 , t_3 e t_4 reproduziram, com certas semelhanças, as condições observadas para o período do ano de 1979. Devendo-se destacar no entanto, que foram observadas, no perfil relativo ao tempo t_1 , evidências de um gradiente mais acentuado de umidade na porção do solo compreendida entre 15 e 30 cm de profundidade, sendo isto, provavelmente

te, devido ao menor fornecimento de água ao solo em relação ao ano de 1979. Esse maior gradiente de umidade ocorreu em todo o período analisado, conforme mostra as formas semelhantes dos perfis.

Tratamento T_5 - cultivo mínimo

As Figuras 23, 25 e 27, representando os perfis de umidades considerados dos anos de 1979, 1980 e 1981, mostram a existência de semelhanças entre os perfis de umidade dos tratamentos T_1 e T_5 , revelando ausência de sensíveis alterações diferenciais que poderiam ser provocadas pelas duas modalidades de preparo do solo. A principal diferença observada foi uma menor retenção de água no solo até a profundidade de 90 cm apresentada pelo tratamento T_5 .

Variação do armazenamento da água do solo em função do tempo

As Figuras 28 a 30 representam a intensidade e a distribuição das chuvas e a variação do armazenamento da água no solo em função do tempo, para os três ciclos da cultura. Pôde-se inicialmente constatar que os teores de água do solo inferidos por meio da observação empregando tensiômetros forneceram dados considerados compatíveis com as intensidades das chuvas ocorridas. Verificou-se também, que dos três períodos considerados, o primeiro, referente ao ciclo agrícola 1978/79, apresentou maiores variações do armazenamento de água do solo, fato relacionado as condições pluviométricas ocorridas no período. Neste período as condições de armazenamento, nas duas modalidades de preparo do solo, foram pratica

FIG. 28 - Variação do armazenamento de água no solo em função do tempo e da pluviosidade no período de dezembro de 1978 a março de 1979.

FIG. 29 - Variação do armazenamento de água no solo em função do tempo e da pluviosidade no período de novembro de 1979 a fevereiro de 1980.

FIG. 30 - Variação do armazenamento de água no solo em função do tempo e da pluviosidade no período de novembro de 1980 a fevereiro de 1981.

mente iguais.

Nos períodos referentes aos ciclos agrícolas 1979/80 e 1980/81, as variações do armazenamento de água se apresentaram muito semelhantes e menores intensidades do que as do primeiro período. Nestes períodos os valores do armazenamento de água do solo foram maiores no tratamento T_1 (aração e gradagem), embora as diferenças tenham sido pequenas.

4.4. Produção de grãos

A produção de grãos das plantas de milho da área do Latosol Vermelho Escuro - fase arenosa é apresentada na Tabela 9 e a sua representação é mostrada pela Figura 31. Na Tabela 10 estão apresentados os dados da análise estatística. Pela análise dos dados apresentados verificou-se que os valores de F foram significativos para tratamentos (T) e anos (A), mas a interação tratamento (T) *versus* anos (A) não revelou valor de F significativo.

A comparação das médias anuais de produção, com a aplicação do teste de Tukey mostrou que as produções anuais apresentaram diferenças com significação estatística a nível de 1% de probabilidade, sendo a maior produção a do ciclo agrícola 1979/80, cujo valor foi de 4140 kg/ha. A produção intermediária foi a do ciclo 1980/81, com 3254 kg/ha e a menor produção foi a de 1978/79, com 2518 kg/ha. A explicação para essas variações de produção esta ligada às distintas condições de pluviosidade ocorrida nesses períodos, principalmente

TABELA 9 - Produção de milho em grãos no Latosol Vermelho Escuro - fase arenosa nos três anos agrícolas 1978/79, 1979/80 e 1980/81, referentes aos tratamentos utilizados.

Tratamentos	Anos agrícolas			Entre os anos agrícolas
	1978/79	1979/80	1980/81	
T ₁	2.782	4.033	3.175	3.330 b ^{1/}
T ₂	3.133	4.503	3.607	3.748 a
T ₃	2.058	3.900	3.030	2.996 b
T ₄	2.435	4.041	3.090	3.190 b
T ₅	2.180	4.223	3.363	3.256 b
Dentro de cada ano agrícola	2.518 c	4.140 a	3.254 b	-

^{1/} As médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

TABELA 10 - Análise estatística da produção de milho no Latosol Vermelho Escuro - fase arenosa.

Causas de Variação	G.L.	Teste F	d.m.s. (kg/ha)	C.V. (%)
Blocos	5	1,81 ^{NS}	-	-
Tratamentos (T)	4	10,06**	373	11,2
Resíduo (a)	20	-	-	-
Parcelas	29	-	-	-
Anos (A)	2	64,85**	345	16,7
Interação (T x A)	8	0,72 ^{NS}	-	-
Resíduo (b)	50	-	-	-
Total	89	-	-	-

NS = não significativo.

** = significativo ao nível de 1% de probabilidade.

FIG. 31 - Representação da produção de grãos do milho no Latosol Vermelho Escuro - fase arenosa.

as do ciclo agrícola 1978/79. No ciclo agrícola 1978/79 ocorreu maior seca, existindo inclusive um veranico por ocasião da formação de grãos. No ano agrícola 1979/80 também foi observado um veranico, contudo este foi curto e tardio, ocorrendo numa fase da cultura em que a falta de água já não afetava tanto a produção.

A comparação entre tratamentos mostrou que a maior produção do tratamento T_2 (subsolagem mais aração e gradagem) diferiu com significação estatística a nível de 5% de probabilidade dos demais tratamentos. Para esta maior produção do tratamento T_2 não são encontradas justificativas, inclusive contraria as observações de LARSON *et alii* (1960) de que a subsolagem não produziu o desejado aumento da produção de milho, existindo em certos casos redução da produção.

Os dados de produção de grãos da área do Lato sol Roxo são apresentados na Tabela 11 e na Figura 32 é mostrada a sua apresentação gráfica. A análise estatística dos dados está contida na Tabela 12.

A análise dos dados apresentados permitiu verificar que, neste solo somente a produção referente ao ciclo agrícola 1979/80 apresentou diferenças com significação estatística a nível de 1% de probabilidade, sendo esta produção a maior, 4290 kg.

Não foram observadas diferenças significativas entre tratamentos.

TABELA 11 - Produção de milho em grãos no Latossol Roxo nos três anos agrícolas 1978/79, 1979/80 e 1980/81, referentes aos tratamentos utilizados.

Tratamentos	Anos agrícolas			Entre anos agrícolas
	1978/79	1979/80	1980/81	
T ₁	3.541	4.428	3.387	3.785 a ^{1/}
T ₂	3.633	4.528	3.587	3.916 a
T ₃	3.605	4.017	2.987	3.536 a
T ₄	3.402	4.168	2.880	3.485 a
T ₅	3.144	4.305	3.278	3.576 a
Dentro de cada ano agrícola	3.465 b	4.290 a	3.224 b	-

^{1/} As médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

TABELA 12 - Análise estatística da produção de milho no Latossol Roxo.

Causas de Variação	G.L.	Teste F	d.m.s. (kg/ha)	C.V. (%)
Blocos	5	4,28 ^{NS}	-	-
Tratamentos (T)	4	2,48 ^{NS}	-	13,5
Resíduo (a)	20	-	-	-
Parcelas	29	-	-	-
Anos (A)	2	17,23**	458	20,1
Interação (T x A)	8	0,35 ^{NS}	-	-
Resíduo (b)	50	-	-	-
Total	89	-	-	-

NS = não significativo.

** = significativo ao nível de 1% de probabilidade.

FIG. 32 - Representação da produção de grãos do milho no Latosol Roxo.

4.5. Análise do custo da modalidade de preparo do solo em função de suas produções

Na Tabela 13 são apresentadas a produção média por hectare, o custo da modalidade de preparo por hectare e o custo do quilograma de milho, referentes às modalidades de preparo do solo.

Pelos dados apresentados pôde-se verificar uma variação muito acentuada nos custos do preparo do solo em função da modalidade empregada. O custo da modalidade de preparo apresentou variações até 170%, quando se comparou o tratamento T_5 - "cultivo mínimo" com o tratamento T_3 - duas gradagens. A ordenação em ordem crescente, em função do custo, T_3 , T_1 , T_4 , T_2 e T_5 , onde os demais tratamentos apresentam diferenças em relação ao T_3 de respectivamente 40%, 105%, 135% e 170%, mostrou a importância do elemento custo na análise sobre as possíveis opções para preparo do solo.

Ao considerar o custo da modalidade de preparo do solo por quilograma de milho produzido, foi observada a mesma ordenação em ordem crescente, ou seja: T_3 , T_1 , T_4 , T_2 e T_5 . Constatou-se deste modo que o custo da modalidade de preparo por hectare apresenta-se diretamente relacionado com o custo por quilograma de milho produzido. Contudo, essa relação varia em função do solo.

Como considerações finais, deve-se observar que não ficou constatada a relação direta entre custo da modalidade de preparo e produção de grãos. A modalidade de preparo T_5

TABELA 13 - Produção média de milho, custo da modalidade de preparo do solo e custo por quilograma de milho.

Tratamentos	Latossol Vermelho Escuro - fase arenosa			Latossol Roxo		
	Produção média (kg/ha)	Custo da modalidade de preparo (Cr\$ / ha) ^{1/}	Custo da modalidade de preparo (Cr\$/kg de milho)	Produção média (kg/ha)	Custo da modalidade de preparo (Cr\$ / ha)	Custo da modalidade de preparo (Cr\$/kg de milho)
T ₁	3.330	4.559,00	1,37	3.785	4.559,00	1,20
T ₂	3.748	7.672,00	2,05	3.916	7.672,00	1,96
T ₃	2.996	3.256,00	1,09	3.536	3.256,00	0,92
T ₄	3.190	6.369,00	2,00	3.485	3.369,00	1,83
T ₅	3.256	8.773,00	2,69	3.576	8.773,00	2,45

^{1/} Custos calculados em função dos preços vigentes em agosto de 1981.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola, Informações Econômicas 7/81 pág. 42 e 54.

(cultivo mínimo) apresentou nos dois solos o maior custo para o seu emprego e proporcionou contudo uma produção intermediária entre as diferentes modalidades empregadas.

5. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos neste trabalho, depois de analisados e discutidos, permitiram as conclusões apresentadas a seguir.

5.1. Conclusões parciais

a) o cultivo mínimo foi o único sistema de manejo que apresentou indícios de melhorar as condições físicas dos solos estudados;

b) a densidade global foi a única propriedade que, nos dois solos, sofreu modificações diferenciais;

c) a porosidade total e a relação entre macro e microporosidade sofreram modificações, apenas no Latosol Roxo;

d) não houve modificações na retenção, nem no armazenamento de água;

e) houve indícios de que o cultivo mínimo aumenta a produção de milho.

5.2. Conclusão geral

Não foram observadas alterações nas propriedades do solo, nem na produção de milho, devido ao efeito dos sistemas de preparo do solo que foram experimentados. Entretanto, as tendências indicadas pelos dados obtidos concordam com as observações e com as afirmações contidas na bibliografia; podendo-se por essa razão, afirmar que o cultivo mínimo deve modificar favoravelmente as propriedades dos solos e a produção de milho. A confirmação da hipótese inicial fica, no entanto, dependente da repetição dos tratamentos por períodos mais longos.

6. LITERATURA CITADA

- ALOISI, R.R. e DEMATTÊ, J.L.I., 1974. Levantamento dos solos da Faculdade de Medicina Veterinária e Agronomia de Jaboti cabal. *Científica*, 2(2):123-136.
- ALOISI SOBRINHO, J. e VAZ DE ARRUDA, H., 1960. Efeito do preparo do solo na produção de milho. *Bragantia*, 19:215-219.
- BAEUMER, K. e BAKERMANS, W.A.P., 1973. Zero-tillage. *Adv. Agronomy*, 25:78-120.
- BAVER, L.D.; GARDNER, W.H. e GARDNER, W.R., 1972. Soil physics. Fourth Edition, John Willey & Sons, Inc. New York. 498 p.
- BENATTI JUNIOR, R.; BERTONI, J. e MOREIRA, A.C., 1977. Perdas por erosão em plantio direto e convencional de milho em dois solos de São Paulo. *Rev. Bras. Ci. Solo*, 1:121-123.
- BENEZ, S.H., 1980. Efeitos dos tipos de preparo do solo, cultivos e calagem na cultura do milho (*Zea mays* L.). Botucatu, FCMB (Tese de Livre-Docência).

