

VARIABILIDADE ESPACIAL DAS ALTURAS DE CHUVA E IRRIGAÇÃO E DE
POTENCIAIS DA SOLUÇÃO DO SOLO

DURVAL DOURADO NETO

Engenheiro Agrônomo

Orientador: Prof. Paulo Leonel Libardi

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em "Irrigação e Drenagem"

P I R A C I C A B A

Estado de São Paulo - Brasil

Fevereiro - 1989

VARIABILIDADE ESPACIAL DAS ALTURAS DE CHUVA E IRRIGAÇÃO E DE
POTENCIAIS DA SOLUÇÃO DO SOLO

DURVAL DOURADO NETO

Aprovada em: 13.03 1989

Comissão julgadora

Prof. Dr. Paulo Leonel Libardi ESALO/USP

Dr. Sidiney Rosa Vieira IAC

Prof. Dr. Décio Eugênio Cruciani ESALO/USP



Prof. Dr. Paulo Leonel Libardi

Orientador

Ao professor
Dr. Paulo Leonel Libardi,

OFEREÇO.

À Valéria,

aos nossos filhos:

Manuella e Mateus,

e aos nossos Pais:

Adahilton, Maria Amélia,

Mário (in memoriam) e Aida,

DEDICO.

AGRADECIMENTOS

Meus agradecimentos às pessoas e instituições que tornaram possível a realização deste trabalho:

- Ao professor Dr. Paulo Leonel Libardi pela orientação;
- Ao Dr. Eliseu Roberto de Andrade Alves (CODEVASF), pela oportunidade oferecida;
- Ao professor Sérgio Oliveira Moraes (ESALQ/CENA/USP); e aos pesquisadores Dr. Sidiney Rosa Vieira e Mauritz van den Berg (IAC), pela colaboração;
- Ao Estagiário, Estudante de Agronomia, Oscar Vieira (Departamento de Física e Meteorologia/ESALQ/USP), pela colaboração nas leituras de campo e na digitação dos dados e texto desta dissertação;
- Ao Analista de Sistema Carlos Henrique Matioli (CIAGRI/USP), pela viabilização do uso do SAS;
- à Dra. Siu Mui Tsai (CENA/USP) e ao Prof. Pablo Vidal Torrado pela cessão de microcomputador e impressora (impressão do texto e gráficos);
- à Bibliotecária Eliana Maria Garcia Sabino (ESALQ/USP), pela conferência do item Referências Bibliográficas;
- Aos Engenheiros Agrônomos José Cisino Menezes Lopes, João Oldam de Alencar e Pedro César Soares Maia e ao Engenheiro Civil Aliomar Campos da Silva (CODEVASF), pelo apoio;
- Aos professores, funcionários e colegas dos Departamentos de Engenharia Rural e Física e Meteorologia (ESALQ) e do Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA) da Universidade de São Paulo;

- À Companhia de Desenvolvimento do Vale São Francisco(CODEVASF), ao Ministério extraordinário para assuntos de irrigação (PRONI) e ao Ministério da Agricultura(PRÓVARZEAS);
 - Aos Departamentos de Engenharia Rural; Solos, Geologia e Fertilizantes e de Física e Meteorologia de Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ), às Seções de Física de Solos e Microbiologia do Solo do Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA) e ao Centro de Informática na Agricultura (CIAGRI), da Universidade de São Paulo (USP);
 - Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq);
 - À Seção de Conservação do Solo do Instituto Agronômico de Campinas (IAC);
- e a todos aqueles que contribuíram, direta ou indiretamente, para que este trabalho se tornasse realidade.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE FIGURAS.	x
LISTA DE TABELAS.	xx
LISTA DE SIMBOLOS.	xxxi
RESUMO..	xxxiii
SUMMARY.....	xxxv
1. INTRODUÇÃO.	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.	3
2.1. Métodos estatísticos para estudos de va- riabilidade.....	3
2.1.1. Estatística clássica..	4
2.1.2. "Teoria das Variáveis Regionali- zadas" ..	9
2.1.2.1. Funções de estacionaridade.	10
2.1.2.2.	11
2.1.2.3. "Kriging".	17
2.1.2.3.1. Usando o semiva- riograma para in- terpolação.	18
2.2. Variabilidade espacial dos solos.....	20
2.3. Aplicação da "Teoria das Variáveis Regionali- zadas na área de ciência agronômica.	22
2.4. Tensiometria.....	23
2.5. Coeficientes de uniformidade de irrigação.	25
3. MATERIAL E METODOS.....	28

3.1.	Local.....	28
3.2.	Caracterização da área experimental.....	28
3.3.	Dimensões da área experimental.....	29
3.4.	"Delineamento", amostragens e determinações	29
3.5.	Caracterização da cultura.....	29
3.6.	Práticas agronômicas.....	30
3.7.	Confecção, instalação e operação dos tensiômetros.....	31
3.8.	Sistema de irrigação.....	33
3.9.	Controle de irrigação.....	34
3.10.	Coeficientes de uniformidade de chuva e ir- rigação.....	35
3.11.	Cálculo do potencial mátrico da solução do solo.....	36
3.12.	Cálculo do potencial da solução do solo.....	38
3.13.	Momentos estatísticos dos parâmetros estuda- dos.....	38
3.14.	Função semivariância e semivariograma.....	39
3.15.	"Kriging" do potencial mátrico.....	43
4.	RESULTADOS.....	54
5.	DISCUSSÃO.....	76
5.1.	Variabilidade dos dados a luz dos conceitos da estatística clássica.....	76
5.2.	Variabilidade espacial dos parâmetros medidos	

à luz da "Teoria das Variáveis Regionaliza- das".....	80
5.3. Tensiometria e potencial mátrico.....	83
5.4. Variabilidade da chuva versus variabilidade do solo.....	88
5.5. Importância do conhecimento dos fenômenos fí- sicos que regem o comportamento da solução do solo.....	91
5.6. Extensão, em termos do número de dados e de softwares utilizados, da presente disserta- ção.....	92
6. CONCLUSÕES.....	93
RECOMENDAÇÕES.....	94
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	95
APÊNDICE 1.....	113
APÊNDICE 2.....	129
APÊNDICE 3.....	141
APÊNDICE 4.....	161

LISTA DE FIGURAS

Figura	pagina
1 Representação esquemática (relevo) da área experimental.....	44
2 Esquema da área experimental com a localização dos tensiômetros e pluviômetros instalados.....	44
3 Esquema do volume de mercúrio ascendido no tubo de nylon, e o seu correspondente decréscimo na cuba de vidro, para dedução da fórmula corrigida do cálculo do potencial mátrico da solução do solo.....	45
4 Esquema elucidativo do cálculo do potencial da solução do solo.....	45
5 Modelos de semivariograma utilizados: (i) modelo exponencial; (ii) modelo esférico; (iii) modelo de Gauss; (iv) modelo linear.....	46
6 Exemplo da tomada de pares para o semivariograma nas direções 1, 2, 3 e 4....	46
7 Esquema do procedimento de cálculo da semivariância média, número de pares e de "lags" médio para as quatro direções e círculo esquemático das direções 1, 2, 3 e 4 utilizadas no cálculo da semivariância média.....	47
8 Semivariograma indicando efeito pepita, patamar e alcance, além da região de dependência espacial dos parâmetros em estudo. Alguns tipos	

Figura	Página
	de semivariograma: (i) sem estrutura; (ii) com estrutura indicando periodicidade..... 47
9	Condutância hidráulica das 250 cápsulas porosas..... 48
10	Esquema de um tensiômetro instalado no campo..... 48
11	Sistema de irrigação. Posição dos aspersores na área experimental..... 49
12	Esquema da área total com a área irrigada, área sub-irrigada e área não irrigada..... 49
13	Detalhe da área experimental (fotografia). Irrigação no dia 22/6/88..... 50
14	Curva característica de retenção da solução do solo. Terra Roxa Estruturada..... 50
15	Variação do potencial mátrico da solução do solo de 2 de maio a 16 de agosto de 1988, no ponto 1, na área não irrigada..... 57
16	Variação do potencial mátrico da solução do solo de 2 de maio a 16 de agosto de 1988, no ponto 215, na área sub-irrigada..... 57
17	Variação do potencial mátrico da solução do solo de 2 de maio a 16 de agosto de 1988, no ponto 86, na área irrigada..... 57
18	Semivariograma da lâmina de irrigação, para todas as direções, no dia 22/06/88..... 58
19	Semivariograma da lâmina de irrigação, para

Figura	Página
	todas as direções, no dia 01/07/88..... 58
20	Semivariograma da lâmina de irrigação, para todas as direções, no dia 06/07/88..... 58
21	Semivariograma da lâmina de irrigação, para todas as direções, no dia 11/07/88..... 59
22	Semivariograma da lâmina de irrigação, para todas as direções, no dia 18/07/88..... 59
23	Semivariograma da lâmina de irrigação, para todas as direções, no dia 27/07/88..... 59
24	Semivariograma da lâmina de chuva, para todas as direções, no dia 02/05/88..... 60
25	Semivariograma da lâmina de chuva, para todas as direções, no dia 04/05/88..... 60
26	Semivariograma da lâmina de chuva, para todas as direções, no dia 17/05/88..... 60
27	Semivariograma da lâmina de chuva, para todas as direções, no dia 21/05/88..... 61
28	Semivariograma da lâmina de chuva, para todas as direções, no dia 22/05/88..... 61
29	Semivariograma da lâmina de chuva, para todas as direções, no dia 24/05/88..... 61
30	Semivariograma da lâmina de chuva, para todas as direções, no dia 29/05/88..... 62
31	Semivariograma da lâmina de chuva, para todas as direções, no dia 30/05/88..... 62
32	Semivariograma da lâmina de chuva, para

Figura	Página
	62
33 Semivariograma da lâmina de chuva, para todas as direções, no dia 03/06/88.....	63
34 Semivariograma da lâmina de chuva, para todas as direções, no dia 13/06/88.....	63
35 Semivariograma do potencial da solução do solo, modelo linear, para todas as direções, no dia 20/06/88.....	63
36 Semivariograma do potencial da solução do solo, modelo linear, para todas as direções, no dia 14/06/88.....	63
37 Semivariograma do potencial da solução do solo, modelo linear, para todas as direções, no dia 15/06/88.....	64
38 Semivariograma do potencial da solução do solo, modelo linear, para todas as direções, no dia 16/06/88.....	64
39 Semivariograma do potencial da solução do solo, sem nenhuma estrutura, para todas as direções, no dia 05/08/88.....	64
40 Semivariograma do potencial da solução do solo, sem nenhuma estrutura, para todas as direções, no dia 15/08/88.....	65
41 Semivariograma ajustado do potencial métrico da solução do solo, modelo linear, para todas as direções, no dia 09/05/88.....	65

Figura	Página
	65
42	66
43	66
44	66
45	67
46	67
47	67
48	68
49	68

Figura		Página
50	Semivariograma ajustado do potencial mátrico da solução do solo, modelo esférico, para todas as direções, no dia 26/06/88.....	68
51	Semivariograma ajustado do potencial mátrico da solução do solo, modelo esférico, para todas as direções, no dia 27/06/88.....	69
52	Semivariograma ajustado do potencial mátrico da solução do solo, modelo esférico, para todas as direções, no dia 28/06/88.....	69
53	Semivariograma ajustado do potencial mátrico da solução do solo, modelo de Gauss, para todas as direções, no dia 29/06/88.....	69
54	Semivariograma ajustado do potencial mátrico da solução do solo, modelo de Gauss, para todas as direções, no dia 30/06/88.....	70
55	Representação esquemática da variação do potencial mátrico da solução do solo na área experimental no dia 4/5/88 ("Kriging")....	70
56	Histograma de frequência absoluta da altura de irrigação (mm) no dia 22/06/88.....	130
57	Histograma de frequência absoluta da altura de irrigação (mm) no dia 01/07/88.....	130
58	Histograma de frequência absoluta da altura de irrigação (mm) no dia 06/07/88.....	130
59	Histograma de frequência absoluta da altura	

Figura		Página
	de irrigação (mm) no dia 11/07/88.....	130
60	Histograma de frequência absoluta da altura de irrigação (mm) no dia 18/07/88.....	131
61	Histograma de frequência absoluta da altura de irrigação (mm) no dia 27/07/88.....	131
62	Histograma de frequência absoluta da altura de chuva (mm) no dia 02/05/88.....	131
63	Histograma de frequência absoluta da altura de chuva (mm) no dia 04/05/88.....	131
64	Histograma de frequência absoluta da altura de chuva (mm) no dia 17/05/88.....	132
65	Histograma de frequência absoluta da altura de chuva (mm) no dia 21/05/88.....	132
66	Histograma de frequência absoluta da altura de chuva (mm) no dia 22/05/88.....	132
67	Histograma de frequência absoluta da altura de chuva (mm) no dia 24/05/88.....	132
68	Histograma de frequência absoluta da altura de chuva (mm) no dia 29/05/88.....	133
69	Histograma de frequência absoluta da altura de chuva (mm) no dia 30/05/88.....	133
70	Histograma de frequência absoluta da altura de chuva (mm) no dia 03/06/88.....	133
71	Histograma de frequência absoluta da altura de chuva (mm) no dia 16/06/88.....	133

Figura		Página
72	Histograma de frequência absoluta da altura de chuva (mm) no dia 20/06/88.....	134
73	Histograma de frequência absoluta do potencial da solução do solo no dia 14/06/88.....	134
74	Histograma de frequência absoluta do potencial da solução do solo no dia 15/06/88.....	134
75	Histograma de frequência absoluta do potencial da solução do solo no dia 16/06/88.....	134
76	Histograma de frequência absoluta do potencial da solução do solo no dia 05/08/88.....	135
77	Histograma de frequência absoluta do potencial da solução do solo no dia 15/08/88.....	135
78	Histograma de frequência absoluta do potencial mátrico da solução do solo no dia 04/05/88.....	135
79	Histograma de frequência absoluta do potencial mátrico da solução do solo no dia 09/05/88.....	135
80	Histograma de frequência absoluta do potencial mátrico da solução do solo no dia	

Figura		Página
	10/05/88.....	136
81	Histograma de frequência absoluta do potencial mátrico da solução do solo no dia 13/05/88.....	136
82	Histograma de frequência absoluta do potencial mátrico da solução do solo no dia 06/06/88.....	136
83	Histograma de frequência absoluta do potencial mátrico da solução do solo no dia 09/06/88.....	136
84	Histograma de frequência absoluta do potencial mátrico da solução do solo no dia 23/06/88.....	137
85	Histograma de frequência absoluta do potencial mátrico da solução do solo no dia 24/06/88.....	137
86	Histograma de frequência absoluta do potencial mátrico da solução do solo no dia 26/06/88.....	137
87	Histograma de frequência absoluta do potencial mátrico da solução do solo no dia 27/06/88.....	137
88	Histograma de frequência absoluta do potencial mátrico da solução do solo no dia 28/06/88.....	138

Figura		Página
89	Histograma de frequência absoluta do potencial mátrico da solução do solo no dia 29/06/88.....	138
90	Histograma de frequência absoluta do potencial mátrico da solução do solo no dia 30/06/88.....	138
91	Histograma de frequência absoluta do potencial mátrico da solução do solo no dia 09/08/88.....	138
92	Histograma de frequência absoluta do potencial mátrico da solução do solo no dia 11/08/88.....	139
93	Gráfico do erro da estimativa (resíduo da regressão) x número de "lags", para potencial mátrico da solução do solo em 4/5/88 (modelo exponencial). Regressão não linear.....	139
94	Representação esquemática da variancia dos valores medidos e calculados (interpolação), do potencial mátrico da solução do solo no dia 4/5/88 ("Kriging"), na área experimental.....	140

LISTA DE TABELAS

Tabela	página
1 Cotas reais (m) dos tensiômetros.....	51
2 Condutância hidráulica ($C \times 10^4$) das cápsulas porosas (cm ² /s).....	51
3 Altura da cuba (cm) medida no campo.....	52
4 Diâmetros (cm) dos pluviômetros (P) instalados na área experimental.....	52
5 Umidade volumétrica (θ , cm ³ , cm ³) correspondente aos diversos valores de potencial mátrico da solução do solo ($-\psi_m$, cm de água), à profundidade de 15 cm. Solo Terra Roxa Estruturada (PAULETTO, 1986).....	53
6 Coeficientes de Uniformidade de Distribuição (CUD) e de Christiansen (CUC), para chuva e irrigação, para todos os dias de leitura. 1988.....	71
7 Efeito pepita (C_0), patamar (C_0+C) e alcance (a) dos modelos dos semivariogramas escolhidos, e estimativa da variância (λ^2) e média (\hat{m}) das medidas do potencial mátrico e da solução do solo nos dias selecionados. 1988.....	71
8 Momentos estatísticos de chuva, irrigação, potencial mátrico e potencial da solução do solo nos dias selecionados.....	72
9 Valores medidos e interpolados ("Kriging") do potencial mátrico da solução do solo	

Tabela	Página
	(- Ψ_m , cm de água) no dia 4/5/88, utilizando modelo exponencial (semivariograma)..... 73
10	Variância dos valores medidos e interpolados ("Kriging") do potencial mátrico da solução do solo (- Ψ_m ,cm de água) no dia 4/5/88, utilizando modelo exponencial (semivariograma).... 74
11	Regressão não linear (SAS) da função semivariância do potencial mátrico da solução do solo em 4/5/88, modelo exponencial,utilizado para confecção do "kriging"..... 75
12	Número de pares (NP), distância média (DM) e semivariância média (SEM) para irrigação, para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3) e 4 (D4) e todas direções (TD), nos intervalos adotados,no dia 22/6/88..... 142
13	Número de pares (NP), distância média (DM) e semivariância média (SEM) para irrigação, para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3) e 4 (D4) e todas direções (TD),nos intervalos adotados,no dia 1/7/88..... 142
14	Número de pares (NP), distância média (DM) e semivariância média (SEM) para irrigação, para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3) e 4 (D4) e todas direções (TD),nos intervalos adotados,no dia 6/7/88..... 143
15	Número de pares (NP), distância média (DM)

	e semivariância média (SEM) para irrigação, para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3) e 4 (D4) e todas direções (TD), nos intervalos adotados, no dia 11/7/88.....	143
16	Número de pares (NP), distância média (DM) e semivariância média (SEM) para irrigação, para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3) e 4 (D4) e todas direções (TD), nos intervalos adotados, no dia 18/7/88.....	144
17	Número de pares (NP), distância média (DM) e semivariância média (SEM) para irrigação, para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3) e 4 (D4) e todas direções (TD), nos intervalos adotados, no dia 27/7/88.....	144
18	Número de pares (NP), distância média (DM) e semivariância média (SEM) para chuva, para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3) e 4 (D4) e todas direções (TD), nos intervalos adotados, no dia 2/5/88.....	145
19	Número de pares (NP), distância média (Dm) e semivariância média (SEM) para chuva, para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3) e 4 (D4) e todas direções (TD), nos intervalos adotados, no dia 4/5/88.....	145
20	Número de pares (NP), distância média (DM)	

Tabela	Página
e semivariância média (SEM) para chuva, para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3) e 4 (D4) e todas direções (TD), nos intervalos adotados, no dia 17/5/88.....	146
21 Número de pares (NP), distância média (DM) e semivariância média (SEM) para chuva, para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3) e 4 (D4) e todas direções (TD), nos intervalos adotados, no dia 21/5/88.....	146
22 Número de pares (NP), distância média (DM) e semivariância média (SEM) para chuva, para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3) e 4 (D4) e todas direções (TD), nos intervalos adotados, no dia 22/5/88.....	147
23 Número de pares (NP), distância média (DM) e semivariância média (SEM) para chuva, para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D) e 4 (D4) e todas direções (TD), nos intervalos adotados, no dia 24/5/88.....	147
24 Número de pares (NP), distância média (DM) e semivariância média (SEM) para chuva, para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3) e 4 (D4) e todas direções (TD), nos intervalos adotados, no dia 29/5/88.....	148
25 Número de pares (NP), distância média (DM) e semivariância média (SEM) para chuva, para	

Tabela	Página
as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3) e 4 (D4) e todas direções (TD), nos intervalos adotados, no dia 30/5/88.	148
26 Número de pares (NP), distância média (DM) e semivariância média (SEM) para chuva, para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3) e 4 (D4) e todas direções (TD), nos intervalos adotados, no dia 3/6/88.	149
27 Número de pares (NP), distância média (DM) e semivariância média (SEM) para chuva, para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3) e 4 (D4) e todas direções (TD), nos intervalos adotados, no dia 16/6/88.	149
28 Número de pares (NP), distância média (DM) e semivariância média (SEM) para chuva, para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3) e 4 (D4) e todas direções (TD), nos intervalos adotados, no dia 20/6/88.	150
29 Número de pares (NP), distância média (DM) e semivariância média (SEM) para potencial total, para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3) e 4 (D4) e todas direções (TD), nos intervalos adotados, no dia 14/6/88.	150
30 Número de pares (NP), distância média (DM) e semivariância média (SEM) para potencial total, para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3)	

Tabela	Página
e 4 (D4) e todas direções (TD), nos intervalos adotados, no dia 15/6/88.....	151
31 Número de pares (NP), distância média (DM) e semivariância média (SEM) para potencial total, para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3) e 4 (D4) e todas direções (TD), nos intervalos adotados, no dia 16/6/88.....	151
32 Número de pares (NP), distância média (DM) e semivariância média (SEM) para potencial total, para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3) e 4 (D4) e todas direções (TD), nos intervalos adotados, no dia 5/8/88.....	152
33 Número de pares (NP), distância média (DM) e semivariância média (SEM) para potencial total, para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3) e 4 (D4) e todas direções (TD), nos intervalos adotados, no dia 15/8/88.....	152
34 Número de pares (NP), distância média (DM) e semivariância média (SEM) para potencial mátrico, para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3) e 4 (D4) e todas direções (TD), nos intervalos adotados, no dia 4/5/88.....	153
35 Número de pares (NP), distância média (DM) e semivariância média (SEM) para potencial mátrico, para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3) e 4 s(D4) e todas direções (TD), nos	

Tabela	Página
intervalos adotados, no dia 9/5/88.....	153
36 Número de pares (NP), distância média (DM) e semivariância média (SEM) para potencial mátrico, para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3) e 4 (D4) e todas direções (TD), nos intervalos adotados, no dia 10/5/88.....	154
37 Número de pares (NP), distância média (DM) e semivariância média (SEM) para potencial mátrico, para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3) e 4 (D4) e todas direções (TD), nos intervalos adotados, no dia 13/5/88.....	154
38 Número de pares (NP), distância média (DM) e semivariância média (SEM) para potencial mátrico, para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3) e 4 (D4) e todas direções (TD), nos intervalos adotados, no dia 6/6/88.....	155
39 Número de pares (NP), distância média (DM) e semivariância média (SEM) para potencial mátrico, para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3) e 4 (D4) e todas direções (TD), nos intervalos adotados, no dia 9/6/88.....	155
40 Número de pares (NP), distância média (DM) e semivariância média (SEM) para potencial mátrico, para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3) e 4 (D4) e todas direções (TD), nos intervalos adotados, no dia 23/6/88.....	156

Tabela	Página	
41	Número de pares (NP), distância média (DM) e semivariância média (SEM) para potencial mátrico, para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3) e 4 (D4) e todas direções (TD), nos intervalos adotados, no dia 24/6/88.	156
42	Número de pares (NP), distância média (DM) e semivariância média (SEM) para potencial mátrico, para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3) e 4 (D4) e todas direções (TD), nos intervalos adotados, no dia 26/6/86.	157
43	Número de pares (NP), distância média (DM) e semivariância média (SEM) para potencial mátrico, para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3) e 4 (D4) e todas direções (TD), nos intervalos adotados, no dia 27/6/88.	157
44	Número de pares (NP), distância média (DM) e semivariância média (SEM) para potencial mátrico, para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3) e 4 (D4) e todas direções (TD), nos intervalos adotados, no dia 28/6/88.	158
45	Número de pares (NP), distância média (DM) e semivariância média (SEM) para potencial mátrico, para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3) e 4 (D4) e todas direções (TD), nos intervalos adotados, no dia 29/6/88.	158
46	Número de pares (NP), distância média (DM)	

Tabela

Página

	e semivariância média (SEM) para potencial mátrico, para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3) e 4 (D4) e todas direções (TD), nos intervalos adotados, no dia 30/6/88.....	159
47	Número de pares (NP), distância média (DM) e semivariância média (SEM) para potencial mátrico, para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3) e 4 (D4) e todas direções (TD), nos intervalos adotados, no dia 9/8/88.....	159
48	Número de pares (NP), distância média (DM) e semivariância média (SEM) para potencial mátrico, para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3) e 4 (D4) e todas direções (TD), nos intervalos adotados, no dia 11/8/88.....	160
49	Volume (cm ³) de irrigação coletado no dia 22/6/88.....	162
50	Volume (cm ³) de irrigação coletado no dia 1/7/88.....	162
51	Volume (cm ³) de irrigação coletado no dia 6/7/88.....	163
52	Volume (cm ³) de irrigação coletado no dia 11/7/88.....	163
53	Volume (cm ³) de irrigação coletado no dia 18/7/88.....	164
54	Volume (cm ³) de irrigação coletado no dia 27/7/88.....	164

Tabela		Página
55	Volume (cm ³) de chuva coletado no dia 2/5/88...	165
56	Volume (cm ³) de chuva coletado no dia 4/5/88...	165
57	Volume (cm ³) de chuva coletado no dia 17/5/88...	166
58	Volume (cm ³) de chuva coletado no dia 21/5/88...	166
59	Volume (cm ³) de chuva coletado no dia 22/5/88...	167
60	Volume (cm ³) de chuva coletado no dia 24/5/88...	167
61	Volume (cm ³) de chuva coletado no dia 29/5/88...	168
62	Volume (cm ³) de chuva coletado no dia 30/5/88...	168
63	Volume (cm ³) de chuva coletado no dia 3/6/88...	169
64	Volume (cm ³) de chuva coletado no dia 16/6/88...	169
65	Volume (cm ³) de chuva coletado no dia 20/6/88...	170
66	Altura (cm) de mercúrio lida no dia 4/5/88....	170
67	Altura (cm) de mercúrio lida no dia 9/5/88....	171
68	Altura (cm) de mercúrio lida no dia 10/5/88....	171
69	Altura (cm) de mercúrio lida no dia 13/5/88....	172
70	Altura (cm) de mercúrio lida no dia 6/6/88....	172
71	Altura (cm) de mercúrio lida no dia 9/6/88....	173
72	Altura (cm) de mercúrio lida no dia 14/6/88....	173
73	Altura (cm) de mercúrio lida no dia 15/6/88....	174
74	Altura (cm) de mercúrio lida no dia 16/6/88....	174
75	Altura (cm) de mercúrio lida no dia 23/6/88....	175
76	Altura (cm) de mercúrio lida no dia 24/6/88....	175
77	Altura (cm) de mercúrio lida no dia 26/6/88....	176
78	Altura (cm) de mercúrio lida no dia 27/6/88....	176
79	Altura (cm) de mercúrio lida no dia 28/6/88....	177
80	Altura (cm) de mercúrio lida no dia 29/6/88....	177

Tabela		Página
81	Altura (cm) de mercúrio lida no dia 30/6/88.....	178
82	Altura (cm) de mercúrio lida no dia 5/8/88.....	178
83	Altura (cm) de mercúrio lida no dia 9/8/88.....	179
84	Altura (cm) de mercúrio lida no dia 11/8/88.....	179
85	Altura (cm) de mercúrio lida no dia 15/8/88.....	180
86	Produção relativa (%) de grãos de feijão.....	180

LISTA DE SIMBOLOS

- a - alcance ("range");
- b - número necessário de amostras para estimar a média;
- C - condutância hidráulica;
- Coi - cota do i-ésimo tensiômetro (cm);
- c.a. - coeficiente de ajuste;
- Co - efeito pepita ("nugget effect");
- Co+C - patamar ("sill");
- Cr - coeficiente de curtose;
- Cs - coeficiente de simetria (coeficiente de Pearson);
- CUD - coeficiente de uniformidade de distribuição;
- V(z) - dispersão dos valores medidos em torno da média, espacialmente não correlacionados;
- CUC - coeficiente de uniformidade de Christiansen;
- CV - coeficiente de variação;
- DM - desvio médio das lâminas coletadas em torno da lâmina média (mm);
- F(z) - valor esperado da função de interesse, num dado ponto z, de uma variável em estudo;
- \vec{h} - vetor "lag" (intervalo da distância constante entre os pontos amostrados);
- hi,j - altura de mercúrio no i-ésimo tensiômetro no j-ésimo dia (cm);
- hci - altura da cuba do i-ésimo tensiômetro (cm);
- LM - lâmina média coletada (mm);

- m - média da população;
 \bar{m} - média da amostra (estimativa da média da população);
 MIN - lâmina mínima média coletada (mm);
 ρ_m - densidade do mercúrio;
 ρ_a - densidade da água;
 ML - multiplicador de Lagrange;
 M_4 - "quarto momento em relação a média";
 SQREG - soma dos quadrados dos desvios da regressão;
 SQTOT - soma dos quadrados dos desvios totais;
 t - valor tabelado de Student (teste t), ao nível de significância considerado;
 z - profundidade do tensiômetro (cm);
 $\hat{\gamma}(h)$ - estimativa da semivariância média da população para as direções consideradas;
 s - desvio padrão da amostra;
 θ - teor de solução a base de volume (cm³/cm³);
 ψ_m - potencial mátrico da solução do solo (cm de água);
 ψ - potencial da solução do solo (cm de água);
 ψ_z - potencial gravitacional da solução do solo (cm de água)

VARIABILIDADE ESPACIAL DA ALTURA DE CHUVA E IRRIGAÇÃO E DE
POTENCIAIS DA SOLUÇÃO DO SOLO

Autor: DURVAL DOURADO NETO

Orientador: PAULO LEONEL LIBARDI

RESUMO

Com o objetivo de estudar a magnitude da variabilidade espacial da lâmina de irrigação e de chuva e do potencial da solução do solo e do seu componente mátrico, para uma área considerada homogênea do ponto de vista pedológico, através de técnicas geoestatísticas e da estatística clássica, foi conduzido um experimento em Terra Roxa Estruturada eutrófica, localizado na área experimental do Departamento de Física e Meteorologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", em Piracicaba, São Paulo, Brasil, no período de 2 de maio a 16 de agosto de 1988. A área experimental tinha uma área de 6250 (125 x 50) metros quadrados, com 250 pluviômetros e 250 tensiômetros, com manômetro de mercúrio, instalados à profundidade de 0,25 metros e em intervalos regulares de 5 metros formando uma malha quadriculada ("grid"). Foram coletados os volumes de irrigação em 6 dias e os de chuva em 11 dias, e foram feitas as leituras das alturas de mercúrio em 77 dias. Com os dados obtidos, calcularam-se alturas (mm) de chuva e irrigação, e os potenciais mátrico e da solução,

com adoção da mesma referência gravitacional para todos os tensiômetros utilizados. Posteriormente, foram calculados os momentos estatísticos e a semivariância média para cada variável. A partir disso, confeccionaram-se histogramas de distribuição de frequência e semivariogramas, os quais permitiram verificar a normalidade dos dados e a determinação do alcance ("range"), efeito pepita ("nugget effect") e patamar ("sill"), através de ajuste de modelos empíricos minimizando a soma dos quadrados dos desvios residuais (regressão não linear). Quando toda a área experimental apresentou altos valores de umidade, verificou-se que os valores medidos de potencial mátrico tenderam a ter distribuição normal e relação de dependência espacial. Quando o semivariograma apresentou estrutura, vários modelos foram ajustados e selecionou-se o modelo exponencial para fazer o "Kriging". O potencial da solução (mátrico + gravitacional) seguiu a mesma tendência, porém o modelo linear foi o modal. O semivariograma de chuva não apresentou estrutura e o de irrigação apresentou estrutura e indicou periodicidade, devido a posição relativa dos aspersores e dos pluviômetros na área experimental.

SPATIAL VARIABILITY OF RAIN, IRRIGATION AND SOIL SOLUTION
POTENTIALS

Author: DURVAL DOURADO NETO

Adviser: PAULO LEONEL LIBARDI

SUMMARY

With the objective of studying the magnitude of spatial variability of rain and irrigation heads, and of the solution potential and its matric component, in an homogeneous area from the pedological point of view, by means of geostatistics and classical statistics methods, an experiment was carried out in an Oxic Paleudalf Soil located at the experimental fields of Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba (SP), Brazil. Data were collected from 250 rainmeters (0,30m above soil surface) and 250 tensiometers (at the depth of 0,25 m) both of them installed at 5 m intervals resulting a grid of 10 columns and 25 lines. The distance between each tensiometer and each rainmeter was 0,5 m. Rain water values were collected from the 11 rainy days during the period of the experiment (May 2 to August 16, 1988) and those of irrigation water from the 6 days in which irrigation was necessary for growing of the installed bean (*Phaseolus vulgaris*, L.) crop. Daily tensiometer readings were made during 77 days. From these raw data, rain and

irrigation heads (mm) and matric and solution potentials (cm water) were calculated. The same gravitational reference was adopted for all tensiometers. Then, for each variable, statistical moments and mean semivariances were calculated. From this, histograms of frequency distribution and autosemivariograms were made up in order to verify if the data were normally distributed and to determine the range, the nugget effect and the sill of autosemivariograms through the fitting of empirical models (non-linear regression). It was verified that when all the area presented high soil-water content values, the measured values of matric potential had a tendency to be normally distributed and spatially dependent. When the autosemivariograms presented structure, several models fitted the data but just the exponential model of May 5, 1988 were used to make the kriging. The solution potential (matric + gravitational) had the same tendency but the linear model was the modal one. Rain autosemivariograms did not present structure but those of irrigation, besides present structure also present periodicity due to the relative position of sprinklers and rainmeters in the experimental area.

1. INTRODUÇÃO

A importância de se considerar a variabilidade espacial dos solos no planejamento e na análise dos resultados de pesquisas agrícolas, sob condições de campo, é reconhecida desde o início do século. Isso tem sido feito assumindo ou não, para um dado parâmetro do solo de interesse, as hipóteses de independência, distribuição normal e possibilidade de contornar a variabilidade das medidas através da casualização, repetição e controle local, as quais só podem ser verificadas experimentalmente.

Compreender os mecanismos de retenção e de movimento da solução do solo é imprescindível na condução de experimentos de campo visando a melhoria da produtividade e qualidade das plantas cultivadas, pois todos os nutrientes são absorvidos em solução, por difusão ou convecção (fluxo de massa). O estado de energia da solução do solo é caracterizado pelo seu potencial, o qual permite saber quando há "equilíbrio" ou movimento da solução, quanto de solução está disponível à planta e o dispêndio de energia para absorção.

Em pesquisa na área de irrigação e drenagem, visando ao manejo adequado da água aplicada ao solo no momento oportuno e em quantidade suficiente para atender a demanda evapotranspirativa da cultura, é necessário conhecer o potencial da solução do solo e de seus componentes (potencial mátrico e gravitacional) e métodos que avaliem sua variabilidade no campo, para planejamento, análise e

conclusões corretas.

Este trabalho teve por objetivo **estudar** a magnitude da variabilidade espacial (i) da lâmina coletada de irrigação e de chuva, e (ii) do potencial da solução do solo e do seu componente mátrico para uma área considerada homogênea do ponto de vista pedológico, através de técnicas geoestatísticas e da estatística clássica.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Em pesquisa na área da ciência agronômica, mais especificamente em estudos relativos à fração líquida do solo, alguns pesquisadores têm dado ênfase à variabilidade espacial, quando se conduzem experimentos sob condições de campo, devido à constante preocupação de assumir hipóteses mais condizentes com o universo estudado.

Em função do objetivo do presente trabalho, apresentar-se-á uma revisão de literatura relatando aspectos gerais relacionados com a estatística clássica e com a variabilidade espacial, enfocando os principais conceitos da "Teoria das Variáveis Regionalizadas" e a sua aplicação na área agronômica, além de aspectos gerais relacionados com a tensiometria e com a irrigação.

2.1. Métodos estatísticos para estudos de variabilidade

Os métodos da estatística clássica e os métodos da geoestatística são importantes e necessários. A utilização de um ou de outro, ou de nenhum deles, vai depender da forma como os dados de campo se apresentarem.

Para utilização correta da estatística clássica é preciso que os valores da variável em estudo sejam independentes e possuam distribuição normal, o que nem sempre se verifica na prática. Não se observando tais hipóteses básicas, todo o estudo redundará, utilizando métodos desta estatística, em conclusões falhas, não

confiáveis e por muitas vezes absurdas.

Para utilização das técnicas Geoestatísticas ou, mais corretamente, "Teoria das Variáveis Regionalizadas", há necessidade de se levar em consideração na análise a distribuição espacial das medidas (sua posição geográfica no campo), o que possibilita estabelecer sub-unidades de amostragem ou de manejo individualizado, definindo parcelas independentes, selecionando devidamente as variáveis do solo em função do objetivo da coleta de dados.

2.1.1. Estatística clássica

Assume-se, na estatística clássica (ou casual ou de Fisher), que o valor esperado, num dado ponto z da área em estudo, de uma variável $F(z)$ é:

$$F(z) = m + V(z) \quad (1)$$

onde m é a média da população, e $V(z)$ a variação (ou dispersão) dos valores medidos em torno da média, espacialmente não correlacionados.

O pré-requisito básico para utilização da estatística clássica é a distribuição de frequência normal dos dados, que deve ser verificado antes de fazer o seu uso (MEAD & CURNOW, 1983).

GROSSI SAD (1986) sugere a comparação do com-

portamento da variável em estudo com modelos teóricos, como a curva correspondente à distribuição normal, no intuito de estimar a variabilidade das amostras.

Há várias técnicas no campo da estatística clássica que se aplicam melhor quando a distribuição de frequência dos dados é normal, do que em outros tipos de distribuição. Quando a distribuição diferir da normal, convém fazer a transformação dos dados (HEATH, 1981).

Os parâmetros estatísticos mais utilizados na avaliação da variabilidade de dados, na estatística clássica, são: (i) média; (ii) variância (ou desvio padrão); e (iii) coeficiente de variação (SILVA, 1988)

O coeficiente de variação e de utilização restrita, pois expressa o grau de variabilidade do parâmetro, não refletindo o seu significado físico (GROSSI SAD, 1986). O coeficiente de variação apresenta a vantagem de possibilitar a comparação entre propriedades diferentes (WILDING, 1985)

NIELSEN *et alii* (1973) e CAMERON (1978) ao analisarem propriedades físicas de solos, encontraram distribuição normal para a umidade do solo na saturação. NIELSEN *et alii* (1973) encontraram, para os dados de umidade correspondente a um potencial mátrico de -0,2 bar, para a camada de 30 a 45 centímetros, um coeficiente de variação de 17%, numa área de 150 ha com 120 pontos de amostragem

Outra maneira de avaliar a variabilidade dos dados é baseada no número de pontos necessários para se

obter um valor representativo da variável estudada. Porém, é necessário que haja um grande número de amostras e que sejam independentes para sua correta utilização (WARRICK & NIELSEN, 1980). GUMAA (1978) utilizando essa metodologia com valor de f de 10 % numa área de 15 ha, verificou que para estimar um valor médio seriam necessárias 61 e 98 amostras para solução retida a -0,2 bar e -15 bar, respectivamente.

OLIVEIRA & MENK (1971) estudaram a variabilidade de algumas características físicas e químicas de solos, em duas áreas (cerca de 20 ha), tidas como homogêneas do ponto de vista pedológico (Oxisolo), e verificaram que tais características apresentaram maior homogeneidade, necessitando cinco amostras ou menos para estimativa da média. REICHARDT et alii (1976), por outro lado, encontraram uma grande variação nas curvas de retenção das camadas superficiais de um Paleudalf Oxico.

Ao se empregarem técnicas da estatística clássica, assume-se independência entre os valores amostrados. Assim, as variáveis em estudo não estão correlacionadas e possuem suas distribuições incondicionais, sendo as mesmas quando analisadas isoladamente ou em conjunto (BLACKWELL, 1975). É imprescindível conhecer as limitações do uso das técnicas estatísticas e quando podem ser aplicadas. A variância, o coeficiente de variação e a média são parâmetros complementares, e eles por si sós não dizem nada, o que interessa é o que representam. Para tal, é preciso compreender o fenômeno físico, ter noção de seu

comportamento e magnitude, além de conhecer as limitações dos instrumentos de medida.

Segundo WAENY (1979), a distribuição normal (ou de Gauss ou de Laplace-Gauss), é definida pela seguinte expressão:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{1}{2} \frac{(x-m)^2}{\sigma^2}\right] \quad (2)$$

onde os valores característicos (parâmetros) σ e m representam o desvio padrão e a média da população, respectivamente. A expressão mostra que teoricamente a variável x pode assumir qualquer valor real e é simétrica em relação à média, a qual pode ter qualquer valor. O desvio padrão é sempre positivo, por convenção.

A integração de $f(x)$ fornece:

$$\int_{-\infty}^{\infty} \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{1}{2} \left(\frac{x-m}{\sigma}\right)^2\right] dx = 1 \quad (3)$$

e seria bastante difícil se fosse fazê-la para cada aplicação, com m e σ quaisquer. No intuito de simplificar a integração e viabilizar a sua utilização, reduziu-se a um caso específico de média nula e desvio padrão unitário, possibilitando que seja tabelada (fácil manuseio), permitindo a utilização generalizada de (u)

$$\phi(u) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^u \exp\left(-\frac{1}{2} u^2\right) du \quad (4)$$

onde:

$$u = \frac{x - m}{\sigma} \quad (5)$$

(WAENY, 1979)

Segundo HOFFMANN (1980), a verificação da normalidade dos dados pode ser baseada nos coeficientes de simetria (Cs) (coeficiente de Pearson) e curtose (Cc), dados pelas seguintes expressões, respectivamente:

$$Cs = \frac{\hat{m} - Mo}{\sigma} \quad (6)$$

$$cr = \frac{M_4}{\sigma^4} \quad (7)$$

onde M_4 é o momento de quarta ordem em relação a média, Mo é a moda, \hat{m} é a estimativa da média da população:

$$\hat{m} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (8)$$

e o desvio padrão (λ):

$$\lambda = \left[\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1} \right]^{1/2} \quad (9)$$

Para o cálculo do número de amostras ne-

cessárias para estimar a média (b), quando os dados apresentarem distribuição normal, utiliza-se a seguinte expressão:

$$b = \left(\frac{CV \cdot t}{f} \right)^2 \quad (10)$$

onde t é o valor tabelado do "teste t ", correspondente ao número de graus de liberdade do quadrado médio residual e do nível de probabilidade desejado; f é a porcentagem de variação permitida em torno da média; e CV o coeficiente de variação:

$$CV(\%) = \frac{s}{\bar{m}} \cdot 100 \quad (11)$$

Verifica-se a normalidade dos dados quando o coeficiente de curtose (Cr) for em torno de três, e o coeficiente de simetria for em torno de zero, dentro de um intervalo de confiança, associado a um nível de probabilidade e número de dados (LANDIM, 1985).

2.1.2. "Teoria das Variáveis Regionalizadas"

Sendo z um ponto no espaço A , pode-se fazer $F(z)$ o valor da função de interesse nesse ponto. Essa função é chamada de variável regionalizada (DAVID, 1977).

2.1.2.1. Funções de estacionaridade

Para que a função seja considerada contínua, assume-se que os valores de uma dada medida sejam aproximadamente os mesmos, ou pelo menos estejam relacionados, quando feitas em localizações vizinhas (LANDIM, 1985).

No presente trabalho, as variáveis são: potencial mátrico, potencial da solução do solo (potencial mátrico + potencial gravitacional), lâmina de irrigação e chuva lâmina de chuva.

Não se pode fazer inferências estatísticas quando se tem uma única amostra, pois a variável regionalizada é um resultado único de uma função casual (LANDIM, 1985). No intuito de contornar esse problema, assume-se as seguintes hipóteses com respeito ao tipo de função casual: (i) hipótese intrínseca; e (ii) hipótese de estacionaridade (JOURNEL & HUIJBREGTS, 1978).

Segundo GUTJAHR (1984), na hipótese de estacionaridade de segunda ordem assume-se que em todo campo de interesse (i) o valor esperado da variável regionalizada $F(z)$ é o mesmo; e (ii) a covariância espacial de uma dada variável regionalizada $F(z)$ é a mesma. Sendo assim, a variância é finita. Já na hipótese intrínseca, assume-se que a variância dos incrementos $[F(z)-F(z+h)]$ e a média dos valores de $F(z)$ ocorrem independentemente de sua localização. (h é um vetor: "lag").

Segundo VAUCLIN et alii (1982), as funções autocorrelação e semivariância são instrumentos equivalentes para caracterizar a correlação entre observações de uma mesma variável, espaçadas de h , quando a hipótese de estacionaridade de segunda ordem é satisfeita. Quando apenas a hipótese intrínseca é satisfeita, só é válido o uso da função intrínseca (ou função semivariância).

2.1.2.2. Função semivariância

A função semivariância foi escolhida por se tratar de estimativa de valores em situação bidimensional e por exigir menor grau de estacionaridade, além da possibilidade de fazer interpolação entre os pontos amostrados ("Kriging").

Segundo WEBSTER (1985), a semivariância $\gamma(h)$ para cada par de valores $[F(z)$ e $F(z+h)]$ de uma dada medida do solo, nos locais z e $(z+h)$, respectivamente, pode assim ser calculada:

$$\gamma(h) = \left[F(z) - \bar{F} \right]^2 + \left[F(z+h) - \bar{F} \right]^2 \quad (12)$$

onde:

$$\bar{F} = \frac{F(z) + F(z+h)}{2} \quad (13)$$

Substituindo o valor de \bar{F} dado pela expressão

(13) na expressão (12), obtém-se

$$\gamma(h) = \frac{1}{2} \left[F(z) - F(z + h) \right]^2 \quad (14)$$

Convém esclarecer que s é a variância dessas duas observações. Quando ocorrem $n(h)$ pares de observações espaçadas de um "lag" (h) constante, então a semivariância média pode assim ser calculada

$$\gamma(h) = \frac{1}{2n(h)} \sum_{i=1}^n \left[F(z_i) - F(z_i + h) \right]^2 \quad (15)$$

O valor da semivariância média das amostras é um estimador, sem tendências, da semivariância média da população, assumindo que a hipótese intrínseca foi satisfeita.

O semivariograma é a representação da função semivariância, o qual apresenta, em condições ideais, coordenada (0,0), ou seja, para $h=0$ ("lag" zero), a semivariância $\gamma(h)$ é nula (não mostra variância); (ii) com o aumento de h , a semivariância $\gamma(h)$ aumenta gradualmente até estabilizar, atingindo um patamar ("sill"), a qual permanece constante e igual a variância da população (FIGURA 8) (CLARK, 1979).

A dependência e independência das observações podem ser avaliadas através do semivariograma. Quando o semivariograma apresentar estrutura, a dependência das observações é até a distância na qual a semivariância começa a

ficar constante, próxima da variância da população. Tal distância é chamada de alcance ou raio de influência (a) ("range").

Segundo BURGEES & WEBSTER (1980), na prática, no ajuste da curva do semivariograma, aparece um valor finito e positivo para a semivariância correspondente a valores de h próximos de zero. Esse valor é chamado de efeito pepita ("nugget effect"), o qual define o grau de exatidão da interpolação e que indica a existência de variações dos valores medidos em distâncias inferiores ao intervalo de amostragem. Segundo DELHOME (1976) e GUTJAHR (1985), essa descontinuidade pode ser atribuída ao erro nas medidas, bem como à variabilidade a distâncias menores que a amostrada.

GUROVICH & STERN (1983a) ilustram algumas situações práticas de ocorrência de semivariogramas (FIGURA 8). Na figura 8, caso (i), trata-se de um semivariograma sem nenhuma estrutura, indicando que não há dependência espacial entre os valores medidos, ou seja, as observações estão distribuídas ao acaso, resultando o efeito pepita puro. No caso (ii), há estrutura espacial, indicando a existência de periodicidade, pois os valores da semivariância, espaçados de grandes distâncias, são muito próximos.

Vários autores sugerem que o alcance seja determinado a partir do semivariograma. BURGGES & WEBSTER (1980) sugerem a determinação do alcance quando a semivariância permanece constante e próxima a variância da popu-

lação. Os pontos que se apresentam separados por distâncias menores do que o alcance são espacialmente dependentes, e os que se apresentam depois são independentes (FIGURA 8). Na prática, o patamar nem sempre é bem definido, surgindo outras formas de determiná-lo. A mais usual é a proposta por MATHERON (1963).

SNEDECOR & COCHRAN (1967) sugerem para determinação do alcance o ponto em que a semivariância não difere da variância da população, a qual apresenta um intervalo de confiança com nível de probabilidade conhecido.

Quando o alcance é inferior ao intervalo de amostragem, tem-se o efeito pepita puro e assume-se que a observação tem distribuição espacial completamente casual (independente), podendo ser utilizada técnica da estatística clássica (VIEIRA *et alii*, 1981).

Um dos aspectos mais importantes da aplicação da variabilidade espacial é o modelo do semivariograma, o qual pode ser classificado em duas categorias: (i) modelos com patamar, e (ii) modelos sem patamar.

Dos modelos sem patamar, o linear foi utilizado no presente estudo. Segundo JOURNEL & HUIJBREGTS (1978), tais modelos estão relacionados a fenômenos com infinita capacidade de dispersão, onde a covariância e a variância dos dados não podem ser determinadas.

VAUCLIN *et alii* (1983) obtiveram um alcance de 50 metros para silte e de 30 metros para areia e argila, aproximadamente, com "lag" de 10 metros numa área de 2800

metros quadrados, utilizando a função semivariância.

Para ajuste da curva da função semivariância, adotaram-se os modelos de semivariogramas mais utilizados:

(i) modelo linear.

$$\hat{\gamma}(h) = C_0 + Ch \quad (16)$$

(ii) modelo esférico:

$$\hat{\gamma}(h) = \begin{cases} C_0 + C \left\{ \frac{3}{2} \frac{h}{a} - \frac{1}{2} \left(\frac{h}{a} \right)^3 \right\}; & \text{para } 0 \leq h \leq a \\ C_0 + C; & \text{para } h > a \end{cases} \quad (17)$$

(iii) modelo exponencial:

$$\hat{\gamma}(h) = C_0 + C \left\{ 1 - \exp \left[- \left(\frac{h}{a} \right) \right] \right\} \quad (18)$$

(iv) modelo de Gauss:

$$\hat{\gamma}(h) = C_0 + c \left\{ 1 - \exp \left[- \left(\frac{h}{a} \right)^3 \right] \right\} \quad (19)$$

conforme ilustra figura 5 (CLARK, 1979; VIEIRA *et alii*, 1981; GUTJAHR, 1985; BURROUGH, 1985), onde foi minimizada a

soma dos quadrados dos desvios, dada pela seguinte expressão:

$$SQD = \sum_{i=1}^n (\gamma_i - \hat{\gamma}_i)^2 \quad (20)$$

onde γ_i é o valor da semivariância média determinada experimentalmente, e $\hat{\gamma}_i$ é o valor estimado da semivariância por qualquer um dos modelos

A análise de regressão é um modo de explicar a variação de γ em função da variação de h . A curva ajustada passa sempre pelo ponto $(\bar{h}, \bar{\gamma})$ permeando a nuvem de pontos determinados experimentalmente. A variação total pode ser decomposta em:

$$(\gamma - \bar{\gamma}) = (\gamma - \hat{\gamma}) + (\hat{\gamma} - \bar{\gamma}) \quad (21)$$

onde $(\gamma - \hat{\gamma})$ é o erro da estimativa (resíduo da regressão) e $(\hat{\gamma} - \bar{\gamma})$ é a variação devido a regressão, ou seja, a parte da variação explicada pelo modelo adotado. O erro é a parte não explicada pela regressão (PEREIRA & ARRUDA, 1987). No caso de regressão não linear, há estatísticos que sugerem a determinação de um "coeficiente de ajuste" (c.a.) aproximado:

$$c.a. = \frac{SQREG}{SQTOTAL} \quad (22)$$

onde SQREG é a soma dos quadrados dos desvios da regressão,

e SQTOTAL é a soma dos quadrados dos desvios totais.

2.1.2.3. "Kriging"

O procedimento de estimar os valores de observações não feitas dentro e fora de uma área amostrada, a partir das observações feitas nessa área, é chamado de interpolação e extrapolação, respectivamente. Quanto menores os intervalos de amostragem e maior o número de amostras, mais confiável é o processo de estimativa.

A interpolação é uma técnica que vem sendo estudada por vários pesquisadores. Importantes revisões foram feitas em diversas áreas, dentre elas destacam-se MATHERON (1971), JOURNEL & HUIJBREGTS (1978), RIPLEY (1981), AGTERBERG(1982), LAM(1983), WEBSTER(1984) e BURROUGH(1985). Vários métodos de interpolação podem ser citados: (i) "Eieball"; (ii) "Edge-finding algorithm"; (iii) "Proximal(Thiessem poly.)"; (iv) "Trend surface"; (v) "Fourier series"; (vi) "B-splines"; (vii) "Moving average" e (viii) "Kriging"(BURROUGH, 1985).

No "Kriging" o valor da propriedade, entre os valores amostrados, pode ser interpolado quando um modelo da semivariância dos dados for ajustado.

O "Kriging" é em método de interpolação local, indicado para transição gradual, considerado interpolador exato, sendo apropriado para situações onde as estimativas são mais detalhadas e os erros são requeridos, possuindo

limitações de procedimento prático e teórico devido a problemas de não estacionaridade dos dados e gasto demasiado de tempo para processamento dos dados utilizando recursos computacionais (mesmo usando o co-processador 8087), e assume que o valor da média local pode ser representado por uma superfície contínua e que a hipótese intrínseca é satisfeita (BURROUGH, 1985)

2.1.2.3.1. Usando o semivariograma para interpolação

O semivariograma ajustado pode ser utilizado para interpolação local:

$$F(z_0) = \sum_{i=1}^n f_i \cdot F(z_i) \quad (23)$$

sendo que:

$$\sum_{i=1}^n f_i = 1 \quad (24)$$

os pesos f_i são selecionados para que a estimativa $F(z_0)$ seja coerente, e que a variância do resíduo seja menor que em qualquer outra combinação linear dos valores observados. Os pesos f_i são dados por $\phi(d)$, possuindo a seguinte exigência:

$$\lim_{d \rightarrow 0} \phi(d) = \infty \quad (25)$$

ou seja, os pesos f_i são função da distância entre os pontos onde se deseja estimar o valor da medida em estudo [$F(z_0)$] e o valor observado [$F(z_i)$]. Usualmente, assume-se modelo empírico que satisfaça a equação (25), como por exemplo.

$$\phi(d) = d^{-r} \quad (26)$$

Já a mínima variância de $F(z_0)$ é obtida quando:

$$\sum_{j=1}^n f_j \gamma(z_i, z_j) + ML = \hat{\gamma}(z_i, z_0) \quad (27)$$

para todos i , e:

$$\sigma_e^2 = \sum_{j=1}^n f_j \cdot \hat{\gamma}(z_j, z_0) + ML \quad (28)$$

onde $\hat{\gamma}(z_i, z_j)$ é a semivariância calculada de F entre os valores dos pontos amostrados z_i e z_j ; $\hat{\gamma}(z_i, z_0)$ é a semivariância estimada entre os valores dos pontos z_i (amostrado) e z_0 (não amostrado); e ML é o multiplicador de Lagrange requerido para minimização. Os valores das semivariâncias são obtidos utilizando o modelo ajustado (semivariograma)

dos valores experimentais (BURROUGH, 1985).

2.2. Variabilidade espacial dos solos

A preocupação com a variabilidade dos dados obtidos no campo tem motivado pesquisadores a uma constante busca de técnica de análise estatística mais adequada à realidade do estudo. SMITH (1910), MONTGOMERY (1913) e WAYNICK (1918) realizaram experimentos para estudar a variabilidade espacial das propriedades de solos cultivados, estabelecendo distâncias e modelos de amostragem. PENDLETON (1919) avaliou a influência da variabilidade no levantamento de solos.

Segundo McBRATNEY (1984), a grande contribuição de FISCHER (década de vinte) à análise estatística de experimentos na área agronômica, foi a de assumir a possibilidade de controle local e casualização, embora o efeito do solo e outras variáveis incontrolláveis ficassem como parte do erro experimental; além da marcante redução da covariância.

BECKETT & WEBSTER (1971) observaram, ao estudar diversas propriedades físicas e químicas do solo, que o coeficiente de variação é tanto maior quanto maior for a área em estudo, variando de 20 a 65 % em áreas maiores que 10 hectares. BALL & WILLIAMS (1968), estudando a variabilidade espacial de propriedades químicas de solos não cultivados, encontraram coeficiente de variação de 33 %, indicando a necessidade de sua quantificação para melhor compreensão

das observações realizadas.

CATANI (1954) foi um dos primeiros pesquisadores brasileiros a abordar aspectos relacionados à variabilidade espacial de solos na amostragem para fins de fertilidade.

CASSEL & BAUER (1975), em estudo de retenção de água e densidade global, concluíram que é mais conveniente a separação dos solos em sub-unidades menores e homogêneas, através de técnica geoestatística, devido o número de amostras para avaliação, dentro de limites de confiança pré-estabelecidos, ser inviável na prática.

WILDING & DRESS (1983) conceituaram variação sistemática como variação gradual, sendo que mudanças nas propriedades do solo são oriundas da interferência do homem e da formação do solo. Segundo SILVA (1988), quando a variação sistemática não é detectada, trata-se de variação aleatória que não pode ser relacionada a uma causa conhecida. Isso normalmente ocorre quando os pontos de coleta das amostras têm intervalo de amostragem demasiadamente grande.

SILVA (1988) estudando a variabilidade espacial de parâmetros físicos do solo, para a maioria das variáveis, não encontrou estrutura de variação.

PREVEDELLO (1987), estudando variabilidade espacial de parâmetros de solo e planta, encontrou relação de dependência acima de 10 metros, em 41 dos parâmetros estudados, em Terra Roxa Estruturada.

BRESLER *et alii* (1981) apresentaram um dos

primeiros trabalhos associando variabilidade espacial com rendimento das culturas em relação à água de irrigação (PREVEDELLO, 1987).

2.3. Aplicação da "Teoria das Variáveis Regionalizadas" na área de ciência agronômica

A técnica geoestatística tem sido empregada em vários ramos da ciência agronômica. Podem ser citados trabalhos enfocando variabilidade espacial de (i) parâmetros físicos do solo (ANDERSON & CASSEL, 1986; BABALOLA, 1978; BLAKE, 1965; CADIMA et alii, 1980; CAMERON, 1978; CARVALHO et alii, 1976; CASSEL & BAVER, 1975; COELHO, 1974; CORREA, 1986; GAJEM et alii, 1981; GREMINGER et alii, 1985; GUMAA, 1978; GUROVICH & STERN, 1983; LIBARDI et alii, 1986; NIELSEN et alii, 1973; OLIVEIRA & MENK, 1971; PINTO et alii, 1980; PREVEDELLO, 1987; REICHARDT et alii, 1975; SADIQQ et alii, 1985; SILVA et alii, 1987; TAVARES FILHO, 1987; VIEIRA et alii, 1981; WARRICK & NIELSEN, 1980; GUROVICH, 1982; GUROVICH & STERN, 1983b; VIEIRA, 1981; WIERENGA, 1985; VILLAGRA, 1988; YEH et alii, 1986; BRESLER et alii, 1984; PREVEDELLO et alii, 1987); (ii) fertilidade do solo (BECKETT & WEBSTER, 1971; O'HALLORAN et alii, 1985; OLIVEIRA & ROTTA, 1973; SANTOS & VASCONCELOS, 1987; XU & WEBSTER, 1984; YOST et alii, 1982; WAYNICK & SHARP, 1919); (iii) levantamento de solos (McBRATNEY & WEBSTER, 1981; GRUIJTER & MARSMAN, 1985; WEBSTER & BUTLER, 1976; WILDING & DRESS,

1983; HARRADINE, 1949; WEBSTER, 1979); (iv) outros ramos da Agronomia (BRESLER *et alii*, 1984; CORMACK & ORD, 1979; DUFFY, 1985, NIELSEN *et alii*, 1983; VAUCLIN *et alii*, 1983; WAGENET, 1985; WOLLUM & CASSEL, 1984; HAJRASULIHA *et alii*, 1980; SILVA *et alii*, 1986; VIEIRA & HATFIELD, 1984; WARRICK *et alii*, 1986; CAMPBELL, 1978; KIRDA *et alii*, 1988)

2.4. Tensiometria

O potencial mátrico está relacionado às interações entre a matriz e a solução do solo resultante das forças associadas de adsorção e capilaridade responsáveis pela retenção da solução do solo. Para solos não saturados e indeformáveis, sua soma com o potencial gravitacional resulta no que LIBARDI (1989) chama de potencial da solução do solo. Ele pode ser medido no campo com tensiômetros. O tensiômetro é um instrumento que tem sido largamente utilizado em pesquisa e manejo de irrigação, no laboratório e no campo, o qual é constituído de uma cápsula porosa, geralmente de material cerâmico, conectada a um tubo de PVC com vacuômetro (ou uma coluna de mercúrio). Uma coluna contínua de "água" une a cápsula de cerâmica ao dispositivo de medida. A solução do solo entra em equilíbrio com a "água" do tensiômetro, pois a cápsula permite a livre passagem de água e solutos (TAYLOR & ASHCROFT, 1972). Assume-se também que o equilíbrio térmico é atingido (ELRICK, 1967).

A faixa de funcionamento do tensiômetro é limitada, de $-0,8$ a 0 atm (HILLEL, 1971; OLITTA, 1974; SCHMUGGE *et alii*, 1980). Sugere-se para seu uso mais adequado na prática, o controle de irrigação em culturas sensíveis a baixo potencial mátrico e em solo de textura mais grosseira, sendo instalado em uma ou mais profundidades (RICHARDS & O'NEAL, 1937). Em solos arenosos, a faixa de funcionamento do tensiômetro cobre cerca de 70 a 90 % da água disponível (RICHARDS, 1949), enquanto em solos argilosos atinge cerca de 40 %, onde uma oscilação de $-0,2$ atm para $-0,8$ atm corresponde a uma variação de apenas 1 % na umidade (ABELE *et alii*, 1979).

A utilização de água destilada, previamente fervida e evacuada, no intuito de deixá-la isenta de ar, pode melhorar o tempo de resposta e a confiabilidade da leitura em potenciais próximos ao limite superior de funcionamento. O tempo de resposta também é afetado pela resistência hidráulica ao movimento da solução no solo, nos poros da cápsula e do solo (LEONARD & LOW, 1962; MILLER, 1983). Há vários estudos de tempo de resposta em tensiômetros considerando a condutividade hidráulica do solo (KLUTE & GARDNER, 1962); não considerando a possível limitação do solo (WATSON, 1965, 1967); ou analisando o caso mais abrangente, levando em consideração tanto o tensiômetro quanto o solo (TOWNER, 1980).

GREMINGER *et alii* (1985) estudaram a utilização de tensiômetros no campo através de técnicas geoesta-

tísticas, considerando erros envolvidos no seu uso para medidas do potencial mátrico da solução do solo.

Demonstra-se facilmente para o caso do tensiômetro com manômetro de mercúrio que:

$$\psi_m = -13,6 h' - h' + h'_c + z$$

ou

$$\psi_m = -12,6 h' + h'_c + z \quad (29)$$

onde ψ_m é o potencial mátrico em unidade de carga hidráulica, 13,6 é a massa específica do mercúrio em g/cm³, h' é a leitura do manômetro em cm Hg, h'_c é a carga hidráulica idêntica à altura da cuba (cm de água) e z a carga hidráulica idêntica à profundidade de instalação da cápsula porosa (cm de água).

2.5. Coeficientes de uniformidade de irrigação

Para realização do teste de escolha do tipo de aspersor, a American Society of Agricultural Engineers (ASAE), através de seu Comitê de Irrigação por Aspersão, sugeriu em 1966 os seguintes cuidados: (i) as medições de pressão não devem acusar variação superior a 3 % durante a realização do teste. A pressão de serviço pode ser aferida com tubo de Pitot colocado no local de maior diâmetro; (ii)

o teste deve ser realizado em área com solo nu (ou com vegetação que tenha altura não superior a 8 centímetros) e com declividade inferior a 1 % para aspersores com vazão inferior a 7,92 m³/h (declividade superior a 2 % para aspersores maiores; (iii) os "pluviômetros" (latas) devem ser todos do mesmo tamanho, posicionados na vertical, recebendo toda precipitação num plano horizontal; (iv) a medição volumétrica (ou com hidrômetro) para estimativa da vazão deve ter uma precisão de cerca de 3 %; (v) a velocidade de rotação do aspersor deve ser marcada nos quatro quadrantes; (vi) a medição da altura de precipitação (mm) deve ter uma precisão mínima de aproximadamente 0,25 mm, devidamente anotada numa planta esquemática indicando a posição dos pluviômetros em relação ao aspersor (OLITTA, 1987).

1

Em 1973, MERRIAN et alii, citados por OLITTA (1987), apresentaram os seguintes coeficientes para avaliação do sistema de irrigação por aspersão:

$$CUD = \frac{MIN}{LM} \cdot 100 \quad (30)$$

$$CUC = \left[1 - \frac{DM}{LM} \right] \cdot 100 \quad (31)$$

onde CUD é o coeficiente de uniformidade de distribuição; MIN é a lâmina mínima coletada (mm), dada pela média

1 MERRIAN, J.K.; KELLER, J.; ALFARO, J.; Irrigation system evolution and improvement. Utah, Utah State University, 1973.

aritmética dos menores valores obtidos em 25 % do número de recipientes; LM é a lâmina média coletada (mm); CUC é o Coeficiente de Uniformidade de Christiansen; e DM é o desvio médio (mm) das lâminas coletadas em relação à lâmina média.

Em 1973, MERRIAM et alii, citados por OLITTA (1987), apresentam as seguintes recomendações práticas: (i) CUD igual ou superior a 80% (CUC acima de 88%) para culturas de alto rendimento econômico; (ii) CUD entre 70 e 80 % (CUC entre 82 a 88%) para culturas de campo com sistema radicular médio; (iii) CUD entre 50 e 70 % (CUC entre 70 a 82%) no caso de árvores frutíferas e culturas com sistema radicular profundo, considerando que haja uma razoável suplementação pela precipitação.

1 MERRIAN, J.K.; KELLER, J.; ALFARO, J.; Irrigation system evolution and improvement. Utah, Utah State University, 1973

3. MATERIAL E METODOS

3.1. Local

A área estudada está localizada a $22^{\circ} 43'$ de latitude sul e $47^{\circ} 25'$ de longitude oeste, com altitude de 580 metros acima do nível do mar, situada no campo experimental do Departamento de Física e Meteorologia, campus da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, município de Piracicaba, estado de São Paulo, Brasil.

3.2. Caracterização da área experimental

A área experimental apresenta relevo suave ondulado, conforme ilustram TABELA 1 e FIGURA 1.

O solo foi classificado como Terra Roxa Estruturada Latossólica correspondente ao RHODIC KANHAPLUDALF da classificação americana.

O clima, segundo a Classificação de Koeppen, é do tipo Cwa, com as seguintes médias anuais: (i) precipitação: 1253 mm; (ii) temperatura: 21,1 C; (iii) umidade relativa: 74 %; (iv) velocidade do vento: 2,2 m/s com direção E/SE predominante (média de setenta e um anos: 1917 a 1987) (VILLA NOVA, 1989).

VIDAL TORRADO, P. Comunicação pessoal, 1989.

3.3. Dimensões da área experimental

A área estudada (6250 metros quadrados) foi delimitada com 125 metros no sentido NW-SE e 50 metros no sentido SW-NE (FIGURA 2).

3.4. "Delineamento", amostragem e determinações

O delineamento utilizado foi feito no intuito de obter uma amostragem sistemática do potencial mátrico da solução do solo, e de lâminas de chuva e irrigação, obedecendo um arranjo com espaçamento regular de 5 metros, constituindo uma malha quadriculada ("grid") de 25 linhas e 10 colunas, totalizando 250 pontos (FIGURA 2). Foi feito também o levantamento altimétrico da área para cálculo do potencial da solução.

Foram feitas 77 leituras das 250 alturas (mm) de mercúrio, 11 leituras dos 250 volumes (cm³) coletados de chuva e 6 leituras dos volumes (cm³) coletados de irrigação.

Para cálculo da semivariância média, foram determinados os valores correspondentes do potencial e da solução do solo e de seu componente mátrico e as lâminas de chuva e irrigação.

3.5. Caracterização da cultura

A cultura instalada foi o feijoeiro

(Phaseolus vulgaris L.), Cultivar Carioca, semente básica com 93 % de germinação e 99,9 % de sementes puras, Lote BSB-082/87 do Serviço de Produção de semente básica da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (SPSB/EMBRAPA), sediada em Brasília, Distrito Federal.

3.6. Práticas agronômicas

Em 27 de janeiro de 1988, fez-se uma aplicação do herbicida Roundup CS (Glifosate), na dosagem de 4 litros por hectare (calda de 400 litros por hectare), para controle da "Tiririca" (Cyperus rotundus).

Em 18 de fevereiro foi coletada amostra de solo (45 amostras simples) para análise química, e encaminhada para o laboratório de Fertilidade do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC). Foram obtidos os seguintes resultados: 0,56 meq K^+ /100 cm³ de terra; 3,3 meq Ca^{++} /100 cm³ de terra; 0,9 meq Mg^{++} /100 cm³ de terra; 46 g P(resina)/cm³ de terra; 3,4 meq ($H^+ + Al^{+++}$)/100 cm³ de terra; 3,0 % de matéria orgânica; CTC = 8,2 meq/100 cm³ de terra com 58 % de saturação em bases e pH = 5,3 (CaCl₂), indicando a não necessidade de adubação fosfatada, potássica e de calagem.

No período de 22 a 26 de abril foram abertos os sulcos de semeadura manualmente. Em 29 de abril foi instalado o sistema de irrigação e devidamente testado.

O tratamento de semente foi feito em 27 de abril com Brassicol 75 BR (Quintozeno.Hoechst), na dosagem

de 15 g/5 Kg, e Larvin 350 AXF-4 (Thiocarb. Union Carbid), na dosagem de 50 ml/5 Kg.

A semeadura foi feita nos dias 2 e 3 de maio, manualmente. A capina em 2 de junho. A adubação nitrogenada em cobertura em 7 e 29 de junho, na dosagem de 16 Kg N/ha, utilizando uréia como fonte de nitrogênio. Pulverizou-se no dia 12 de maio contra mosca branca [Bemisia tabaci (Genn., 1889)] e vaquinha [Diabrotica speciosa (Germ., 1824)] com Tameron BR (Methamidophos. Bayer), na dosagem de 20 ml por 20 litros de calda; e nos dias 15 e 28 de junho, contra ferrugem [Uromyces phaseoli (Reb.) Wint. Var. *typica* Arth] com Dithane M-45 (Mancozeb. Rohm and Haas Brasil Ltda), na dosagem de 2 Kg por hectare, ambas as aplicações com adesivo-espalhante Tenac Sticker (90% de hidrocarbonetos naftênicos e compostos etoxilados. Shell Química) na dosagem de 20 ml por 20 litros de calda.

Foram feitas irrigações nos dias 11 de maio (não medida); 22 de junho; 1, 6, 11, 18 e 27 de julho. Houve chuva nos dias 2, 4, 12 (não lida), 17, 21, 22, 24, 29 e 30 de maio, 3, 16 e 20 de junho.

A colheita foi feita em 16 de agosto nos locais de instalação dos tensiômetros, com esquadro de madeira de 1,10 X 1,50 metros.

3.7. Confeccção, instalação e operação dos tensiômetros

O teste das cápsulas porosas foi feito no

Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA/USP). A condutância hidráulica (C) (FIGURA 9) (TABELA 2), em cm²/s, foi assim calculada (LIBARDI, 1988)

$$C = \frac{a \cdot \ln \left[\frac{(1033 + H_1)}{(1033 + H_2)} \right]}{t_2 - t_1} \quad (32)$$

onde H1 e H2 são as alturas (cm) da coluna de água dentro do tubo de plástico, de diâmetro a (cm), correspondentes aos tempos no início (t1) e no final (t2) do teste, o qual foi feito aplicando uma pressão, com auxílio de um compressor, de 1033 centímetros de água no intuito de acelerar o teste e eliminar as cápsulas com pressão de borbulhamento inferior à pressão aplicada (FIGURA 9).