- BLAKE, G.R., 1965. Bulk density. In: BLACK, C.A., ed. Methods of soil analysis. Madison, *Amer. Soc. Agron.*, 1:371-390.
- BLEVINS, R.L.; COOK, D.; PHILLIPS, S.H. e PHILLIPS, R.E., 1971. Influence of no-tillage on soil moisture. *Agron. J.*, 63: 593-596.
- BOWERS, E. e BATEMAN, H.P., 1960. Research studies of minimum tillage. *Trans. ASAE*, 3(2):1-3.
- CANNEL, R.Q. e FINNEY, J.R., 1973. Effects of direct-drilling and reduced cultivation on soil conditions for root growth. *Outlook Agric.*, 7:148-149.
- COMISSÃO DE SOLOS, 1960. Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado de São Paulo. Ministério da Agricultura. C.N.E.P.A. Boletim nº 12.º
- CORSINI, P.C., 1974. Modificações de características físico-hídricas em perfis das séries Jaboticabal e Santa Teresa ocasionadas pelo cultivo intenso. *Científica*, 2:148-161.
- DAY, P.R., 1965. Particle fractionation and particle size analysis. In: BLACK, C.A., ed. Methods of soil analysis. Madison, *Amer. Soc. Agron.* 1:371-390.
- DAY, P.R. e HOLGREEN, G.G., 1952. Microscopic changes in soil structure during compression. *Soil Sci. Am. Prod.*, 21:448.
- ELTZ, F.L.F.; COGO, N.P. e MIELNICZUK, J., 1977. Perdas por erosão em diferentes manejos de solo e coberturas vegetais em solo Laterítico Bruno Avermelhado Destrófico (São Jerônimo). I. Resultados do primeiro ano. *Rev. Bras. Ci. Solo*, 1:123-127.

- GOMES, A.S.; PATELLA, J.F. e PAULLETO, E.A., 1978. Efeitos de sistemas e tempo de cultivo sobre a estrutura de um Podzólico Vermelho Amarelo. *Rev. Bras. Ci. Solo*, 2:17-21.
- JOHNSON, W.H. e TAYLOR, G.S. 1960. Tillage treatment for corn on clay soil. *Trans. ASAE*, 3(2):4-7.
- JONES, J.N.; MOODY, J.E.; SHEAR, G.M.; MOSCHLER, W.W. e LILLARD, J.H., 1968. The no-tillage system for corn *Zea mays* L. *Agron. J.*, 60(1):17-20.
- LAL, R., 1976. No-tillage effects on soil properties under different crops in western Nigeria. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 40:762-768.
- LARSON, W.E.; LOVELY, W.G.; PESEK, J.T. e BURWELL, R.E., 1960. Effect of subsoiling and deep fertilizer placement on Yields of corn in Iowa an Illinois. *Agron. J.*, 52:185-189.
- LUTZ, J.F., 1947. Apparatus for collecting undisturbed soil samples. *Soil Sci.*, 64:399-401.
- MACEDO, J.A. e BRUM, A.C.R., 1978. Efeito dos sistemas de cultivo reduzido e convencional na capacidade de infiltração da água no solo. In: II Encontro Nacional de Pesquisa sobre Conservação do Solo 2. Passo Fundo. EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Trigo. 481 p.
- MACHADO, J.A., 1976. Efeito do sistema convencional de cultivo na capacidade de infiltração da água no solo. Santa Maria, Universidade Federal. 135 p. (Dissertação de Mestrado).

- MARCOS, Z.Z., 1971. Morfologic and physical properties of fine textured oxisols State of São Paulo. Graduate School of the Ohio State University. 272 p. (Tese de PHD).
- MARQUES, J.Q.A. e BERTONI, J., 1961- Sistema de preparo do solo em relação a produção e a erosão. *Bragantia*, 20(9): 403-458.
- NELSON, L.R.; GALLAHER, R.N.; BRUCE, R.P. e HOLMES, M.R., 1977. Production of corn and sorghum grain in double-cropping systems. *Agron. J.*, 69-41-45.
- ORTOLANI, A.F. 1977. Efeitos de diferentes tipos de preparo do solo sobre o comportamento do sistema solo-cultura de milho. Jaboticabal, FCAVJ-UNESP. 100 p. (Tese de Livre-Docência).
- PAGE, J.B.; WILLARD, C.J. e McCUEM, G.W., 1946. Progress report on tillage methods in preparing land for corn. *Soil Sci. Am. Prod.*, 11:77-80.
- PASTANA, F.I., 1972. Efeito da retenção de um herbicida pela cobertura morta no solo no controle das ervas daninhas e na produção de milho com cultivo mínimo. *Bragantia*, 31: 259-274.
- PHILLIPS, R.E. e DON KIRKHAN, 1962. Mechanical impedance and corn root growth. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.*, 26:319-332.
- PIMENTEL GOMES, F., 1966. *Estatística Experimental*. ESALQ-USP, Piracicaba. 268 p.

- PRIHAR, S.S. e VAN DOREN, D.M., 1967. Mode of response of weed free corn to post-planting cultivation. *Agron. J.*, 59:513-515.
- REICHARDT, K., 1975. Processos de transferência no sistema solo-planta-atmosfera. Piracicaba. Publicação especial do CENA e Fundação Cargill. 286 p.
- RICHARDS, L.A., 1947. Pressure apparatus, construction and use. *Agron. Eng.*, 28:451-454.
- SCARDUA, R., 1972. Porosidade livre de água de dois solos do município de Piracicaba. 83 p. (Dissertação de Mestrado).
- SHEAR, G.W., 1968. The development of the no-tillage concept the United States. *Outlook on Agriculture*, 5:247-251.
- STEPHEN, J.M.; HORNER, G.M.; COX, L.M. e CARY, E.E., 1967. Soil profile modification by Baekhoe Mixing and Deep. Plaving. *Trans. ASAE*, 10:775-779.
- SWAMY, A.A.; HAY, R.C. e BATEMAN, F.P., 1960. Effect of minimum tillage on physical properties of soil and crop response. *Trans. ASAE*, 3:8-11.
- TRIPLETT, G.B.; VAN DOREN, D.M. e JOHNSON, W.R., 1964. No-plowed strip tilled corn culture. *Trans. ASAE*, 7:105.
- TROUSE, A.C. e HUMBERT, R.P., 1961. Some effects of soil compaction on the development of sugar cane roots. *Soil Sci*, 91:208-217.

- VAN DOREN, D.M.; TRIPLETT, G.B. e HENRY, J.E., 1976. Influence of long term tillage, crop rottation, and soil type combinations on corn yield. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 40:100-105.
- VIEGAS, G.P., 1978. Práticas culturais. In: Melhoriamento e produção do milho no Brasil. Fundação Cargill. 650 p.
- VOMOCIL, J.A., 1965. Porosity. In: BLAKE, A.C. Methods of soil analysis. Madison, *Amer. Soc. Agron.*, Part 1. p. 299-314.
- WILLIANSON, R.E., 1964. The effect of root beration of plant growth. *Soil Sci. Soc. Prod.*, 28:86-87.
- WITTSELL, L.E. e HOBBS, J.A. 1965. Soil compaction effects on field plant growth. *Agron. J.*, 57:534-537.

APÊNDICE

APÊNDICE 1 - Valores médios do potencial de umidade do solo
às profundidades experimentais.

Data	T ₁					T ₅				
	15,0	30,0	60,0	90,0	120,0	15,0	30,0	60,0	90,0	120,0
20/12/78	125,0	137,0	154,0	178,0	198,0	149,0	149,9	160,0	195,0	193,0
21/12/78	147,5	181,0	172,5	183,0	201,5	209,5	153,0	163,0	196,0	198,0
22/12/78	206,5	168,5	170,0	192,0	206,5	228,0	181,5	175,0	198,0	195,0
23/12/78	71,5	148,0	180,0	194,0	218,0	85,0	180,0	184,0	194,0	205,0
24/12/78	110,0	142,0	180,0	205,0	225,0	159,5	193,5	188,5	201,0	210,0
30/12/78	69,0	81,0	118,0	148,5	176,0	60,0	89,0	125,0	158,5	184,0
31/12/78	92,0	97,5	130,0	164,5	193,0	114,0	107,5	135,5	163,0	185,0
02/01/79	114,5	134,0	147,0	177,5	205,0	166,0	139,0	149,0	177,0	196,5
03/01/79	43,0	80,5	142,0	182,0	209,5	52,5	82,0	153,0	192,5	211,0
05/01/79	68,5	96,0	111,5	151,5	185,0	83,5	104,0	125,5	165,0	203,5
06/01/79	86,0	110,5	119,5	154,5	185,0	104,5	120,5	131,0	169,5	200,0
07/01/79	117,5	130,5	128,5	158,5	191,5	156,5	148,0	158,0	177,5	202,5
08/01/79	154,0	145,5	138,0	169,5	196,5	219,0	169,0	170,0	185,0	200,0
09/01/79	214,5	170,5	145,5	174,5	206,5	250,5	187,0	178,0	193,5	202,5
10/01/79	314,5	204,0	156,5	180,0	213,0	418,0	219,0	193,0	202,0	207,0
13/01/79	250,0	263,0	180,0	190,0	226,0	565,0	310,0	240,0	225,0	210,0
14/01/79	375,0	326,0	230,0	240,0	265,0	635,0	330,0	250,0	234,0	210,0
15/01/79	578,5	410,0	240,0	250,0	277,0	742,0	445,0	285,0	246,0	207,0
16/01/79	604,5	564,0	254,0	260,0	295,0	780,0	333,0	330,0	230,0	220,0
17/01/79	676,0	585,0	285,0	275,0	305,0	770,0	353,0	438,0	280,0	270,0
18/01/79	765,0	670,0	330,0	290,0	330,0	-	480,0	520,0	330,0	265,0
19/01/79	715,0	715,0	475,0	310,0	300,0	550,0	445,0	475,0	345,0	300,0
20/01/79	645,0	725,0	397,0	320,0	380,0	580,0	430,0	550,0	250,0	305,0
23/01/79	495,0	630,0	403,0	330,0	421,0	414,0	392,0	537,0	404,0	362,0
24/01/79	288,0	476,0	435,0	405,0	435,0	390,0	390,0	520,0	430,0	375,0
25/01/79	430,0	440,0	440,0	380,0	505,0	530,0	451,0	-	462,0	443,0
26/01/79	513,0	530,0	515,0	395,0	445,0	575,0	442,0	480,0	450,0	460,0
27/01/79	580,0	585,0	530,0	389,0	300,0	490,0	380,0	450,0	480,0	500,0
29/01/79	59,0	110,0	145,0	180,0	300,0	115,0	130,0	240,0	280,0	350,0
30/01/79	95,0	105,0	150,0	230,0	290,0	90,0	130,0	245,0	260,0	310,0
31/01/79	160,0	150,0	200,0	270,0	290,0	210,0	180,0	225,0	245,0	245,0
01/02/79	190,0	150,0	180,0	200,0	230,0	175,0	200,0	230,0	250,0	190,0
02/02/79	225,0	160,0	195,0	240,0	280,0	205,0	225,0	255,0	285,0	285,0
03/02/79	245,0	215,0	235,0	250,0	280,0	175,0	185,0	230,0	285,0	220,0
04/02/79	324,0	260,0	245,0	268,0	287,0	330,0	214,0	266,0	310,0	308,0
05/02/79	406,0	226,0	286,0	331,0	285,0	598,0	391,0	351,0	267,0	280,0
06/02/79	454,0	266,0	339,0	314,0	290,0	685,0	537,0	392,0	390,0	290,0
07/02/79	532,0	312,0	338,0	326,0	290,0	608,0	567,0	422,0	300,0	300,0
08/02/79	618,0	385,0	515,0	393,0	290,0	639,0	605,0	496,0	451,0	300,0
09/02/79	683,0	421,0	524,0	349,0	290,0	670,0	646,0	556,0	575,0	530,0
10/02/79	126,0	207,0	394,0	396,0	340,0	100,0	340,0	487,0	580,0	530,0
11/02/79	108,0	110,0	200,0	260,0	300,0	104,0	178,0	320,0	320,0	325,0
16/02/79	120,0	120,0	155,0	175,0	190,0	140,0	160,0	150,0	162,0	185,0
19/02/79	120,0	120,0	161,0	175,0	261,0	138,0	125,0	157,0	175,0	186,0
21/02/79	170,0	139,0	178,0	190,0	220,0	143,0	153,0	191,0	185,0	210,0
22/02/79	153,0	165,0	196,0	234,0	260,0	184,0	150,0	168,0	187,0	210,0
24/02/79	143,0	138,0	243,0	206,0	233,0	245,0	192,0	204,0	210,0	210,0
25/02/79	147,0	120,0	230,0	205,0	230,0	205,0	180,0	176,0	190,0	210,0
26/02/79	163,0	150,0	228,0	205,0	227,0	282,0	185,0	200,0	195,0	200,0
27/02/79	210,0	155,0	230,0	210,0	210,0	280,0	185,0	200,0	200,0	200,0
28/02/79	245,0	165,0	245,0	220,0	245,0	315,0	205,0	230,0	220,0	230,0
01/03/79	235,0	170,0	200,0	225,0	240,0	330,0	240,0	250,0	260,0	220,0
02/03/79	322,0	190,0	250,0	225,0	252,0	380,0	260,0	312,0	263,0	296,0
04/03/79	228,0	200,0	230,0	235,0	260,0	305,0	250,0	235,0	242,0	235,0
06/03/79	307,0	210,0	265,0	245,0	250,0	335,0	250,0	293,0	250,0	300,0
07/03/79	395,0	220,0	225,0	250,0	275,0	425,0	340,0	305,0	260,0	255,0
08/03/79	385,0	225,0	269,0	250,0	275,0	415,0	330,0	305,0	260,0	250,0
09/03/79	415,0	230,0	265,0	250,0	275,0	470,0	318,0	371,0	260,0	250,0
10/03/79	465,0	232,0	250,0	199,0	270,0	512,0	299,0	311,0	260,0	238,0
16/03/79	292,0	253,0	255,0	261,0	276,0	387,0	315,0	325,0	275,0	253,0
17/03/79	277,5	297,0	265,0	286,0	300,0	370,0	325,0	345,0	294,0	312,0
20/03/79	398,0	279,0	271,0	284,0	302,0	545,0	358,0	331,0	304,0	312,0

APÊNDICE 2 - Valores de umidade do solo ($\theta \text{ cm}^3 \cdot \text{cm}^{-3}$), obtidos através das curvas de retenção de água.