Os tensiômetros foram confeccionados no Laboratório de Física e Meteorologia (ESALQ/USP), no período de 13 a 24 de janeiro de 1988, e devidamente testados conforme recomendações práticas propostas por LIBARDI (1988)

Os tensiômetros foram instalados (FIGURA 10) no período de 9 a 23 de março de 1988, sendo testados no campo no período de 22 de abril a 1 de maio, seguindo a seguinte marcha: (i) centralização da estaca de identificação do ponto de instalação, previamente colocada com auxílio do aparelho (mira) GK1 (Kern Aarau), de fabricação suíça; (ii) confecção do furo com auxílio de um trado e, quando necessário, de um pistão (locais compactados), até a profundidade de 22,5 centímetros; (iii) saturação do solo com água e instalação do tensiômetro, de

forma que o centro geométrico da cápsula ficasse a 25 centímetros de profundidade (em relação à superfície do solo), observando o perfeito contato; (iv) acerto da superfície na periferia do furo com terra local previamente peneirada; e (v) colocação do anel de borracha.

As leituras dos 250 tensiômetros foram feitas diariamente, de segunda a sexta-feira. Toda sexta-feira, fez-se a fluxagem dos tensiômetros, com água destilada e fervida. Todas as leituras perdidas foram identificadas com o código 999 (TABELAS 66 a 85).

3.8. Sistema de irrigação

Foram testados vários tipos de aspersores, no período de 27 de janeiro a 4 de fevereiro, sendo escolhido o aspersor MD 20.A-D, com dois bocais (6,2 X 2,5 mm), pressão de serviço de 3,5 Kgf/cm², que no espaçamento de 18 X 18 metros resultou um Coeficiente de Uniformidade de Christiansen satisfatório (83,7 %) nas condições do teste, realizado das 8 horas e 40 minutos às 9 horas e quarenta minutos do dia 3 de fevereiro: (i) velocidade do vento: 1,337 Km/h, sentido predominante: NE-SW; (ii) evaporação: 0,191 mm; (iii) altura das latas: 30 cm; (iv) altura do aspersor: 86 cm; (v) vazão medida: 2,97 m³/h; (vi) local: área gramada no campus da ESALQ/USP (local dos testes de rotina do Departamento de Engenharia Rural); (vii) tempo médio de rotação do aspersor por quadrante: 13 segundos; e

(viii) raio de alcance: 17 metros.

Para instalação do sistema de irrigação foram utilizados os seguintes materiais: fuga Mark Bras, modelo DL 11 (3500 r.p.m., 15 CV) acionada pelo motor Weg (60 Hz); (ii) Tubulação de PVC (diâmetro comercial: 2 polegadas); e (iii) 12 aspersores MD 20.A-D (Fabricante: Dantas Irrigação Ltda), aferidos no campo (com tubo de Pitot e registro colocado na haste do aspersor) em 11 de maio.

O sistema de irrigação foi instalado em 25 de março e acertado em 29 e 30 de abril (FIGURA 11)

3.9. Controle de Irrigação

Para controle de irrigação (FIGURA 13) foram utilizados 7 tensiômetros instalados a 15 cm de profundidade na área irrigada. Adotou-se o critério de irrigar toda vez que 3 dos 7 tensiômetros acusassem potencial mátrico inferior a -500 cm de água, utilizando-se o potencial mátrico médio para cálculo da correspondente umidade (θ) pelo modelo proposto por van GENUCHTEN (1980) (FIGURA 14) (TABELA 5).

$$\theta_i = \theta_r + \frac{\bar{\psi}_{mi} - \psi_r}{\psi_s - \psi_r} \quad (33)$$

onde θ_i é a umidade a base de volume no i -ésimo dia; $\bar{\psi}_{mi}$ é o potencial mátrico médio no i -ésimo dia; ψ_s e ψ_r a umidade

na saturação e a corresponde a -15300 cm de água; α , m e n são coeficientes empíricos determinados pela regressão não linear (LIBARDI, 1988)

Para ajuste do modelo, foram utilizados os dados obtidos por PAULETTO (1986).

Para cálculo da lâmina de irrigação (LI), em mm, foi utilizada a seguinte expressão:

$$LI = \frac{\theta_{102} - \theta}{EI} \cdot Ze \quad (34)$$

onde θ_{102} é a umidade volumétrica correspondente ao potencial mátrico de -102 cm de água; ze a profundidade efetiva do sistema radicular (25cm) e EI a eficiência de irrigação (80%).

3.10. Coeficiente de uniformidade de chuva e irrigação

Para chuva foram calculados os Coeficientes de Uniformidade de Distribuição (CUD) e de Christiansen (CUC) pelas equações (30) e (31), respectivamente, para área total. Já para irrigação esses coeficientes foram calculados para área total, área irrigada e área sub-irrigada.

Para cálculo desses coeficientes, foram utilizadas lâminas de chuva e irrigação, assim determinadas:

$$L_{i,j} = \frac{40 V_{i,j}}{\pi D_i^2} \quad (35)$$

onde $L_{i,j}$ é a lâmina (mm) calculada no i -ésimo "pluviômetro" no j -ésimo dia; $V_{i,j}$ é o volume (cm³) coletado no i -ésimo

tensiômetro no j -ésimo dia e D_i é o diâmetro (cm) do i -ésimo pluviômetro. Latas de óleo foram utilizadas como pluviômetros, onde os diâmetros foram medidos (TABELA 4). Os 250 "pluviômetros" foram instalados, em 2 de abril, distanciados 50 centímetros dos tensiômetros no sentido SW-NE.

Cada pluviômetro representa uma área de 25 m². A área irrigada é a soma das áreas abrangidas pelos tensiômetros 53 a 73, 78 a 98, 103 a 123, 128 a 148, 153 a 173 e 178 a 198; a área sub-irrigada é dada pela soma das áreas abrangidas pelos "pluviômetros" 27 a 49, 52 e 74, 77 e 99, 102 e 124, 127 e 149, 152 e 174, 177 e 199 e 202 a 224; e a área não irrigada é dada pela soma das áreas dos "pluviômetros" 1 a 25, 26 e 50, 51 e 75, 76 e 100, 101 e 125, 126 e 150, 151 e 175, 176 e 200, 201 e 225 e 226 a 250 (FIGURA 12).

3.11. Cálculo do potencial mátrico da solução do solo

Na prática, em tensiômetro com manômetro de mercúrio, lê-se apenas a leitura da altura de mercúrio que é a distância entre o ponto onde está atuando a pressão atmosférica local e a interface mercúrio-água dentro do spaghetti de nylon. A rigor, dever-se-ia fazer concomitantemente a leitura da altura da cuba. Porém o erro cometido é tanto menor quanto maior o diâmetro da cuba de vidro, podendo ser considerado desprezível na maioria dos casos.

Para o cálculo correto do potencial mátrico

da solução do solo a partir apenas da leitura da altura de mercúrio, corrigiu-se a equação (29) lembrando que o volume de mercúrio que ascende no spaghetti de nylon é o que sai da cuba de vidro (FIGURA 3) para:

$$\psi_{m,i,j} = - \left\{ \left(\frac{\rho_m}{\rho_a} - 1 \right) \left(1 + \frac{\bar{d}^2}{\bar{D}^2 - \bar{d}^2} \right) + \frac{\bar{d}^2}{\bar{D}^2 - \bar{d}^2} \right\} h_{i,j} + h_{ci} + z_i + \bar{l} \quad (36)$$

onde $\psi_{m,i,j}$ é o valor estimado do potencial mátrico da solução do solo no i -ésimo tensiômetro ($i \in N^* / i \leq 250$), no j -ésimo dia ($j \in N^* / j \leq 77$) em altura de coluna de água (cm); ρ_m a densidade do mercúrio (13,596 a 25° C); ρ_a a densidade da água (0,997 a 25° C); \bar{d} o diâmetro médio do "spaghetti" (0,21 cm); \bar{D} o diâmetro médio da cuba de vidro (2,00 cm); $h_{i,j}$ a altura da coluna de mercúrio (cm) lida no i -ésimo tensiômetro no j -ésimo dia; h_{ci} a altura da cuba (cm) medida no campo no i -ésimo tensiômetro (TABELA 3); z a distância entre o centro de gravidade da cápsula do tensiômetro à superfície do solo (25 cm) e \bar{l} a lâmina média de água que fica sobre a superfície de mercúrio dentro da cuba após a fluxagem (0,5 cm).

Pela equação (32), verifica-se que para cada tensiômetro o valor da altura da cuba é constante (TABELA 3). O valor do potencial mátrico é função apenas da altura da coluna de mercúrio lida diariamente, pois os outros valores são constantes. Se desprezarmos o termo $[\bar{d}^2 / (\bar{D}^2 - \bar{d}^2)]$ e l a lâmina média de água, e assumirmos a

densidade do mercúrio igual a 13,6 e a da água igual a 1, a expressão (32) se reduz à expressão (29).

3.12. Cálculo do potencial da solução do solo

Para o cálculo do potencial da solução (mátrico + gravitacional), fez-se o levantamento altimétrico da área (TABELA 1), e adotou-se uma única referência gravitacional para os 250 tensiômetros passando pelo centro geométrico do tensiômetro 230, o qual apresentou maior cota (FIGURA 4). Assim, o potencial gravitacional é dado pela seguinte expressão:

$$\psi_{g_i} = (Co_i - Co_{230}) \cdot 100 \quad (37)$$

e o potencial da solução:

$$\hat{\psi}_{i,j} = \hat{\psi}_{m_{i,j}} + \psi_{g_i} \quad (38)$$

onde $\hat{\psi}_{i,j}$ é o potencial da solução do solo no i-ésimo tensiômetro no j-ésimo dia em altura de coluna de água (cm); Co_{230} a cota do tensiômetro 230 e Co_i a cota do i-ésimo tensiômetro e ψ_{g_i} o potencial gravitacional no i-ésimo tensiômetro.

3.13. Momentos estatísticos dos parâmetros estudados

Os momentos estatísticos e os histogramas de frequência dos parâmetros em estudo foram elaborados com o software STATGRAPH, no Hardware IBM PC-AT da Seção de Conservação do Solo do Instituto Agronômico de Campinas (IAC). Foram calculados para cada parâmetro e para cada dia o tamanho da amostra (desconsiderando os valores perdidos), média aritmética, mediana, moda, média geométrica, variância, desvio padrão, erro padrão, valores mínimo e máximo, amplitude total, momento central de quarta ordem, coeficiente de simetria (coeficiente de Pearson), coeficiente de simetria padronizado, coeficiente de curtose, e coeficiente de curtose padronizado.

3.14. Função semivariância e semivariograma

Para o cálculo da semivariância média da área total, utilizou-se o software PC-GEOSTAT (SEMIVA.EXE) de autoria dos pesquisadores P. A. BURROUGH e J. van KEULEN, do instituto voor Ruimtelijke Onderzoek, Universidade de Utrecht, Holanda, elaborado em linguagem IBM-Pascal (segunda versão). Para processamento dos dados foi utilizado o Hardware IBM PC-AT, com co-processador 8087, da Seção de Conservação do Solo do Instituto Agronômico de Campinas, Campinas, São Paulo, Brasil.

Adotou-se o modelo linear, esférico, exponencial e o de Gauss (FIGURA 5) para ajuste da curva da função semivariância pela técnica de minimização da soma

dos quadrados dos desvios residuais, com auxílio do software S.A.S. (Statistical Analysis System), onde os parâmetros empíricos C_0 , C_0+C e a correspondentes ao efeito pepita, patamar e alcance, respectivamente, foram determinados (FIGURA 8).

Bons textos sobre regressão não linear podem ser encontradas em HARTLEY, 1961; JENNRICK & SAMPSON, 1968; JENNRICK, 1969; COX, 1970; BARD, 1970, 1974; FINNEY, 1971; GALLANT, 1975; JENNRICK & MOORE, 1975; CHARNES *et alii*, 1976 e HOLLAND & WELSCH, 1969.

Calcularam-se as semivariâncias médias para todas as direções e para as direções 1, 2, 3 e 4 separadamente, com incremento de raio de meio "lag" (2,5 m) na área total. Os valores perdidos, devidamente identificados (999), foram desconsiderados na execução dos cálculos.

Os arquivos de dados de altura de mercúrio, altura da cuba, potencial mátrico, cotas reais, potencial da solução, volumes e alturas de chuva e irrigação coletados, diâmetros dos pluviômetros e coeficientes de uniformidade de chuva e irrigação foram todos criados em ASC II, via softwares utilizando linguagem BASIC (ANEXO A). O procesamento de dados foi feito em Hardware IBM PC das Seções de Física de Solos e Microbiologia do Solo do Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA), do Centro de Informática na Agricultura (CIAGRI) e do Departamento de Engenharia Rural da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ)

Os 171 semivariogramas para todas as direções foram confeccionados com o software LOTUS 123 (utilizaram-se Comandos MACRO). O número médio de "lags" escolhido foi o correspondente ao menor comprimento da área (8,7), fazendo com que o menor número de pares, para o cálculo da semivariância média, fosse de 392.

O arquivo de dados, em ASC II, para cálculo da semivariância média em cada direção e para todas as direções na área total pelo software SEMIVA.EXE (PC-GEOSTAT) possui coordenadas de posição x e y nas colunas 1 e 2, respectivamente, e os dados (potenciais da solução, lâmina de chuva ou de irrigação) na coluna 3. Para cada direção (FIGURA 7) é calculado o número total de pares, a distância média (número médio de "lags") e a semivariância média para cada faixa de incremento de raio de meio "lag", que foi o intervalo de distância (2,5 m) adotado para confecção dos cálculos.

A direção 1 é dada por todos os segmentos de reta que unem os pares de pontos dentro do incremento de raio adotado, que formam com o eixo da direção x ângulos de 0 (incluso) a 45 (não incluso) e de 180 (incluso) a 225 (não incluso). Para direção 2: de 45 (incluso) a 90 (não incluso) e 225 (incluso) a 270 (não incluso); para direção 3: de 90 (incluso) a 135 (não incluso) e 270 (incluso) a 315 (não incluso); e para direção 4: 135 (incluso) a 180 (não incluso) e 315 (incluso) a 360 (não incluso)(FIGURA 7).

O número de "lags" médio para as quatro direções é a média de todas as distâncias (segmentos de reta) entre os pares de dados no intervalo considerado, calculadas pelo Teorema de Pitágoras:

$$D_i^j = (Dx_i^2 - Dy_i^2)^{1/2} \quad (39)$$

$$D_m^j = \frac{\sum_{i=1}^n D_i^j}{n} \quad (40)$$

onde Dx_i é a distância horizontal e Dy_i a distância vertical entre os pontos considerados naquela direção, D_i^j é a distância entre os pares considerados na j -ésima direção, e D_m^j a distância média na j -ésima direção, no intervalo (faixa) de distância considerado. A distância média (\bar{D}) para todas as direções é a média das quatro direções

$$\bar{D} = \frac{\sum_{j=1}^4 D_m^j}{4} \quad (41)$$

A semivariância média para as quatro direções foi calculada pela equação (15). Para todas as direções, a semivariância média é dada pela média ponderada das semivariâncias médias em cada direção em função do número de pares P_i .

$$\frac{\sum_{i=1}^n P_i \bar{s}_i^2}{\sum_{i=1}^n P_i} \quad (42) \quad 43$$

Em cada direção, para cada intervalo de distância considerado, é calculado o número de pares de dados. O número de pares para todas as direções é a soma de pares de dados calculados para cada direção.

Os intervalos adotados, em número de "lags" correspondente, foram: 0,5 a 1,0; 1,0 a 1,5; 1,5 a 2,0; e assim sucessivamente até 8,5 a 9,0, resultando os números médios de "lags" de 1,0; 1,4; 2,0; e assim sucessivamente até 8,7 (TABELAS 12 a 48) (FIGURAS 6 e 7).

3.15. "kriging" do potencial métrico

Para confecção do "Kriging" foi usado o programa GKRIGING.EXE do software PC-GEOSTAT considerando todos os valores da semivariância média, com diferentes pesos Y_i , para as direções 1, 2, 3 e 4 e todas as direções na total, em função do modelo adotado, confeccionado com auxílio do software S.A.S., utilizando o Método dos Quadrados Mínimos. O procedimento de cálculo é o proposto por BURROUGH (1985)

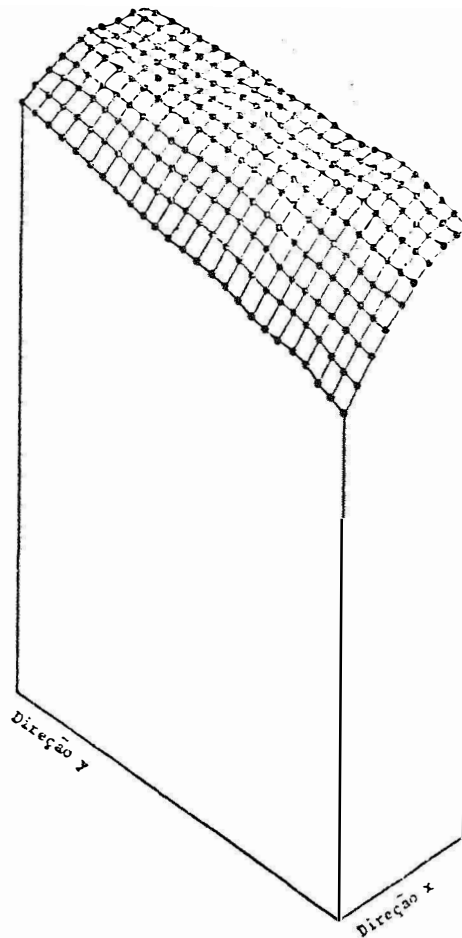


Figura 1 - Representação esquemática (relevo) da área

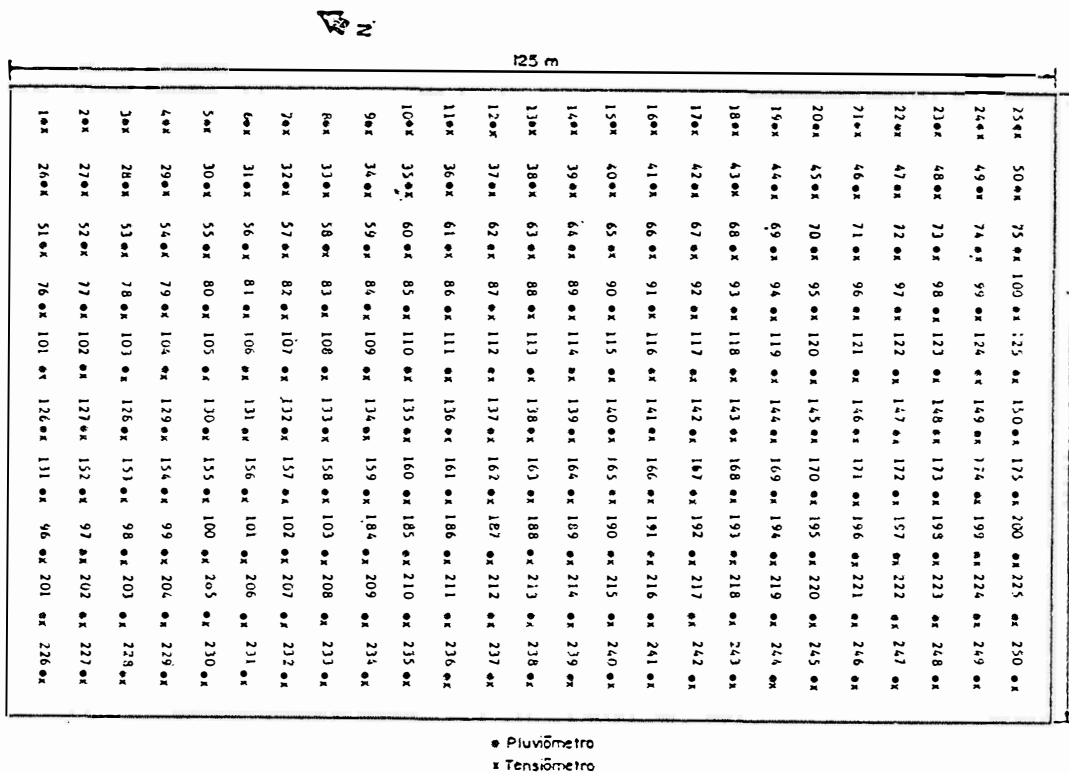


Figura 2 - Esquema da área experimental com a localização dos tensiômetros e pluviômetros instalados

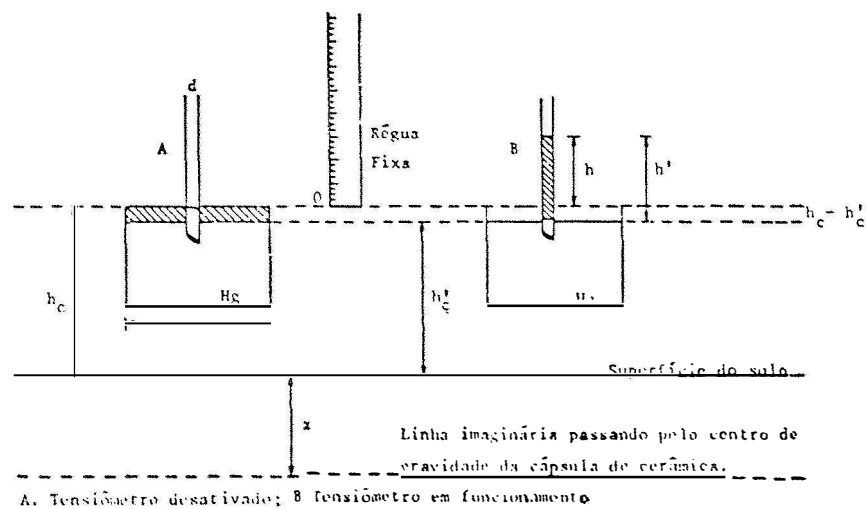


Figura 3 - Esquema do volume de mercúrio ascendido no tubo de nylon, e o seu correspondente decréscimo na cuba de vidro, para dedução da fórmula corrigida do cálculo do potencial mátrico da solução do solo.

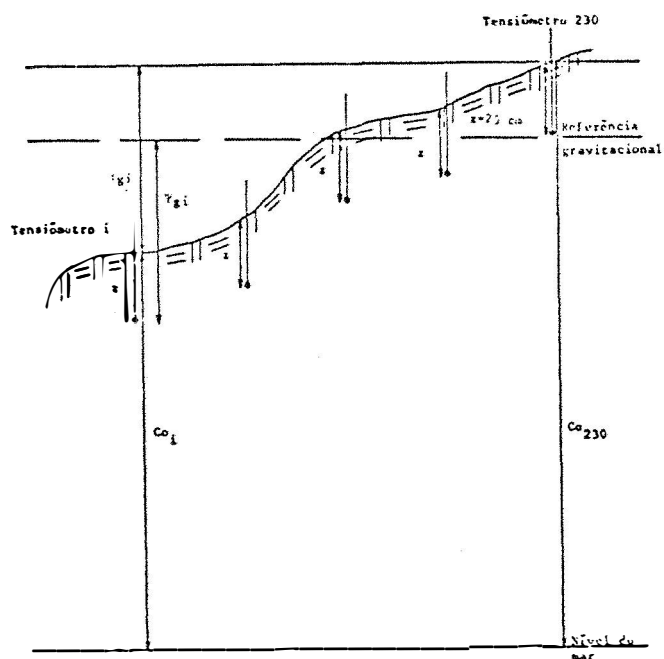


Figura 4 - Esquema elucidativo do cálculo do potencial da solução do solo.

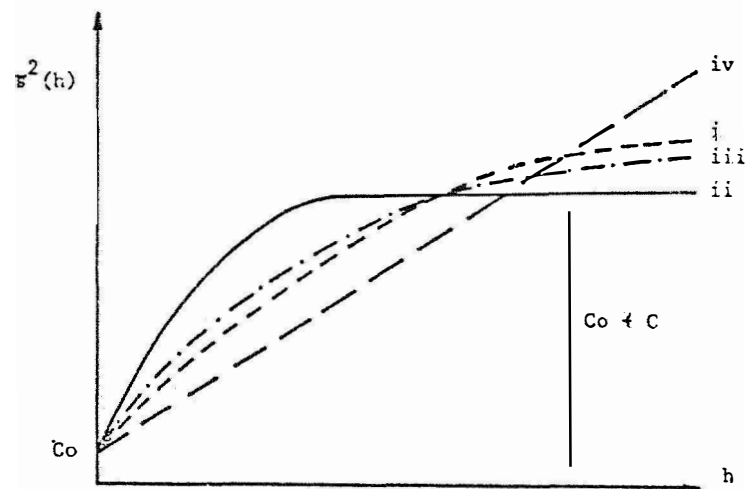


Figura 5 - Modelos de semivariograma utilizados: (i) modelo exponencial; (ii) modelo esférico; (iii) modelo de Gauss; (iv) modelo linear.

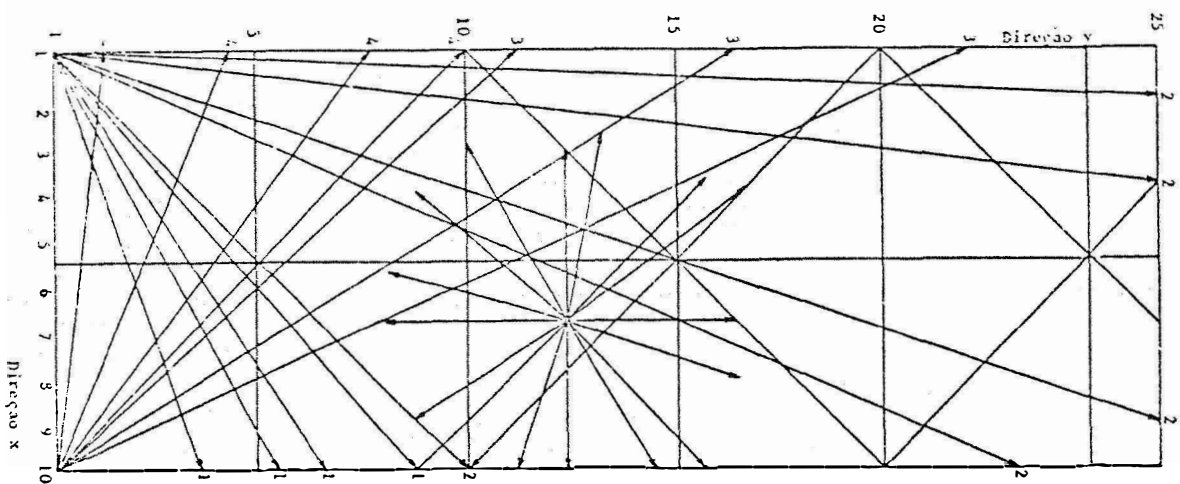


Figura 6 - Exemplo da tomada de pares para o semivariograma nas direções 1, 2, 3 e 4.

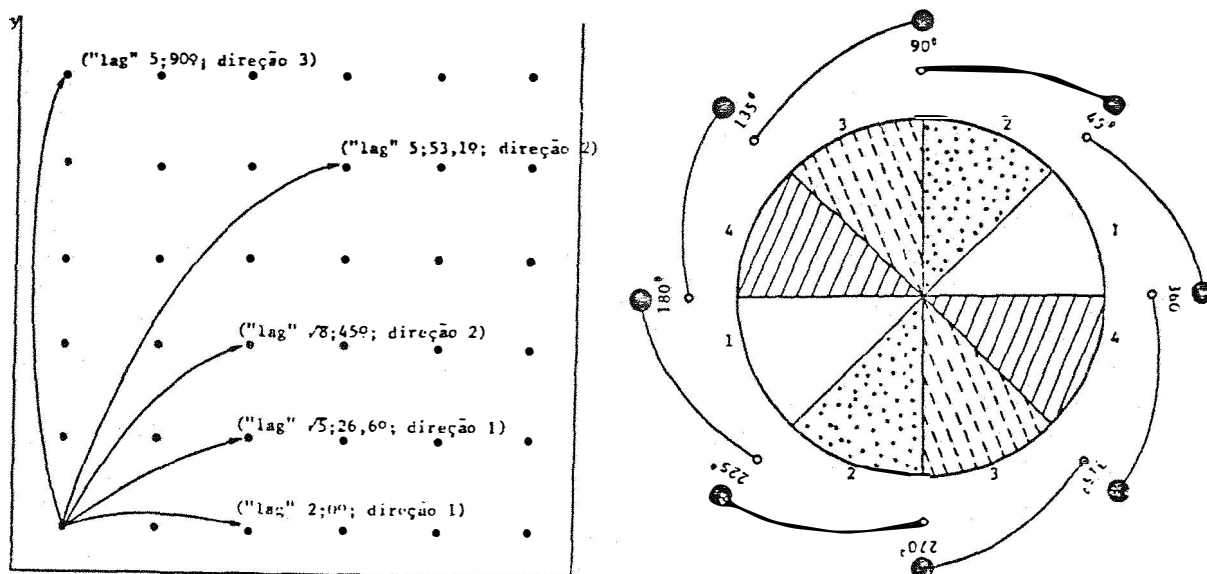


Figura 7 - Esquema do procedimento de cálculo da semivariância média, número de pares e de "lags" médio para as quatro direções, e círculo esquemático das direções 1, 2, 3 e 4 utilizadas no cálculo da semivariância média.

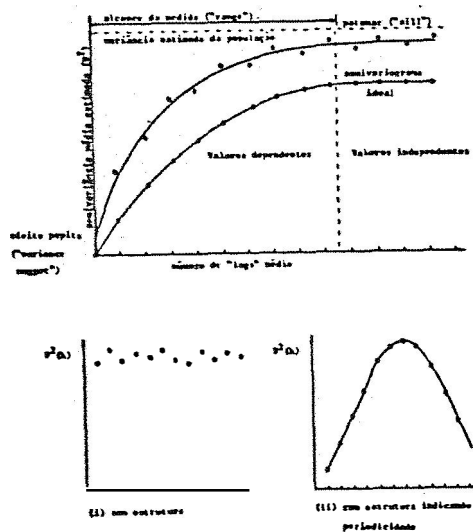


Figura 8 - Semivariograma indicando efeito pepita, patamar e alcance, além da região de dependência espacial dos parâmetros em estudo. Alguns tipos de semivariogramas: (i) sem estrutura; (ii) com estrutura indicando periodicidade.

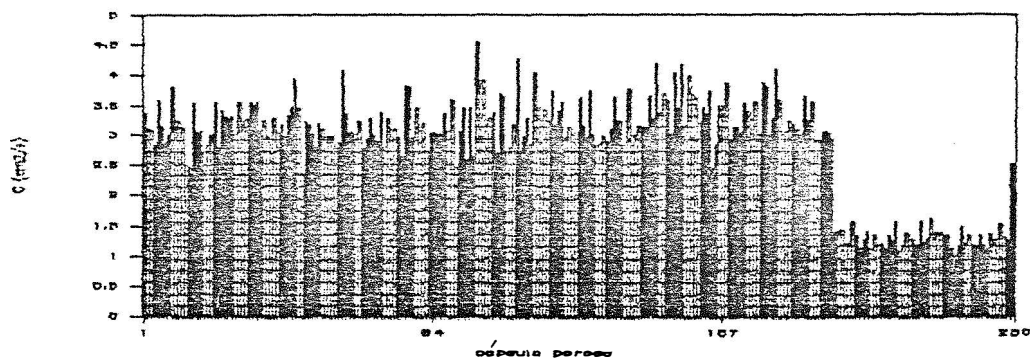


Figura 9 - Condutância hidráulica das 250 cápsulas porosas

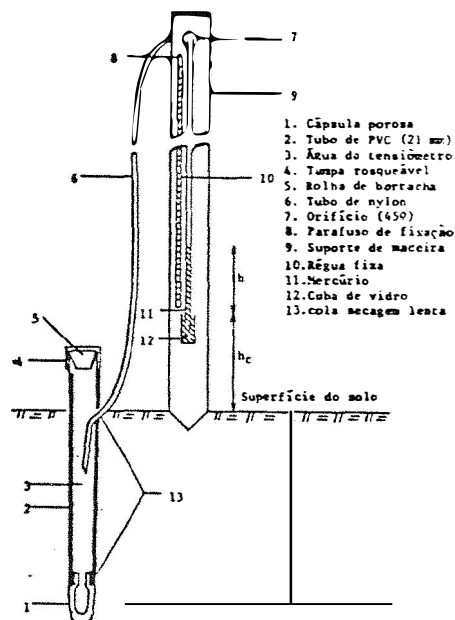


Figura 10 - Esquema de um tensiômetro instalado no campo

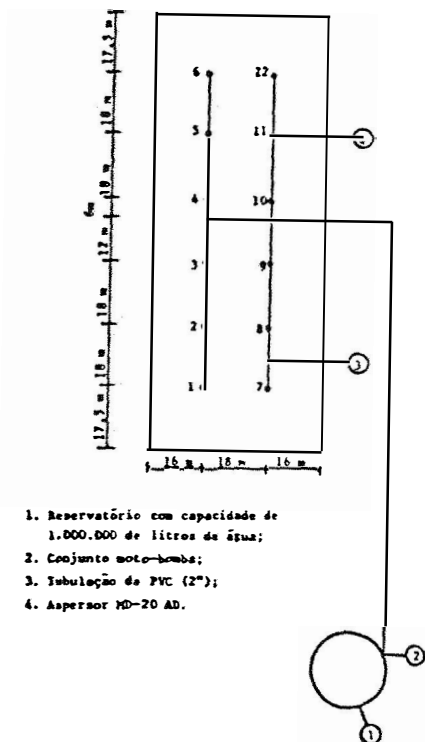


Figura 11 - Sistema de irrigação. Posição dos aspersores na área experimental.

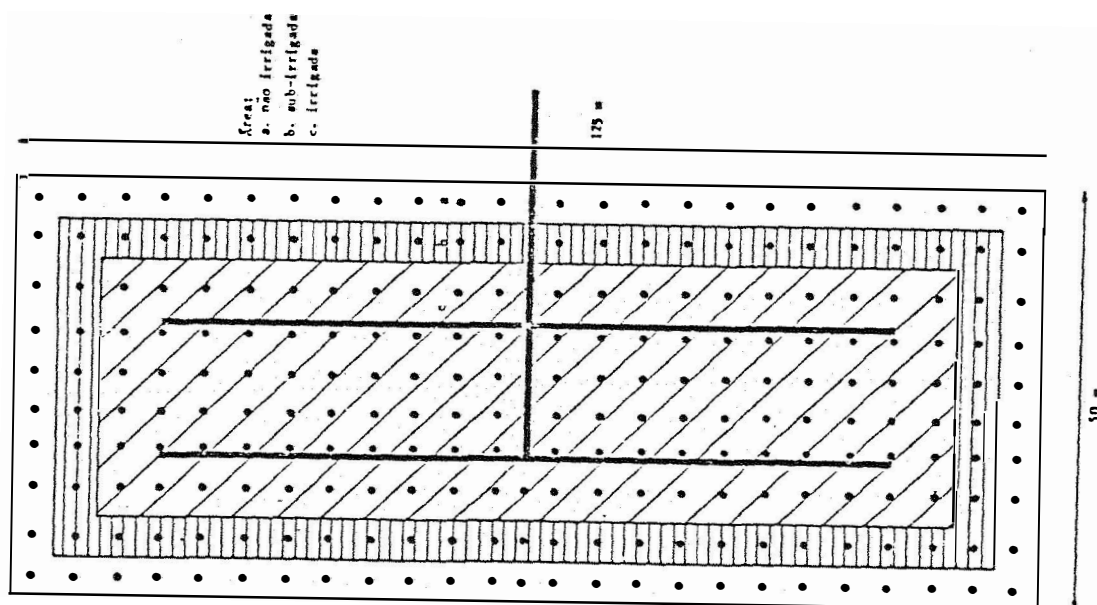


Figura 12 - Esquema da área total com a área irrigada, área sub-irrigada e área não irrigada.



Figura 13 - Detalhe da área experimental. Irrigação no dia 22/6/88

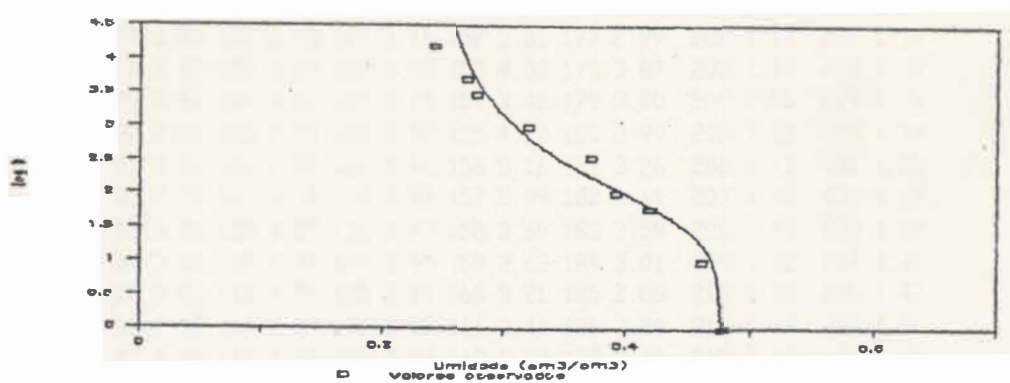


Figura 14 - Curva característica de retenção da solução do solo. Terra Roxa Estruturada.

TABELA 1 - Cotas reais (m) dos tensiômetros.

n	cota	n	cota	n	cota	n	cota	n	cota	n	cota	n	cota	n	cota	n	cota	n	cota
1	578.30	26	578.61	51	578.93	76	579.21	101	579.50	126	579.73	151	579.94	176	580.08	201	580.10	226	580.10
2	578.46	27	578.67	52	578.97	77	579.28	102	579.55	127	579.79	152	579.97	177	580.11	202	580.15	227	580.16
3	578.49	28	578.77	53	579.08	78	579.32	103	579.51	128	579.75	153	579.99	178	580.10	203	580.19	228	580.25
4	578.70	29	578.91	54	579.20	79	579.40	104	579.62	129	579.89	154	580.07	179	580.19	204	580.30	229	580.32
5	578.75	30	579.02	55	579.24	80	579.49	105	579.71	130	579.95	155	580.16	180	580.29	205	580.32	230	580.35
6	578.73	31	579.05	56	579.28	81	579.55	106	579.78	131	579.98	156	580.21	181	580.26	206	580.31	231	580.34
7	578.79	32	579.11	57	579.28	82	579.55	107	579.84	132	580.02	157	580.21	182	580.22	207	580.23	232	580.31
8	578.83	33	579.13	58	579.33	83	579.60	108	579.86	133	580.04	158	580.20	183	580.18	208	580.25	233	580.28
9	578.92	34	579.21	59	579.46	84	579.74	109	579.95	134	580.05	159	580.19	184	580.17	209	580.20	234	580.22
10	579.07	35	579.33	60	579.64	85	579.78	110	580.03	135	580.10	160	580.17	185	580.14	210	580.17	235	580.06
11	579.07	36	579.39	61	579.64	86	579.82	111	580.05	136	580.12	161	580.15	186	580.14	211	580.18	236	580.23
12	579.14	37	579.41	62	579.70	87	579.83	112	580.06	137	580.15	162	580.17	187	580.16	212	580.21	237	580.23
13	579.13	38	579.48	63	579.70	88	579.91	113	580.06	138	580.15	163	580.18	188	580.18	213	580.23	238	580.23
14	579.21	39	579.50	64	579.72	89	579.88	114	580.09	139	580.19	164	580.22	189	580.25	214	580.23	239	580.21
15	579.23	40	579.53	65	579.75	90	579.94	115	580.11	140	580.20	165	580.20	190	580.21	215	580.17	240	580.17
16	579.27	41	579.52	66	579.79	91	579.87	116	580.11	141	580.17	166	580.20	191	580.20	216	580.18	241	580.17
17	579.30	42	579.53	67	579.75	92	579.88	117	580.11	142	580.19	167	580.20	192	580.17	217	580.18	242	580.18
18	579.34	43	579.62	68	579.81	93	579.95	118	580.16	143	580.17	168	580.17	193	580.13	218	580.16	243	580.19
19	579.41	44	579.67	69	579.87	94	580.01	119	580.18	144	580.22	169	580.15	194	580.11	219	580.13	244	580.17
20	579.47	45	579.74	70	579.90	95	580.04	120	580.20	145	580.20	170	580.18	195	580.11	220	580.33	245	580.14
21	579.55	46	579.78	71	579.93	96	580.05	121	580.20	146	580.21	171	580.17	196	580.12	221	580.13	246	580.13
22	579.60	47	579.84	72	580.01	97	580.06	122	580.18	147	580.19	172	580.16	197	580.13	222	580.15	247	580.13
23	579.64	48	579.85	73	580.02	98	580.06	123	580.22	148	580.20	173	580.12	198	580.12	223	580.16	248	580.12
24	579.71	49	579.89	74	580.03	99	580.05	124	580.23	149	580.22	174	580.12	199	580.11	224	580.17	249	580.10
25	579.77	50	579.91	75	580.00	100	580.10	125	580.23	150	580.22	175	580.15	200	580.08	225	580.10	250	580.04

(1) Cota do barômetro. 580.00 m, (2) Cota da bomba 581.13 m.

TABELA 2 - Condutância hidráulica ($C \times 10^{-4}$) das cápsulas porosas (cm^2/s).

Cap	C	Cap	C	Cap	C	Cap	C	Cap	C	Cap	C	Cap	C	Cap	C	Cap	C	Cap	C
1	3.38	26	3.32	51	3.21	76	3.83	101	3.38	126	3.62	151	3.59	176	3.56	201	1.42	226	1.60
2	3.11	27	3.01	52	3.11	77	3.80	102	2.70	127	3.16	152	3.01	177	2.99	202	1.14	227	1.16
3	3.08	28	3.56	53	2.92	78	2.95	103	3.69	128	2.95	153	4.03	178	3.87	203	1.19	228	1.39
4	2.84	29	3.18	54	2.97	79	3.46	104	3.66	129	3.73	154	3.46	179	3.80	204	1.55	229	1.38
5	3.59	30	3.26	55	2.97	80	2.86	105	2.74	130	2.99	155	4.20	180	2.99	205	1.33	230	1.34
6	3.16	31	3.56	56	2.80	81	3.21	106	2.80	131	2.82	156	3.16	181	3.26	206	1.13	231	1.33
7	2.86	32	3.50	57	2.86	82	2.72	107	3.18	132	2.84	157	3.99	182	4.11	207	1.25	232	1.14
8	2.99	33	3.56	58	4.07	83	3.01	108	4.29	133	2.97	158	3.69	183	3.59	208	1.40	233	1.02
9	3.80	34	3.08	59	3.35	84	3.04	109	2.76	134	2.88	159	3.62	184	3.01	209	1.12	234	1.16
10	3.16	35	3.24	60	3.04	85	3.01	110	2.97	135	3.11	160	3.21	185	3.06	210	1.33	235	1.47
11	3.24	36	2.97	61	3.06	86	2.99	111	3.29	136	3.62	161	3.46	186	3.24	211	1.18	236	1.20
12	3.13	37	2.55	62	3.01	87	3.35	112	2.84	137	3.24	162	3.35	187	3.18	212	1.20	237	1.33
13	2.51	38	3.29	63	3.24	88	3.06	113	4.03	138	3.24	163	3.73	188	3.11	213	1.11	238	1.18
14	2.48	39	3.04	64	2.78	89	3.59	114	3.46	139	2.84	164	2.45	189	3.01	214	1.33	239	1.15
15	3.55	40	3.18	65	2.92	90	2.45	115	2.88	140	3.76	165	2.84	190	3.66	215	1.25	240	1.34
16	3.06	41	2.97	66	3.26	91	3.06	116	3.43	141	2.82	166	3.50	191	3.24	216	1.55	241	1.18
17	3.08	42	3.32	67	2.97	92	3.46	117	3.24	142	2.99	167	3.35	192	3.56	217	1.08	242	1.11
18	2.74	43	3.46	68	2.88	93	2.60	118	3.73	143	3.16	168	3.87	193	2.90	218	1.18	243	1.35
19	2.84	44	3.95	69	3.38	94	3.46	119	3.18	144	3.13	169	2.92	194	2.90	219	1.37	244	1.19
20	2.99	45	3.46	70	2.80	95	2.63	120	3.40	145	3.13	170	3.13	195	3.04	220	1.33	245	1.26
21	3.56	46	2.38	71	3.26	96	4.54	121	3.56	146	3.66	171	3.13	196	3.06	221	1.27	246	1.51
22	2.80	47	3.24	72	2.90	97	3.29	122	2.95	147	3.26	172	3.04	197	3.01	222	1.17	247	1.31
23	3.43	48	3.18	73	3.11	98	3.91	123	3.13	148	4.20	173	3.53	198	2.92	223	1.55	248	1.25
24	3.32	49	3.01	74	2.95	99	3.18	124	2.99	149	3.38	174	3.40	199	1.41	224	1.23	249	2.51
25	3.29	50	2.80	75	2.63	100	3.29	125	3.04	150	3.69	175	2.99	200	1.40	225	1.30	250	2.11

TABELA 3 Altura da cuba (cm) medida no campo.

cub	alt	cub	alt	cub	alt	cub	alt	cub	alt	cub	alt	cub	alt	cub	alt
1	23.0	26	26.3	51	23.0	76	24.8	101	25.6	126	23.9	151	22.1	176	22.5
2	21.0	27	26.1	52	24.1	77	24.7	102	26.2	127	25.1	152	22.2	177	19.9
3	21.8	28	26.5	53	22.6	78	23.4	103	21.1	128	21.0	153	21.6	178	19.7
4	18.0	29	24.0	54	21.7	79	19.4	104	27.8	129	20.7	154	24.5	179	18.3
5	19.2	30	21.5	55	24.2	80	25.3	105	25.7	130	22.1	155	18.6	180	18.2
6	24.2	31	22.2	56	21.5	81	21.8	106	22.9	131	22.0	156	24.7	181	18.1
7	23.3	32	22.3	57	23.0	82	21.6	107	24.2	132	24.7	157	20.9	182	20.6
8	24.2	33	22.9	58	24.6	83	19.8	108	24.8	133	21.9	158	21.9	183	17.3
9	26.7	34	22.2	59	21.1	84	20.8	109	24.1	134	22.6	159	18.7	184	17.3
10	25.3	35	24.8	60	20.5	85	21.5	110	22.4	135	20.6	160	20.7	185	15.9
11	24.1	36	21.4	61	24.0	86	18.9	111	19.6	136	18.8	161	19.0	186	17.6
12	26.7	37	24.0	62	17.7	87	21.8	112	19.8	137	16.1	162	18.1	187	17.5
13	26.7	38	21.1	63	18.3	88	20.4	113	23.6	138	18.9	163	16.6	188	16.4
14	23.3	39	22.0	64	19.7	89	21.9	114	22.5	139	20.6	164	21.5	189	16.3
15	25.7	40	22.0	65	20.4	90	19.7	115	19.0	140	19.5	165	18.1	190	16.0
16	22.2	41	23.2	66	21.5	91	20.5	116	20.9	141	19.0	166	19.7	191	17.1
17	23.3	42	19.2	67	19.3	92	25.2	117	20.3	142	19.3	167	18.6	192	17.6
18	25.4	43	22.4	68	23.4	93	22.0	118	18.5	143	20.2	168	15.6	193	15.9
19	24.6	44	23.3	69	19.9	94	19.9	119	18.2	144	17.6	169	17.8	194	18.2
20	26.2	45	23.0	70	23.2	95	20.7	120	20.0	145	20.4	170	16.9	195	17.9
21	24.5	46	23.1	71	20.4	96	21.9	121	15.6	146	19.0	171	19.8	196	18.2
22	24.7	47	21.0	72	20.5	97	19.8	122	19.6	147	20.2	172	18.0	197	17.9
23	24.8	48	23.8	73	17.5	98	23.2	123	21.9	148	19.3	173	21.2	198	20.9
24	21.0	49	23.8	74	18.3	99	21.4	124	19.3	149	17.7	174	18.9	199	19.7
25	21.4	50	22.2	75	19.1	100	24.3	125	20.4	150	21.3	175	20.0	200	21.5

TABELA 4: Diâmetros (cm) dos 250 pluviômetros (P) instalados na área experimental.

n	diam	n	diam	n	diam	n	diam	n	diam	n	diam	n	diam	n	diam	n	diam
1	9.91	26	9.99	51	9.86	76	9.92	101	9.91	126	9.91	151	9.86	176	9.97	201	10.0
2	9.79	27	9.89	52	9.84	77	9.95	102	9.91	127	9.91	152	9.89	177	9.89	202	9.99
3	9.96	28	9.66	53	9.94	78	9.87	103	9.92	128	9.89	153	10.0	178	9.85	203	9.93
4	10.0	29	9.69	54	9.84	79	9.98	104	9.9	129	9.85	154	9.93	179	10	204	9.91
5	9.97	30	9.94	55	9.85	80	9.89	105	9.92	130	9.88	155	9.9	180	9.87	205	9.86
6	9.77	31	9.89	56	9.93	81	9.94	106	9.91	131	9.9	156	9.87	181	9.9	206	9.91
7	10.1	32	10.0	57	9.97	82	9.84	107	9.96	132	9.87	157	9.97	182	9.85	207	10.0
8	10.1	33	9.87	58	9.93	83	9.93	108	9.84	133	9.98	158	9.85	183	9.87	208	9.85
9	10	34	9.89	59	9.91	84	9.87	109	9.91	134	9.96	159	9.87	184	9.95	209	9.97
10	9.84	35	9.85	60	9.91	85	9.85	110	10	135	9.9	160	9.94	185	9.96	210	9.88
11	9.81	36	9.95	61	9.94	86	9.92	111	9.88	136	9.87	161	9.93	186	9.89	211	9.93
12	9.85	37	9.9	62	9.88	87	9.88	112	9.89	137	9.87	162	9.91	187	9.85	212	9.96
13	9.95	38	9.74	63	9.95	88	9.89	113	9.85	138	9.98	163	10	188	9.87	213	9.95
14	9.97	39	9.96	64	9.89	89	9.87	114	9.9	139	9.94	164	9.91	189	9.87	214	9.98
15	9.95	40	9.89	65	9.85	90	9.79	115	9.94	140	9.96	165	9.85	190	9.94	215	10.0
16	9.88	41	9.92	66	10	91	9.82	116	9.8	141	9.84	166	9.87	191	9.92	216	9.91
17	9.87	42	9.96	67	9.88	92	9.91	117	9.93	142	9.87	167	9.94	192	9.97	217	9.92
18	9.91	43	10	68	9.91	93	9.84	118	9.88	143	9.99	168	10	193	9.9	218	9.84
19	10.0	44	9.8	69	9.9	94	9.93	119	9.83	144	9.92	169	9.89	194	9.87	219	9.96
20	10.0	45	9.94	70	9.9	95	9.87	120	9.85	145	9.87	170	9.87	195	9.89	220	9.89
21	9.92	46	9.95	71	9.87	96	9.78	121	9.93	146	9.88	171	9.89	196	9.86	221	9.97
22	9.89	47	9.81	72	9.86	97	9.81	122	9.91	147	9.83	172	9.88	197	10	222	10
23	9.87	48	9.97	73	9.92	98	9.95	123	10.0	148	9.97	173	9.99	198	9.94	223	9.85
24	9.83	49	9.93	74	9.95	99	9.83	124	9.91	149	9.91	174	9.93	199	9.91	224	9.87
25	9.97	50	9.89	75	9.86	100	10	125	9.96	150	9.93	175	9.97	200	10	225	9.84

TABELA 5. Umidade volumétrica (θ , cm³/cm³) correspondente aos diversos valores de potencial mátrico da solução do solo ($-\Psi_m$, cm de água), à profundidade de 15 cm. Solo Terra Roxa Estruturada (PAULETTO, 1986).

potencial mátrico	umidade volumétrica
1	0.4781
10	0.4635
60	0.4133
102	0.3941
340	0.3709
1020	0.3204
3060	0.2794
5100	0.2700
15300	0.2425

parâmetros empíricos do modelo de van GENUCHTEN (1980)			
$\alpha = 0.02$	$m = 0.2866$	$n = 1.4018$	$c.a = 0.9733$

4. RESULTADOS

As Figuras 15 a 17 mostram a variação do potencial mátrico da solução do solo, durante o período do experimento (104 dias), nos pontos selecionados: tensiômetros 1, 215 e 86 na área não irrigada, sub-irrigada e irrigada, respectivamente.

Os semivariogramas da altura de irrigação indicando periodicidade podem ser observados nas Figuras 18 a 23.

Os semivariogramas da altura de chuva, indicando a inexistência de dependência espacial (sem estrutura), podem ser observados nas Figuras 24 a 34.

Os semivariogramas ajustados podem ser observados nas Figuras 35 a 37, para potencial da solução do solo, e 40 a 42, e 45 a 54 para potencial mátrico. O semivariograma ajustado e selecionado para confecção do "Kriging", para potencial mátrico, pode ser observado na Figura 45.

Os semivariogramas não indicando relação de dependência espacial (sem estrutura), para potencial da solução do solo e de seu componente mátrico, podem ser observados nas figuras 38 e 39 e 43 e 44, respectivamente.

A Figura 55 mostra esquematicamente a variação do potencial mátrico na área experimental no dia selecionado ("Kriging").

A Tabela 6 contém os coeficientes de

uniformidade de distribuição (CUD) e de Christiansen (CUC) na área total irrigada e sub-irrigada para irrigação e na área total para chuva, em todos os dias de leitura.

A Tabela 7 mostra os valores do alcance, efeito pepita e patamar encontrados para as variáveis em estudo, nos diferentes dias, baseados na variância da população e na minimização da soma dos quadrados dos desvios residuais.

A Tabela 8 contém os momentos estatísticos de altura de chuva, altura de irrigação e potencial da solução do solo e seu componente mátrico nos dias selecionados.

A Tabela 9 contém os valores medidos e interpolados ("Kriging") do potencial mátrico da solução do solo, no intervalo de 0,5 "lag", no dia 4/5/88, utilizando o modelo exponencial; e a Tabela 10 contém a variância desses valores.

A Tabela 11 contém (i) os valores estimados do efeito pepita (C_0), coeficiente C e alcance (a), com os seus respectivos valores do erro padrão e intervalo de confiança, ao nível de significância de 5%; (ii) a matriz de correlação entre os coeficientes empíricos do modelo exponencial; e (iii) o sumário estatístico com valores calculados da soma dos quadrados dos desvios totais, da regressão e residuais minimizados, resultantes da regressão não linear utilizando os 17 pares de valores de número médio de "lags" x semivariância média para todas as direções do potencial mátrico da solução do solo no dia 4/5/88.

No Apêndice 1 estão apresentados as listagens dos programas em BASIC utilizados para (i) criação de arquivos-texto em ASC-II dos dados originais (altura de mercúrio, volume coletado de chuva e irrigação e cotas reais); (ii) cálculo do potencial da solução do solo, e de seu componente mátrico; e (iii) cálculo dos coeficientes de uniformidade de distribuição e de Christiansen para chuva e irrigação (área total, irrigada e sub-irrigada) (PROGRAMAS 1 a 8).

No Apêndice 2 estão (i) os gráficos de distribuição de frequência (histogramas) da altura de irrigação e de chuva e do potencial da solução do solo e seu componente mátrico nos dias selecionados (FIGURAS 56 a 92), (ii) o gráfico do erro da estimativa X número de "lags" (FIGURA 93); e (iii) gráfico da representação esquemática da variância dos valores medidos e calculado do potencial mátrico da solução do solo no dia 4/5/88 na área experimental (FIGURA 94)

No Apêndice 3 estão os valores calculados das semivariâncias médias para as direções 1, 2, 3 e 4 e todas as direções, com o número máximo de "lags" equivalente ao menor comprimento da área, para irrigação e chuva, potencial da solução do solo e seu componente mátrico nos dias selecionados (TABELAS 12 a 48).

No Apêndice 4 estão todos os valores medidos (dados originais) no campo (TABELAS 49 a 85) e a produção relativa de grãos de feijão (TABELA 86).

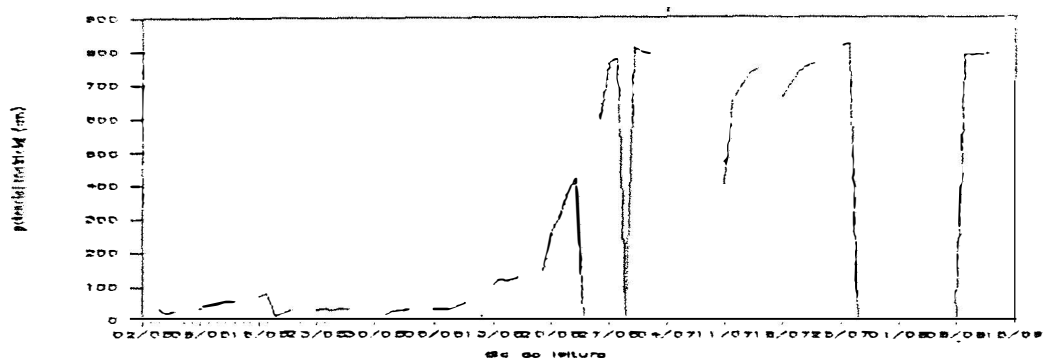


Figura 15 - Variação do potencial mátrico da solução do solo de 2 de maio a 16 de agosto de 1988, no ponto 1, na área não irrigada.

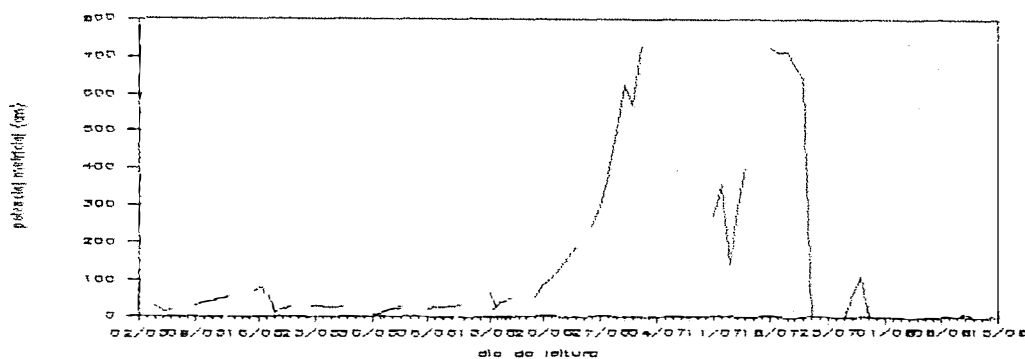


Figura 16 - Variação do potencial mátrico da solução do solo de 2 de maio a 16 de agosto de 1988, no ponto 215, na área sub-irrigada.

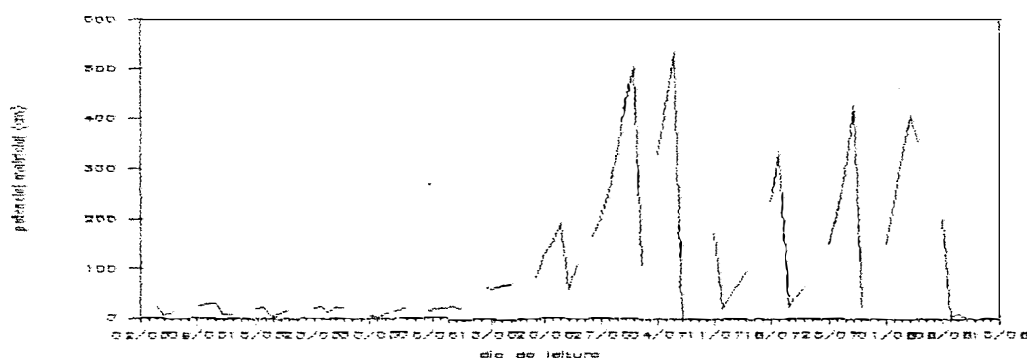


Figura 17 - Variação do potencial mátrico da solução do solo de 2 de maio a 16 de agosto de 1988, no ponto 86, na área irrigada.

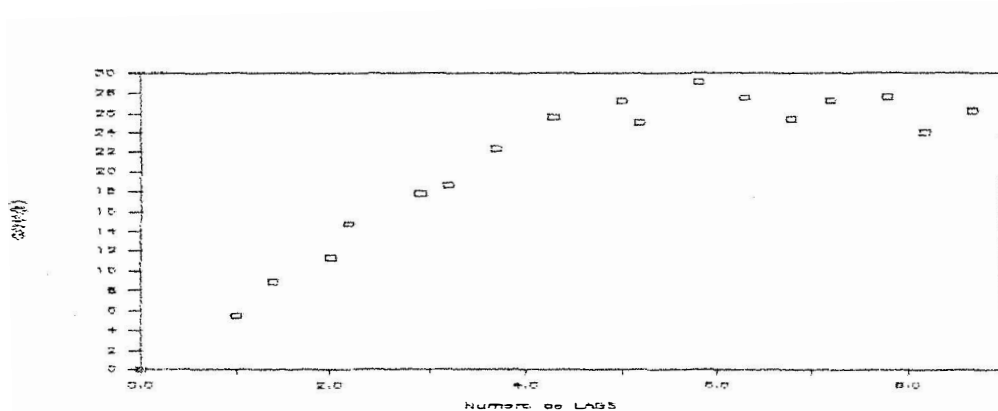


Figura 18 - Semivariograma da lâmina de irrigação, para todas as direções, no dia 22/06/88

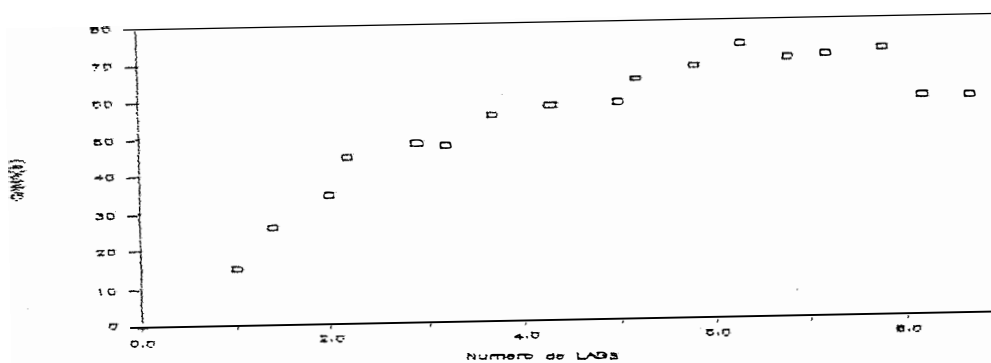


Figura 19 - Semivariograma da lâmina de irrigação, para todas as direções, no dia 01/07/88.

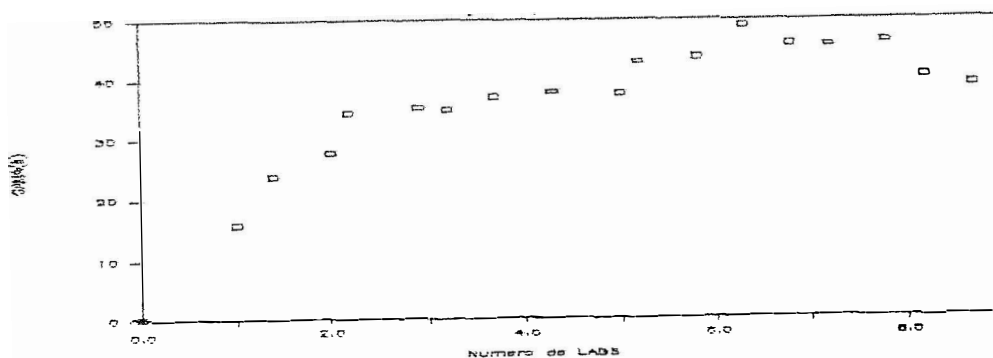


Figura 20 - Semivariograma da lâmina de irrigação, para todas as direções, no dia 06/07/88.

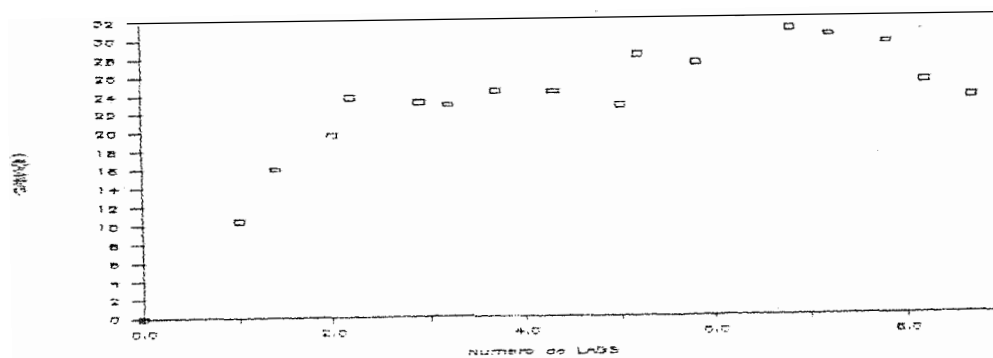


Figura 21 - Semivariograma da lâmina de irrigação, para todas as direções, no dia 11/07/88.

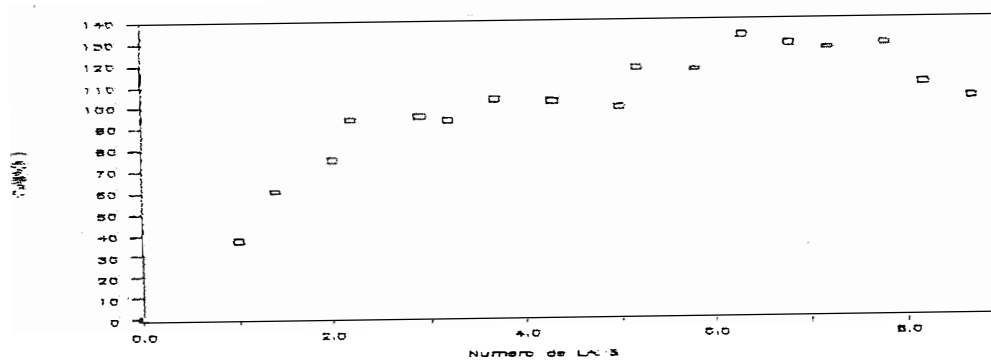


Figura 22 - Semivariograma da lâmina de irrigação, para todas as direções, no dia 18/07/88.

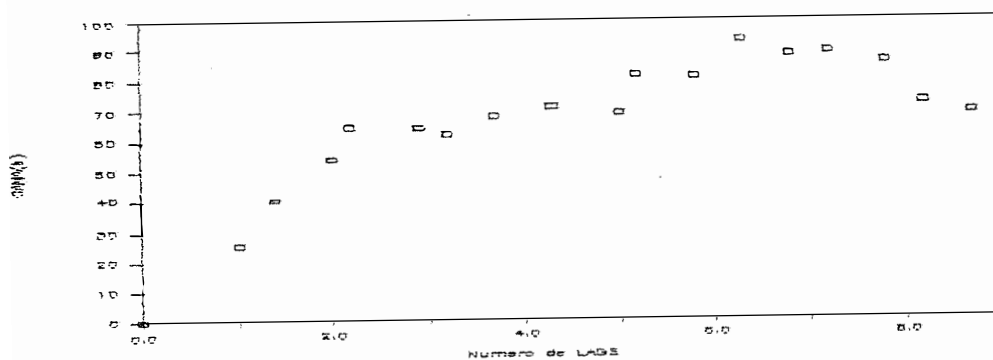


Figura 23 - Semivariograma da lâmina de irrigação, para todas as direções, no dia 27/07/88.

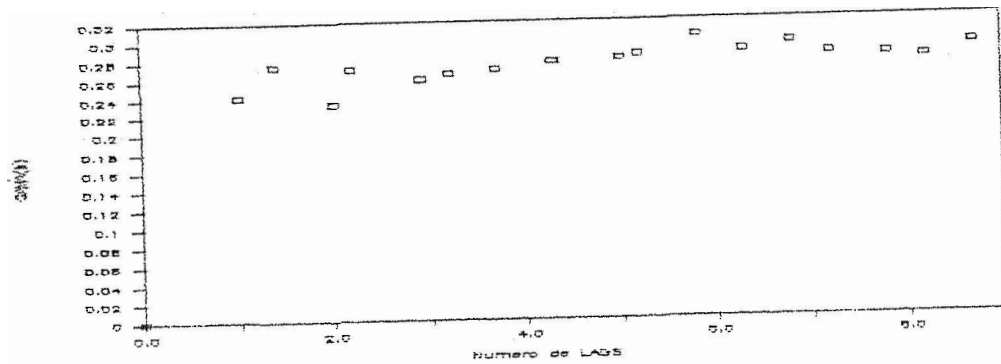


Figura 24 - Semivariograma da lâmina de chuva, para todas as direções, no dia 02/05/88

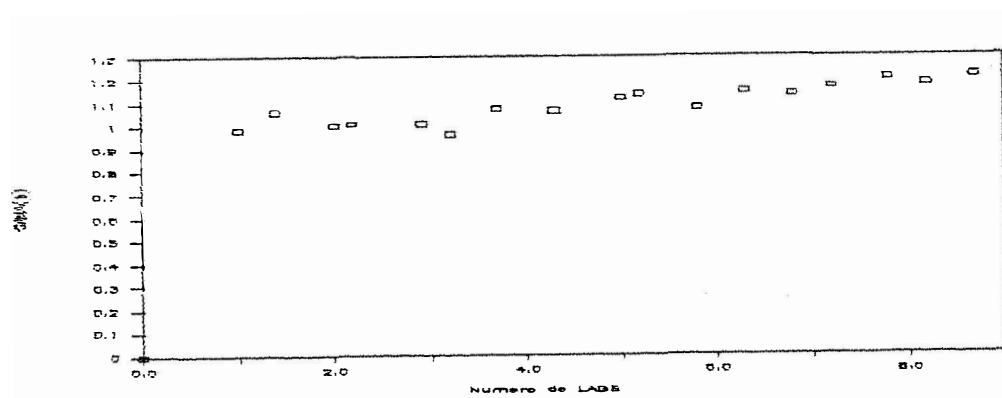


Figura 25 - Semivariograma da lâmina de chuva para todas as direções, no dia 04/05/88

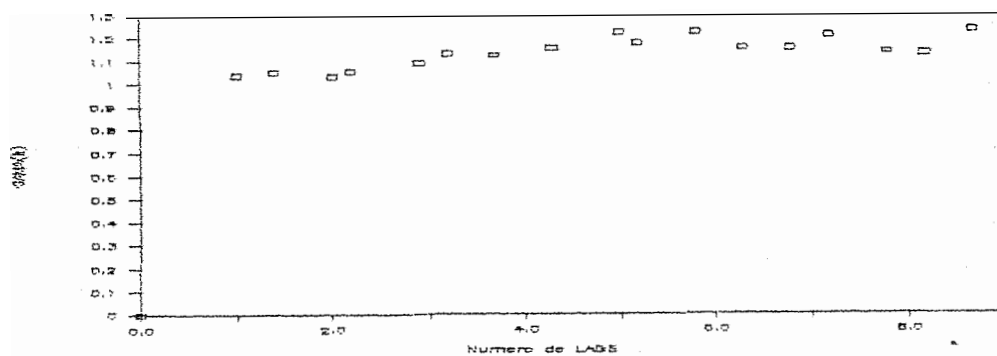


Figura 26 - Semivariograma da lâmina de chuva, para todas as direções, no dia 17/05/88.

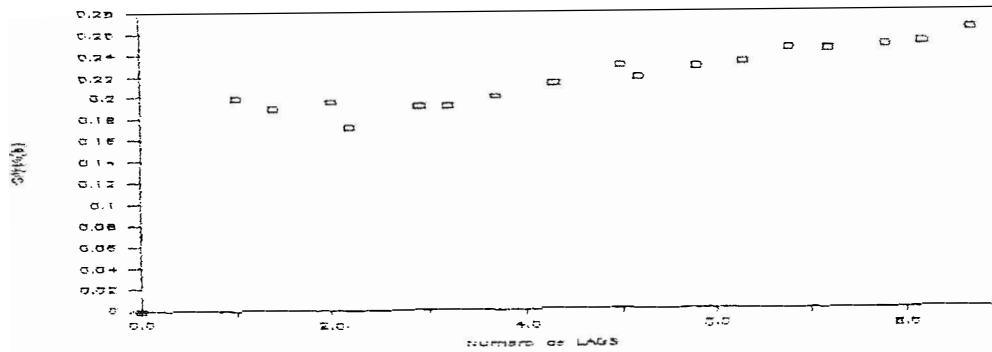


Figura 27 - Semivariograma da lâmina de chuva, para todas as direções, no dia 21/05/88

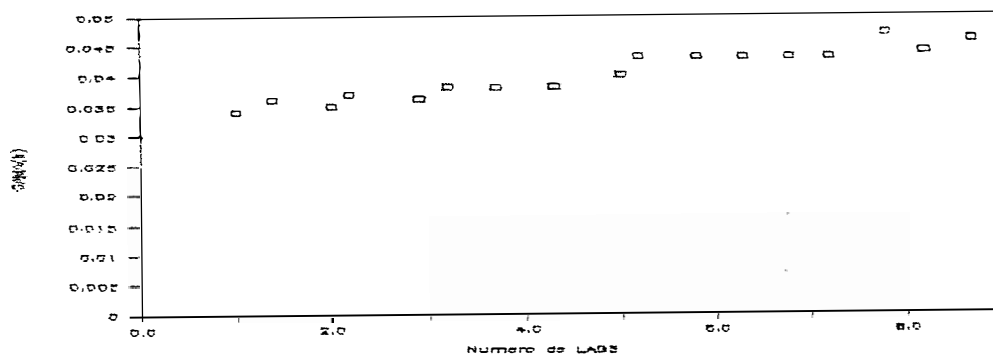


Figura 28 - Semivariograma da lâmina de chuva, para todas as direções, no dia 22/05/88.