Data	T ₁					T ₅				
	0-15	15-30	30-60	60-90	90-120	0-15	15-30	30-60	60-90	90-120
20/12/78	0,26	0,25	0,25	0,28	0,26	0,25	0,25	0,25	0,26	0,26
21/12/78	0,25	0,25	0,24	0,26	0,26	0,24	0,25	0,25	0,26	0,26
22/12/78	0,24	0,25	0,24	0,26	0,26	0,23	0,25	0,25	0,26	0,26
23/12/78	0,29	0,26	0,25	0,26	0,26	0,27	0,26	0,25	0,26	0,26
24/12/78	0,27	0,26	0,25	0,26	0,26	0,25	0,24	0,24	0,25	0,25
30/12/78	0,31	0,28	0,27	0,26	0,30	0,30	0,27	0,26	0,26	0,26
31/12/78	0,28	0,25	0,25	0,26	0,26	0,27	0,26	0,26	0,26	0,25
02/01/79	0,26	0,24	0,25	0,25	0,25	0,26	0,25	0,26	0,26	0,26
03/01/79	0,38	0,27	0,28	0,28	0,28	0,36	0,28	0,28	0,28	0,28
05/01/79	0,35	0,27	0,28	0,28	0,28	0,33	0,28	0,28	0,28	0,28
06/01/79	0,32	0,26	0,27	0,28	0,28	0,31	0,27	0,27	0,28	0,28
07/01/79	0,30	0,25	0,26	0,27	0,28	0,29	0,25	0,26	0,28	0,28
09/01/79	0,28	0,25	0,26	0,27	0,28	0,27	0,24	0,26	0,27	0,28
10/01/79	0,26	0,23	0,25	0,26	0,27	0,25	0,23	0,26	0,27	0,27
13/01/79	0,23	0,23	0,24	0,26	0,26	0,22	0,22	0,25	0,26	0,26
14/01/79	0,22	0,22	0,23	0,25	0,26	0,21	0,21	0,24	0,25	0,26
15/01/79	0,21	0,21	0,22	0,24	0,26	0,20	0,21	0,23	0,24	0,25
16/01/79	0,20	0,20	0,21	0,23	0,25	0,20	0,20	0,21	0,23	0,25
17/01/79	0,20	0,20	0,20	0,22	0,24	0,20	0,20	0,20	0,22	0,24
18/01/79	0,20	0,20	0,20	0,21	0,22	0,20	0,20	0,20	0,21	0,22
19/01/79	0,20	0,20	0,20	0,22	0,22	0,20	0,20	0,20	0,21	0,22
20/01/79	0,24	0,22	0,20	0,22	0,22	0,23	0,22	0,20	0,21	0,22
23/01/79	0,28	0,26	0,21	0,22	0,22	0,26	0,24	0,21	0,21	0,22
24/01/79	0,27	0,25	0,21	0,22	0,22	0,25	0,24	0,21	0,21	0,22
25/01/79	0,28	0,26	0,22	0,22	0,22	0,26	0,25	0,22	0,22	0,22
26/01/79	0,30	0,28	0,24	0,22	0,22	0,28	0,26	0,23	0,22	0,22
27/01/79	0,31	0,28	0,24	0,23	0,23	0,20	0,28	0,23	0,22	0,22
29/01/79	0,38	0,36	0,30	0,28	0,26	0,35	0,33	0,28	0,26	0,24
30/01/79	0,34	0,30	0,28	0,28	0,28	0,32	0,28	0,27	0,27	0,26
31/01/79	0,30	0,27	0,27	0,28	0,28	0,28	0,25	0,26	0,27	0,27
01/02/79	0,26	0,24	0,24	0,27	0,28	0,25	0,23	0,23	0,26	0,27
02/02/79	0,24	0,23	0,23	0,26	0,27	0,23	0,23	0,23	0,25	0,26
03/02/79	0,26	0,24	0,23	0,26	0,27	0,25	0,24	0,23	0,25	0,26
04/02/79	0,23	0,23	0,23	0,26	0,26	0,22	0,23	0,23	0,26	0,26
05/02/79	0,23	0,22	0,23	0,25	0,26	0,22	0,22	0,23	0,25	0,26
06/02/79	0,22	0,21	0,22	0,25	0,26	0,21	0,21	0,22	0,25	0,26
07/02/79	0,21	0,21	0,21	0,24	0,25	0,20	0,20	0,21	0,24	0,25
08/02/79	0,20	0,20	0,20	0,23	0,24	0,20	0,20	0,20	0,23	0,24
09/02/79	0,20	0,20	0,20	0,21	0,22	0,20	0,20	0,20	0,21	0,22
10/02/79	0,30	0,24	0,21	0,21	0,22	0,28	0,23	0,21	0,21	0,22
11/02/79	0,32	0,28	0,25	0,22	0,22	0,30	0,28	0,24	0,21	0,22
16/02/79	0,38	0,36	0,30	0,28	0,28	0,35	0,33	0,30	0,28	0,28
19/02/79	0,38	0,38	0,30	0,28	0,28	0,35	0,34	0,30	0,28	0,28
21/02/79	0,35	0,32	0,30	0,28	0,28	0,33	0,30	0,30	0,28	0,28
22/02/79	0,34	0,30	0,30	0,28	0,28	0,33	0,32	0,30	0,28	0,28
24/02/79	0,33	0,28	0,28	0,28	0,28	0,32	0,28	0,28	0,28	0,28
25/02/79	0,30	0,26	0,26	0,28	0,28	0,29	0,26	0,26	0,28	0,28
26/02/79	0,28	0,25	0,26	0,28	0,28	0,27	0,25	0,25	0,28	0,28
27/02/79	0,26	0,24	0,25	0,27	0,28	0,25	0,23	0,24	0,27	0,28
28/02/79	0,24	0,23	0,23	0,27	0,27	0,23	0,23	0,24	0,27	0,27
01/03/79	0,23	0,22	0,22	0,26	0,26	0,22	0,22	0,23	0,26	0,26
02/03/79	0,22	0,21	0,21	0,24	0,26	0,21	0,21	0,22	0,24	0,26
04/03/79	0,28	0,25	0,22	0,24	0,26	0,26	0,24	0,23	0,24	0,26
06/03/79	0,25	0,23	0,22	0,24	0,26	0,23	0,22	0,23	0,24	0,26
07/03/79	0,23	0,22	0,22	0,24	0,25	0,22	0,21	0,22	0,24	0,26
08/03/79	0,22	0,21	0,21	0,24	0,25	0,21	0,20	0,21	0,24	0,26
09/03/79	0,21	0,20	0,20	0,23	0,25	0,20	0,20	0,20	0,23	0,25
10/03/79	0,20	0,20	0,20	0,22	0,24	0,20	0,20	0,20	0,22	0,23
16/03/79	0,28	0,26	0,24	0,24	0,24	0,26	0,25	0,24	0,24	0,24
17/03/79	0,26	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,23	0,24	0,24	0,24
20/03/79	0,22	0,23	0,23	0,24	0,24	0,22	0,22	0,23	0,24	0,24

APÊNDICE 3 - Armazenamento de água no solo em milímetros.

Data	T ₁						T ₅					
	0-15	15-30	30-60	60-90	90-120	0-120	0-15	15-30	30-60	60-90	90-120	0-120
20/12/78	39,0	37,5	75,0	78,0	78,0	307,0	37,5	37,5	75,0	78,0	78,0	306,0
21/12/78	37,5	37,5	72,0	78,0	78,0	303,0	36,0	37,5	75,0	78,0	78,0	305,0
22/12/78	36,0	37,5	72,0	78,0	78,0	301,0	34,5	37,5	75,0	78,0	78,0	303,0
23/12/78	43,5	39,0	75,0	78,0	78,0	313,4	40,5	39,0	75,0	78,0	78,0	310,5
24/12/78	40,5	39,0	75,0	78,0	78,0	310,0	37,5	36,0	72,0	75,0	75,0	295,0
30/12/78	46,5	42,0	81,0	78,0	78,0	325,0	45,0	40,5	78,0	78,0	78,0	320,0
31/12/78	42,0	37,5	75,0	78,0	78,0	310,0	40,5	39,0	78,0	78,0	75,0	310,0
02/01/79	39,0	36,0	75,0	75,0	75,0	300,0	39,0	37,5	78,0	78,0	78,0	310,0
03/01/79	57,0	40,5	84,0	84,0	84,0	350,0	54,0	42,0	84,0	84,0	84,0	348,0
05/01/79	52,5	40,5	84,0	84,0	84,0	345,0	49,5	42,0	84,0	84,0	84,0	344,0
06/01/79	48,0	39,0	81,0	84,0	84,0	336,0	46,5	40,5	81,0	84,0	84,0	336,0
07/01/79	45,0	37,5	78,0	81,0	84,0	325,0	43,5	37,5	78,0	84,0	84,0	327,0
09/01/79	42,0	36,0	78,0	81,0	84,0	321,0	40,5	36,0	78,0	81,0	84,0	319,0
10/01/79	39,0	34,5	75,0	78,0	81,0	307,0	37,5	34,5	78,0	81,0	81,0	312,0
13/01/79	34,5	34,5	72,0	78,0	78,0	297,0	33,0	33,0	75,0	78,0	78,0	297,0
14/01/79	33,0	33,0	69,0	75,0	78,0	288,0	31,5	31,5	72,0	75,0	78,0	288,0
15/01/79	31,5	31,5	66,0	72,0	78,0	279,0	31,5	31,5	72,0	75,0	78,0	277,0
16/01/79	30,0	30,0	63,0	69,0	75,0	267,0	30,0	30,0	63,0	69,0	75,0	267,0
17/01/79	30,0	30,0	60,0	66,0	72,0	258,0	30,0	30,0	60,0	66,0	72,0	258,0
18/01/79	30,0	30,0	60,0	63,0	66,0	249,0	30,0	30,0	60,0	63,0	66,0	249,0
19/01/79	30,0	30,0	60,0	66,0	66,0	252,0	30,0	30,0	60,0	63,0	66,0	249,0
20/01/79	36,0	30,0	60,0	66,0	66,0	258,0	34,5	33,0	60,0	63,0	66,0	256,0
23/01/79	42,0	39,0	63,0	66,0	66,0	276,0	39,0	36,0	63,0	63,0	66,0	267,0
24/01/79	40,5	37,5	63,0	66,0	66,0	273,0	37,5	36,0	63,0	63,0	66,0	265,0
25/01/79	42,0	39,0	66,0	66,0	66,0	279,0	39,0	37,5	66,0	66,0	66,0	274,0
26/01/79	45,0	42,0	72,0	66,0	66,0	291,0	42,0	39,0	69,0	66,0	66,0	282,0
27/01/79	46,5	42,0	72,0	69,0	69,0	298,0	45,0	42,0	69,0	63,0	63,0	282,0
29/01/79	57,0	54,0	90,0	84,0	78,0	348,0	52,5	49,5	84,0	78,0	72,0	336,0
30/01/79	51,0	45,0	84,0	84,0	84,0	348,0	48,0	42,0	81,0	81,0	78,0	330,0
31/01/79	45,0	40,5	81,0	84,0	84,0	334,0	42,0	37,5	78,0	81,0	81,0	320,0
01/02/79	39,0	36,0	72,0	81,0	84,0	312,0	37,5	34,5	69,0	78,0	81,0	300,0
02/02/79	36,0	34,5	69,0	78,0	81,0	298,0	34,5	34,5	69,0	75,0	78,0	291,0
03/02/79	39,0	36,0	69,0	78,0	81,0	303,0	37,5	36,0	69,0	75,0	78,0	295,0
04/02/79	34,5	34,5	69,0	78,0	78,0	294,0	33,0	34,5	69,0	78,0	78,0	292,0
05/02/79	34,5	33,0	69,0	75,0	78,0	290,0	33,0	33,0	69,0	75,0	78,0	288,0
06/02/79	33,0	31,5	66,0	75,0	78,0	284,0	33,0	33,0	66,0	75,0	78,0	285,0
07/02/79	31,5	31,5	63,0	72,0	75,0	273,0	30,0	30,0	63,0	72,0	75,0	270,0
08/02/79	30,0	30,0	60,0	69,0	72,0	261,0	30,0	30,0	60,0	69,0	72,0	261,0
09/02/79	30,0	30,0	60,0	63,0	66,0	249,0	30,0	30,0	60,0	63,0	66,0	249,0
10/02/79	45,0	36,0	63,0	63,0	66,0	273,0	42,0	34,5	63,0	63,0	66,0	268,0
11/02/79	48,0	42,0	75,0	66,0	66,0	297,0	45,0	42,0	72,0	63,0	66,0	288,0
16/02/79	57,0	54,0	90,0	84,0	84,0	369,0	52,5	49,5	90,0	84,0	84,0	360,0
19/02/79	57,0	57,0	90,0	84,0	84,0	372,0	52,5	51,0	90,0	84,0	84,0	361,0
21/02/79	52,5	48,0	90,0	84,0	84,0	358,0	49,5	45,0	90,0	84,0	84,0	352,0
22/02/79	51,0	45,0	90,0	84,0	84,0	354,0	49,5	48,0	90,0	84,0	84,0	355,0
24/02/79	49,5	42,0	84,0	84,0	84,0	343,0	48,0	42,0	84,0	84,0	84,0	342,0
25/02/79	45,0	39,0	78,0	84,0	84,0	325,0	43,5	39,0	78,0	84,0	84,0	328,0
26/02/79	42,0	37,5	78,0	84,0	84,0	325,0	40,5	37,5	75,0	84,0	84,0	321,0
27/02/79	39,0	36,0	75,0	81,0	84,0	315,0	37,5	34,5	72,0	81,0	84,0	309,0
28/02/79	36,0	34,5	69,0	81,0	81,0	301,0	34,5	34,5	72,0	81,0	81,0	303,0
01/03/79	34,5	33,0	66,0	78,0	78,0	289,0	33,0	33,0	69,0	78,0	78,0	291,0
02/03/79	33,0	31,5	63,0	72,0	78,0	278,0	31,5	31,5	66,0	72,0	78,0	279,0
04/03/79	42,0	37,5	66,0	72,0	78,0	295,0	39,0	36,0	69,0	72,0	78,0	294,0
06/03/79	37,5	34,5	66,0	72,0	78,0	288,0	34,5	33,0	69,0	72,0	78,0	286,0
07/03/79	34,5	33,0	66,0	72,0	75,0	280,0	33,0	31,5	66,0	72,0	78,0	280,0
08/03/79	33,0	31,5	63,0	72,0	75,0	274,0	31,5	30,0	63,0	72,0	78,0	274,0
09/03/79	31,5	30,0	60,0	69,0	75,0	265,0	30,0	30,0	60,0	69,0	75,0	255,0
10/03/79	30,0	30,0	60,0	66,0	72,0	258,0	30,0	30,0	60,0	66,0	69,0	255,0
16/03/79	42,0	39,0	72,0	72,0	72,0	297,0	39,0	37,5	72,0	72,0	72,0	292,0
17/03/79	39,0	36,0	72,0	72,0	72,0	291,0	36,0	34,5	72,0	72,0	72,0	286,0
20/03/79	33,0	34,5	69,0	72,0	72,0	280,0	33,0	33,0	69,0	72,0	72,0	279,0