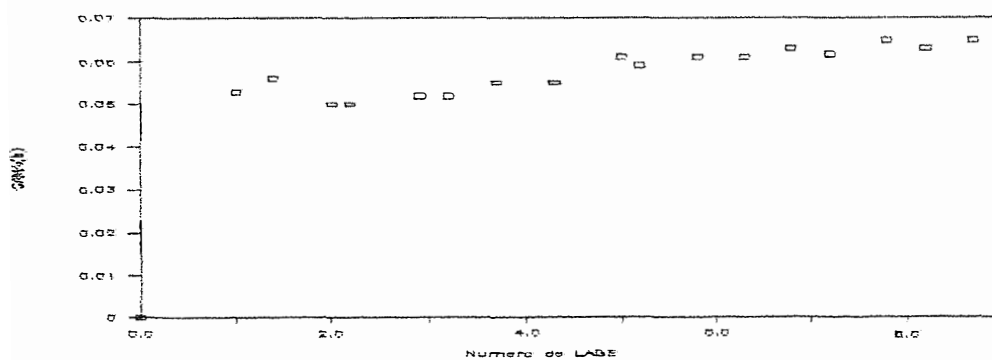


Figura 29 - Semivariograma da lâmina de chuva, para todas as direções, no dia 24/05/88.

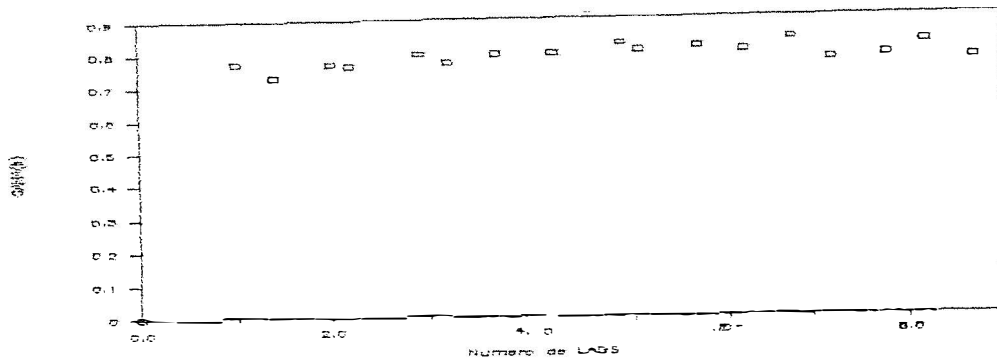


Figura 30 - Semivariograma da lâmina de chuva, para todas as direções, no dia 29/05/88.

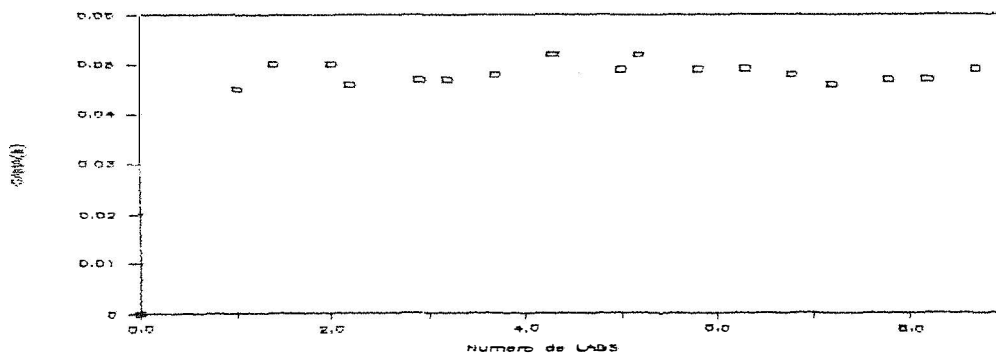


Figura 31 - Semivariograma da lâmina de chuva, para todas as direções, no dia 30/05/88.

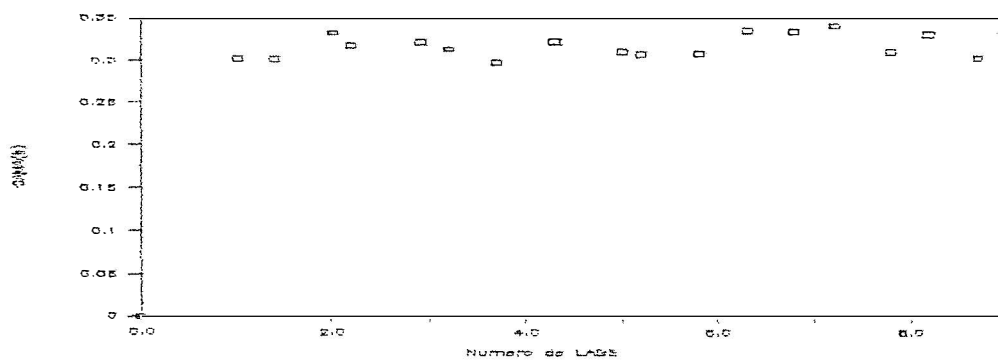


Figura 32 - Semivariograma da lâmina de chuva, para todas as direções, no dia 03/06/88.

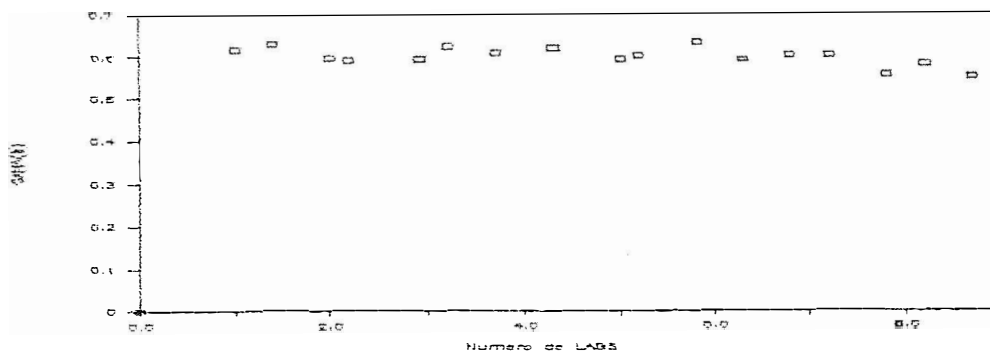


Figura 33 - Semivariograma da lâmina de chuva, para todas as direções, no dia 13/06/88.

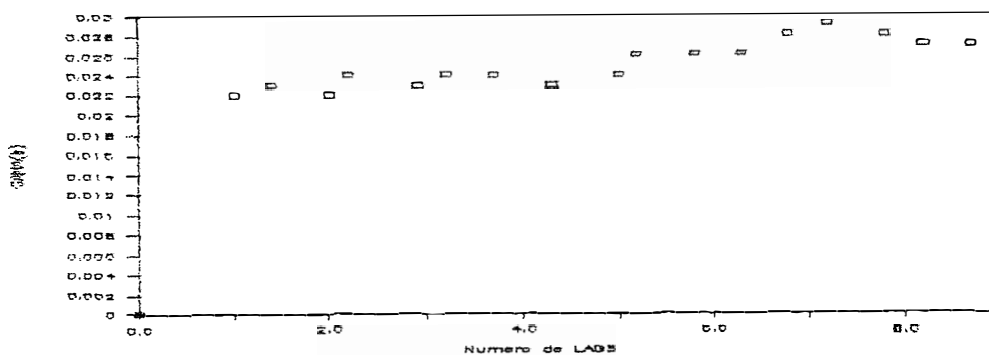


Figura 34 - Semivariograma da lâmina de chuva, para todas as direções, no dia 20/06/88.

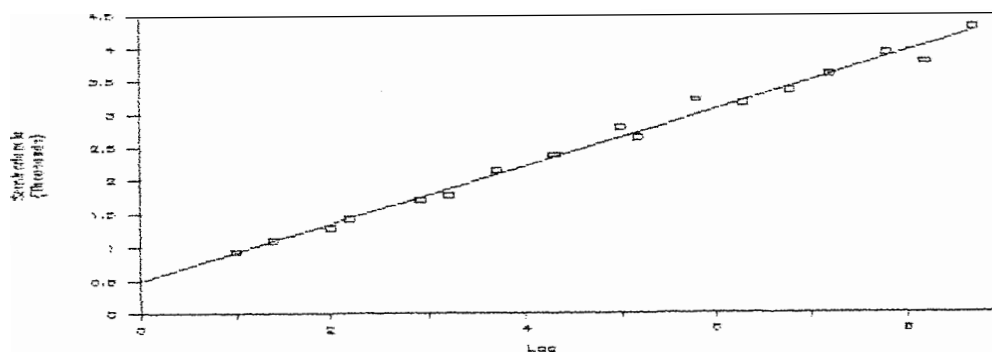


Figura 35 - Semivariograma do potencial da solução do solo, modelo linear, para todas as direções, no dia 14/06/88.

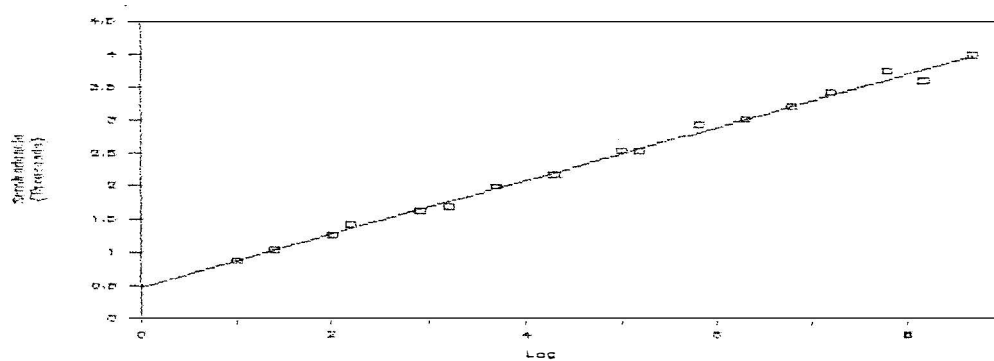


Figura 36 - Semivariograma do potencial da solução do solo, modelo linear, para todas as direções, no dia 15/06/88.

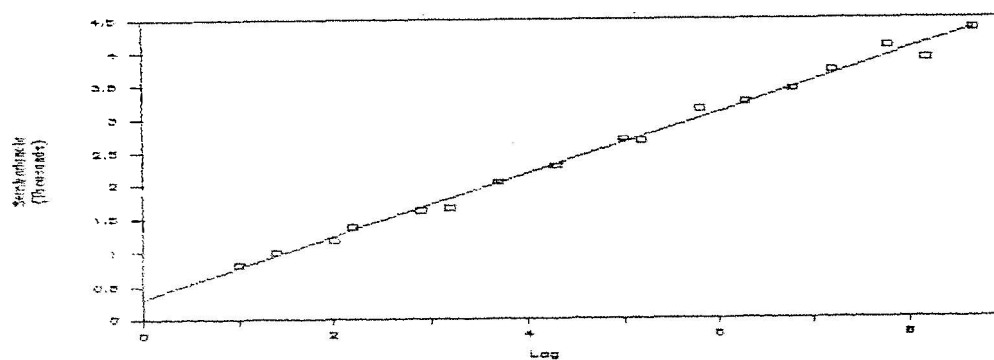


Figura 37 - Semivariograma do potencial da solução do solo, modelo linear, para todas as direções, no dia 16/06/88

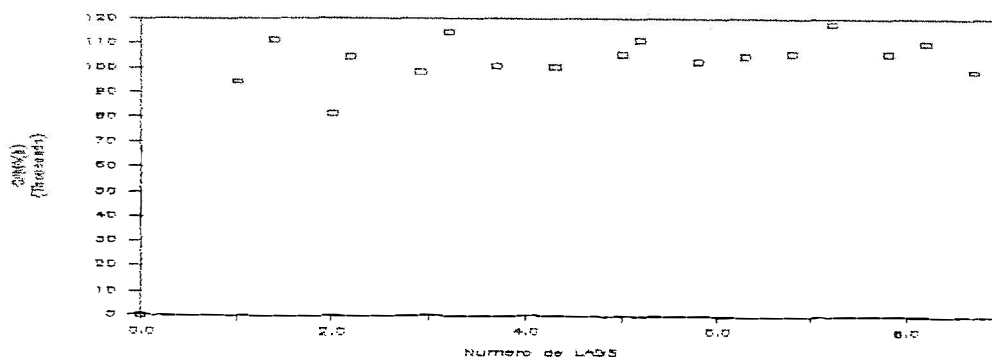


Figura 38 - Semivariograma do potencial total da solução do solo, sem nenhuma estrutura, para todas as direções, no dia 05/08/88.

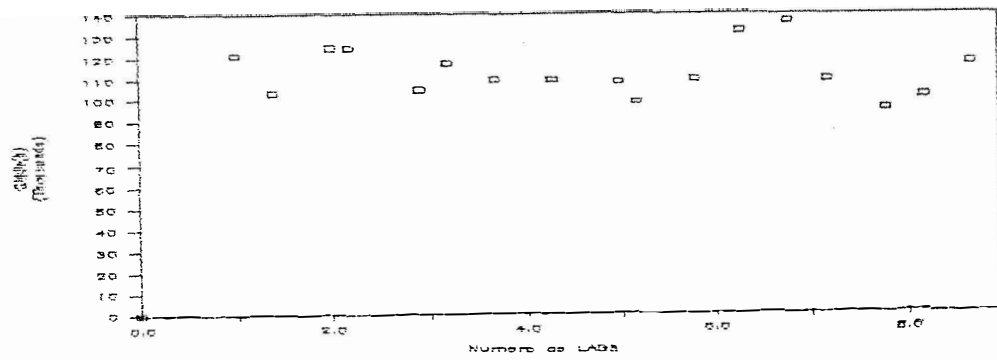


Figura 39 - Semivariograma do potencial da solução do solo, sem nenhuma estrutura, para todas as direções, no dia 15/08/88

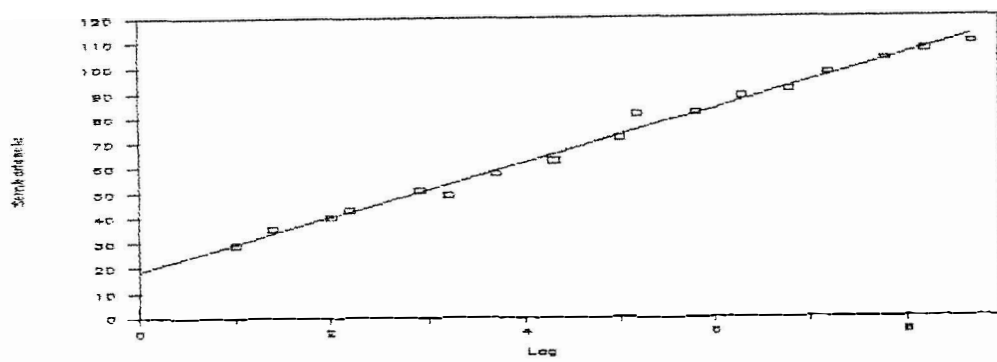


Figura 40 - Semivariograma ajustado do potencial métrico da solução do solo, modelo linear, para todas as direções, no dia 09/05/88.

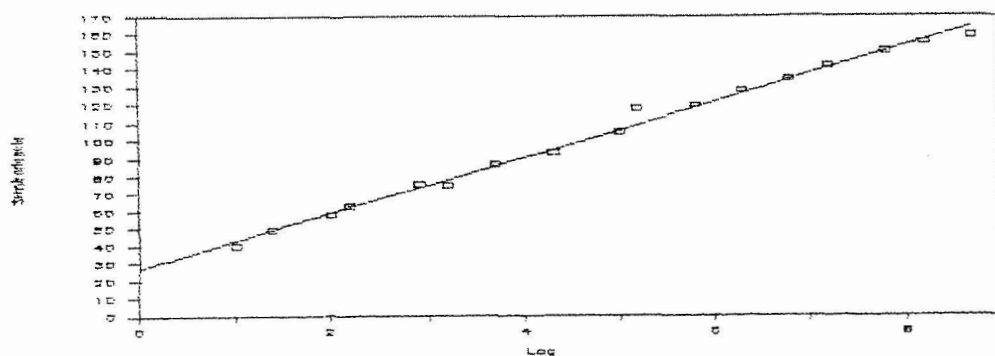


Figura 41 - Semivariograma ajustado do potencial métrico da solução do solo, modelo linear, para todas as direções, no dia 10/05/88

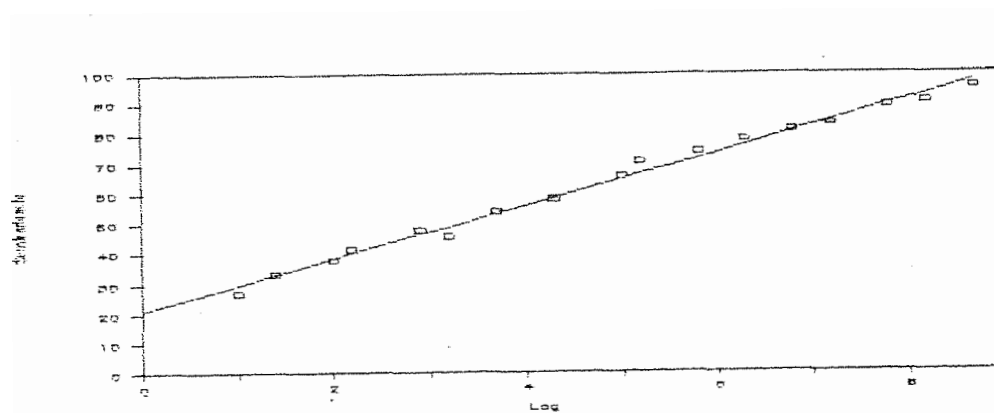


Figura 42 - Semivariograma ajustado do potencial mátrico da solução do solo, modelo linear, para todas as direções, no dia 09/06/88.

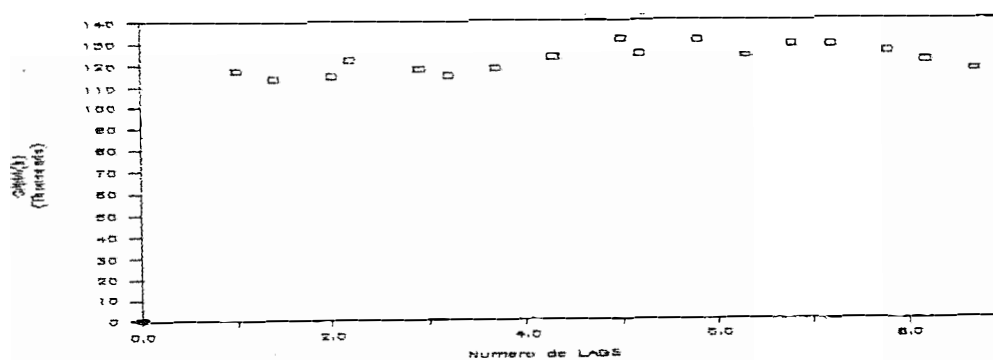


Figura 43 - Semivariograma ajustado do potencial mátrico da solução do solo, sem nenhuma estrutura, para todas as direções, no dia 09/08/88.

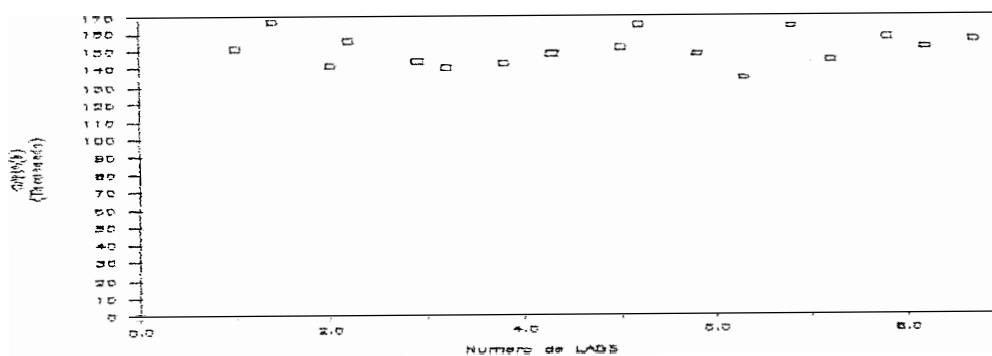


Figura 44 - Semivariograma do potencial mátrico da solução do solo, sem nenhuma estrutura, para todas as direções, no dia 11/08/88.

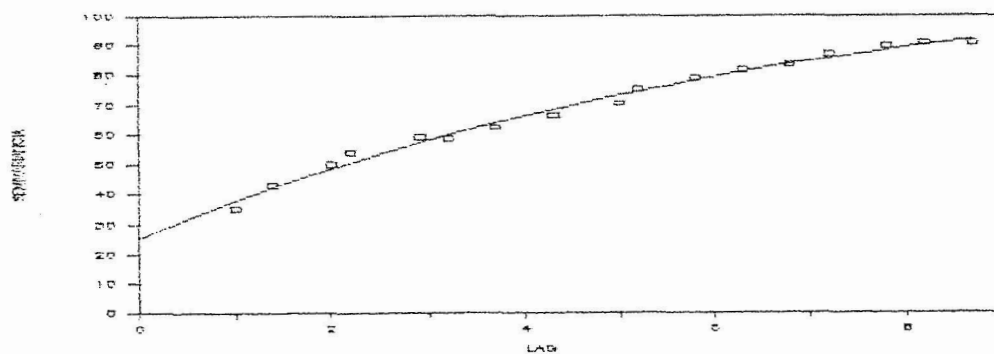


Figura 45 - Semivariograma ajustado do potencial mátrico da solução do solo, modelo exponencial; para todas as direções, no dia 04/05/88.

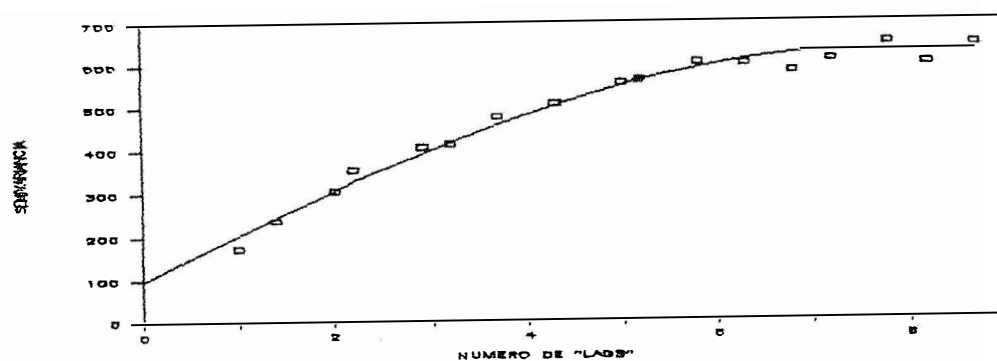


Figura 46 - Semivariograma ajustado do potencial mátrico da solução do solo, modelo esférico, para todas as direções no dia 13/05/88.

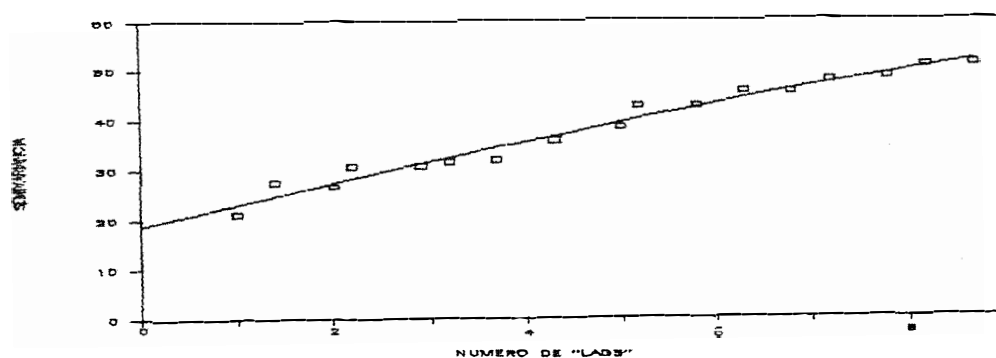


Figura 47 - Semivariograma ajustado do potencial mátrico da solução do solo, modelo esférico, para todas as direções, no dia 06/06/88.

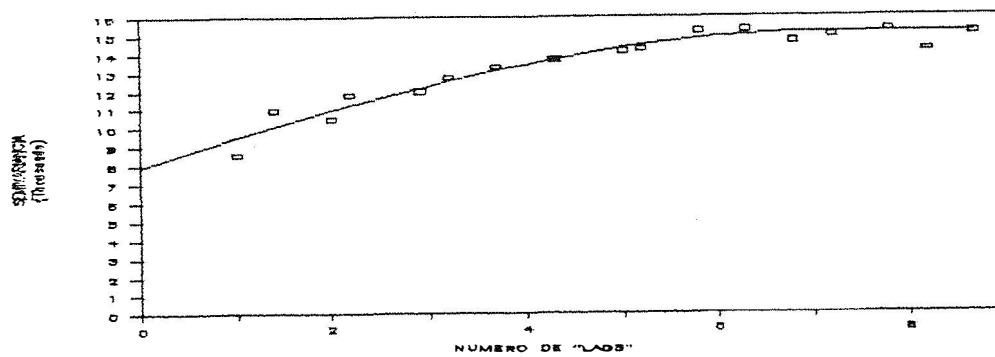


Figura 48 - Semivariograma ajustado do potencial mátrico da solução do solo, modelo esférico, para todas as direções, no dia 23/06/88.

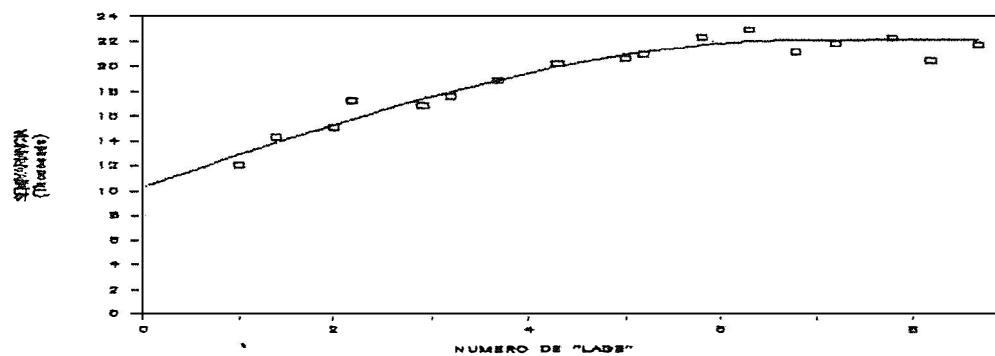


Figura 49 - Semivariograma ajustado do potencial mátrico da solução do solo, modelo esférico, para todas as direções, no dia 24/06/88.

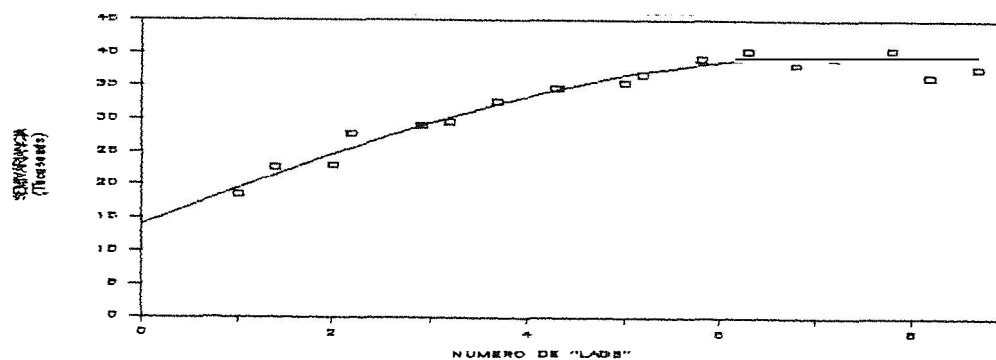


Figura 50 - Semivariograma ajustado do potencial mátrico da solução do solo, modelo esférico, para todas as direções, no dia 26/06/88.

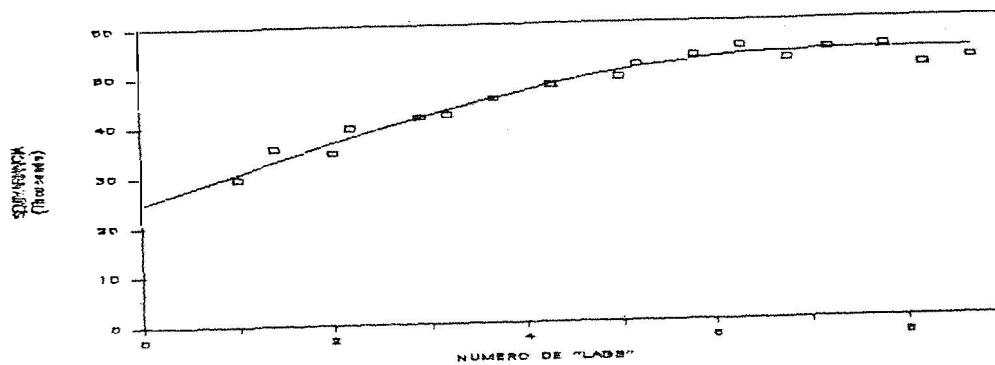


Figura 51 - Semivariograma ajustado do potencial mátrico da solução do solo, modelo esférico, para todas as direções, no dia 27/06/88.

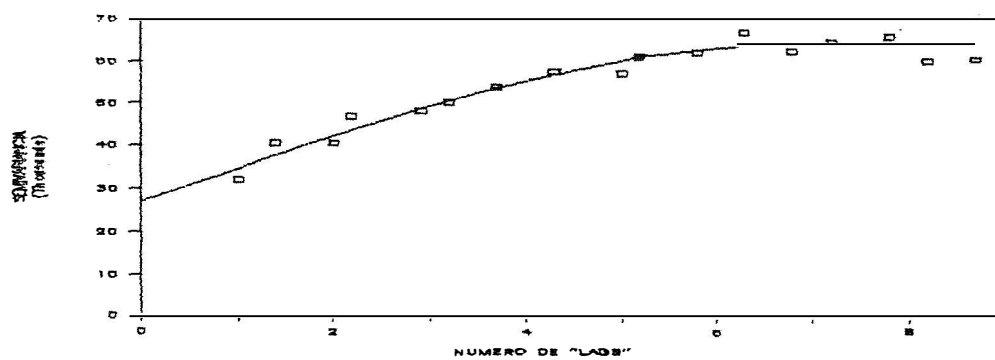


Figura 52 - Semivariograma ajustado do potencial mátrico da solução do solo, modelo esférico, para todas as direções, no dia 28/06/88.

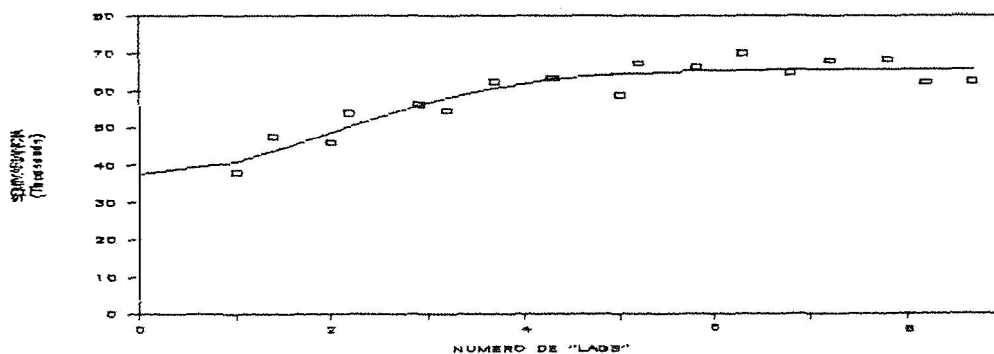


Figura 53 - Semivariograma ajustado do potencial mátrico da solução do solo, modelo de Gauss, para todas as direções, no dia 29/06/88.

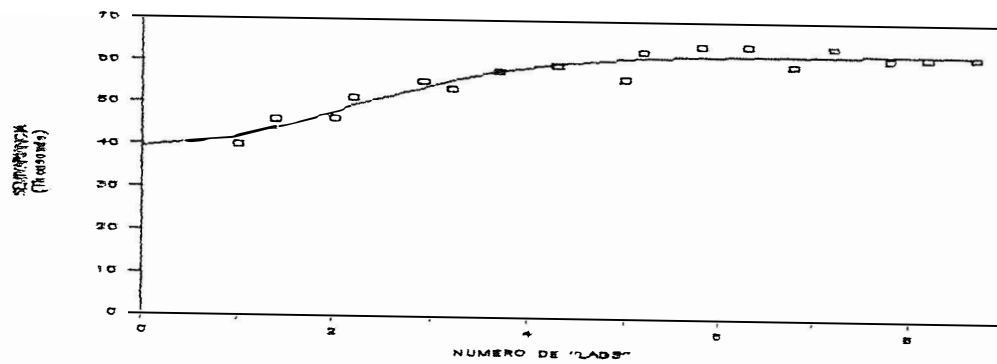


Figura 54 - Semivariograma ajustado do potencial mátrico da solução do solo, modelo de Gauss, para todas as direções, no dia 30/06/88

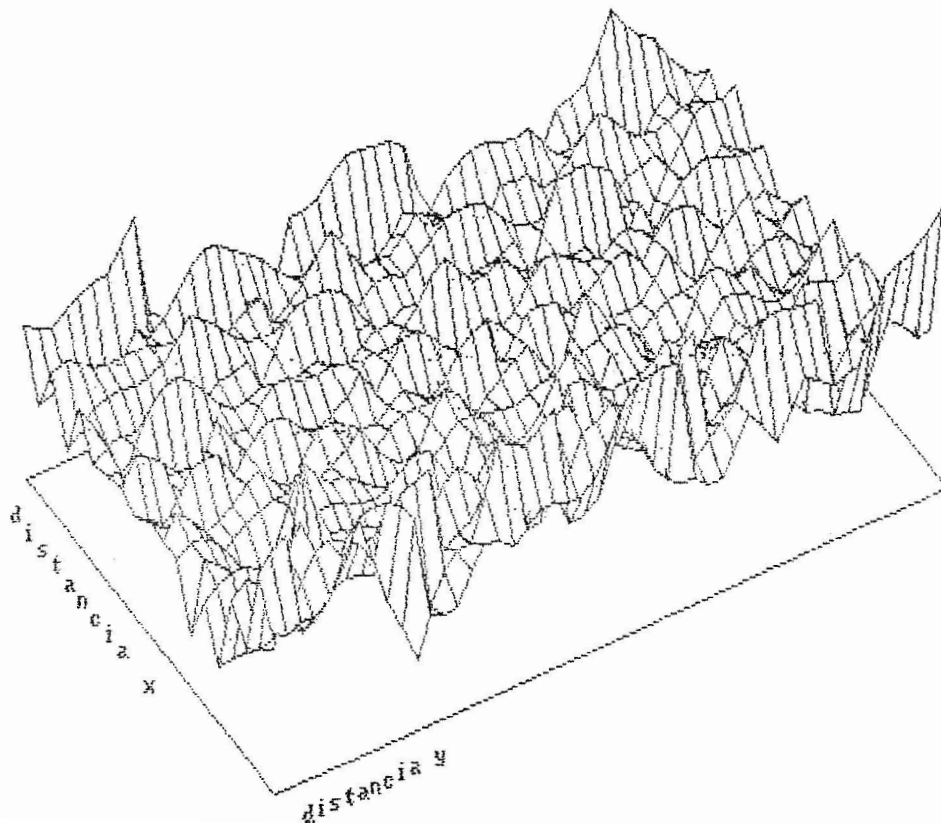


Figura 55 - Representação esquemática da variação do potencial mátrico da solução do solo na área experimental no dia 4/5/88 ("Kriging").

TABELA 6. Coeficientes de Uniformidade de Distribuição (CUD) e de Christiansen (CUC), para chuva e irrigação, para todos os dias de leitura 1988

atributo	data	CUD(%)			CUC(%)		
		ASub	AIrr	ATot	ASub	AIrr	ATot
chuva	2/5			93 16			95 87
chuva	4/5			90 79			94 03
chuva	17/5			95 39			97 23
chuva	21/5			90 87			94 78
chuva	22/5			90 36			94 57
chuva	24/5			91 33			95 00
chuva	29/5			93 34			96 03
chuva	30/5			95 46			97 37
chuva	3/6			94 34			96 50
chuva	16/6			90 80			94 56
chuva	20/6			80 93			88 97
irrigação	22/6	72 01	76 92	33 17	81 66	84 26	53 03
irrigação	1/7	51 66	74 04	24 57	63 91	81 29	47 94
irrigação	6/7	8 15	61 98	28 38	27 52	74 52	55 60
irrigação	11/7	-	50 29	22 65	-	65 68	50 74
irrigação	18/7	18 92	62 09	29 35	40 24	74 78	53 45
irrigação	27/7	21 42	64 25	28 79	47 43	74 74	53 39

TABELA 7 - Efeito pepita (Co), patamar (Co+C) e alcance (a) dos modelos dos semivariogramas escolhidos, e estimativa da variância (σ^2) e média (\hat{m}) das medidas do potencial mátrico e da solução do solo nos dias selecionados 1988

atributo	data	Co	C	a	c.a.	modelo	Co+C	σ^2	\hat{m}
pot total	14/6	429 62	490.46	-	0.990	linear	-	3901 23	111.85
pot total	15/6	403 88	482.46	-	0.994	linear	-	3620.33	116.52
pot total	16/6	462 47	320.06	-	0.994	linear	-	3820.59	120.38
pot mátrico	9/5	10.77	18.57	-	0.992	linear	-	116.52	30.64
pot mátrico	10/5	15.73	27.34	-	0.994	linear	-	170.48	36.39
pot mátrico	9/6	8.81	20.75	-	0.991	linear	-	107.75	31.23
pot mátrico	4/5	25 18	92.84	6 85	0.990	exponencial	118 02	95 13	28 17
pot mátrico	13/5	97 26	531 36	7 50	0.979	esférico	628 62	642 99	32 80
pot mátrico	6/6	18 76	39 73	13 86	0.974	esférico	58 49	56 10	23 26
pot mátrico	23/6	7973.42	7163 56	7 05	0.940	esférico	15136 98	14585 20	179.08
pot mátrico	24/6	10330 52	11726 66	6 91	0.951	esférico	22057 18	20404.80	221 22
pot mátrico	26/6	14105 90	25342 69	7 00	0.970	esférico	39448 59	36356 60	294 85
pot mátrico	27/6	24579 29	29071 23	7 09	0.970	esférico	53650 52	49973 40	351 51
pot mátrico	28/6	26824.99	37542.44	6 97	0.963	esférico	64367.43	57454.80	398 62
pot mátrico	29/6	37462 24	28096 37	2 79	0.875	de Gauss	65558 61	61435 70	437 89
pot mátrico	30/6	39584 99	22392 22	2 89	0.915	de Gauss	61977 21	58235 10	464 61

Valores estimados dos parâmetros empíricos a, Co e C (regressão não linear)

data	esférico			exponencial			de Gauss					
	a	Co	C	c a	a	Co	C	c a	a	Co	C	c a
4/5	9 89	29 59	62 88	0 989	6.84	25.18	92.83	0.990	4 91	39 56	52 99	0 978
13/5	7.50	97.26	531.36	0.979	2 85	-43 11	712 53	0.989	3 41	163.21	453 15	0 983
6/6	13 86	18 76	39 73	0 974	19 41	18 39	91 76	0 973	5 83	23 60	30 31	0 973
23/6	7.05	7973.42	7163.56	0.940	2.40	5673 63	9701 75	0.938	3 23	8928 54	5997 22	0 936
24/6	6.91	10330.52	11726.66	0.951	2.36	6735 45	15650.55	0.935	3 22	12038 02	9670 65	0 941
26/6	7.00	14105.90	25342.69	0.970	2.60	7727 47	33000.44	0.949	3 34	18065.52	20814.36	0 958
27/6	7.09	24579.29	29071.23	0.970	2.83	18428.34	37325.88	0.946	3 48	29469 61	23791 08	0 958
28/6	6.97	26824.99	37542.44	0.963	2.53	16897.16	49092.59	0.940	3 33	32776.27	30691.79	0 946
29/6	6 83	33872.26	33695.82	0.899	1 82	18227.60	48390.18	0.874	2 79	37462.24	28096.37	0 875
30/6	6 83	37207.86	26033.19	0 911	2 02	25913 91	37252.02	0.917	2 89	39584.99	22392.22	0 915

TABELA 8 - Momentos estatísticos de chuva, irrigação, potencial mátrico e potencial da solução do solo nos dias selecionados.

atributo	data	\hat{m}	λ	CV(%)	Cs	Cr	n	$b_{0,05}$	$b_{0,10}$
irrigação	22/6	9.41	4.95	52.60	-0.01	-1.05	249	-	-
irrigação	1/7	11.68	7.74	66.27	0.13	-0.93	246	-	-
irrigação	6/7	8.21	6.41	78.08	0.52	0.16	247	-	-
irrigação	11/7	5.62	5.07	90.21	0.61	-0.23	250	-	-
irrigação	18/7	13.91	10.51	75.56	0.36	-0.58	249	-	-
irrigação	27/7	11.27	8.73	77.46	0.40	-0.61	247	-	-
chuva	2/5	10.18	0.53	5.21	-0.51	0.58	240	1	1
chuva	4/5	13.55	1.04	7.68	-0.20	1.17	250	2	2
chuva	17/5	29.59	1.09	3.68	-0.11	1.85	250	1	1
chuva	21/5	6.83	0.48	7.03	-1.78	9.40	249	-	-
chuva	22/5	2.88	0.21	7.29	-0.97	2.11	248	-	-
chuva	24/5	3.33	0.25	7.51	-2.63	15.56	250	-	-
chuva	29/5	17.62	0.91	5.16	-0.69	1.29	250	1	1
chuva	30/5	6.06	0.22	3.63	-1.26	4.42	250	1	1
chuva	3/6	13.22	0.57	4.31	-0.21	-0.33	250	1	1
chuva	16/6	11.36	0.78	6.87	-0.29	0.34	249	2	1
chuva	20/6	1.12	0.17	15.18	-1.61	4.50	246	-	-
pot. total	14/6	111.85	62.46	55.84	0.96	0.85	249	120	84
pot. total	15/6	116.52	60.17	51.64	1.05	0.83	250	102	72
pot. total	16/6	120.38	61.81	51.35	1.11	0.96	249	101	71
pot. total	5/8	486.61	331.20	68.06	-0.09	-1.67	139	-	-
pot. total	15/8	528.80	334.06	63.17	-0.26	-1.67	69	-	-
pot. mátrico	4/5	28.17	9.75	34.61	0.93	1.55	247	46	32
pot. mátrico	9/5	30.64	10.79	35.22	1.92	4.75	250	48	34
pot. mátrico	10/5	36.39	13.06	35.89	2.16	6.03	250	49	35
pot. mátrico	13/5	32.80	25.36	77.32	1.29	2.37	250	-	-
pot. mátrico	6/6	23.26	7.49	32.20	1.19	2.04	250	40	28
pot. mátrico	9/6	31.23	10.38	33.24	1.85	4.54	250	42	30
pot. mátrico	23/6	179.08	120.77	67.44	1.14	1.53	246	-	-
pot. mátrico	24/6	221.22	142.85	64.57	0.77	0.08	242	-	-
pot. mátrico	26/6	294.85	190.67	64.67	0.70	-0.33	239	-	-
pot. mátrico	27/6	351.51	223.55	63.60	0.54	0.75	245	-	-
pot. mátrico	28/6	398.62	239.70	60.13	0.22	-1.28	237	-	-
pot. mátrico	29/6	437.89	247.86	56.60	-0.01	-1.38	230	-	-
pot. mátrico	30/6	464.61	241.32	51.94	-0.13	-1.30	200	-	-
pot. mátrico	9/8	475.71	355.72	74.78	-0.36	-1.76	163	-	-
pot. mátrico	11/8	368.98	384.42	104.18	0.18	-1.95	112	-	-

ABELA 9. Valores medidos e interpolados ("Kriging") do potencial mátrico da solução do solo ($-\Psi_m$, cm de água) no dia 4/5/88, utilizando modelo exponencial (semivariograma)

$\gamma \backslash x$	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0
1.0	36.23	34.35	32.87	35.82	37.25	39.26	39.72	44.45	50.02	26.35	3.08	12.43	21.00	21.25	20.78	18.94	17.34	17.90	17.80
1.5	33.13	33.41	34.63	38.59	42.13	41.85	40.73	40.94	37.85	26.46	16.12	16.59	20.81	22.13	21.39	19.41	18.45	20.46	23.30
2.0	30.23	31.43	33.83	40.26	48.28	42.98	38.79	36.47	30.65	27.00	23.30	21.58	23.38	22.88	22.58	19.66	17.95	23.07	29.78
2.5	25.47	28.54	32.93	37.76	40.92	39.87	37.26	34.97	32.19	28.46	25.19	23.77	23.35	22.46	21.13	19.65	19.90	23.97	28.29
3.0	20.04	25.69	31.27	34.43	35.01	35.66	34.43	33.53	34.45	29.66	25.54	25.15	23.64	22.01	20.10	19.92	19.78	24.76	28.32
3.5	20.96	24.46	28.99	32.98	34.70	32.97	30.16	29.51	29.73	29.58	29.10	27.80	25.60	22.29	20.13	21.65	24.76	27.14	28.75
4.0	21.42	24.60	27.68	33.07	37.13	32.06	25.04	25.95	25.24	28.65	32.31	29.78	28.12	22.43	17.99	22.78	30.01	28.95	29.18
4.5	24.13	26.21	29.14	33.37	35.81	33.15	28.88	26.47	25.68	26.89	28.40	28.41	26.64	22.02	18.98	21.70	25.97	27.56	27.96
5.0	26.73	27.47	29.41	33.53	37.23	34.55	31.89	27.90	25.40	24.86	24.56	25.60	26.32	20.82	16.41	20.22	23.52	25.61	26.16
5.5	24.24	27.13	30.15	32.84	34.31	34.15	32.15	28.10	24.60	23.21	22.77	22.15	20.87	19.35	18.84	20.81	23.37	25.02	26.07
6.0	21.20	26.21	30.79	32.66	31.87	33.62	33.09	27.13	22.28	21.73	21.88	20.02	16.43	18.79	20.54	22.26	24.36	25.07	26.10
6.5	19.17	25.66	32.14	34.46	34.56	34.15	31.57	25.06	19.67	20.70	22.76	20.96	18.84	20.49	22.93	23.37	23.54	24.64	26.07
7.0	15.12	25.10	35.61	36.09	36.45	34.73	32.61	23.68	13.85	20.81	27.24	22.92	19.37	22.57	26.64	23.74	21.72	23.95	26.22
7.5	17.54	24.02	30.90	34.73	35.74	33.47	29.58	25.23	22.33	23.09	24.51	23.73	21.69	23.43	24.19	22.31	21.18	23.44	26.49
8.0	18.16	23.28	27.55	32.46	35.51	31.45	26.68	27.01	28.90	25.48	23.36	24.18	24.12	22.57	22.54	19.15	17.97	22.08	27.58
8.5	20.20	24.15	27.96	30.30	30.64	29.18	27.55	27.23	27.20	26.11	25.14	25.14	24.05	19.30	14.72	14.52	16.53	19.51	22.45
9.0	21.54	25.40	29.48	29.25	26.82	27.03	27.31	26.80	25.82	25.99	25.54	25.45	26.24	16.80	5.50	11.72	16.07	18.28	18.42
9.5	20.90	25.91	30.06	29.93	27.54	25.42	24.69	26.70	28.27	26.17	23.53	23.18	22.37	18.14	14.26	15.06	17.92	20.80	23.21
10.0	18.80	26.54	33.15	31.52	28.48	24.60	20.50	26.55	32.89	25.97	19.44	20.87	21.30	20.51	21.34	19.93	21.30	24.81	28.88
0.5	22.42	27.74	32.26	32.57	29.99	25.74	23.16	25.51	27.67	24.33	20.47	20.75	21.81	21.23	20.88	22.54	25.48	27.82	29.31
1.0	24.25	28.58	33.07	33.22	32.11	26.78	22.58	24.02	25.84	22.44	18.94	21.69	24.18	21.62	18.61	23.56	29.45	30.03	29.75
1.5	23.66	27.85	31.56	32.48	30.87	26.75	23.07	22.28	22.22	21.00	20.65	23.40	25.43	22.93	20.82	23.91	28.65	31.51	32.53
2.0	21.54	25.94	30.51	30.83	30.25	26.09	21.66	20.77	20.15	19.95	20.40	25.13	29.73	23.98	19.59	24.02	28.72	32.14	35.17
2.5	19.69	23.11	26.54	27.92	27.45	25.46	22.84	20.33	18.85	19.78	22.16	25.81	27.35	23.44	20.66	25.04	30.48	30.96	29.18
3.0	16.86	20.52	23.74	25.32	25.26	25.07	24.44	20.93	17.40	21.00	23.38	26.50	28.24	22.25	16.93	26.01	35.37	29.66	22.12
3.5	17.06	19.40	22.24	23.97	24.70	24.73	24.11	22.90	22.68	25.08	27.44	26.97	24.73	21.45	20.99	26.57	31.55	29.07	24.31
4.0	16.86	19.66	22.12	23.29	24.58	24.56	24.32	24.97	26.32	28.80	32.58	26.45	21.62	19.72	20.94	26.94	32.57	29.68	24.56
4.5	22.37	21.55	21.17	22.33	23.75	24.33	24.98	26.35	28.05	29.16	28.21	23.19	17.95	16.92	19.85	26.95	32.46	31.21	27.32
5.0	28.41	23.85	19.60	21.46	23.40	23.41	24.66	26.75	29.08	28.69	26.04	20.60	13.05	15.35	17.01	27.69	36.17	31.87	28.20
5.5	28.13	25.67	22.88	21.32	20.71	21.08	22.73	26.07	28.99	28.94	26.39	22.03	18.50	19.06	22.93	29.76	33.67	28.81	22.00
6.0	28.49	26.74	25.15	21.24	17.94	18.67	19.50	24.89	30.11	29.50	28.08	24.63	22.86	23.88	27.28	31.92	36.01	25.63	12.83
6.5	29.39	26.56	23.22	20.94	19.36	17.92	18.53	23.34	28.22	28.78	27.41	25.85	25.41	27.12	29.81	31.42	30.65	24.93	19.18
7.0	30.93	25.77	20.08	20.02	21.18	17.11	15.09	21.33	28.41	26.99	26.08	26.14	26.14	28.53	31.38	28.78	27.46	24.26	23.20
7.5	28.50	24.71	20.47	18.03	16.60	15.39	15.91	18.99	22.08	23.75	24.56	26.89	28.91	28.43	26.39	23.28	20.77	21.42	23.01
8.0	27.03	22.68	19.38	15.68	12.57	13.49	16.09	19.03	18.76	23.77	22.94	28.29	33.17	28.38	22.42	19.31	13.39	19.48	23.98
8.5	21.26	18.76	16.15	14.11	12.60	12.29	15.25	24.37	32.32	32.04	29.28	30.10	31.19	28.73	24.90	21.97	20.50	22.07	24.61
9.0	16.42	15.62	13.59	14.10	14.17	13.02	11.73	30.80	51.33	41.06	32.93	32.06	31.61	29.87	28.08	27.01	27.82	27.06	26.94
9.5	16.24	15.88	15.99	16.44	16.99	18.27	22.84	33.31	42.75	42.57	38.40	34.10	31.18	31.24	31.89	31.12	30.84	32.71	35.09
10.0	16.80	19.08	20.08	20.53	20.78	23.37	29.43	32.79	37.29	40.78	42.02	35.67	29.09	32.81	36.97	34.89	32.45	38.01	44.02
0.5	23.58	25.11	26.38	25.57	24.60	25.22	27.23	29.48	32.78	38.06	40.87	37.61	33.73	34.89	37.75	39.03	40.24	42.29	44.07
1.0	29.48	30.42	33.57	29.81	27.03	25.66	24.65	26.10	26.81	36.15	43.20	39.92	35.19	36.87	39.43	41.98	46.60	45.59	44.36
1.5	29.35	31.33	32.69	31.72	29.29	26.67	24.73	25.59	29.29	35.60	41.23	42.15	40.92	38.92	38.47	41.79	45.80	47.89	48.78
2.0	28.12	30.90	32.35	33.97	32.09	29.07	24.16	24.81	29.83	33.46	40.76	42.22	45.92	40.40	35.49	41.81	45.90	49.80	53.07
2.5	29.21	31.42	34.67	38.57	39.78	34.10	26.50	21.75	21.15	26.74	33.27	36.91	39.15	41.60	44.01	45.96	47.92	51.14	53.73
3.0	29.43	30.66	34.96	41.51	50.37	38.68	27.83	20.34	10.95	22.42	28.95	32.48	32.19	43.19	53.27	51.08	49.12	52.13	55.27
3.5	26.40	26.86	29.88	37.51	42.90	38.70	31.38	26.42	24.89	27.99	31.86	34.19	37.65	45.60	53.02	54.45	53.45	52.81	52.53
4.0	23.84	23.20	21.30	32.46	39.92	37.19	32.93	33.17	37.82	35.85	37.64	37.37	40.54	47.63	55.63	56.85	56.85	54.35	49.84
4.5	25.85	24.28	25.00	31.39	36.72	35.42	32.93	35.27	38.86	38.64	37.64	37.81	40.73	47.72	54.77	57.78	58.54	58.54	58.21
5.0	29.51	26.96	26.21	32.20	38.46	34.18	28.99	35.12	40.98	38.93	36.29	37.16	38.09	47.09	55.59	57.86	59.35	62.13	66.20

TABELA 11 - regressão não linear (SAS) da função semivariância do potencial mátrico da solução do solo em 4/5/88, modelo exponencial, utilizado para confecção do "Kriging".

matriz de correlação assintótica entre os coeficientes empíricos				
corr	Co	C	a	
Co	1.000	0.635	0.857	
C	0.635	1.000	0.937	
a	0.857	0.937	1.000	

valores estimados dos coeficientes empíricos				
coef	valor estimado	erro padrão assintótico	int. de conf. assint(95%)	
			inferior	superior
Co	25.182	2.409	20.016	30.347
C	92.836	6.966	77.896	107.775
a	6.849	1.241	4.189	9.510

Sumário estatístico (regressão não linear)			
fonde de variação	graus de liberdade	soma dos quadrados dos desvios	quadrado médio
regressão	2	4786.278	2393.139
resíduo	14	45.930	3.281
total	16	4832.208	

5. DISCUSSÃO

5.1. Variabilidade dos dados à luz dos conceitos da estatística clássica

Para potencial da solução do solo, o coeficiente de variação oscilou entre 51,35 a 68,06%. Para potencial mátrico, o coeficiente de variação oscilou entre 33,20 a 77,32%, para altos valores, superiores a - 40 cm de água. Para valores menores, o coeficiente de variação oscilou entre 51,94 a 104,18% (TABELA 8). NIELSEN *et alii* (1973) encontraram, para valores de umidade a - 0.2 bar, um coeficiente de variação relativamente baixo, apenas 17 %.

Na área total, a altura de irrigação apresentou valores relativamente altos do coeficiente de variação, fato esperado devido a existência de sub-unidades não irrigadas e sub-irrigadas, previstas na concepção do projeto. O coeficiente de variação oscilou entre 52,60 a 90,21% nos seis dias de leitura. As alturas de chuva tiveram valores do coeficiente de variação visivelmente inferiores, oscilando entre 3,63 a 15,18%, indicando maior uniformidade que a irrigação. Observou-se a tendência de maiores valores do coeficiente de variação serem correspondentes a menores alturas de chuva, evidenciando a limitação do instrumento de medida (TABELA 8).

Para vários valores das variáveis em estudo, não foi calculado o número de amostras necessárias para estimar a média, pelo fato dos momentos estatísticos (TABELA

8) indicarem a não normalidade dos dados. Foram confeccionados os gráficos de distribuição de frequência para melhor visualização (FIGURAS 56 a 92).

Para altura de irrigação (FIGURAS 56 a 61) e de chuva de baixa pluviosidade, (FIGURAS 65 a 67) na área total, não foi verificada a distribuição normal dos dados (TABELA 8). Para altura de chuva de maior pluviosidade (FIGURAS 62 a 68, 70 e 71), superior a 10 mm, foi verificada a distribuição normal dos dados (TABELA 8). Contudo, parte dessa observação pode ser atribuída a problemas inerentes aos instrumentos de medida (pluviômetros), devido ao fato de reterem a água coletada em suas paredes em quantidades diferentes.

O número necessário de tensiômetros para estimar a média do potencial da solução do solo, nos dias selecionados que apresentaram distribuição normal e independência espacial das medidas, oscilou entre 101 a 120 e 71 a 84 aos níveis de 5 e 10% de significância, respectivamente, assumindo variação permitida em torno da média de 10%. Utilizando o mesmo critério para potencial mátrico, o número necessário de tensiômetros oscilou entre 40 a 49 e 28 a 35 aos níveis de 5 e 10% de significância, respectivamente, nos dias selecionados (TABELA 8), conforme metodologia utilizada por GUMAA (1978).

A média da altura de irrigação coletada oscilou entre 5,62 e 13,91 mm e a de chuva oscilou entre 1,12 e 29,59 mm. A média do potencial da solução do solo e

de seu componente mátrico oscilou entre 528,80 a 111,85 e 475,71 a 23,26 centímetros de água, respectivamente (TABELA 8) nos dias selecionados.

A dispersão média dos dados em torno da média (desvio padrão), oscilou entre 4,95 a 0,51 mm; 0,17 a 1,09 mm; 60,17 a 334,06 cm de água e 7,49 a 384,42 cm de água para irrigação, chuva, potencial da solução e potencial mátrico, respectivamente, nos dias selecionados (TABELA 8)

O número necessário de pluviômetros para estimar a média da altura de chuva, aos níveis de significância de 5 a 10% e com variação permitida (f) em torno da média de 10%, oscilou entre 1 e 2, devido a alta uniformidade em área pequena (TABELA 8), como sugeriram WARRICK & NIELSEN (1980).

Com certa flexibilidade, em função do coeficiente de simetria de Pearson e o de curtose, além da visualização do histograma de frequência, calculou-se o número necessário para estimar a média (adotando uma variação permitida de 10% em torno da média), para as variáveis que apresentaram distribuição normal, nos dias selecionados (TABELA 8).

Em função dos resultados obtidos dos momentos estatísticos (TABELA 8), dos histogramas (FIGURAS 91 e 92) e dos dados originais (TABELAS 83 e 84) do potencial mátrico da solução do solo, além do conhecimento do fenômeno físico, pode-se atribuir a não observância da normalidade dos dados

a problemas dos tensiômetros, apesar de se ter eliminado um número expressivo de leituras. Verifica-se, através dos dados originais, que as leituras baixas de altura de mercúrio estão distribuídas aleatoriamente no campo sem uma tendência nítida de distinção de sub-unidades de solo possível de serem mapeados com justificativa plausível. Isso evidencia o problema da variabilidade e limitação do instrumento de medida, pois haviam alguns tensiômetros ainda em funcionamento e outros não, apesar de se ter mercúrio ascendido no tubo de nylon. Eliminando-se esses valores, verifica-se que os dados do potencial mátrico, mesmo em solo seco, tendem a apresentar distribuição normal (FIGURAS 91 e 92). O mesmo raciocínio é válido para o potencial da solução do solo.

Quando a área experimental se encontrava úmida, durante o período chuvoso (fase 1), os valores do potencial mátrico correspondentes a altos valores de umidade do solo tenderam a ter distribuição normal (FIGURAS 78 a 80 e 82 e 83). NIELSEN *et alii* (1973) e CAMERON (1978) encontraram distribuição normal para a umidade do solo na saturação. Na segunda fase, durante o período de estiagem com irrigação, a distribuição normal dos valores medidos não foi verificada (FIGURAS 91 e 92), devido a problemas relacionados aos instrumentos de medida (tensiômetro).

Quando se for conduzir experimentos irrigados em época de baixa pluviosidade, e o parâmetro a ser estudado for o potencial mátrico, espera-se a não normalidade dos

dados. Nesse caso, deve-se proceder a transformação dos dados para utilização correta das técnicas da estatística clássica.

5.2. Variabilidade espacial dos parâmetros medidos à luz da "Teoria das Variáveis Regionalizadas"

Para determinação do valor do alcance para o potencial da solução e de seu componente mátrico (TABELA 7), considerou-se (i) a estimativa da variância da população, conforme sugestão de BURGGES & WEBSTER (1980); (ii) o coeficiente de ajuste e (iii) o valor estimado de 'a' através da regressão da função semivariância (regressão não linear), utilizando os valores das semivariâncias média calculadas para todas as direções versus número médio de "lags" (TABELAS 12 a 48).

O procedimento analítico para determinação dos coeficientes empíricos do modelo adotado é trabalhoso, tanto quanto a execução dos cálculos, necessitando a utilização de recursos computacionais para viabilizar o seu uso. Para dedução da expressão geral de cálculo dos coeficientes empíricos, deve-se substituir o modelo adotado na equação (20), derivá-la em função dos coeficientes empíricos e igualá-la a zero, no intuito de minimizar a soma dos quadrados dos desvios residuais, resultando um sistema de equações com igual número de incógnitas (coeficientes empíricos). Para resolução do sistema, utiliza-se a Regra de Cramer quando possível, ou resolve por substituição.

Normalmente resulta uma equação transcendental que requer a utilização de métodos iterativos (Newton-Raphson, por exemplo).

O método de ajuste de curvas minimizando a soma dos quadrados dos desvios possui a vantagem de ter um embasamento teórico e ser preciso. A sua maior restrição é a de ajustar os pontos do semivariograma representando um número diferente de pares de dados. Porém isso pode ser desconsiderado quando o número mínimo de pares de dados for muito grande, superior a 120 quando possuir distribuição normal.

Na fase 1, os semivariogramas apresentaram relação de dependência entre os valores determinados experimentalmente de potencial mátrico. Vários modelos foram ajustados. Os semivariogramas dos dias 9/5, 10/5 e 9/6 foram ajustados, adotando-se o modelo linear, os quais apresentaram um bom ajuste. No dia 4/5 o ajuste da curva foi feito utilizando modelo exponencial. Os dos dias 13/5; 6/6; 23/6; 24/6; 26/6; 27/6 e 28/6 foram ajustados utilizando modelo esférico, e nos dias 29/6 e 30/6, utilizou-se o modelo de Gauss (FIGURAS 40 a 42 e 45 a 54), conforme sugerem CLARCK (1979); VIEIRA *et alii* (1981); GUTJHAR (1985) e BURROUGH (1985).

Os semivariogramas para todas as irrigações (FIGURAS 18 a 23) apresentaram estrutura e indicaram periodicidade, conforme trabalho de GUROVICH & STERN (1983a) devido à posição relativa dos aspersores e dos pluviômetros

na área experimental. Os aspersores estão espaçados de 18 x 18 metros (FIGURA 11). Provavelmente o modelo empírico que melhor ajustaria esses dados (TABELAS 12 a 17) fosse o representado pela expressão do segundo grau, por exemplo:

$$\hat{Y}(h) = C_0 + C_1 \cdot h^2 + C_2 \cdot h \quad (43)$$

onde C_0 indica o efeito pepita e C_1 e C_2 os parâmetros empíricos ($C_1 < 0$ e $C_2 > 0$: concavidade voltada para baixo). O ponto correspondente à máxima variância oscilou entre 5,5 a 6,5 "lags", ou seja, 27,5 a 32,5 metros, próximo ao dobro do raio de alcance de cada aspersor que é de 17 metros. A defasagem pode ser atribuída à sobreposição, influência do vento e à variação de fabricação dos aspersores e da pressão de serviço.

Os semivariogramas para todas as chuvas (FIGURAS 24 a 34) não apresentaram estrutura, ou seja, as alturas de chuva não apresentaram dependência espacial, conforme trabalho de GUROVICH & STERN (1983a). Isso pode ser explicado devido ao tamanho da área ser relativamente pequeno (0,625 ha), apesar da existência de chuvas localizadas em regiões de clima tropical.

Os valores da semivariância média calculada, para todas as direções, do potencial da solução do solo, foram da ordem de $10^{\frac{3}{2}}$ (cm de água) devido ao fato de ter sido utilizada uma referência gravitacional única para todos os tensiômetros, passando pelo centro de gravidade do

tensiômetro 230. Na fase 1, os semivariogramas que deram estrutura tenderam ao modelo linear indicando a influência do potencial gravitacional (FIGURAS 35 a 37). Na fase 2, no final do ciclo da cultura, o semivariograma não apresentou estrutura (FIGURAS 38 e 39), considerando todos os valores medidos.

Observa-se que, para o potencial mátrico, é possível utilizar técnicas da estatística clássica quando se conduzem experimentos de irrigação onde se mantém alta umidade no solo (irrigação por gotejamento, por exemplo), desde que se observe o alcance da medida, pois nessa situação, os dados apresentam distribuição normal e relação de dependência espacial.

Foi feito o "Kriging" do potencial mátrico da solução no solo (TABELA 9), em 4/5/88, utilizando modelo exponencial do semivariograma (TABELA 11), com as respectivas variâncias calculadas dos valores medidos e interpolados (TABELA 10). Os valores em cada ponto foram interpolados de 0,5 em 0,5 "lag" considerando todos os valores medidos, sendo que os pontos imediatamente vizinhos tiveram maior peso (Y_i) em função do alcance da medida. Conforme define MATHERON (1971), a krigagem é um processo de estimativa de valores de variáveis distribuídas no espaço, a partir de valores adjacentes interdependentes pelo semivariograma. A krigagem foi utilizada para estimativa dos valores não amostrados.

5.3. Tensiometria e potencial mátrico

Optou-se por apresentar os dados originais como foram coletados no campo, no intuito de se evidenciar o problema metodológico inerente aos instrumentos de medida. Os dados só foram considerados perdidos na planilha de campo quando o tensiômetro estava desligado propositadamente ou quando foi mercúrio para a cápsula porosa.

Verifica-se, portanto que a faixa de funcionamento é variável de tensiômetro para tensiômetro, dependendo de detalhes de construção (limpeza, colagem e vedação) e do material utilizado (tubo de nylon, cola, cápsula porosa, mercúrio, água e rolha).

A rigor, seria necessário um instrumento de medida com tempo de resposta suficientemente pequeno para que as leituras sempre fossem feitas no exato instante em que o equilíbrio hidráulico entre a água do tensiômetro e a solução do solo fosse atingido. Como esse problema metodológico não é o objetivo do presente estudo, assumiu-se que as leituras são feitas no equilíbrio e que a variabilidade da medida é do solo e não do instrumento.

Para controle da irrigação com tensiômetros, sugere-se a instalação no ponto de aplicação da lâmina média para cada sub-unidade da área considerada homogênea para o potencial da solução do solo na faixa de umidade pré-estabelecida. Além disso, deve-se instalá-lo em pelo menos duas profundidades, para se ter informação do fluxo e da profundidade da frente de molhamento após chuva ou

irrigação, além da possibilidade de determinação da profundidade efetiva do sistema radicular.

O controle de irrigação em solo argiloso tende a subestimar a frequência de irrigação, ou seja, diminui o intervalo entre as irrigações, porque o controle fica limitado à faixa de funcionamento do tensiômetro, e a aplicação de menores lâminas, devido a umidade correspondente ao potencial mátrico limite ser próximo ao da "capacidade de campo" adotado. Assim, a maneira usual de cálculo de lâmina de irrigação em projetos adota um valor de umidade que nem sempre está na faixa de funcionamento do tensiômetro.

A faixa de funcionamento dos tensiômetros no campo foi de cerca de - 800 a próximo de 0 centímetros de água. Para valores menores que - 800 cm de água, para maioria dos tensiômetros, observou-se o rompimento da coluna de mercúrio e a de água dentro do tubo de nylon, provavelmente devido a entrada de ar, por difusão, a impurezas diversas e à limitação física da água de não suportar esforço de tração, visto que toda a água do tensiômetro está sob tensão, pois assume-se que no exato instante da leitura a água do tensiômetro está em equilíbrio térmico, dialítico e hidráulico com a solução do solo na região de contato. Devido a isso, na prática, para baixos valores de potencial mátrico, inferiores a - 800 cm de água, a leitura perde a confiabilidade.

A fórmula do tensiômetro não corrigida

superestima o valor do potencial mátrico da solução do solo. O erro será tanto maior quanto mais seco estiver o solo.

Colocou-se, em média, 55g de mercúrio por cuba, quantidade suficiente para a faixa de funcionamento do tensiômetro. Porém, quando a extremidade do tubo de nylon, devidamente cortada em bisel, se afastava do fundo da cuba e em baixos valores de potencial mátrico (solo seco), faltava suprimento de mercúrio para ascensão, fazendo com que a pressão atmosférica atuasse dentro do tubo de nylon empurrando o mercúrio para cápsula, resultando em leituras perdidas. Esse fato ocorreu mais no final do ciclo da cultura do feijoeiro, a partir da segunda quinzena de julho (fase 2).

Observou-se que o tempo de resposta do tensiômetro é maior quando o solo se encontra em processo de secamento do que em molhamento. Após chuva ou irrigação, observou-se que a faixa de funcionamento do tensiômetro tende a diminuir, sendo aconselhável fazer a sua fluxagem após a irrigação ou chuva. Além da condutividade hidráulica do solo, da cápsula porosa e da região de contato solo-cápsula, o tempo de resposta é afetado pelo tipo de tensiômetro. No tipo específico de tensiômetro utilizado, observou-se que a coluna de mercúrio oferece uma certa resistência à ascensão dentro do tubo de nylon e que a quantidade de água a ser perdida pelo tensiômetro para ser atingido o equilíbrio hidráulico diminui a sensibilidade e aumenta o tempo de resposta do tensiômetro. Isso constitui

um problema metodológico.

No período chuvoso, fase 1, observa-se que a hipótese de se assumir solo homogêneo, em modelos diversos em pesquisa na área de física de solos e irrigação, quando se estuda potencial mátrico da solução do solo, na faixa úmida, é perfeitamente viável.

A tendência de maior variabilidade dos dados dos potenciais da solução do solo na fase 2 é devida à aplicação diferenciada de água nos diversos pontos, além da variabilidade do solo, como arranjo das partículas, principalmente. Além disso, existe o problema do instrumento de medida (tensiômetro), que possui certas limitações.

Foram selecionados três gráficos que ilustram a variação esperada do potencial mátrico no tempo, no período de 2 de maio a 16 de agosto de 1988, correspondente aos tensiômetros 1, 215 e 86 para a área não irrigada, sub-irrigada e irrigada, respectivamente (FIGURAS 15 a 17).

Observa-se, para área irrigada no ponto selecionado (tensiômetro 86), que o potencial mátrico mínimo oscilou entre - 500 e - 600 cm de água, e que durante a primeira fase do experimento, o solo permaneceu com altos valores de potencial mátrico. Na fase de irrigação, houve uma oscilação maior do potencial mátrico (FIGURA 17). O período de chuva também está caracterizado nas Figuras 15 e 16. Na área sub-irrigada, o potencial mátrico mínimo oscilou entre - 700 e - 800 cm de água no período de irrigação devido a menor quantidade de água aplicada (FIGURA 16). Na área não

irrigada, na segunda fase, o potencial mátrico mínimo foi inferior a - 800 cm de água (FIGURA 17). Na fase 2, principalmente na área não irrigada, houve secamento do solo acarretando potencial mátrico inferior ao limite de funcionamento do tensiômetro, proporcionando o desligamento dos tensiômetros (leituras perdidas).

5.4. Variabilidade da chuva versus variabilidade do solo

Devido à baixa demanda evapotranspirativa durante o período de maio a julho, a lâmina aplicada na quarta irrigação (11/7) foi demasiadamente pequena, não propiciando uma medição adequada na área sub-irrigada, não sendo calculados os coeficientes de uniformidade (TABELA 6). A chuva de 20/6 (1,12 mm) evidencia a limitação dos instrumentos de medida. Quanto menor a lâmina coletada, maior é o erro relativo, conforme já mencionado anteriormente.