APÊNDICE 4 - Valores médios do potencial de umidade do solo
às profundidades experimentais.

Data	T ₁					T ₅				
	15,0	30,0	60,0	90,0	120,0	15,0	30,0	60,0	90,0	120,0
03/11/79	102,5	152,5	178,0	196,5	234,5	118,0	153,0	178,5	222,0	253,5
04/11/79	190,5	184,5	184,0	196,5	234,5	181,0	184,5	184,5	235,0	253,5
05/11/79	260,0	241,0	222,0	215,5	234,5	259,5	228,5	228,5	222,0	253,5
06/11/79	354,0	341,5	297,5	260,0	247,0	373,0	335,0	310,5	272,5	259,5
07/11/79	39,0	140,0	234,5	260,0	260,0	39,5	153,0	240,5	266,0	266,0
08/11/79	33,0	71,0	184,5	234,5	253,5	33,0	83,5	171,5	253,5	272,5
11/11/79	39,5	52,0	121,0	197,0	222,0	46,0	52,0	133,5	209,5	241,0
12/11/79	109,0	64,5	121,0	197,0	228,0	121,0	146,0	133,5	184,5	241,0
13/11/79	354,5	304,0	159,0	203,0	228,0	228,0	323,0	172,0	203,0	235,0
14/11/79	436,0	455,0	285,0	241,0	241,0	411,0	444,0	298,0	247,0	241,0
15/11/79	272,5	297,5	285,0	247,0	247,0	348,0	367,0	292,0	260,0	247,0
16/11/79	480,0	430,0	285,0	247,0	247,0	511,0	461,0	291,5	260,0	247,0
17/11/79	587,5	543,5	360,5	272,5	247,0	581,0	550,0	367,0	285,0	247,0
18/11/79	657,0	625,0	417,0	298,0	260,0	656,0	625,0	430,0	298,0	260,0
19/11/79	695,0	657,0	486,0	316,0	285,0	701,0	676,0	505,5	335,5	278,5
20/11/79	720,0	694,5	531,0	354,5	316,5	732,5	707,0	556,0	367,0	316,7
21/11/79	738,5	726,0	581,0	411,0	341,5	745,0	732,5	575,0	442,5	348,5
22/11/79	770,0	758,0	612,0	436,0	373,5	785,0	757,5	606,5	461,5	383,5
23/11/79	770,0	770,0	619,0	442,5	392,5	776,5	776,5	625,0	474,0	423,5
24/11/79	782,5	770,0	619,0	442,5	405,0	776,0	785,0	625,0	493,0	449,0
25/11/79	121,0	537,0	575,0	442,5	405,0	127,5	650,5	587,5	493,0	449,0
26/11/79	39,5	121,0	190,0	304,0	335,0	33,0	178,0	178,0	285,0	323,0
27/11/79	178,0	253,5	190,0	291,0	310,0	178,0	260,0	178,0	278,0	291,0
28/11/79	449,0	543,0	354,0	310,0	285,0	467,5	556,0	373,0	316,0	291,0
29/11/79	398,5	499,0	354,5	297,5	291,0	436,5	537,0	360,5	298,0	291,0
30/11/79	449,0	543,5	354,9	310,5	285,0	467,5	556,0	373,0	316,5	291,0
01/12/79	493,0	461,0	322,5	310,5	272,0	524,0	487,0	329,0	316,5	272,0
02/12/79	278,5	449,0	329,0	323,0	285,0	272,5	461,5	329,0	304,0	272,0
03/12/79	461,5	449,0	322,5	316,5	285,0	455,0	449,0	322,5	304,0	278,5
04/12/79	39,5	342,0	316,5	310,5	285,0	64,5	354,5	323,0	304,0	278,5
05/12/79	39,5	203,0	297,5	297,5	285,0	46,0	209,5	310,0	298,0	272,5
06/12/79	323,0	216,0	297,5	297,5	285,0	329,0	222,0	310,0	298,0	278,5
07/12/79	455,0	316,5	304,0	297,5	285,0	480,5	316,5	310,0	298,0	278,5
08/11/79	550,0	386,0	316,0	297,0	285,0	562,0	417,0	323,0	298,0	278,5
09/12/79	631,5	461,5	323,0	304,0	285,0	625,5	474,0	323,0	304,0	278,5
10/12/79	669,5	512,0	323,0	304,0	285,0	670,0	530,0	329,0	304,0	278,5
11/12/79	171,5	474,0	323,0	304,0	285,0	165,5	492,5	323,0	304,0	273,5
12/12/79	83,5	215,5	291,0	304,0	285,0	71,0	209,5	291,0	304,0	278,5
13/13/79	46,0	96,0	234,5	278,5	272,5	33,0	77,0	247,0	278,0	266,0
17/12/79	33,0	64,5	121,0	215,0	241,0	33,0	52,0	121,0	228,0	241,0
18/12/79	89,5	71,0	121,0	215,0	241,0	77,0	71,0	121,0	228,0	241,0
20/12/79	46,0	71,0	121,0	215,0	241,0	52,0	71,0	121,0	228,0	247,0
23/12/79	33,0	58,5	115,0	209,0	228,0	33,0	46,0	109,0	209,0	228,0
27/12/79	33,0	58,5	96,0	178,0	222,0	33,0	46,0	96,0	197,0	222,0
30/12/79	64,5	58,5	96,0	178,0	222,0	58,5	46,0	96,0	197,0	222,0

APÊNDICE 4 - Continuação.

Data	T ₁					T ₅				
	15,0	30,0	60,0	90,0	120,0	15,0	30,0	60,0	90,0	120,0
03/01/80	115,0	96,0	121,0	184,0	222,0	127,0	108,0	127,0	190,0	222,0
04/01/80	152,0	108,0	121,0	184,0	222,0	184,5	127,0	127,0	197,0	222,0
05/01/80	228,0	140,0	140,0	184,0	222,0	266,0	159,0	140,0	197,0	222,0
06/01/80	373,0	203,0	165,5	184,5	222,0	417,0	216,0	178,0	197,0	222,0
07/01/80	467,0	247,0	178,0	197,0	222,0	493,0	266,0	190,5	203,0	222,0
09/01/80	45,0	146,0	197,0	203,0	222,0	58,0	184,0	209,0	209,0	222,0
10/01/80	58,5	115,0	197,0	203,0	222,0	64,5	140,0	209,0	215,0	222,0
11/01/80	178,0	140,0	197,0	203,0	222,0	184,0	165,0	209,0	209,0	222,0
12/01/80	165,0	152,2	203,0	209,0	228,0	197,0	178,0	203,0	215,0	222,0
13/01/80	215,0	190,0	203,0	209,0	228,0	241,0	203,0	197,0	209,0	222,0
14/01/80	310,0	222,0	203,0	209,0	228,0	335,0	228,0	197,0	209,0	222,0
15/01/80	348,0	285,0	209,0	209,0	228,0	361,0	298,0	209,0	209,0	222,0
16/01/80	373,0	348,0	216,0	216,0	222,0	373,0	342,0	216,0	216,0	222,0
18/01/80	20,0	46,0	121,0	209,0	222,0	46,0	46,0	134,0	209,0	222,0
21/01/80	46,0	89,0	165,0	215,0	222,0	52,0	102,0	146,0	209,0	222,0
23/01/80	46,0	108,0	172,0	215,0	222,0	52,0	115,0	165,0	209,0	222,0
27/01/80	46,0	90,0	159,0	203,0	222,0	52,0	121,0	159,0	197,0	222,0
28/01/80	52,0	127,0	159,0	203,0	222,0	71,0	152,0	172,0	197,0	222,0
29/01/80	71,0	140,0	172,0	203,0	222,0	89,0	165,0	172,0	197,0	222,0
31/01/80	71,0	178,0	184,0	203,0	222,0	102,0	203,0	197,0	197,0	209,0
01/02/80	90,0	209,0	197,0	197,0	222,0	134,0	234,0	203,0	203,0	215,0
02/02/80	203,0	354,0	209,0	209,0	228,0	209,0	342,0	203,0	203,0	222,0
03/02/80	247,0	392,0	222,0	222,0	235,0	253,0	385,0	209,0	203,0	222,0
04/02/80	304,0	442,0	235,0	235,0	235,0	304,0	455,0	228,0	216,0	235,0
05/02/80	348,0	493,0	235,0	235,0	235,0	342,0	500,0	242,0	235,0	235,0
06/02/80	373,0	530,0	247,0	241,0	241,0	367,0	524,0	241,0	235,0	235,0
07/02/80	385,0	581,0	253,0	247,0	241,0	392,0	556,0	253,0	241,0	241,0
08/02/80	411,0	619,0	253,0	247,0	241,0	417,0	600,0	253,0	241,0	241,0
09/02/80	216,0	556,0	253,0	247,0	241,0	209,0	518,0	253,0	241,0	241,0
10/02/80	216,0	537,0	253,0	247,0	241,0	196,0	499,0	253,0	241,0	241,0
11/02/80	184,0	524,0	253,0	247,0	241,0	165,0	480,0	253,0	241,0	241,0
12/02/80	203,0	556,0	253,0	247,0	241,0	190,0	505,0	253,0	241,0	241,0
13/02/80	159,0	512,0	253,0	247,0	241,0	146,0	461,0	253,0	241,0	241,0
14/02/80	140,0	499,0	253,0	247,0	241,0	127,0	461,0	253,0	241,0	241,0
15/02/80	128,0	462,0	253,0	247,0	241,0	121,0	449,0	260,0	247,0	247,0
16/02/80	102,0	404,0	253,0	247,0	235,0	102,0	298,0	260,0	247,0	247,0
19/02/80	46,0	196,0	247,0	247,0	241,0	52,0	184,0	247,0	247,0	241,0
20/02/80	64,0	153,0	241,0	241,0	241,0	71,0	184,0	241,0	241,0	235,0
21/02/80	77,0	184,0	241,0	241,0	241,0	83,0	184,0	241,0	241,0	235,0
23/02/80	83,0	184,0	235,0	235,0	235,0	77,0	172,0	235,0	235,0	235,0
24/02/80	58,0	184,0	235,0	235,0	235,0	71,0	178,0	235,0	241,0	235,0
27/02/80	46,0	184,0	235,0	235,0	235,0	46,0	172,0	235,0	235,0	235,0
28/02/80	40,0	178,0	228,0	228,0	235,0	40,0	172,0	235,0	235,0	235,0

APÊNDICE 5 - Valores de umidade do solo ($\theta \text{ cm}^3 \cdot \text{cm}^{-3}$), obtidos através das curvas de retenção de água.