Considerou-se chuva como "irrigação ideal", ou seja, a "irrigação" mais uniforme possível na prática. Portanto, tudo que se referir à chuva é válido para irrigação em condições ótimas de alta uniformidade de aplicação de água no solo. Isso permite estudar a variabilidade espacial do solo, pois as variações medidas podem ser atribuídas ao solo apenas, assumindo que o instrumento de medida não é limitante; enquanto que na irrigação a variação medida é devido ao solo e à água aplicada. Nesse segundo caso, o procedimento correto é sub-

dividir a área total em áreas que recebem alturas de lâmina iguais (ou numa faixa desejada). Isso não foi feito por reduzir demasiadamente o número de pares de dados para cálculo de semivariância média.

Houve duas fases características durante o período do experimento. A primeira fase, de 2 de maio a 21 de julho, foi caracterizada por chuvas, e a segunda, de 21 de julho a 16 de agosto, foi caracterizada pela estiagem, onde foram feitas as irrigações.

O desenvolvimento vegetativo da cultura na fase 1 não foi satisfatório, devido a baixa temperatura e alta umidade do solo, indicando que o conceito de "capacidade de campo" deve levar em consideração a planta. Na verdade, "capacidade de campo" é um conceito ideal. Para efeito de pesquisa e elaboração de projetos de irrigação, sugere-se um novo conceito de "capacidade de campo". Sugere-se adotar um teor de solução (cm^3/cm^3) que o solo contém correspondente a uma oxigenação ideal das raízes proporcionando produção máxima econômica, levando em consideração o dispêndio de energia para absorção. Sendo assim, o conceito de "capacidade de campo" fica associado ao potencial mátrico correspondente à umidade que resulte ótima aeração na rizosfera, na profundidade efetiva do sistema radicular. Portanto, o potencial mátrico na "capacidade de campo" será variável de solo para solo, de espécie para espécie de planta (em função da exigência de aeração, estado fitossanitário, nutricional e idade) e durante o ciclo da

cultura.

Na primeira fase, devido às chuvas e à baixa temperatura, o solo permaneceu com alta umidade com potencial mátrico superior a - 102 cm de água, diminuindo a aeração do solo e, conseqüentemente, diminuindo também o bom desenvolvimento vegetativo da cultura. Nessa fase foi encontrada relação de dependência para potencial da solução (FIGURAS 35 a 37) e para seu componente mátrico (FIGURAS 40 a 42 e 45 a 54). Na segunda fase, período de estiagem não foi observada relação de dependência entre os valores medidos dos potenciais (FIGURAS 38 e 39 e 43 e 44) da solução do solo.

O controle de irrigação foi feito com sete tensiômetros instalados na área irrigada à profundidade de 15 cm. Pelo critério adotado, irrigar toda vez que três dos sete tensiômetros acusassem potencial mátrico da solução do solo inferior a - 500 cm de água, indicou que apenas uma profundidade de instalação do tensiômetro não é um bom indicador do momento exato de irrigar, pois não dá a informação sobre o sentido do fluxo da solução. Por outro lado, a profundidade efetiva do sistema radicular é variável durante o ciclo, e o valor da umidade volumétrica corresponde a - 102 cm de água determinada experimentalmente no laboratório, com câmara de Richards ou funil de Buchner (mais indicado), para confecção da curva característica de retenção da solução, não reflete o exato valor no campo. Sendo assim, a lâmina calculada é uma

primeira aproximação, que pode ser verificada no campo com o tensiômetro indicando a profundidade da frente de molhamento. Além disso, para efeito de cálculo da lâmina a aplicar, utilizou-se a relação funcional entre o potencial mátrico e a umidade, adotando o modelo proposto por van GENUCHTEN (1980).

Observou-se que o critério de assumir altos valores de coeficiente de uniformidade na concepção de projetos, acarretando maiores custos de implantação, é discutível (dentro de certos limites) quando se mantém alta umidade no solo, pois há a redistribuição da solução no solo, e o que interessa, em última análise, não é a uniformidade da água que se aplica e sim a que está retida no solo e disponível às plantas, observando a adequada aeração do solo.

5.5. Importância do conhecimento dos fenômenos físicos que regem o comportamento da solução do solo

Conforme sugere WAENY (1979), é importante a associação do conceito matemático com o significado físico do que se estuda. Na distribuição normal, matematicamente a média pode assumir qualquer valor real, fato impossível na prática metrológica. As grandezas físicas possuem faixas amplas de variação, mas não são infinitas. A distribuição matemática não tem essa restrição. Ela é contínua e pode ser subdividida sem restrições. Em metrologia, o resultado numérico é limitado por subdivisão de escala. Os critérios

de verificação da normalidade dos dados são apenas auxiliares, o que deve prevalecer é o bom senso do pesquisador, que tem conhecimento e discernimento do fenômeno físico.

Muitos dos aspectos discutidos são oriundos de reflexões advindas da execução do experimento, resultantes de observações pessoais do comportamento da cultura, e dos tensiômetros, muitos dos quais não estão suportados em dados coletados, análise estatística ou literatura consultada. Discutem-se esses aspectos no intuito de sugerir estudos voltados para pesquisa básica e aplicada.

5.6. Extensão, em termos do número de dados e de softwares utilizados, da presente dissertação

Esta dissertação é resultado de 94 planilhas de campo [altura de mercúrio (77), volume de chuva (11) e volume de irrigação (6)], 5 softwares (PC-GEOSTAT, ENERGRAPHICS, STATGRAPHICS, LOTUS 123 e WORDSTAR), 42 programas em BASIC (elaborados pelo autor), 860 gráficos e 1798 arquivos em ASC II.

6. CONCLUSÕES

De acordo com o objetivo do presente trabalho, em função dos resultados obtidos e discutidos, pode-se concluir, em resumo, que:

(i) quando toda a área experimental se apresentou com alta umidade, os valores medidos do potencial mátrico da solução do solo, superiores a -60 cm de água, tenderam a ter distribuição normal;

(ii) para valores do potencial mátrico da solução do solo superiores a - 60 cm de água (solo úmido), existiu relação de dependência espacial entre os valores medidos, com o alcance variando de 13,95 a 69,30 metros;

(iii) os semivariogramas de chuva não apresentaram estrutura;

(iv) os semivariogramas de irrigação apresentaram estrutura e indicaram periodicidade;

(v) o modelo linear foi o modal para ajuste do semivariograma do potencial da solução do solo.

RECOMENDAÇÕES

De acordo com o que foi discutido, algumas recomendações relevantes ainda podem ser feitas:

(i) para controle de irrigação, devem ser utilizadas pelo menos duas profundidades de instalação dos tensiômetros;

(ii) no planejamento de pesquisa conduzida em condições de campo com valores elevados de potencial mátrico (solo úmido), deve-se levar em consideração o alcance da medida na determinação do espaçamento entre as parcelas experimentais, quando utilizam técnicas da estatística clássica para análise dos resultados;

(iii) o cálculo da lâmina de irrigação as culturas deve levar em consideração a aeração ideal do sistema radicular que resulte em máxima produção econômica;

(iv) não se deve relacionar o conceito de "capacidade de campo" a um valor de potencial mátrico fixo;

(v) quando se mantém alta umidade no solo, pode-se utilizar menor coeficiente de uniformidade de irrigação.

(vi) para ajuste da curva do semivariograma, deve-se utilizar o método que minimiza a soma dos quadrados dos desvios residuais quando possuir um número mínimo suficientemente grande de pares de dados (não devendo ser inferior a 120 quando possuir distribuição normal) para cálculo da semivariância média.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABELE, G.; McKIM, H.L.; BROCKETTE, B. Mass irrigation with waste water at deer creek lake land treatment site. Hannover, U.S. Army Corps of Eng., 1979. (Rep. 29-79).
- AGTERBERG, F.D. Recent developments in geomathematics. GeoProcessing, 2:1-32, 1982.
- ANDERSON, S.H. & CASSEL, D.K. Statistical and autoregressive analysis of soil physical properties of Portsmouth Sandy Loam. Soil Science Society America Journal, Madison, 50:1096-1104, 1986.
- BABALOLA, D. Spatial variability of soil water properties in tropical soils of Nigeria. Soil Science, Baltimore, 126(5): 269-79, 1978.
- BALL, D.F. & WILLIAMS, W.M. Variability of soil chemical properties in two uncultivated brown earths. Soil Science, Baltimore, 19: 379-91, 1968.
- BARD, J. Comparison of gradient methods for the solution of the nonlinear parameter estimation problem. SIAM Journal of Numerical Analysis, Philadelphia, 7:157-86, 1970.
- BARD, J. Nonlinear parameter estimation. New York, Academic Press, 1974.
- BECKETT, P.H.T. & WEBSTER, R. Soil variability; a review.

- Soils and Fertilizers, Wallingford, 34: 1-15, 1971.
- BLACKWELL, D. Estatística básica. São Paulo, EDUSP, 1975. 143p.
- BLAKE, G. R. Particle density. In: BLACK, C. A., ed. Methods of soil analysis. Wisconsin, American Society of Agronomy, 1965 Pt. 1, p. 371-3. (Agronomy, 9).
- BRESLER, E.; DAGAN, G.; WAGENET, R. J.; LAVFER, A. Statistical analysis of salinity and texture effects on spatial variability of soil hydraulic conductivity. Soil Science Society America Journal, Madison 48: 16-25, 1984.
- BRESLER, E.; DASBERG, S.; RUSSO, D.; DAGAN, G. Spatial variability of crop yield as a stochastic soil process. Soil science Society America Journal, Madison, 45: 600-5, 1984.
- BURGESS, T. M. & WEBSTER, R. Optimal interpolation and isarithmic mapping of soil properties. Journal Soil Science, Oxford, 31: 315-31, 1980.
- BURROUGH, P. A. Principles of geographical information systems for land resources assessment. Oxford University Press, 1985. 193p. (Monographs on soil and resources survey, 12).
- BURROUGH, P. A. & VAN KEULEN, J. PC-GEOSTAT; a set of programs for geostatistical analysis. Utrecht, University of Utrecht, 1986. 94p.

- CADIMA, A.Z.; LIBARDI, P.L.; REICHARDT, K. Variabilidade espacial da condutividade hidráulica em um Latossolo Vermelho Amarelo textural média, no campo. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Campinas, 4 (2): 63-6, 1980.
- CAMERON, D.R. Variability of soil water retention curves and predicted hydraulic conductivities on a small plot. Soil Science, Baltimore, 126 (6): 364-71, 1978.
- CAMPBELL, J.B. Spatial variation of sand content and pH within simple contiguous delineation of two soil mapping units. Soil Science Society America Journal, Madison, 42: 460-4, 1978.
- CARVALHO, H.O.; CASSEL, D.K.; HAMMOND, J.; BAUER, A. Spatial variability of in situ unsaturated conductivity of Mardock Sandy loam. Soil Science, Baltimore, 121(1): 1-8, 1976.
- CASSEL, D.K. & BAUER, A. Variability on soils below depth of tillage. Soil Science Society America Journal, Madison, 39: 247-50, 1975.
- CATANI, R.A. Amostragem de solo para estudos de fertilidade. Bragantia, Campinas, 14: 19-26, 1954.
- CHARNES, A.; FROME, E.L.; YU, P.L. The equivalence of generalized least squares and maximum likelihood Estimation in the Exponential Family. Journal of the

- American Statistical Association, Boston, 71:169-72, 1976.
- CLARCK, I. Practical geostatistics New York, Applied Science, 1979. 129p.
- COELHO, M.A. Spatial variability of water related soil physical properties. Tucson, 1974. 186p. (Ph. D. - University of Arizona).
- CORMACK, R.M. & ORD, J.K. Spatial and temporal analysis in ecology. Maryland, Int. Coop. Publ. House, 1979. V. 8, 356p.
- CORREA, J.B.D. Variabilidade espacial de características e propriedades físicas de latossolo roxo do município de Lavras-MG. Lavras, 1986. 83p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura de Lavras).
- COX, D.R. Analysis of binary data. London, Chapman and Hall, 1970.
- DAVID, M. Geostatistical on reserve estimation. New York, Elsevier, 1977. V. 8, 364p.
- DELHOME, J.P. Application de la théorie des variables régionalisées dans les sciences de l'eau. Paris, 1976. 163p. (Doctoral Centre D'Informatique Géologique).
- ELRICK, D.E. Soil water movement: theory and applications. In: CANADIAN CONFERENCE ON MICROMETEOROLOGY, Toronto, 1967. Proceedings Toronto, dep. of trans., 1967. p.477-

87.

- DUFFY, C.J. The analysis of water quality variations in stream-aquifer systems; nonpoint sources. In: WORKSHOP OF THE ISSS AND THE SSSA, Las Vegas, 1984. Soil spatial variability; proceedings. Netherlands, 1985. p. 195-208.
- ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ". Comissão de Pós-Graduação. Normas para a elaboração de dissertação e teses. Piracicaba, 1987. 67p.
- FINNEY, D.J. Probit analysis. 3. edição. Cambridge, Cambridge University Press, 1971.
- GALLANT, A.R. Nonlinear Regression. American Statistician, Washington 29:73-81, 1975.
- GREMINGER, P.J.; SVD, Y.K.; NIELSEN, D.R. Spatial variability of field measured soil water characteristics. Soil Science Society America Journal, Madison, 49 (5): 1075-81, 1985.
- GAJEM, Y.M.; WARRICK, A.W.; MYERS, D.E. Spatial dependence of physical properties of a typic torfifluent soil. Soil Science Society America Journal, Madison, 45 (4): 709-15, 1981.
- GROSSI SAD, J.H. Fundamentos sobre a variabilidade dos depósitos minerais. Rio de Janeiro, DNPM/CPRM-GEOSOL, 1986. 141p.

- GAVIJTER, J.J. & MARSMAN, B.A. Transect rampling for reliable information on mapping units. In WORKSHOP OF THE ISSS AND THE SSSA, Las Vegas, 1984. Soil spatial variability; proceedings. Netherlands, 1985. p. 150-65.
- GUMAA, G.A. Spatial variability of in situ available water. Tucson, 1978. 140P. (Ph. D. - University of Arizona).
- GUROVICH, L.A. Estructura de la variabilidad espacial de las propiedades hidrodinamicas de los suelos. Ciencia e Investigacion Agraria, Santiago de Chile, 9: 243-354, 1982.
- GUROVICH, L.A. & STERN, J. Variabilidad espacial de la velocidad de infiltración en el suelo. Ciencia e Investigacion Agraria, Santiago de Chile, 10: 271-7, 1983a.
- GUROVICH, L.A. & STER, J. Variabilidad espacial de la velocidad del agua en el suelo-Generacion de datos, Ciencia e Investigacion Agraria, Santiago de Chile, 10: 35-45, 1983b.
- GUTJAHR, A. Spatial variability; geostatistical methods. In: WORKSHOP OF THE ISSS AND SSSA, Las Vegas, 1984. Soil spatial variabilty; proceedings. Netherlands, 1985. p. 9-34.
- HAJRASULIHA, S.; BANIABBASSI, N.; METTHEY, J.; NIELSEN, D.R. Spatial variability of soil sampling for salinity

- studies in Southwest Iran. Irrigation Science, Berlin, 1: 197-208, 1980.
- HARRADINE, F.F. The variability of soil properties in variation to stage of profile development. Soil Science Society America Journal, Madison, 14: 302-11, 1949.
- HARTLEY, H.O. The modified Gauss-Newton Method for the fitting of nonlinear regression functions by least squares. Technometrics, Washington, 3: 269-80, 1961.
- HILLEL, D. Soil and water; physical principles and processes. New York, Academic Press, 1971. p. 73-7.
- HEATH, D.C.S. A estatística na pesquisa científica. São Paulo, EDUSP, 1981. 95p.
- HOFFMANN, R. Estatística para economistas. São Paulo, Biblioteca Pioneira de Ciências Sociais, 1980. 379p.
- HOLLAND, P.H. & WELSCH, R.E. Robust regression using iteratively reweighted least-squares. Communications in Statistics, New York, 40: 633-43, 1969.
- JENNRICH, R.I. Asymptotic properties of nonlinear least squares estimators. Annals of Mathematical Statistics, Ann Arbor 40: 633-43 1969.
- JENNRICH, R.I. & MOORE, R.H. Maximum likelihood estimation by means of nonlinear least squares. American Statistical Association, 1975. Proceedings of the Statistical

- Computing Section, p. 57-65, 1975.
- JENNRICK, R. I. & SAMPSON, P. F. Application of Stepwise Regression to Nonlinear Estimation. Technometrics, Washington, 10: 63-72, 1968.
- JOURNEL, A. G. & HUIJBREGTS, Ch. Mining geostatistic. London, Academic Press, 1978. 600 p
- KIRDA, C.; HARDARSON G.; ZAPATA, F.; REICHARDT, K. Spatial variability of root zone soil water status and of afertilizer N uptake by forage crops. Soil Technology, Cremlingen, 1: 233-34, 1988.
- KLUTE, A. & GARDNER, W. R. Tensiometer response time. Soil Science, Baltimore, 93: 204-7, 1962.
- LAM, N. S. Spatial interpolation methods; a review. American Cartogragropher, Falls Church, 10: 129-49, 1983.
- LANDIM, P. M. B. Introdução à geostatística Rio Claro, UNESP, 1985 85p (Publicação didática, 2)
- LEONARD, R. A. & LOW, P. P. A adjusting null-point tensiometer Soil Science Society America Journal, Madison 47 (4) 24-7, 1983.
- LIBARDI, P. L. Água no sistema solo-planta-atmosfera. Curso de Pós-graduação em Irrigação e Drenagem. Piracicaba, ESALQ/USP, 1988.
- LIBARDI, P. L. Dinâmica da água no sistema solo-planta-

- atmosfera. Piracicaba, CENA/USP, 1989. 232p.
- LIBARDI, P.L.; PREVEDELLO, C.L.; PAULLETO, E.A.; MORAES, S.O. Variabilidade espacial da umidade, textura e densidade de partículas ao longo de uma transeção. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Campinas, 10 (2): 85-90, 1986.
- MATHERON, G. Principles of geostatistics. Economic Geology, El Paso, 58: 1246-66, 1963.
- MATHERON, G. The theory of regionalized variables and its applications. Paris, Ecole Nationale Supérieure des Mines, 1971.
- McBRATNEY, A.B. & WEBSTER, R. Spatial dependence and classification of the soil along a transect in Northeast Scotland. Geoderma, Amsterdam, 26: 63-82, 1981.
- McBRATNEY, A.B. The role of geostatistics in the design and analysis of field experiments with reference to the effect of soil properties on crop yield in: WORKSHOP OF THE ISSS AND THE SSSA, Las Vegas, 1984. Soil spatial variability; proceedings. Netherlands, 1985. p. 3-8.
- MONTGOMERY, E.G. Experiments in wheat breeding; experimental error in the nursery and variation in nitrogen and yield. Washington, USDA/Bur Plant Indust, 1913. 61p. (Bulletin, 269).
- MEAD, R. & CURNOW, R.W. Statistical methods in agriculture and experimental biology. New York, Chapman and Hall

1983. 163p.

MILLER, R.D. A technique for measuring tension in rapidly changing systems. Soil Science, Baltimore, 72: 291-301, 1951.

NIELSEN, D.R.; BIGGAR, J.W.; ERH, K.T. Spatial variability of soil water properties. Hilgardia, Berkeley, 42 (7): 215-59, 1973.

NIELSEN, D.R.; TILLOTSON, P.M.; VIEIRA, S.R. Analyzing field-measured soil-water properties. Agricultural Water Management, Amsterdam, 6: 93-109, 1983.

O'HALLORAN, R.G.; KACHANOSKI, R.G.; STEWART, J.W.B. Spatial variability of soil phosphorus as influenced by soil texture and management. Canadian Journal of Soil Science, Ottawa, 65: 475-87, 1985.

OLITTA, A.F.L. Construção de tensiômetro para controle de irrigação. TRABALHO APRESENTADO NO CONGRESSO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 4., Viçosa, 1974).

OLITTA, A.F.L. Os métodos de irrigação. 9. ed. São Paulo, nobel, 1987. 267p.

OLIVEIRA, J.B. & MENK, J.R.F. Variabilidade de características químicas e físicas em duas áreas homogêneas de oxissolo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 14., Santa Maria, 1973. Anais Campinas, SBCS, 1973. p.

359-76.

OLIVEIRA, J.B. & ROTTA, C.L. Aplicações generalizadas sobre a variação das características químicas das umidades de solos da estação experimental de Limeira. Bragantia, Campinas, 32 (2): 62-91, 1973

PAULETTO, E.A. Determinação da condutividade hidráulica de solos a partir da curva de retenção de água. Piracicaba, 1986. p.49. (Doutorado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).

PENDLETON, R.L. Are soils mapped under a given type name by the bureau of soils method dosely similar to one another? University of California Publications in Agricultural Science, Berkeley, 3: 369-498, 1919.

PINTO, F.A.; FERREIRA, P.A.; BERNARDO, S.; OLIVEIRA, L.M. Variabilidade da condutividade hidráulica, de densidade aparente e da distribuição do tamanho das partículas de um podzólico Vermelho Amarelo. Revista Ceres, Vicosa, 27 (150): 196-214, 1980.

PEREIRA, A.R. & ARRUDA, H.V. Ajuste prático de curvas na pesquisa biológica. Campinas, Fundação Cargill, 1987. 50p.

PREVEDELLO, B.M.S. Variabilidade espacial de parâmetros de solo e planta. Piracicaba, 1987. 166 p. (Doutorado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).

PREVEDELLO, B.M.S.; LIBARDI, P.L.; PREVEDELLO, C.L.

Variabilidade espacial de parâmetros do solo. I- Granulometria. *Revista do Setor de Ciências Agrárias*, Curitiba, 9:43-52, 1987.

REICHARDT, K.; GROHMANN, F.; LIBARDI, P.L.; QUEIROZ, S.V.

Spatial variability of physical properties of a tropical soil: I. geometric properties. Piracicaba, CENA/USP/CNEN, 1976. 27p. (Boletim técnico).

RICHARDS, L.A. & O'NEAL, R. Some field observations with tensiometers. *Proceedings Soil Science America*, Ann Arbor, 1: 71-91, 1937.

RICHARDS, L.A. Methods of measuring soil moisture tension. *Soil Science*, 68: 95-112, 1949.

RIPLEY, B. *Spatial statistics*. New York, Wiley, 1981.

SADIQQ, M.H.; WIERENGA, P.J.; HENDRICKX, J.M.H.; HUSSAIN, M.Y.

Spatial variability of soil water tension in a irrigated soil. *Soil Science*, Baltimore, 140 (2): 126-32, 1985.

SANTOS, H.L. & VASCONCELOS, C.A. Determinação do número de amostras de solo para análise química em diferentes condições de manejo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Campinas, 11 (2): 97-100, 1987.

SAS INSTITUTE INC. *Guide for personal computers*. version 6 ed. Cary, 1987. 1028p.

- SCHMUGGE, T. J.; JACKSON, T. J.; McKIM, H. L. Survey of methods for soil moisture determination. Water Resour. Res., Washington, 16: 961-79, 1980.
- SILVA, A. P. da. Variabilidade espacial de atributos físicos do solo. Piracicaba, 1988. 98p. (Doutorado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- SILVA, A. P.; LIBARDI, P. L.; VIEIRA, S. R. Variabilidade espacial de uma camada compactada em um latossolo vermelho escuro ao longo de um traçado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CONSERVAÇÃO DO SOLO, 6.; ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA SOBRE CONSERVAÇÃO DO SOLO, 6.; Campo Grande, 1986. Resumos. Campinas, Fundação Cargil, 1986. p. 86.
- SILVA, A. P.; LIBARDI, P. L.; VIEIRA, S. R. Avaliação de duas metodologias estatísticas no estudo da variabilidade espacial de algumas propriedades físicas de um latossolo roxo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 21., Campinas, 1987. Campinas, SBCS, 1987. p. 117.
- SMITH, L. H. Plot arrangement for variety experiment with corn. Proceedings of the American Society Agronomy, Washington, 1:84-9, 1910.
- SNEDECOR, G. W. & COCHRAN, W. G. Statistical methods. 6. ed. Ames, Iowa State University Press, 1976. 593p.
- TAVARES FILHO, J. Variabilidade espacial de características e propriedades físicas de terra roxa estruturada

latossólica do município de Perdões-MG. Lavras, 1987.
54p (Mestrado-Escola Superior de Agricultura Lavras).

TAYLOR, S. A. & ASHCROFT, G. L. Physical edaphology; the physics of irrigated and non-irrigated soils San Francisco, Freeman, 1972 p. 256-62.

TOWNER, G. D. Theory of time response of tensiometers. Journal Soil Science, Oxford, 31:607-21, 1980.

VAUCLIN, M.; VIEIRA, S. R.; BERNARD, R.; HATFIELD, J. L. Spatial variability of surface temperature along two transects of a bare soil. Water Resources Research, Washington, 18:1677-86, 1982.

VAUCLIN, M.; VIEIRA, S. R.; VACHAUD, G.; NIELSEN, D. R. The use of cokriging with limited field soil observations. Soil Science Society America Journal, Madison, 47:175-84, 1983.

VIEIRA, S. R. Geostatistical analyses of some agronomical observations. Davis, 1981. 261p. (Ph. D. - University of California)

VIEIRA, S. R. & HATFIELD, J. L. Temporal variability of air temperature and remotely sensed surface temperature for bare soil. International Journal of Remote Sensing, Basingstake, 3 587-96, 1984.

VIEIRA, S. R.; HATFIELD, J. L.; NIELSEN, D. R.; BIGGAR, J. W. Geostatistical theory and application to variability of some

agronomical properties. California, Ed. Board, 1983.
75p. (Hilgardia 3)

VIEIRA, S.R.; NIELSEN, D.R.; BIGGAR, J.W. Spatial variability of field-measured infiltration rate. Soil Science Society America Journal, Madison, 45:1040-8, 1981.

VILAGRA, M.L.M. Variabilidade de medidas de tensiômetro em terra roxa estruturada. Piracicaba, 1988. 64 p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).

VILLA NOVA, N.A. Dados meteorológicos do município de Piracicaba, ESALQ/USP/Departamento de Física e Meteorologia, 1989.

WAENY, J.C.C. **Distribuição normal**; programa de aferição metrológica interna. São Paulo, Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, 1979.

WAGENET, R.J. Measurement and interpretation of spatially variable leaching processes. In: WORKSHOP OF THE ISSS AND THE SSSA, Las Vegas, 1984. Soil spatial variability; proceedings. Netherlands, 1985.

WARRICK, A.W.; MYERS, D.E.; NIELSEN, D.R. Geostatistical methods applied to soil science. In: _____ . Methods of soil analysis; physical and mineralogical methods. Madison, American Society of Agronomy, 1986. pt. 1. p.52-3.

- WARRICK, A.W. & NIELSEN, D.R. Spatial variability of soil physical properties in the field. In: HILLEL, D. ed. Application of soil physics. New York, Academic Press, 1980. 385p.
- WATSON, K.K. Non-continuous porous media flow. Kensington, University of New South Wales/Water Research Laboratory, 1965. (Report, 84).
- WATSON, K.K. A recording field tensiometer with rapid response characteristics. Water Resource Research, Washington, 5:33-9, 1967.
- WAYNICK, D.D. Variability in soils and its significance to past and future soil investigations. I. Statistical study of nitrification in soils. University California Publications in Agricultural Science, Berkeley, 3:240-70, 1918.
- WAYNICK, D.D. & SHARP, L.T. Variability in soils and its significance to past and future soil investigations II. Variation in nitrogen and carbon in field soils and their relation to the accuracy of field trials. University Californi Publications Agricultural Science, 4(5): 121-39, 1919.
- WEBSTER, R. Quantitative and numerical methods in soil classification and survey. Oxford, Clarendon Press, 1979.

- WEBSTER, R. Elucidation and characterization of spatial variation in soil using regionalized variable theory. In _____ Geostatistics for natural resources characterization. Doordrecht, Reidel, 1984.
- WEBSTER, R. Quantitative analysis of soil in field New York, Springer-Verlag, 1985. 69p. (Advances in soil science, 3)
- WEBSTER, R. & BUTLER, B. E. Soil classification and survey studies at Ginninderra. Australian Journal of Soil Research, Melbourne, 14: 1-24, 1976.
- WIERENGA, P. J. Spatial variability of soil-water properties in irrigated soils. In: WORKSHOP OF THE ISSS AND THE SSSA, Las Vegas, 1984. Soil spatial variability; proceedings. Netherlands, 1985. p. 112-29.
- WILDING, L. P. Spatial variability: its documentation, accommodation and implication to soil surveys. In: WORKSHOP OF THE ISSS AND THE SSSA, Las Vegas, 1984. Soil spatial variability; proceedings. Netherlands, 1985. p. 166-94.
- WILDING, L. P. & DRESS, L. R. Spatial variability and pedology. In: _____ Pedogenesis and Soil Taxonomy. Elsevier, Amsterdam, 1983. p. 83-113.
- WOLLUM, A. G. & CASSEL, D. K. Spatial variability of Rhizobium japonicum in two North Carolina Soils. Soil

- Science Society America Journal, Madison, 48:1082-6, 1984.
- XU, J. & WEBSTER, R. A geostatistical study of Topsoil properties in Zhangwu county, China. Catena, Braunschweig, 11:13-26, 1984.
- YEH, T.C.; GELMAR, L.W.; WIERENGA, P.J. Observations of spatial variability of soil water pressure in a field soil. Soil Science, Baltimore, 142(1):7-12, 1986.
- YOST, R.S.; UEHARA, G. & FOX, R.L. Geostatistical analysis of soil chemical properties of large land areas. Semivariograms. Soil Science Society America Journal, Madison, 46:1026-32, 1982.

A P E N D I C E 1

Listagem dos principais programas auxiliares elaborados em BASIC.

PROGRAMA 1

```

10 REM IRRIGA.BAS
20 REM GERA ARQUIVOS COM VOLUMES DE CHUVA OU IRRIGACAO
30 DIM HG(250)
40 CLS:INPUT "CHUVA OU IRRIGACAO (C/I) ";I$
50 CLS:FOR X=1 TO 40:PRINT"--":NEXT X
60 IF I$("<"C" AND I$("<"c" AND I$("<"I" AND I$("<"i" THEN 40
70 IF I$="C" OR I$="c" THEN 90
80 PRINT"ENTRADA DE DADOS - LEITURA DE IRRIGACAO":GOTO 100
90 PRINT"ENTRADA DE DADOS - LEITURA DE CHUVA"
100 FOR X=1 TO 40:PRINT"--":NEXT X
160 IF I$="C" OR I$="c" THEN 190
170 PRINT"NOME DO ARQUIVO PADRONIZADO:":PRINT:PRINT TAB(7);
"IRRIGAnn (Leia apenas o numero 'nn' da tabela)";:REM
PADRONIZACAO.CRIA nn TABELAS (MAXIMO DE 99)
180 INPUT M$:N$="IRRIGA":A$=N$+M$:GOTO 210
190 PRINT"NOME DO ARQUIVO PADRONIZADO:":PRINT:PRINT
TAB(7);"CHUVAnn(Leia apenas o numero 'nn' da tabela)";:REM
PADRONIZACAO.CRIA nn TABELAS (MAXIMO DE 99)
200 INPUT M$:N$="CHUVA":A$=N$+M$
210 PRINT:PRINT:PRINT TAB(7); "DRIVE(A/B) ";:INPUT
G$:A$=G$+"":)+A$
220 IF G$("<"A" AND G$("<"a" AND G$("<"B" AND G$("<"b" THEN 210
230 PRINT TAB(7);"(DIA/MES) ";:INPUT D$:FOR X=1 TO 3:PRINT:
NEXT X
240 INPUT "DESEJA FAZER CORRECAO (S/N)";C$
250 IF C$("<"S" AND C$("<"s" AND C$("<"N" AND C$("<"n" THEN 240
260 IF C$="S" OR C$="s" THEN 80
280 PRINT TAB(15);"PARA DADOS 'PERDIDOS' LEIA =>
999":PRINT:PRINT:PRINT:PRINT:PRINT:PRINT:PRINT TAB(15);"TECLE
(ENTER)
PARA CONTINUAR";:INPUT Y$
290 CLS:FOR X=1 TO 40:PRINT"--":NEXT X
300 IF I$="I" OR I$="i" THEN PRINT"LEITURA DA VOLUME DE
IRRIGACAO EM MILILITROS(ml)":GOTO 320
310 PRINT"LEITURA DA VOLUME DE CHUVA EM MILILITROS(ml)"
320 FOR X=1 TO 40:PRINT"--":NEXT X
330 PRINT"NUMERO DA PLANILHA: ";A$
340 FOR X=1 TO 40:PRINT"--":NEXT X
350 FOR X=1 TO 250
360 PRINT"LEITURA(";X;")="";:INPUT HG(X)
370 NEXT X
380 INPUT "DESEJA CONFERIR A ENTRADA DE DADOS (S/N)";K$
390 IF K$("<"S" AND K$("<"s" AND K$("<"N" AND K$("<"n" THEN 380
400 IF K$="N" OR K$="n" THEN 420
410 GOSUB 490
420 PRINT"DESEJA IMPRIMIR OS DADOS DE ENTRADA(S/N): ";:
INPUT P$
430 IF P$("<"S" AND P$("<"s" AND P$("<"N" AND P$("<"n" THEN 420
440 IF P$="S" OR P$="s" THEN GOSUB 750
450 PRINT"DESEJA CRIAR ARQUIVO-TEXTO (S/N)";:INPUT Z$
460 IF Z$("<"S" AND Z$("<"s" AND Z$("<"N" AND Z$("<"n" THEN 450

```

```

470 IF Z$="S" OR Z$="s" THEN 680
480 CLS:GOTO 380
490 CLS:REM -----SUBROTINA PARA MOSTRAR OS DADOS NO VIDEO
500 PRINT"LEITURA VOLUME":K=0
510 FOR X=1 TO 250:K=K+1
520 PRINT X,HG(X)
530 IF K<>23 THEN 590
540 IF K=23 THEN INPUT "EXISTE ALGUM DADO ERRADO(S/N)";U$
550 IF U$(">"S" AND U$(">"s" AND U$(">"N" AND U$(">"n" THEN 540
560 IF U$="N" OR U$="n" THEN K=0:GOTO 590
570 GOSUB 610
580 X=X-K:K=0
590 NEXT X
600 RETURN
610 REM-----SUBROTINA PARA CORRECAO
620 INPUT "NUMERO DE DADOS ERRADOS=" ;CO
630 FOR Y=1 TO CO
640 INPUT "NUMERO DO LEITURA=" ;T
650 PRINT "LEITURA(";T;")=" ;:INPUT HG(T)
660 NEXT Y
670 RETURN
680 REM-----CRIACAO DE ARQUIVO-TEXTO
690 OPEN "O",#1,A$
700 FOR X=1 TO 250
710 PRINT #1,HG(X)
720 NEXT X
730 CLOSE #1
740 END
750 CLS:REM -----SUBROTINA PARA IMPRESSAO
760 CLS:PRINT:PRINT:PRINT:PRINT:PRINT:PRINT TAB(7); "LIGUE
IMPRESSORA E COLOQUE NO INICIO DO PAPEL";:INPUT O$
770 X$=N$+M$+" Data: "+D$+" Volume de chuva em
mililitros(ml)"
780 V$=N$+M$+" Data: "+D$+" Volume de irrigacao em
mililitros(ml)"
790 IF I$="I" OR I$="i" THEN LPRINT TAB(10);V$:GOTO 810
800 LPRINT TAB(10);:LPRINT X$
810 LPRINT TAB(10);:FOR X=1 TO 68:LPRINT"-":NEXT X
820 LPRINT TAB(10);:LPRINT"LEI VOL ml LEI VOL ml LEI VOL
ml LEI VOL ml LEI VOL ml"
830 LPRINT TAB(10);:FOR X=1 TO 40:LPRINT"-":NEXT X
840 FOR X=1 TO 50
850 LPRINT TAB(11);X;TAB(15); HG(X); TAB(23); X+50; TAB(29);
HG(X+50);
860 LPRINT TAB(38);X+100;TAB(43);HG(X+100);TAB(52);X+150;
TAB(58); HG(X+150);
870 LPRINT TAB(67);X+200;TAB(74);HG(X+200)
880 NEXT X
890 LPRINT TAB(10);:FOR X=1 TO 68:LPRINT"-":NEXT X
900 Z$="* 999 => Valores `PERDIDOS`"
910 LPRINT TAB(10);:LPRINT Z$
920 RETURN