Data	T_1					T_5				
	0-15	15-30	30-60	60-90	90-120	0-15	15-30	30-60	60-90	90-120
03/11/79	0,33	0,27	0,29	0,26	0,26	0,28	0,26	0,26	0,25	0,28
04/11/79	0,31	0,27	0,29	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,25	0,28
05/11/79	0,29	0,27	0,28	0,26	0,26	0,24	0,25	0,26	0,25	0,28
06/11/79	0,29	0,26	0,28	0,25	0,26	0,23	0,25	0,24	0,25	0,28
07/11/79	0,39	0,28	0,28	0,25	0,26	0,37	0,26	0,25	0,25	0,27
08/11/79	0,41	0,35	0,29	0,26	0,26	0,38	0,28	0,26	0,25	0,27
11/11/79	0,39	0,38	0,30	0,26	0,27	0,36	0,33	0,27	0,25	0,28
12/11/79	0,33	0,36	0,30	0,26	0,27	0,27	0,25	0,27	0,26	0,28
13/11/79	0,29	0,26	0,29	0,26	0,27	0,24	0,25	0,26	0,25	0,28
14/11/79	0,29	0,26	0,28	0,25	0,26	0,23	0,24	0,24	0,25	0,28
15/11/79	0,29	0,26	0,28	0,25	0,26	0,23	0,25	0,24	0,25	0,28
16/11/79	0,29	0,26	0,28	0,25	0,26	0,22	0,24	0,24	0,25	0,28
17/11/79	0,28	0,26	0,28	0,25	0,26	0,22	0,24	0,24	0,25	0,28
18/11/79	0,28	0,26	0,27	0,25	0,26	0,21	0,24	0,24	0,25	0,28
19/11/79	0,28	0,26	0,27	0,25	0,26	0,21	0,23	0,23	0,25	0,27
20/11/79	0,28	0,25	0,27	0,25	0,26	0,21	0,23	0,23	0,25	0,26
21/11/79	0,28	0,25	0,27	0,25	0,26	0,21	0,23	0,23	0,24	0,26
22/11/79	0,28	0,25	0,26	0,25	0,26	0,21	0,23	0,23	0,24	0,26
23/11/79	0,28	0,25	0,26	0,25	0,26	0,21	0,23	0,23	0,24	0,26
24/11/79	0,28	0,25	0,26	0,25	0,27	0,21	0,23	0,23	0,24	0,25
25/11/79	0,33	0,26	0,27	0,25	0,26	0,28	0,24	0,23	0,24	0,25
26/11/79	0,39	0,29	0,28	0,25	0,26	0,38	0,26	0,26	0,25	0,26
27/11/79	0,31	0,27	0,28	0,25	0,26	0,25	0,25	0,26	0,25	0,26
28/11/79	0,29	0,26	0,28	0,25	0,26	0,24	0,25	0,25	0,25	0,26
29/11/79	0,29	0,26	0,28	0,25	0,26	0,23	0,24	0,24	0,25	0,26
30/11/79	0,29	0,26	0,28	0,25	0,26	0,23	0,24	0,24	0,25	0,26
01/12/79	0,29	0,26	0,28	0,25	0,26	0,22	0,24	0,24	0,25	0,27
02/12/79	0,29	0,26	0,28	0,25	0,26	0,24	0,24	0,24	0,25	0,27
03/12/79	0,29	0,26	0,28	0,25	0,26	0,23	0,24	0,24	0,25	0,27
04/12/79	0,39	0,26	0,28	0,25	0,26	0,34	0,25	0,23	0,25	0,27
05/12/79	0,39	0,27	0,28	0,25	0,26	0,36	0,25	0,24	0,25	0,27
06/12/79	0,29	0,27	0,28	0,25	0,26	0,25	0,25	0,24	0,25	0,27
07/12/79	0,29	0,26	0,28	0,25	0,26	0,24	0,25	0,24	0,25	0,27
08/12/79	0,29	0,26	0,28	0,25	0,26	0,23	0,24	0,24	0,25	0,27
09/12/79	0,29	0,26	0,28	0,25	0,26	0,23	0,24	0,24	0,25	0,27
10/12/79	0,28	0,26	0,28	0,25	0,26	0,22	0,24	0,24	0,25	0,27
11/12/79	0,31	0,26	0,28	0,25	0,26	0,28	0,24	0,24	0,25	0,27
12/12/79	0,34	0,27	0,28	0,25	0,26	0,32	0,25	0,24	0,25	0,27
13/12/79	0,37	0,30	0,28	0,25	0,26	0,38	0,28	0,25	0,25	0,27
17/12/79	0,41	0,36	0,30	0,26	0,26	0,39	0,33	0,27	0,25	0,28
18/12/79	0,34	0,35	0,30	0,26	0,26	0,31	0,30	0,27	0,25	0,28
20/12/79	0,37	0,35	0,30	0,26	0,26	0,35	0,30	0,27	0,25	0,28
23/12/79	0,41	0,36	0,30	0,26	0,27	0,39	0,33	0,27	0,25	0,29
27/12/79	0,41	0,36	0,31	0,26	0,27	0,39	0,33	0,27	0,25	0,29
30/12/79	0,35	0,36	0,31	0,26	0,27	0,38	0,33	0,27	0,25	0,29

APÊNDICE 5 - Continuação.

Data	T ₁					T ₅				
	0-15	15-30	30-60	60-90	90-120	0-15	15-30	30-60	60-90	90-120
03/01/80	0,33	0,30	0,30	0,26	0,27	0,28	0,27	0,27	0,25	0,29
04/01/80	0,33	0,30	0,30	0,26	0,27	0,25	0,26	0,27	0,25	0,29
05/01/80	0,32	0,30	0,30	0,26	0,27	0,24	0,26	0,26	0,25	0,29
06/01/80	0,30	0,28	0,29	0,26	0,27	0,23	0,28	0,26	0,25	0,29
07/01/80	0,29	0,27	0,29	0,26	0,27	0,23	0,25	0,25	0,25	0,29
09/01/80	0,37	0,27	0,28	0,26	0,27	0,35	0,26	0,25	0,25	0,29
10/01/80	0,35	0,29	0,28	0,26	0,27	0,35	0,25	0,25	0,25	0,29
11/01/80	0,31	0,28	0,28	0,26	0,27	0,26	0,26	0,25	0,25	0,29
12/01/80	0,31	0,27	0,28	0,26	0,27	0,25	0,26	0,25	0,25	0,29
13/01/80	0,30	0,27	0,28	0,26	0,27	0,25	0,25	0,25	0,25	0,29
14/01/80	0,29	0,27	0,28	0,26	0,27	0,24	0,25	0,25	0,25	0,29
15/01/80	0,29	0,27	0,28	0,26	0,27	0,24	0,25	0,25	0,25	0,29
16/01/80	0,29	0,26	0,28	0,26	0,27	0,24	0,25	0,25	0,25	0,29
18/01/80	0,41	0,33	0,28	0,26	0,27	0,38	0,28	0,25	0,25	0,29
20/01/80	0,41	0,38	0,29	0,26	0,27	0,39	0,33	0,27	0,27	0,29
21/01/80	0,37	0,32	0,29	0,26	0,27	0,38	0,27	0,26	0,25	0,29
23/01/80	0,37	0,30	0,29	0,26	0,27	0,38	0,27	0,26	0,25	0,29
27/01/80	0,37	0,30	0,29	0,26	0,27	0,38	0,27	0,26	0,25	0,29
28/01/80	0,37	0,28	0,29	0,26	0,27	0,37	0,26	0,26	0,25	0,29
29/01/80	0,35	0,28	0,29	0,26	0,27	0,32	0,26	0,26	0,25	0,29
31/01/80	0,35	0,27	0,29	0,26	0,27	0,30	0,25	0,25	0,25	0,30
01/02/80	0,34	0,27	0,28	0,26	0,27	0,28	0,25	0,25	0,25	0,29
02/02/80	0,30	0,26	0,28	0,26	0,27	0,25	0,25	0,25	0,25	0,29
03/02/80	0,30	0,26	0,28	0,26	0,26	0,24	0,25	0,25	0,25	0,29
04/02/80	0,29	0,26	0,28	0,25	0,26	0,24	0,24	0,25	0,25	0,28
05/02/80	0,29	0,26	0,28	0,25	0,26	0,24	0,24	0,25	0,25	0,28
06/02/80	0,29	0,26	0,28	0,25	0,26	0,24	0,24	0,25	0,25	0,28
07/02/80	0,29	0,26	0,28	0,25	0,26	0,23	0,24	0,25	0,25	0,28
08/02/80	0,29	0,26	0,28	0,25	0,26	0,23	0,24	0,25	0,25	0,28
09/02/80	0,30	0,26	0,28	0,25	0,26	0,25	0,24	0,25	0,25	0,28
10/02/80	0,30	0,26	0,28	0,25	0,26	0,25	0,24	0,25	0,25	0,28
11/02/80	0,31	0,26	0,28	0,25	0,26	0,26	0,24	0,25	0,25	0,28
12/02/80	0,30	0,26	0,28	0,25	0,26	0,25	0,24	0,25	0,25	0,28
13/02/80	0,32	0,26	0,28	0,25	0,26	0,27	0,24	0,25	0,25	0,28
14/02/80	0,32	0,26	0,28	0,25	0,26	0,29	0,24	0,25	0,25	0,28
15/02/80	0,32	0,26	0,28	0,25	0,26	0,29	0,24	0,25	0,25	0,28
16/02/80	0,33	0,26	0,28	0,25	0,26	0,30	0,25	0,25	0,25	0,28
19/02/80	0,37	0,27	0,28	0,25	0,26	0,36	0,26	0,25	0,25	0,28
20/02/80	0,35	0,27	0,28	0,25	0,26	0,33	0,26	0,25	0,25	0,28
21/02/80	0,34	0,27	0,28	0,25	0,26	0,31	0,26	0,25	0,25	0,28
22/02/80	0,34	0,27	0,28	0,25	0,26	0,31	0,26	0,25	0,25	0,28
23/02/80	0,34	0,27	0,28	0,25	0,26	0,31	0,26	0,25	0,25	0,28
24/02/80	0,35	0,27	0,28	0,25	0,26	0,33	0,26	0,25	0,25	0,28
27/02/80	0,37	0,27	0,28	0,25	0,26	0,36	0,26	0,25	0,25	0,28
28/02/80	0,39	0,27	0,28	0,26	0,26	0,37	0,26	0,25	0,25	0,28

APÊNDICE 6 - Armazenamento de água no solo em milímetros.

Data	T ₁						T ₅					
	0-15	15-30	30-60	60-90	90-120	0-120	0-15	15-30	30-60	60-90	90-120	0-120
03/11/79	49,5	40,5	87,0	78,0	78,0	333,0	42,0	39,0	78,0	75,0	84,0	318,0
04/11/79	46,5	40,5	87,0	78,0	78,0	330,0	39,0	39,0	78,0	75,0	84,0	315,0
05/11/79	43,5	40,5	84,0	78,0	78,0	324,0	36,0	37,5	75,0	75,0	84,0	307,5
06/11/79	43,5	39,0	84,0	75,0	78,0	319,5	34,5	37,5	72,0	75,0	84,0	303,0
07/11/79	58,5	42,0	84,0	75,0	78,0	337,5	55,5	39,0	75,0	75,0	81,0	325,5
08/11/79	61,5	52,5	87,0	78,0	78,0	357,0	57,0	42,0	78,0	75,0	81,0	333,0
11/11/79	58,5	57,0	90,0	78,0	81,0	364,5	54,0	49,5	81,0	75,0	84,0	343,5
12/11/79	49,5	54,0	90,0	78,0	81,0	352,5	40,5	37,5	81,0	78,0	84,0	321,0
13/11/79	43,5	39,0	87,0	78,0	81,0	328,5	36,0	37,5	78,0	75,0	84,0	310,5
14/11/79	43,5	39,0	84,0	75,0	78,0	319,5	34,5	36,0	72,0	75,0	84,0	301,5
15/11/79	43,5	39,0	84,0	75,0	78,0	319,5	34,5	37,5	72,0	75,0	84,0	303,0
16/11/79	43,5	39,0	84,0	75,0	78,0	319,5	33,0	36,0	72,0	75,0	84,0	300,0
17/11/79	42,0	39,0	84,0	75,0	78,0	318,0	33,0	36,0	72,0	75,0	84,0	300,0
18/11/79	42,0	39,0	81,0	75,0	78,0	315,0	31,5	36,0	72,0	75,0	84,0	298,5
19/11/79	42,0	39,0	81,0	75,0	78,0	315,0	31,5	34,5	69,0	75,0	81,0	291,0
20/11/79	42,0	37,5	81,0	75,0	78,0	313,5	31,5	34,5	69,0	75,0	78,0	288,0
21/11/79	42,0	37,5	81,0	75,0	78,0	313,5	31,5	34,5	69,0	72,0	78,0	285,0
22/11/79	42,0	37,5	78,0	75,0	78,0	310,5	31,5	34,5	69,0	72,0	78,0	285,0
23/11/79	42,0	37,5	78,0	75,0	78,0	310,5	31,5	34,5	69,0	72,0	78,0	285,0
24/11/79	42,0	37,5	78,0	75,0	78,0	310,5	31,5	34,5	69,0	72,0	75,0	282,0
25/11/79	42,0	36,0	69,0	72,0	75,0	294,0	49,5	39,0	81,0	75,0	78,0	322,5
26/11/79	57,0	39,0	78,0	75,0	78,0	327,0	58,5	43,5	84,0	75,0	78,0	339,0
27/11/79	37,5	37,5	78,0	75,0	78,0	306,0	46,5	40,5	84,0	75,0	78,0	324,0
28/11/79	36,0	37,5	75,0	75,0	78,0	301,5	43,5	39,0	84,0	75,0	78,0	319,5
29/11/79	34,5	36,0	72,0	75,0	78,0	295,5	43,5	39,0	84,0	75,0	78,0	319,5
30/11/79	34,5	36,0	72,0	75,0	78,0	295,5	43,5	39,0	84,0	75,0	78,0	319,5
01/12/79	33,0	36,0	72,0	75,0	81,0	297,0	43,5	39,0	84,0	75,0	78,0	319,5
02/12/79	36,0	36,0	72,0	75,0	81,0	300,0	43,5	39,0	84,0	75,0	78,0	319,5
03/12/79	34,5	36,0	72,0	75,0	81,0	298,5	43,5	39,0	84,0	75,0	78,0	319,5
04/12/79	51,0	37,5	69,0	75,0	81,0	313,5	58,5	39,0	84,0	75,0	78,0	334,5
05/12/79	54,0	37,5	72,0	75,0	81,0	319,5	58,5	40,5	84,0	75,0	78,0	336,0
06/12/79	43,5	40,5	84,0	75,0	78,0	321,0	37,5	37,5	72,0	75,0	81,0	303,0
07/12/79	43,5	39,0	84,0	75,0	78,0	319,5	36,0	37,5	72,0	75,0	81,0	301,5
08/12/79	43,5	39,0	84,0	75,0	78,0	319,5	34,5	36,0	72,0	75,0	81,0	298,5
09/12/79	43,5	39,0	84,0	75,0	78,0	319,5	34,5	36,0	72,0	75,0	81,0	298,5
10/12/79	43,5	39,0	84,0	75,0	78,0	319,5	33,0	36,0	72,0	75,0	81,0	297,0
11/12/79	46,5	39,0	84,0	75,0	78,0	322,5	42,0	36,0	72,0	75,0	81,0	306,0
12/12/79	51,0	40,5	84,0	75,0	78,0	328,5	48,0	37,5	72,0	75,0	81,0	313,5
13/12/79	55,5	45,0	84,0	75,0	78,0	337,5	57,0	42,0	75,0	75,0	81,0	330,0
17/12/79	61,5	54,0	90,0	78,0	78,0	361,5	58,5	49,5	81,0	75,0	84,0	348,0
18/12/79	51,0	37,5	90,0	78,0	78,0	334,5	46,5	45,0	81,0	75,0	84,0	331,5
20/12/79	55,5	52,5	90,0	78,0	78,0	354,0	52,5	45,0	81,0	75,0	84,0	337,5
23/12/79	61,5	54,0	90,0	78,0	81,0	364,5	58,5	49,5	81,0	75,0	87,0	351,0
27/12/79	61,5	54,0	93,0	78,0	81,0	367,5	58,5	49,5	81,0	75,0	87,0	351,0
30/12/79	52,5	54,0	93,0	78,0	81,0	358,5	57,0	49,5	81,0	75,0	87,0	349,5

APÊNDICE 6 - Continuação.

Data	T ₁						T ₅					
	0-15	15-30	30-60	60-90	90-120	0-120	0-15	15-30	30-60	60-90	90-120	0-120
03/01/80	49,5	45,0	90,0	78,0	81,0	343,5	42,0	40,5	81,0	75,0	87,0	325,5
04/01/80	48,0	45,0	90,0	78,0	81,0	342,0	37,5	39,0	81,0	75,0	87,0	319,5
05/01/80	45,0	42,0	87,0	78,0	81,0	333,0	36,0	39,0	78,0	75,0	87,0	315,0
06/01/80	43,5	40,5	87,0	78,0	81,0	330,0	34,5	42,0	78,0	75,0	87,0	316,5
07/01/80	43,5	40,5	87,0	78,0	81,0	330,0	34,5	37,5	75,0	75,0	87,0	309,0
09/01/80	55,5	40,5	84,0	78,0	81,0	339,0	52,5	39,0	75,0	75,0	87,0	328,5
10/01/80	52,5	43,5	84,0	78,0	81,0	339,0	52,5	37,5	75,9	75,0	87,0	327,0
11/01/80	46,5	42,0	84,0	78,0	81,0	331,5	39,0	39,0	75,0	75,0	87,0	315,0
12/01/80	46,5	40,5	84,0	78,0	81,0	330,0	37,5	39,0	75,0	75,0	87,0	313,5
13/01/80	45,0	40,5	84,0	78,0	81,0	328,5	37,5	37,5	75,0	75,0	87,0	312,0
14/01/80	43,5	40,5	84,0	78,0	81,0	327,0	36,0	37,5	75,0	75,0	87,0	310,5
15/01/80	43,5	40,5	84,0	78,0	81,0	327,0	36,0	37,5	75,0	75,0	87,0	310,5
16/01/80	43,5	39,0	84,0	78,0	81,0	325,5	36,0	37,5	75,0	75,0	87,0	310,5
18/01/80	61,5	49,5	84,0	78,0	81,0	354,0	57,0	42,0	75,0	75,0	87,0	336,0
20/01/80	61,5	57,0	87,0	78,0	81,0	364,5	58,5	49,5	81,0	75,0	87,0	351,0
21/01/80	55,5	48,0	87,0	78,0	81,0	349,5	57,0	40,5	78,0	75,0	87,0	337,5
23/01/80	55,5	45,0	87,0	78,0	81,0	346,5	57,0	40,5	78,0	75,0	87,0	337,5
27/01/80	55,5	45,0	87,0	78,0	81,0	346,5	57,0	40,5	78,0	75,0	87,0	337,5
28/01/80	55,5	42,0	87,0	78,0	81,0	343,5	55,5	39,0	78,0	75,0	87,0	337,5
29/01/80	52,5	42,0	87,0	78,0	81,0	340,5	48,0	39,0	78,0	75,0	87,0	327,0
31/01/80	52,5	40,5	87,0	78,0	81,0	339,0	45,0	37,5	75,0	75,0	90,0	322,5
01/02/80	51,0	40,5	84,0	78,0	81,0	334,5	42,0	37,5	75,0	75,0	87,0	316,5
02/02/80	45,0	39,0	84,0	78,0	81,0	327,0	37,5	37,5	75,0	75,0	87,0	312,0
03/02/80	45,0	39,0	84,0	78,0	78,0	324,0	36,0	37,5	75,0	75,0	87,0	310,5
04/02/80	43,5	39,0	84,0	75,0	78,0	319,5	36,0	36,0	75,0	75,0	84,0	306,0
05/02/80	43,5	39,0	84,0	75,0	78,0	319,5	36,0	36,0	75,0	75,0	84,0	306,0
06/02/80	43,5	39,0	84,0	75,0	78,0	319,5	36,0	36,0	75,0	75,0	84,0	306,0
07/02/80	43,5	39,0	84,0	75,0	78,0	319,5	34,5	36,0	75,0	75,0	84,0	304,5
08/02/80	43,5	39,0	84,0	75,0	78,0	319,5	34,5	36,0	75,0	75,0	84,0	304,5
09/02/80	45,0	39,0	84,0	75,0	78,0	321,0	37,5	36,0	75,0	75,0	84,0	307,5
10/02/80	45,0	39,0	84,0	75,0	78,0	321,0	37,5	36,0	75,0	75,0	84,0	307,5
11/02/80	46,5	39,0	84,0	75,0	78,0	322,5	39,0	36,0	75,0	75,0	84,0	309,0
12/02/80	45,0	39,0	84,0	75,0	78,0	321,0	37,5	36,0	75,0	75,0	84,0	307,5
13/02/80	48,0	39,0	84,0	75,0	78,0	324,0	40,5	36,0	75,0	75,0	84,0	310,5
14/02/80	48,0	39,0	84,0	75,0	78,0	324,0	43,5	36,0	75,0	75,0	84,0	313,5
15/02/80	48,0	39,0	84,0	75,0	78,0	324,0	43,5	36,0	75,0	75,0	84,0	313,5
16/02/80	49,5	39,0	84,0	75,0	78,0	325,5	45,0	37,5	75,0	75,0	84,0	316,5
19/02/80	55,5	40,5	84,0	75,0	78,0	333,0	54,0	39,0	75,0	75,0	84,0	327,0
20/02/80	52,5	40,5	84,0	75,0	78,0	330,0	49,5	39,0	75,0	75,0	84,0	322,5
21/02/80	51,0	40,5	84,0	75,0	78,0	328,5	46,5	39,0	75,0	75,0	84,0	319,5
23/02/80	51,0	40,5	84,0	75,0	78,0	328,5	46,5	39,0	75,0	75,0	84,0	319,5
24/02/80	52,5	40,5	84,0	75,0	78,0	330,0	49,5	39,0	75,0	75,0	84,0	322,5
27/02/80	55,5	40,5	84,0	75,0	78,0	333,0	54,0	39,0	75,0	75,0	84,0	327,0
28/02/80	58,5	40,5	84,0	78,0	78,0	339,0	55,5	39,0	75,0	75,0	84,0	328,5

APÊNDICE 7 - Valores médios do potencial de umidade do solo
às profundidades experimentais.

Data	T ₁					T ₅				
	15,0	30,0	60,0	90,0	120,0	15,0	30,0	60,0	90,0	120,0
05/11/80	537,0	461,0	294,0	254,0	247,0	543,0	455,0	304,0	266,0	247,0
06/11/80	568,0	493,0	316,0	260,0	247,0	575,0	474,0	310,0	266,0	254,0
08/11/80	46,0	102,0	260,0	241,0	235,0	40,0	96,0	254,0	235,0	230,0
10/11/80	26,0	58,0	241,0	235,0	222,0	33,0	64,0	235,0	235,0	222,0
12/11/80	46,0	71,0	228,0	228,0	222,0	46,0	64,0	215,0	235,0	222,0
13/11/80	108,0	71,0	228,0	228,0	222,0	71,0	64,0	215,0	235,0	228,0
14/11/80	171,0	108,0	228,0	228,0	222,0	190,0	127,0	222,0	235,0	228,0
16/11/80	348,0	285,0	228,0	228,0	222,0	341,0	278,0	228,0	235,0	228,0
17/11/80	429,0	379,5	247,0	235,0	222,0	436,5	367,0	241,0	235,0	228,0
18/11/80	512,0	430,0	260,0	241,0	228,0	543,5	455,0	260,0	235,0	228,0
20/11/80	71,0	146,5	260,0	241,0	228,0	83,0	159,0	260,0	235,0	228,0
21/11/80	45,5	58,5	235,0	235,0	228,0	45,5	71,0	235,0	235,0	228,0
26/11/80	197,5	140,0	235,0	235,0	228,0	203,0	140,0	235,0	235,0	235,0
27/11/80	316,5	216,0	235,0	235,0	228,0	323,0	215,5	235,0	235,0	235,0
28/11/80	424,0	297,5	241,0	235,0	235,0	411,0	304,0	241,0	235,0	235,0
29/11/80	480,0	385,0	260,0	235,0	235,0	480,0	392,5	266,0	241,0	235,0
03/12/80	46,0	71,0	184,5	228,5	228,5	33,0	58,0	209,0	235,0	235,0
06/12/80	39,5	52,0	197,0	228,5	228,5	39,5	46,0	197,0	235,0	235,0
07/12/80	89,5	96,0	197,0	228,5	228,5	89,5	96,0	197,0	235,0	235,0
08/12/80	71,0	96,0	197,0	228,5	228,5	77,0	96,0	203,0	235,0	235,0
09/12/80	96,0	121,0	197,0	228,5	228,5	115,0	121,0	197,0	235,0	235,0
11/12/80	133,5	171,5	203,0	235,0	235,0	134,0	178,0	209,0	235,0	235,0
14/12/80	58,5	83,5	203,0	235,0	235,0	58,5	77,0	203,0	235,0	235,0
15/12/80	77,0	133,5	203,0	235,0	228,0	83,0	133,5	203,0	235,0	235,0
16/12/80	102,5	178,0	209,0	235,0	235,0	96,0	178,0	209,0	235,0	235,0
17/12/80	127,5	247,5	209,0	235,0	228,5	127,5	266,0	209,0	235,0	235,0
18/12/80	171,5	335,0	222,0	235,0	235,0	184,5	348,0	222,0	235,0	235,0
19/12/80	209,5	385,0	235,0	235,0	235,0	222,0	373,0	235,0	235,0	235,0
20/12/80	228,0	417,5	241,0	235,0	235,0	247,0	436,0	235,0	235,0	235,0
21/12/80	234,5	449,0	247,0	235,0	235,0	247,0	461,0	241,0	235,0	235,0
22/12/80	253,5	480,5	247,0	235,0	235,0	266,0	500,0	253,0	235,0	235,0
23/12/80	253,5	505,0	247,0	235,0	235,0	272,5	518,0	253,5	235,0	235,0
27/12/80	197,0	455,0	253,0	241,0	235,0	171,5	424,0	260,0	235,0	235,0
31/12/80	58,5	96,0	235,0	235,0	235,0	58,5	71,0	216,0	228,5	235,0

APÊNDICE 7 - Continuação.

Data	T ₁					T ₅				
	15,0	30,0	60,0	90,0	120,0	15,0	30,0	60,0	90,0	120,0
02/01/81	121,0	197,0	241,0	247,0	247,0	134,0	197,0	235,0	235,0	235,0
05/01/81	209,5	316,5	241,0	247,0	247,0	215,0	323,0	241,0	235,0	235,0
06/01/81	234,0	341,0	241,0	247,0	247,0	247,5	360,5	247,0	241,0	235,0
07/01/81	272,5	404,5	260,0	247,0	247,0	278,5	398,5	260,0	241,0	241,0
13/01/81	33,0	46,0	165,5	197,0	222,0	33,0	39,5	159,0	197,0	222,0
16/01/81	39,5	45,5	133,5	197,0	222,0	39,5	52,0	140,0	184,5	222,0
17/01/81	46,0	52,0	140,0	197,0	216,0	33,0	52,0	146,0	190,0	215,0
18/01/81	77,0	102,5	152,5	197,0	216,0	71,0	83,5	146,0	190,0	215,0
19/01/81	90,0	127,5	152,5	197,0	216,0	83,0	108,5	146,0	190,0	215,0
22/01/81	39,5	52,0	140,0	197,0	215,0	39,5	52,0	133,5	197,0	222,0
26/01/81	33,0	46,0	134,0	178,0	209,0	33,0	52,0	121,5	190,5	216,0
28/01/81	64,5	83,0	146,5	197,5	216,0	58,5	83,5	134,0	190,5	216,0
30/01/81	115,0	209,0	159,0	197,0	216,0	108,5	184,5	152,5	190,5	216,0
31/01/81	77,0	159,0	159,0	197,0	216,0	77,0	153,0	153,0	190,5	216,0
01/02/81	83,5	165,5	172,0	197,0	216,0	77,0	159,0	159,0	197,0	222,0
02/02/81	108,5	216,0	184,0	197,0	216,0	103,0	210,0	178,0	197,0	222,0
03/02/81	127,5	266,0	197,0	197,0	216,0	127,5	260,0	190,0	197,0	222,0
04/02/81	165,5	323,0	209,0	216,0	216,0	165,5	316,5	203,0	203,0	222,0
05/02/81	190,5	373,0	216,0	216,0	222,0	209,0	367,0	216,0	216,0	222,0
06/02/81	222,0	436,0	228,0	235,0	235,0	228,0	430,0	235,0	235,0	235,0
10/02/81	190,5	411,0	235,0	235,0	241,0	172,0	373,0	235,0	235,0	235,0
12/02/81	71,0	96,0	133,5	203,0	222,0	64,5	89,5	140,0	197,0	222,0
13/02/81	140,0	159,0	177,5	209,5	235,0	121,0	133,5	165,5	197,0	228,0
14/02/81	190,5	228,5	190,5	209,5	235,0	153,0	178,0	178,0	209,0	235,0
15/02/81	241,0	291,5	209,5	216,0	235,0	190,0	222,0	190,5	209,0	235,0
16/02/81	292,0	354,0	209,0	222,0	235,0	228,5	278,5	197,0	216,0	235,0
17/02/81	323,0	417,5	216,0	228,0	241,0	260,0	335,0	209,0	222,0	235,0
18/02/81	354,0	462,0	228,0	234,0	247,0	292,0	392,0	216,0	222,0	235,0
19/02/81	380,0	493,0	235,0	235,0	247,0	329,0	442,0	228,0	235,0	235,0
21/02/81	380,0	493,0	235,0	235,0	247,0	329,0	44,20	228,0	235,0	241,0
22/02/81	392,0	500,0	241,0	235,0	247,0	329,0	442,0	228,0	235,0	241,0
23/02/81	411,0	512,0	254,0	241,0	247,0	360,0	468,0	235,0	241,0	241,0
24/02/81	418,0	518,0	260,0	235,0	235,0	360,0	468,0	235,0	241,0	241,0
25/02/81	442,5	530,5	272,0	241,0	247,0	386,0	493,0	247,0	247,0	247,0
26/02/81	450,0	537,0	272,0	247,0	247,0	386,0	493,0	247,0	247,0	247,0
27/02/81	462,0	550,0	285,0	247,0	247,0	411,0	518,0	253,0	247,0	247,0
28/02/81	462,0	556,0	285,0	247,0	247,0	411,0	518,0	253,5	247,0	247,0

APÊNDICE 8 - Valores de umidade do solo ($\theta \text{ cm}^3.\text{cm}^{-3}$), obtidos através das curvas de retenção de água.

Data	T_1					T_5				
	0-15	15-30	30-60	60-90	90-120	0-15	15-30	30-60	60-90	90-120
05/11/80	0,29	0,26	0,28	0,25	0,26	0,23	0,24	0,24	0,25	0,28
06/11/80	0,29	0,26	0,28	0,25	0,26	0,23	0,24	0,24	0,25	0,28
08/11/80	0,37	0,30	0,28	0,25	0,26	0,37	0,27	0,25	0,25	0,29
10/11/80	0,41	0,36	0,28	0,25	0,27	0,39	0,31	0,25	0,25	0,29
11/11/80	0,37	0,35	0,28	0,26	0,27	0,36	0,31	0,25	0,25	0,29
13/11/80	0,33	0,35	0,28	0,26	0,27	0,32	0,31	0,25	0,25	0,29
14/11/80	0,31	0,30	0,28	0,26	0,27	0,26	0,26	0,25	0,25	0,29
16/11/80	0,29	0,27	0,28	0,26	0,27	0,24	0,25	0,25	0,25	0,29
17/11/80	0,29	0,26	0,28	0,25	0,27	0,23	0,25	0,25	0,25	0,29
18/11/80	0,29	0,26	0,28	0,25	0,27	0,23	0,24	0,25	0,25	0,29
20/11/80	0,35	0,27	0,28	0,25	0,27	0,31	0,26	0,25	0,25	0,29
21/11/80	0,37	0,36	0,28	0,25	0,27	0,36	0,30	0,25	0,25	0,29
26/11/80	0,30	0,28	0,28	0,25	0,27	0,25	0,25	0,25	0,25	0,28
27/11/80	0,29	0,27	0,28	0,25	0,27	0,24	0,28	0,25	0,25	0,28
28/11/80	0,29	0,26	0,28	0,25	0,26	0,24	0,25	0,25	0,25	0,28
29/11/80	0,29	0,26	0,28	0,25	0,26	0,23	0,25	0,24	0,25	0,28
03/12/80	0,37	0,35	0,29	0,26	0,27	0,39	0,31	0,25	0,25	0,28
06/12/80	0,39	0,38	0,28	0,26	0,27	0,37	0,33	0,25	0,25	0,28
07/12/80	0,34	0,30	0,28	0,26	0,27	0,31	0,27	0,25	0,25	0,28
08/12/80	0,35	0,30	0,28	0,26	0,27	0,31	0,27	0,25	0,25	0,28
09/12/80	0,33	0,29	0,28	0,26	0,27	0,29	0,27	0,25	0,25	0,28
11/12/80	0,32	0,27	0,28	0,25	0,26	0,28	0,26	0,25	0,25	0,28
14/12/80	0,35	0,33	0,28	0,25	0,26	0,33	0,28	0,25	0,25	0,28
15/12/80	0,34	0,28	0,25	0,25	0,27	0,31	0,26	0,25	0,25	0,28
16/12/80	0,33	0,27	0,28	0,25	0,27	0,30	0,26	0,25	0,25	0,28
17/12/80	0,32	0,27	0,28	0,25	0,27	0,28	0,25	0,25	0,25	0,28
18/11/80	0,31	0,26	0,28	0,25	0,26	0,25	0,25	0,25	0,25	0,28
19/12/80	0,30	0,26	0,28	0,25	0,26	0,25	0,25	0,25	0,25	0,28
20/12/80	0,30	0,26	0,28	0,25	0,26	0,25	0,24	0,25	0,25	0,28
21/12/80	0,30	0,26	0,28	0,25	0,26	0,25	0,24	0,25	0,25	0,28
22/12/80	0,30	0,26	0,28	0,25	0,26	0,24	0,24	0,24	0,25	0,28
23/12/80	0,30	0,26	0,28	0,25	0,26	0,24	0,24	0,25	0,25	0,28
27/12/80	0,30	0,26	0,28	0,25	0,26	0,26	0,25	0,25	0,25	0,28
31/12/80	0,35	0,30	0,28	0,25	0,26	0,33	0,30	0,25	0,25	0,28

APÊNDICE 8 - Continuação.

Data	T ₁					T ₅				
	0-15	15-30	30-60	60-90	90-120	0-15	15-30	30-60	60-90	90-120
02/01/81	0,33	0,27	0,28	0,25	0,26	0,28	0,25	0,25	0,25	0,28
05/01/81	0,30	0,26	0,28	0,25	0,26	0,25	0,25	0,25	0,25	0,28
06/01/81	0,30	0,26	0,28	0,25	0,26	0,25	0,25	0,25	0,25	0,28
07/01/81	0,29	0,26	0,28	0,25	0,26	0,24	0,25	0,25	0,25	0,28
13/01/81	0,41	0,38	0,29	0,26	0,27	0,39	0,36	0,26	0,25	0,29
16/01/81	0,39	0,38	0,29	0,26	0,27	0,37	0,33	0,26	0,25	0,29
17/01/81	0,37	0,38	0,29	0,26	0,27	0,39	0,33	0,26	0,25	0,29
18/01/81	0,34	0,30	0,29	0,26	0,27	0,32	0,28	0,26	0,25	0,29
19/01/81	0,34	0,28	0,29	0,26	0,27	0,31	0,27	0,26	0,25	0,29
22/01/81	0,39	0,38	0,29	0,26	0,27	0,37	0,33	0,27	0,25	0,29
26/01/81	0,41	0,38	0,30	0,26	0,27	0,39	0,33	0,27	0,25	0,29
28/01/81	0,35	0,33	0,29	0,26	0,27	0,33	0,28	0,27	0,25	0,29
30/01/81	0,33	0,27	0,29	0,26	0,27	0,29	0,26	0,26	0,25	0,29
31/01/81	0,34	0,27	0,29	0,26	0,27	0,31	0,26	0,26	0,25	0,29
01/02/81	0,34	0,27	0,29	0,26	0,27	0,31	0,26	0,26	0,25	0,29
02/02/81	0,33	0,27	0,29	0,26	0,27	0,30	0,25	0,26	0,25	0,29
03/02/81	0,32	0,26	0,28	0,26	0,27	0,28	0,25	0,25	0,25	0,29
04/02/81	0,31	0,26	0,28	0,26	0,27	0,26	0,25	0,25	0,25	0,29
05/02/81	0,31	0,26	0,28	0,26	0,27	0,25	0,25	0,25	0,25	0,29
06/02/81	0,30	0,26	0,28	0,25	0,26	0,25	0,24	0,25	0,25	0,28
10/02/81	0,31	0,26	0,28	0,25	0,26	0,26	0,25	0,25	0,25	0,28
12/02/81	0,35	0,30	0,30	0,26	0,27	0,33	0,28	0,26	0,25	0,29
13/02/81	0,32	0,27	0,29	0,26	0,27	0,29	0,26	0,26	0,25	0,29
14/02/81	0,31	0,27	0,28	0,26	0,27	0,25	0,26	0,26	0,25	0,28
15/02/81	0,30	0,27	0,28	0,26	0,27	0,26	0,25	0,25	0,25	0,28
16/02/81	0,29	0,26	0,28	0,26	0,27	0,25	0,25	0,25	0,25	0,28
17/02/81	0,29	0,26	0,28	0,26	0,26	0,24	0,25	0,25	0,25	0,28
18/02/81	0,29	0,26	0,28	0,26	0,26	0,24	0,25	0,25	0,25	0,28
19/02/81	0,29	0,26	0,28	0,26	0,26	0,24	0,24	0,25	0,25	0,28
21/02/81	0,29	0,26	0,28	0,26	0,26	0,24	0,24	0,25	0,25	0,28
22/02/81	0,29	0,26	0,28	0,26	0,26	0,24	0,24	0,25	0,25	0,28
23/02/81	0,29	0,26	0,28	0,25	0,26	0,24	0,24	0,25	0,25	0,28
24/02/81	0,29	0,26	0,28	0,25	0,26	0,24	0,24	0,25	0,25	0,28
25/02/81	0,29	0,26	0,28	0,25	0,26	0,24	0,24	0,25	0,25	0,28
26/02/81	0,29	0,26	0,28	0,25	0,26	0,24	0,24	0,25	0,25	0,28
27/02/81	0,29	0,26	0,28	0,25	0,26	0,24	0,24	0,25	0,25	0,28
28/02/81	0,29	0,26	0,28	0,25	0,26	0,24	0,24	0,25	0,25	0,28

APÊNDICE 9 - Armazenamento de água no solo em milímetros.

Data	T ₁						T ₅					
	0-15	15-30	30-60	60-90	90-120	0-120	0-15	15-30	30-60	60-90	90-120	0-120
05/11/80	43,5	39,0	84,0	75,0	78,0	319,5	34,5	36,0	72,0	75,0	84,0	301,5
06/11/80	43,5	39,0	84,0	75,0	78,0	319,5	34,5	36,0	72,0	75,0	84,0	301,5
08/11/80	55,5	45,0	84,0	75,0	78,0	337,5	55,5	40,5	75,0	75,0	87,0	333,0
10/11/80	61,5	54,0	84,0	75,0	81,0	355,5	58,5	46,5	75,0	75,0	87,0	342,0
12/11/80	55,5	52,5	84,0	78,0	81,0	351,0	54,0	46,5	75,0	75,0	87,0	337,5
13/11/80	49,5	52,5	84,0	78,0	81,0	345,0	48,0	46,5	75,0	75,0	87,0	331,5
14/11/80	46,5	45,0	84,0	78,0	81,0	334,5	39,0	39,0	75,0	75,0	87,0	315,0
16/11/80	43,5	40,5	84,0	78,0	81,0	327,0	36,0	37,5	75,0	75,0	87,0	310,5
17/11/80	43,5	39,0	84,0	75,0	81,0	322,5	34,5	37,5	75,0	75,0	87,0	309,0
18/11/80	43,5	39,0	84,0	75,0	81,0	322,5	34,5	36,0	75,0	75,0	87,0	307,5
20/11/80	52,5	40,5	84,0	75,0	81,0	333,0	46,5	39,0	75,0	75,0	87,0	322,5
21/11/80	55,5	54,0	84,0	75,0	81,0	349,5	54,0	45,0	75,0	75,0	87,0	336,0
26/11/80	45,0	42,0	84,0	75,0	81,0	327,0	37,5	37,5	75,0	75,0	84,0	309,0
27/11/80	43,5	40,5	84,0	75,0	81,0	324,0	36,0	42,0	75,0	75,0	84,0	312,0
28/11/80	43,5	39,0	84,0	75,0	78,0	319,5	36,0	37,5	75,0	75,0	84,0	307,5
29/11/80	43,5	39,0	84,0	75,0	78,0	319,5	34,5	37,5	72,0	75,0	84,0	303,0
03/12/80	55,5	52,5	87,0	78,0	81,0	354,0	58,5	46,5	75,0	75,0	84,0	339,0
06/12/80	58,5	57,0	84,0	78,0	81,0	358,5	55,5	49,5	75,0	75,0	84,0	339,0
07/12/80	51,0	45,0	84,0	78,0	81,0	339,0	46,5	40,5	75,0	75,0	84,0	321,0
08/12/80	52,5	45,0	84,0	78,0	81,0	340,5	46,5	40,5	75,0	75,0	84,0	321,0
09/12/80	49,5	43,5	84,0	78,0	81,0	336,0	43,5	40,5	75,0	75,0	84,0	318,0
11/12/80	48,0	40,5	84,0	75,0	78,0	325,5	42,0	39,0	75,0	75,0	84,0	315,0
14/12/80	52,5	49,5	84,0	75,0	78,0	339,0	49,5	42,0	75,0	75,0	84,0	325,5
15/12/80	51,0	42,0	84,0	75,0	81,0	333,0	46,5	39,0	75,0	75,0	84,0	319,5
16/12/80	49,5	40,5	84,0	75,0	81,0	330,0	45,0	39,0	75,0	75,0	84,0	318,0
17/12/80	48,0	40,5	84,0	75,0	81,0	328,5	42,0	37,5	75,0	75,0	84,0	313,5
18/12/80	46,5	39,0	84,0	75,0	78,0	322,5	37,5	37,5	75,0	75,0	84,0	309,0
19/12/80	45,0	39,0	84,0	75,0	78,0	321,0	37,5	37,5	75,0	75,0	84,0	309,0
20/12/80	45,0	39,0	84,0	75,0	78,0	321,0	37,5	36,0	75,0	75,0	84,0	307,5
21/12/80	45,0	39,0	84,0	75,0	78,0	321,0	37,5	36,0	75,0	75,0	84,0	307,5
22/12/80	45,0	39,0	84,0	75,0	78,0	321,0	36,0	36,0	75,0	75,0	84,0	306,0
23/12/80	45,0	39,0	84,0	75,0	78,0	321,0	36,0	36,0	75,0	75,0	84,0	306,0
27/12/80	45,0	39,0	84,0	75,0	78,0	321,0	39,0	37,5	75,0	75,0	84,0	310,5
31/12/80	52,5	45,0	84,0	75,0	78,0	334,5	49,5	45,0	75,0	75,0	84,0	328,5

APÊNDICE 9 - Continuação.

Data	T ₁						T ₅					
	0-15	15-30	30-60	60-90	90-120	0-120	0-15	15-30	30-60	60-90	90-120	0-120
02/01/81	49,5	40,5	84,0	75,0	78,0	327,0	42,0	37,5	75,0	75,0	84,0	313,5
05/01/81	45,0	39,0	84,0	75,0	78,0	321,0	37,5	37,5	75,0	75,0	85,0	309,0
06/01/81	45,0	39,0	84,0	75,0	78,0	321,0	37,5	37,5	75,0	75,0	84,0	309,0
07/01/81	43,5	39,0	84,0	75,0	78,0	319,5	36,0	37,5	75,0	75,0	84,0	307,5
13/01/81	61,5	57,0	87,0	78,0	81,0	364,5	58,5	54,0	78,0	75,0	87,0	352,5
16/01/81	58,5	57,0	87,0	78,0	81,0	361,5	55,5	49,5	78,0	75,0	87,0	345,0
17/01/81	55,5	57,0	87,0	78,0	81,0	358,5	58,5	49,5	78,0	75,0	87,0	348,0
18/01/81	51,0	45,0	87,0	78,0	81,0	342,0	48,0	42,0	78,0	75,0	87,0	330,0
19/01/81	51,0	42,0	87,0	78,0	81,0	339,0	46,5	40,5	78,0	75,0	87,0	327,0
22/01/81	58,5	57,0	87,0	78,0	81,0	361,5	55,5	49,5	81,0	75,0	87,0	348,0
26/01/81	61,5	57,0	90,0	78,0	81,0	367,5	58,5	49,5	81,0	75,0	87,0	351,0
28/01/81	52,5	49,5	87,0	78,0	81,0	348,0	49,5	42,0	81,0	75,0	87,0	334,5
30/01/81	49,5	40,5	87,0	78,0	81,0	336,0	43,5	39,0	78,0	75,0	87,0	322,5
31/01/81	51,0	40,5	87,0	78,0	81,0	337,5	46,5	39,0	78,0	75,0	87,0	325,5
01/02/81	51,0	40,5	87,0	78,0	81,0	337,5	46,5	39,0	78,0	75,0	87,0	325,5
02/02/81	49,5	40,5	87,0	78,0	81,0	336,0	45,0	37,5	78,0	75,0	87,0	322,5
03/02/81	48,0	39,0	84,0	78,0	81,0	330,0	42,0	37,5	75,0	75,0	87,0	316,5
04/02/81	46,5	39,0	84,0	78,0	81,0	328,5	39,0	37,5	75,0	75,0	87,0	313,5
05/02/81	46,5	39,0	84,0	78,0	81,0	328,5	37,5	37,5	75,0	75,0	87,0	312,0
06/02/81	45,0	39,0	84,0	75,0	78,0	321,0	37,5	36,0	75,0	75,0	84,0	307,5
10/02/81	46,5	39,0	84,0	75,0	78,0	322,5	39,0	37,5	75,0	75,0	84,0	310,5
12/02/81	52,5	45,0	90,0	78,0	81,0	346,5	49,5	42,0	78,0	75,0	87,0	331,5
13/02/81	48,0	40,5	87,0	78,0	81,0	334,5	43,5	39,0	78,0	75,0	87,0	322,5
14/02/81	46,5	40,5	84,0	78,0	81,0	330,0	37,5	39,0	78,0	75,0	84,0	313,5
15/02/81	45,0	40,5	84,0	78,0	81,0	328,5	39,0	37,5	75,0	75,0	84,0	310,5
16/02/81	43,5	39,0	84,0	78,0	81,0	325,5	37,5	37,5	75,0	75,0	84,0	309,0
17/02/81	43,5	39,0	84,0	78,0	78,0	322,5	36,0	37,5	75,0	75,0	84,0	307,5
18/02/81	43,5	39,0	84,0	78,0	78,0	322,5	36,0	37,5	75,0	75,0	84,0	307,5
19/02/81	43,5	39,0	84,0	78,0	78,0	322,5	36,0	36,0	75,0	75,0	84,0	306,0
21/02/81	43,5	39,0	84,0	78,0	78,0	322,5	36,0	36,0	75,0	75,0	84,0	306,0
22/02/81	43,5	39,0	84,0	78,0	78,0	322,5	36,0	36,0	75,0	75,0	84,0	306,0
23/02/81	43,5	39,0	84,0	75,0	78,0	319,5	36,0	36,0	75,0	75,0	84,0	306,0
24/02/81	43,5	39,0	84,0	75,0	78,0	319,5	36,0	36,0	75,0	75,0	84,0	306,0
25/02/81	43,5	39,0	84,0	75,0	78,0	319,5	36,0	36,0	75,0	75,0	84,0	306,0
26/02/81	43,5	39,0	84,0	75,0	78,0	319,5	36,0	36,0	75,0	75,0	84,0	306,0
27/02/81	43,5	39,0	84,0	75,0	78,0	319,5	36,0	36,0	75,0	75,0	84,0	306,0
28/02/81	43,5	39,0	84,0	75,0	78,0	319,5	36,0	36,0	75,0	75,0	84,0	306,0