```

PROGRAMA 2

```

10 REM HIRRIGA.BAS.
15 REN ALTURA DE IRRIGACAO.
20 DIM L(250),S(250),DA$(11),D(250),Z(250),A$(11)
30 CLS:C=0
40 PRINT "DRIVE DE LEITURA DOS ARQUIVOS (IRRIGAn
/DATASCHU.DAT/DILATAS.DAT)(A/B)";
50 INPUT P$
60 IF P$(">"A" AND P$(">"a" AND P$(">"B" AND P$(">"b" THEN 40
70 PRINT "DRIVE DE SAIDA DOS ARQUIVOS(HIRRIGAn.DAT)(A/B)";:
INPUT T$
80 IF T$(">"A" AND T$(">"a" AND T$(">"B" AND T$(">"b" THEN 70
90 PRINT "DESEJA IMPRIMIR(S/N)";:INPUT V$
100 IF V$(">"S" AND V$(">"s" AND V$(">"N" AND V$(">"n" THEN 90
110 GOSUB 270: REM LEITURA DOS DIAMETROS DAS LATAS
(DILATAS.DAT)
120 GOSUB 360: REM LEITURA DAS DATAS DAS IRRIGACOES
(DATASIRR.DAT)
130 FOR I=1 TO 6
140 I$=STR$(I):I$=RIGHT$(I$,1)
150 A$=P$+" : IRRIGA"+I$+"C"
160 OPEN "I",#1,A$
170 FOR X=1 TO 250
180 INPUT #1,L(X):REM LEITURA DO VOLUME DE IRRIGACAO
(ARQUIVO-TEXTO)
190 NEXT X
200 CLOSE #1
210 GOSUB 450:REM CALCULO DAS LAMINAS DE IRRIGACAO EM CADA
DIA
220 GOSUB 520:REM CRIACAO DE ARQUIVO-TEXTO
230 IF V$="N" OR V$="n" THEN 250
240 GOSUB 620:REM IMPRESSAO DOS RESULTADOS
250 NEXT I
260 END
270 REM SUB-ROTINA PARA LEITURA DOS DIAMETROS DAS LATAS
280 CLS:PRINT "LENDO DIAMETRO DAS LATAS"
290 C$=P$+" : DILATAS.DAT"
300 OPEN "I",#1,C$
310 FOR X=1 TO 250
320 INPUT #1,D(X)
330 NEXT X
340 CLOSE #1
350 RETURN
360 REM SUB-ROTINA PARA LEITURA DAS DATAS DAS IRRIGACOES
(DATASIRR.DAT)
370 CLS:PRINT "LENDO AS DATAS DAS IRRIGACOES"
380 D$=P$+" : DATASIRR.DAT"
390 OPEN "I",#2,D$
400 FOR X=1 TO 6
410 INPUT #2,DA$(X)
420 NEXT X
430 CLOSE #2
440 RETURN
450 REM SUB-ROTINA PARA CALCULAR AS LAMINAS DE IRRIGACAO EM

```



```

CADA DIA
460 CLS: PRINT"CALCULANDO AS LAMINAS DE IRRIGACAO EM CADA
DIA"
470 FOR X=1 TO 250
480 IF L(X)=999 THEN Z(X)=999:GOTO 500
490 Z(X)=10*L(X)/(.7854*(D(X)^2)):REM LAMINA(mm)
500 NEXT X
510 RETURN
520 REM SUB-ROTINA PARA CRIACAO DE ARQUIVO-TEXT0
530 CLS:PRINT"CRIANDO ARQUIVO-TEXT0"
540 CLS:PRINT"CRIANDO ARQUIVO-TEXT0 NO DRIVE -->";T$
550 S$=T$+"HIRRIGA"+I$+".DAT"
560 OPEN "0",#1,S$
570 FOR X=1 TO 250
580 PRINT #1,USING "###.##";Z(X)
590 NEXT X
600 CLOSE #1
610 RETURN
620 REM SUB-ROTINA PARA IMPRESSAO
630 CLS:PRINT "IMPRIMINDO"
640 C=C+1
650 LPRINT TAB(11) "TABELA";C;":ALTURA(mm) DE IRRIGACAO NO
DIA ";DA$(C)
660 FOR X=1 TO 10:LPRINT " ";:NEXT X
670 FOR X=1 TO 70:LPRINT CHR$(45);:NEXT X:LPRINT
680 LPRINT TAB(12);"N LAM";
690 LPRINT TAB(24);"N LAM";
700 LPRINT TAB(40);"N LAM";
710 LPRINT TAB(54);"N LAM";
720 LPRINT TAB(69);"N LAM";:LPRINT
730 FOR X=1 TO 10:LPRINT " ";:NEXT X
740 FOR X=1 TO 70:LPRINT CHR$(45);:NEXT X:LPRINT
750 FOR X=1 TO 50
760 LPRINT TAB(11);X;TAB(15);USING "###.##";Z(X);
770 LPRINT TAB(23);X+50;TAB(30);USING "###.##";Z(X+50);
780 LPRINT TAB(38);X+100;TAB(45);USING "###.##";Z(X+100);
790 LPRINT TAB(52);X+150;TAB(59);USING "###.##";Z(X+150);
800 LPRINT TAB(67);X+200;TAB(74);USING "###.##";Z(X+200)
810 NEXT X
820 FOR X=1 TO 10:LPRINT " ";:NEXT X
830 FOR X=1 TO 70:LPRINT CHR$(45);:NEXT X:LPRINT
840 LPRINT TAB(11);"* 999 => Dados 'PERDIDOS'"
850 LPRINT TAB(11);"** Arquivo ";S$
860 FOR X=1 TO 9:LPRINT:NEXT X
870 RETURN

```

PROGRAMA 3

```

10 REM CUCIRRIG.BAS.
15 REN COEFICIENTE DE UNIFORMIDADE
20 REM COEF. DE UNIF. DE DISTRIBUICAO.(Area irrigada)
30 DIM L(250),LM(6),MIN(6),UD(6),C(6),P(6,250)
40 DIM CUC(6),D(250),SD(6),DM(6),DA$(6),TZ(6),Z(6)
50 CLS:PRINT"DRIVE DE LEITURA DOS ARQUIVOS (A/B)";:INPUT A$

```

```

60 IF A$("<A") AND A$("<a") AND A$("<B") AND A$("<b") THEN 50
70 PRINT"DRIVE DE SAIDA DOS ARQUIVOS (A/B)";: INPUT B$
80 IF B$("<A") AND B$("<a") AND B$("<B") AND B$("<b") THEN 70
90 GOSUB 110: REM LEITURA DA ALTURA DE IRRIGACAO
(HIRRIGA<n.DAT)
100 END
110 REM SUBROTINA LEITURA DA ALTURA DE IRRIGACAO
120 C=0:TZ=0
130 E$="HIRRIGA"
140 GOSUB 1210:REM LEITURA DE DATAS
150 CLS:PRINT "LEITURA DOS ARQUIVOS ";E$;" í a ";6
160 FOR I=1 TO 6
170 X$=STR$(I)
180 X$=RIGHT$(X$,1)
190 F$=A$+" "+E$+X$+".DAT"
200 OPEN "I",#1,F$
210 FOR X=1 TO 250:INPUT #1,P(I,X):NEXT X
220 CLOSE #1
230 V=53:MJ=0
240 U=V+20
250 FOR W=V TO U
260 MJ=MJ+1:L(MJ)=P(I,W)
270 IF P(I,W)=999 THEN 290
280 C=C+1:C(I)=C:GOTO 300
290 TZ=TZ+1:TZ(I)=TZ:REM NUMERO DE DADOS CONSIDERADOS
300 NEXT W
310 V=U+5
320 IF V<=178 THEN 240
330 GOSUB 430:REM CALCULO L(MEDIO),L(MIN)
340 GOSUB 660:REM CALCULO UD,CUC
350 C=0:TZ=0
360 NEXT I
370 INPUT "DESEJA IMPRIMIR RESULTADOS(S/N)";D$
380 IF D$("<S") AND D$("<s") AND D$("<N") AND D$("<n") THEN 370
390 IF D$="N" OR D$="n" THEN 420
400 GOSUB 790:REM IMPRESSAO DOS RESULTADOS
410 GOSUB 1080:REM CRIACAO DE ARQUIVO-TEXTO
420 RETURN
430 REM SUB-ROTINA PARA CALCULO L(MEDIO),L(MIN)
440 REM CALCULO DO L(MEDIO)
450 S=0
460 CLS:PRINT"CALCULO L(MEDIO),L(MIN) ";E$;" ";I
470 FOR X=1 TO MJ
480 IF L(X)=999 THEN 500
490 S=L(X)+S
500 NEXT X
510 LM(I)=S/C:REM LAMINA MEDIA
520 REM CALCULO DO L(MIN)
530 Y=0:RZ=0
540 Y=Y+1:RZ=Y+1
550 FOR X=RZ TO MJ
560 IF L(Y)>L(X) THEN A=L(Y):L(Y)=L(X):L(X)=A
570 NEXT X
580 IF Y<(MJ-1) THEN 540

```

```

590 TT=INT(C/4+.5)
600 Q=0
610 FOR X=1 TO TT
620 Q=L(X)+Q
630 NEXT X
640 MIN(I)=Q/TT:REM LAMINA MINIMA MEDIA(1/4)
650 RETURN
660 REM SUB-ROTINA PARA CALCULO DE UD E CUC
670 REM CALCULO DO COEFICIENTE DE UNIFORMIDADE DE DISTRIBUICAO
680 CLS:PRINT"CALCULO UD e CUC ";E$;" ";I
690 UD(I)=MIN(I)/LM(I):SD=0
700 REM CALCULO DO COEFICIENTE DE UNIFORMIDADE DE
CHRISTIANSEN
710 FOR X=1 TO MJ
720 IF L(X)=999 THEN 750
730 D(X)=ABS(L(X)-LM(I))
740 SD=D(X)+SD
750 NEXT X
760 SD(I)=SD:DM(I)=SD(I)/C
770 CUC(I)=1-(SD(I)/(C*LM(I)))
780 RETURN
790 REM SUB-ROTINA PARA IMPRESSAO
800 CLS:PRINT"IMPRIMINDO"
810 G$="IRRIGACAO"
820 LPRINT:LPRINT "AVALIACAO DE PRECIPITACAO DE ";G$;" (area
irrigada). "
830 FOR X=1 TO 73:LPRINT CHR$(45);:NEXT X:LPRINT
840 LPRINT G$;:LPRINT TAB(13);"CUC(%)";TAB(21);"CUD(%)";
850 LPRINT TAB(28); "LM(mm)"; TAB(36); "MIN"; TAB(44); "N";
TAB(52); "DM(mm)";
860 LPRINT TAB(60); "NDP";TAB(66); "DATA"
870 FOR I=1 TO 6:CUC(I)=CUC(I)*100:UD(I)=UD(I)*100:NEXT I
880 FOR X=1 TO 73:LPRINT CHR$(45);:NEXT X:LPRINT
890 FOR I=1 TO 6
900 LPRINT TAB(5);I;
910 LPRINT TAB(13);USING "###.##";CUC(I);
920 LPRINT TAB(20);USING "###.##";UD(I);
930 LPRINT TAB(27);USING "###.##";LM(I);
940 LPRINT TAB(34);USING "###.##";MIN(I);
950 LPRINT TAB(43);USING "###";C(I);
960 LPRINT TAB(51);USING "###.##";DM(I);
970 LPRINT TAB(60);USING "###";TZ(I);
980 LPRINT TAB(65);DA$(I)
990 NEXT I
1000 FOR X=1 TO 73:LPRINT CHR$(45);:NEXT X:LPRINT
1010 LPRINT "* CUC= Coeficiente de uniformidade de
Christiansen"
1020 LPRINT " CUD= Coeficiente de uniformidade de
distribuicao.LM=Lamina media."
1030 LPRINT " MIN=Media dos menores valores (25% do total)"
1040 LPRINT " N=Numero de valores totais considerados.
DM=Desvio medio."
1050 LPRINT " NDP=Numero de dados perdidos."
1060 LPRINT " Arquivo CUCIRRIG.DAT"

```

```

1070 RETURN
1080 REM SUB-ROTINA PARA CRIACAO DE ARQUIVO-TEXTO
1090 H$=B$+"":CUCIRRIG.DAT"
1100 CLS:PRINT"CRIANDO ARQUIVO-TEXTO ";H$
1110 OPEN "O",#1,H$
1120 FOR I=1 TO 6
1130 PRINT #1,I;
1140 PRINT #1,USING "###.##";CUC(I);
1150 PRINT #1,USING "###.##";UD(I);
1160 PRINT #1,USING "###.##";LM(I);
1170 PRINT #1,USING "###.##";DM(I)
1180 NEXT I
1190 CLOSE #1
1200 RETURN
1210 REM SUB-ROTINA PARA LEITURA DE DATAS(IRRIGACAO E CHUVA)
1220 CLS:PRINT "LENDO AS DATAS DE ";E$
1230 Q$=A$+"":DATASIRR.DAT"
1240 OPEN "I",#1,Q$
1250 FOR X=1 TO 6
1260 INPUT #1,DA$(X)
1270 NEXT X
1280 CLOSE #1
1290 RETURN

```

PROGRAMA 4

```

10 REM MERC.BAS.
15 REN GERA ARQUIVOS COM ALTURAS CORRIGIDAS DE MERCURIO
20 DIM DA$(77),Y(250),H(250),A(250)
25 CLS:INPUT "DRIVE DE LEITURA DOS ARQUIVOS TENn.DAT(A/B)";
Q$
26 IF Q$("<"A" AND Q$("<"a" AND Q$("<"B" AND Q$("<"b" THEN 25
28 CLS:INPUT "DRIVE DE SAIDA DOS ARQUIVOS TENn.DAT(A/B)";QS$
29 IF QS$("<"A" AND QS$("<"a" AND QS$("<"B" AND QS$("<"b"
THEN 28
30 GOSUB 70:REM LEITURA DAS DATAS
40 GOSUB 150:REM LEITURA DAS 'DISTANCIAS Y'
50 GOSUB 230:REM LEITURA DAS ALTURAS DE MERCURIO
60 END
70 REM SUB-ROTINA LEITURA DAS DATAS
80 A$="DATASTEN.DAT"
90 OPEN "I",#1,A$
100 FOR X=1 TO 77
110 INPUT #1,DA$(X)
120 NEXT X
130 CLOSE #1
140 RETURN
150 REM SUB-ROTINA LEITURA DAS 'DISTANCIAS Y'
160 B$="Y.DAT"
170 OPEN "I",#1,B$
180 FOR X=1 TO 250
190 INPUT #1,Y(X)
200 NEXT X
210 CLOSE #1

```

```

220 RETURN
230 REM SUB-ROTINA LEITURA ALTURA DE MERCURIO
240 FOR I=40 TO 77
250 I$=STR$(I)
260 IF I<10 THEN I$=RIGHT$(I$,1) ELSE I$=RIGHT$(I$,2)
270 C$=Q$+" :TEN"+I$+".DAT":REM TEN=TABELA COM 250 DADOS
280 OPEN "I",#1,C$
290 FOR X=1 TO 250
300 INPUT #1,H(X)
310 NEXT X
320 CLOSE #1
330 GOSUB 380 REM CALCULO DAS ALTURAS CORRIGIDAS
340 GOSUB 440:REM CRIACAO ARQUIVO-TEXTO
350 GOSUB 540:REM IMPRESSAO
360 NEXT I
370 RETURN
380 REM CALCULO ALTURAS CORRIGIDAS
390 FOR X=1 TO 250
400 IF H(X)=999 THEN A(X)=999:GOTO 420
410 A(X)=(H(X)+Y(X))/10:REM ALTURA (cm)
420 NEXT X
430 RETURN
440 REM CRIACAO ARQUIVO-TEXTO
450 CLS:PRINT"CRIANDO ARQUIVO-TEXTO"
460 D$=Q$+" :MERC"+I$+".DAT"
470 OPEN "O",#1,D$
480 FOR X=1 TO 250
490 PRINT #1,A(X)
500 NEXT X
510 CLOSE #1
530 RETURN
540 REM SUB-ROTINA PARA IMPRESSAO
550 CLS:PRINT "IMPRIMINDO"
570 LPRINT TAB(11) "TABELA";I;
571 LPRINT " :ALTURA(cm) DE MERCURIO (corrigida) NO DIA
";DA$(I);"."
580 FOR X=1 TO 10:LPRINT " ";:NEXT X
590 FOR X=1 TO 70:LPRINT CHR$(45);:NEXT X
600 LPRINT TAB(12);"N ALT";
610 LPRINT TAB(24);"N ALT";
620 LPRINT TAB(39);"N ALT";
630 LPRINT TAB(53);"N ALT";
640 LPRINT TAB(68);"N ALT";:LPRINT
650 FOR X=1 TO 10:LPRINT " ";:NEXT X
660 FOR X=1 TO 70:LPRINT CHR$(45);:NEXT X
670 FOR X=1 TO 50
680 LPRINT TAB(11);USING "###";X;:LPRINT TAB(15);USING
"###.##";A(X);
690 LPRINT TAB(23);USING "###";X+50;:LPRINT TAB(30);USING
"###.##";A(X+50);
700 LPRINT TAB(38);X+100;TAB(45);USING "###.##";A(X+100);
710 LPRINT TAB(52);X+150;TAB(59);USING "###.##";A(X+150);
720 LPRINT TAB(67);X+200;TAB(74);USING "###.##";A(X+200)
730 NEXT X

```

```

740 FOR X=1 TO 10:LPRINT " ";:NEXT X
750 FOR X=1 TO 70:LPRINT CHR$(45);:NEXT X
760 LPRINT TAB(11);"* 999 => valores 'PERDIDOS'";
761 LPRINT ".(Arquivo MERC";I;".DAT).".
770 FOR X=1 TO 10:LPRINT:NEXT X
780 RETURN

```

PROGRAMA 5

```

10 REM PROGRAMA POTEN.BAS.GERA POTENnn.
20 REM CALCULO DO POTENCIAL MATRICO DA SOLUCAO DO SOLO
30 REM -----PROGRAMA PRINCIPAL-----
40 DIM HG(250), HC(250), PM(250),DA$(77)
50 C=0
60 GOSUB 240 : REM ENTRADA DE DADOS
70 GOSUB 310 : REM COMENTARIOS
80 CLS: INPUT"NUMERO DO PRIMEIRO ARQUIVO= ";N1
90 INPUT"NUMERO DO ULTIMO ARQUIVO= ";N2
100 IF T=700 THEN 130
110 GOSUB 430: REM LEITURAA DA ALTURA DA CUBA
120 GOSUB 1120:REM LEITURA DAS DATAS
130 FOR Y=N1 TO N2
140 GOSUB 520: REM LEITURA DA ALTURA DO MERCURIO(cm)
150 GOSUB 620: REM CALCULO DO POTENCIAL MATRICIAL(cm agua)
160 GOSUB 720: REM CRIACAO ARQUIVO TEXTO POTENnn.DAT
170 IF Z$="N" OR Z$="n" THEN 190
180 GOSUB 810: REM IMPRESSAO DOS RESULTADOS
190 NEXT Y
200 INPUT "DESEJA LER OUTROS ARQUIVOS(S/N)=";Y$
210 IF Y$(">")"S" AND Y$(">")"s" AND Y$(">")"N" AND Y$(">")"n" THEN 200
220 IF Y$="S" OR Y$="s" THEN T=700:C=0: GOTO 80
230 END
240 REM-----SUB-ROTINA PARA ENTRADA DE DADOS
250 CLS:INPUT "PESO ESPECIFICO DO MERCURIO(gf/cm3)= ";RO
260 INPUT "PESO ESPECIFICO DA AGUA(25C)(gf/cm3)= ";GAMA
270 INPUT "DIAMETRO DO ESPAGUETE(cm)= ";DE
280 INPUT "DIAMETRO DA CUBA(cm)= ";DC
290 INPUT "LAMINA DE AGUA MEDIA(cm)= ";LM
300 RETURN
310 REM-----SUB-ROTINA PARA COMENTARIOS
320 CLS: PRINT "ESTE PROGRAMA FOI ELABORADO PARA:"
330 PRINT "A) LER OS ARQUIVOS NO DRIVE A:"
340 PRINT TAB(5);"1) ALTURA DE MERCURIO(mm) CORRIGIDA-
'MERCnn.DAT'"
350 PRINT TAB(5);"2) ALTURA DA CUBA(cm)-'CUBA.DAT'"
360 PRINT TAB(5);"3) DATAS DAS LEITURAS DAS ALTURAS DE
MERCURIO-'DATASTEN.DAT'"
370 PRINT "B) CRIAR ARQUIVOS NO DRIVE B:"
380 PRINT TAB(5);"1) POTENnn.DAT (onde 1(<=nn(<=77))"
390 PRINT: PRINT: INPUT "DESEJA IMPRIMIR OS RESULTADOS
(S/N)=";Z$
400 IF Z$(">")"S" AND Z$(">")"s" AND Z$(">")"N" AND Z$(">")"n" THEN 390
410 IF Z$="S" OR Z$="s" THEN INPUT "LIGUE IMPRESSORA E
ACERTE PAPEL";K$

```

```

420 RETURN
430 REM-----SUB-ROTINA PARA LEITURA DA ALTURA DA CUBA
440 CLS:PRINT "LENDO ALTURA DA CUBA"
450 B$="CUBA.DAT"
460 OPEN "I", #1,B$
470 FOR X=1 TO 250
480 INPUT #1, HC(X)
490 NEXT X
500 CLOSE #1
510 RETURN
520 REM-----SUB-ROTINA PARA LEITURA DA ALTURA DE MERCURIO
530 CLS:PRINT "LENDO ALTURA DE MERCURIO"
540 N=Y:N$=STR$(N):IF N<10 THEN N$=RIGHT$(N$,1) ELSE
N$=RIGHT$(N$,2)
550 A$="MERC"+N$+".DAT"
560 OPEN "I", #1, A$
570 FOR X=1 TO 250
580 INPUT #1, HG(X)
590 NEXT X
600 CLOSE #1
610 RETURN
620 REM-----SUB-ROTINA PARA CALCULO DO POTENCIAL MATRICIAL
630 CLS:PRINT"CACULANDO POTENCIAL MATRICIAL"
640 C1=(RO/GAMA)-1
650 C2=(DE^2)/((DC^2)-(DE^2))
660 FOR X=1 TO 250
670 Z=25
680 IF HG(X)=999 THEN PM(X)=999:GOTO 700
690 PM(X)=ABS(-((C1*(1+C2)+C2)*HG(X))+HC(X)+Z+LM)
700 NEXT X
710 RETURN
720 REM-----SUB-ROTINA PARA CRIACAO ARQUIVO-TEXTO POTENnn
730 CLS:PRINT "CRIANDO ARQUIVO-TEXTO 'POTEN";N$;".DAT'NO
DRIVE B"
740 C$="B:POTEN"+N$+".DAT"
750 OPEN "O", #1, C$
760 FOR X=1 TO 250
770 PRINT #1, PM(X)
780 NEXT X
790 CLOSE #1
800 RETURN
810 REM-----SUB-ROTINA PARA IMPRESSAO DOS RESULTADOS
820 CLS:PRINT "IMPRIMINDO"
830 C=C+1
840 LPRINT TAB(11);"TABELA";C;
841 LPRINT ": MODULO DO POTENCIAL MATRICIAL(cm AGUA) NO DIA
";DA$(C)
850 FOR X=1 TO 10:LPRINT " ";:NEXT X
860 FOR X=1 TO 70: LPRINT CHR$(45);: NEXT X: LPRINT
870 LPRINT TAB(11);"TEN PM";
880 LPRINT TAB(24);"TEN PM";
890 LPRINT TAB(38);"TEN PM";
900 LPRINT TAB(53);"TEN PM";
910 LPRINT TAB(67);"TEN PM";:LPRINT

```

```

920 FOR X=1 TO 10:LPRINT " ";:NEXT X
930 FOR X=1 TO 70: LPRINT CHR$(45);: NEXT X : LPRINT
940 FOR X=1 TO 50
950 LPRINT TAB(11);USING "##";X;:LPRINT TAB(15);USING
"###.##";PM(X);
960 LPRINT TAB(23);USING "###";X+50;:LPRINT TAB(30);USING
"###.##";PM(X+50);
970 LPRINT TAB(38);USING "###";X+100;:LPRINT TAB(45);USING
"###.##";PM(X+100);
980 LPRINT TAB(53);USING "###";X+150;:LPRINT TAB(59);USING
"###.##";PM(X+150);
990 LPRINT TAB(67);USING "###";X+200;:LPRINT TAB(74);USING
"###.##";PM(X+200)
1000 NEXT X
1010 FOR X=1 TO 10:LPRINT " ";:NEXT X
1020 FOR X=1 TO 70: LPRINT CHR$(45);: NEXT X : LPRINT
1030 LPRINT TAB(11);"* Arquivo POTEN";N$;".DAT"
1040 LPRINT TAB(11);"** 999) Dados 'PERDIDOS'"
1050 LPRINT TAB(11);"*** D(Hg)=";USING "##.###";RO;
1060 LPRINT ".D(agua-25 C)=";USING "#.###";GAMA;
1070 LPRINT ".De=";USING "#.##";DE;
1080 LPRINT " cm.Dc=";USING "#.##";DC;
1090 LPRINT " cm.Lm=";USING "#.##";LM;:LPRINT " cm."
1100 FOR X=1 TO 8:LPRINT: NEXT X
1110 RETURN
1120 REM -----SUB-ROTINA PARA LEITURA DAS DATAS
1130 OPEN "I",#2,"DATASTEN.DAT"
1140 FOR X=1 TO 77
1150 INPUT #2,DA$(X)
1160 NEXT X
1170 CLOSE #2
1180 RETURN

```

PROGRAMA 6

```

10 REM COTAS.BAS
20 REM LEVANTAMENTO ALTIMETRICO
30 DIM COTA(250),L(250)
40 CLS: PRINT "LEITURAS(m) DE MIRA NO LEVANTAMENTO
ALTIMETRICO:"
50 FOR X=1 TO 250
60 PRINT "LEITURA(";X;")=";:INPUT L(X)
70 NEXT X
80 CLS:INPUT "COTA REAL DO BAROMETRO";CB
90 PRINT"DIFERENCA DE NIVEL DO BAROMETRO A AREA
EXPERIMENTAL";:INPUT WW
100 INPUT "DESEJA FAZER MODIFICACAO(S/N)";L$
110 IF L$(">")"S" AND L$(">")"s" AND L$(">")"N" AND L$(">")"n" THEN 100
120 IF L$="S" OR L$="s" THEN 80
130 GOSUB 390:REM SUB-ROTINA PARA LEITURA E CORRECAO
140 GOSUB 650:REM CALCULO DAS COTAS REAIS
150 REM IMPRESSAO
160 CLS:PRINT "IMPRIMINDO"
170 LPRINT TAB(11)"COTAS REAIS DOS TENSIOMETROS(metros)"

```



```

180 FOR X=1 TO 10:LPRINT " ";:NEXT X:FOR X=1 TO 70: LPRINT
CHR$(45);:NEXT X:LPRINT
190 LPRINT TAB(12);"N      COTA";
200 LPRINT TAB(26);"N      COTA";
210 LPRINT TAB(40);"N      COTA";
220 LPRINT TAB(54);"N      COTA";
230 LPRINT TAB(69);"N      COTA";:LPRINT
240 FOR X=1 TO 10:LPRINT " ";:NEXT X
250 FOR X=1 TO 70:LPRINT CHR$(45);:NEXT X:LPRINT
260 FOR X=1 TO 50
270 LPRINT  TAB(11);USING      "###";X;:LPRINT  TAB(16);USING
"###.###";COTA(X);
280 LPRINT TAB(25);USING      "###";X+50;:LPRINT  TAB(30);USING
"###.###";COTA(X+50);
290 LPRINT  TAB(38);X+100;  TAB(45);USING      "###.###";  COTA
(X+100);
300 LPRINT  TAB(52);X+150;  TAB(59);USING      "###.###";  COTA
(X+150);
310 LPRINT  TAB(67);X+200;  TAB(74);USING      "###.###";  COTA
(X+200)
320 NEXT X
330 FOR X=1 TO 10:LPRINT " ";:NEXT X
340 FOR X=1 TO 70:LPRINT CHR$(45);:NEXT X:LPRINT
350 LPRINT TAB(11);"* Cota do barometro: 580.000 m"
360 LPRINT TAB(11);"** Cota da bomba: 581.132 m"
370 GOSUB 570:REM CRIACAO DE ARQUIVO-TEXTO
380 END
390 REM SUBROTINA PARA LEITURA E CORRECAO DE ENTRADA DE
DADOS
400 FOR X=1 TO 250:K=K+1
410 PRINT "LEITURA(";X;")=";L(X)
420 IF K<>23 THEN 470
430 IF K=23 THEN INPUT "EXISTE DADO ERRADO(S/N)";K$
440 IF K$<>"S" AND K$<>"s" AND K$<>"N" AND K$<>"n" THEN 430
450 IF K$="N" OR K$="n" THEN K=0:GOTO 470
460 GOSUB 490:REM SUB-ROTINA PARA CORRECAO
470 NEXT X
480 RETURN
490 REM SUBROTINA PARA CORRECAO DE ENTRADA DE DADOS
500 K=0
510 INPUT "NUMERO DE DADOS ERRADOS";N
520 FOR Y=1 TO N
530 INPUT "NUMERO DO DADO ERRADO";X
540 PRINT "LEITURA(";X;")=";:INPUT L(X)
550 NEXT Y
560 RETURN
570 REM SUBROTINA PARA CRIACAO DE ARQUIVO-TEXTO
580 A$="COTAS.DAT"
590 OPEN "O",#2,A$
600 FOR X=1 TO 250
610 PRINT #2,USING "###.###";COTA(X)
620 NEXT X
630 CLOSE #2
640 RETURN

```

```

650 REM SUB-ROTINA CALCULO DAS COTAS REAIS
660 FOR X=1 TO 250
670 COTA(X)=CB+WW-L(X)
680 NEXT X
690 RETURN

```

PROGRAMA 7

```

10 CLS:REM PHID.BAS
15 REN CALCULO DO POTENCIAL HIDRAULICO
20 DIM C(250),PHID(250),PM(250),DA$(77)
30 WW=0
40 PRINT "DRIVE DE LEITURA DOS ARQUIVOS POTENn.DAT/
DATASTEN.DAT/COTAS.DAT(A/B)";
50 INPUT U$
60 IF U$("<"A" AND U$("<"a" AND U$("<"B" AND U$("<"b" THEN 40
70 PRINT "DRIVE DE SAIDA DOS ARQUIVOS PHIDnn.DAT(A/B)";:
INPUT X$
80 IF X$("<"A" AND X$("<"a" AND X$("<"B" AND X$("<"b" THEN 70
90 PRINT "DESEJA IMPRIMIR TABELAS(77) DE POTENCIAL
HIDRAULICO(S/N)";:INPUT E$
100 IF E$("<"S" AND E$("<"s" AND E$("<"N" AND E$("<"n" THEN 90
110 REM -----LEITURA DAS DATAS
120 CLS:PRINT"LENDO AS DATAS NO DRIVE => ";U$
130 AZ$=U$+":DATASTEN.DAT"
140 OPEN "I",#1,AZ$
150 FOR X=1 TO 77
160 INPUT #1,DA$(X)
170 NEXT X
180 CLOSE #1
190 REM-----LEITURA DAS COTAS
200 CLS:PRINT"LENDO AS COTAS NO DRIVE => ";U$
210 A$=U$+":COTAS.DAT"
220 OPEN "I",#1,A$
230 FOR X=1 TO 250
240 INPUT #1,C(X)
250 NEXT X
260 CLOSE #1
270 FOR I=1 TO 77
280 I$=STR$(I)
290 IF I<10 THEN I$=RIGHT$(I$,1) ELSE I$=RIGHT$(I$,2)
300 B$=U$+": "+"POTEN"+I$+".DAT"
310 REM-----LEITURA DO POTENCIAL MATRICIAL(cm agua)
320 CLS:PRINT"LENDO O POTENCIAL MATRICIAL NO DRIVE => ";U$
330 OPEN "I",#1,B$
340 FOR X=1 TO 250
350 INPUT #1,PM(X)
360 NEXT X
370 CLOSE #1.
380 REM-----CALCULANDO POTENCIAL HIDRAULICO(cm agua)
390 CLS:PRINT"CALCULANDO POTENCIAL HIDRAULICO (cm agua)"
400 FOR X=1 TO 250
410 IF PM(X)=999 THEN PHID(X)=999:GOTO 430
420 PHID(X)=ABS(PM(X))+ABS((C(X)-580.35)*100)

```

```

430 NEXT X
440 REM-----CRIANDO ARQUIVO-TEXTO PHIDnn.DAT
450 CLS: PRINT " CRIANDO ARQUIVO-TEXTO PHID";I$; ".DAT NO
DRIVE ";X$
460 C$=X$+":PHID"+I$+".DAT"
470 OPEN "O",#2,C$
480 FOR X=1 TO 250
490 PRINT #2,PHID(X)
500 NEXT X
510 CLOSE #2
520 IF E$="N" OR E$="n" THEN 540
530 GOSUB 560:REM IMPRESSAO DAS TABELAS
540 NEXT I
550 END
560 REM-----SUB-ROTINA PARA IMPRESSAO
580 CLS:PRINT "IMPRIMINDO"
590 LPRINT TAB(11)" TABELA ";I;": MODULO DO POTENCIAL
HIDRAULICO NO DIA ";DA$(I)
600 FOR X=1 TO 10:LPRINT " ";:NEXT X
610 FOR X=1 TO 70:LPRINT CHR$(45);:NEXT X:LPRINT
620 LPRINT TAB(12);"N PHID";
630 LPRINT TAB(24);"N PHID";
640 LPRINT TAB(40);"N PHID";
650 LPRINT TAB(54);"N PHID";
660 LPRINT TAB(69);"N PHID";:LPRINT
670 FOR X=1 TO 10:LPRINT " ";:NEXT X
680 FOR X=1 TO 70:LPRINT CHR$(45);:NEXT X:LPRINT
690 FOR X=1 TO 50
700 LPRINT TAB(11);USING "###";X;:LPRINT TAB(15);USING
"####.##";PHID(X);
710 LPRINT TAB(23);USING "###";X+50;:LPRINT TAB(30);USING
"####.##";PHID(X+50);
720 LPRINT TAB(38); X+100; TAB(45); USING "####.##";
PHID(X+100);
730 LPRINT TAB(52); X+150; TAB(59); USING "####.##";
PHID(X+150);
740 LPRINT TAB(67); X+200; TAB(74); USING "####.##";
PHID(X+200)
750 NEXT X
760 FOR X=1 TO 10:LPRINT " ";:NEXT X
770 FOR X=1 TO 70:LPRINT CHR$(45);:NEXT X:LPRINT
780 LPRINT TAB(11);"* 999 => Dados 'PERDIDOS'"
790 LPRINT TAB(11);"** Referencia Gravitacional no centro
de gravidade da capsula do"
800 LPRINT TAB(11);" tensiometro 230"
810 FOR X=1 TO 8:LPRINT:NEXT X
820 RETURN

```

PROGRAMA 8

```

10 REM DIAPM.BAS
20 REM VARIACAO DO POTENCIAL MATRICO NO TEMPO
30 C=133
40 CLS:INPUT"DRIVE DE ENTRADA DOS DADOS= ";DE$

```

```
50 INPUT"DRIVE DE SAIDA DOS DADOS= ";DS$
60 DIM PM(250),D(77)
70 FOR I=1 TO 77
80 I$=STR$(I):IF I<10 THEN I$=RIGHT$(I$,1):GOTO 90
85 IF I<100 THEN I$=RIGHT$(I$,2) ELSE I$=RIGHT$(I$,3)
90 A$=DE$+"":POTEN"+I$+".DAT"
100 OPEN "I",#1,A$
110 FOR X=1 TO C
120 INPUT #1, PM(X): CLS: PRINT "LENDO ARQUIVO ";A$;".
PONTO= ";X
130 NEXT X
140 CLOSE #1
150 D(I)=PM(C)
160 NEXT I
170 C$=STR$(C): IF C<10 THEN C$= RIGHT$(C$,1) ELSE C$=
RIGHT$(C$,2)
180 B$=DS$+"":DIAPM"+C$+".DAT"
190 OPEN "O",#2,B$
200 FOR I=1 TO 77
210 PRINT #2,D(I):CLS:PRINT "CRIANDO ARQUIVO-TEXTO ";B$;".
DIA= ";I
220 NEXT I
230 CLOSE #2
240 C=C+1
250 IF C<=250 THEN 70
260 END
```

A P Ê N D I C E 2

Gráficos de distribuição de frequência (histogramas) da altura de irrigação e de chuva e do potencial da solução do solo e de seu componente mátrico nos dias selecionados; gráfico do erro de estimativa versus número de "lags"; e representação esquemática da variância dos valores medidos e interpolados do potencial mátrico da solução do solo, em 4/5/88, na área experimental.

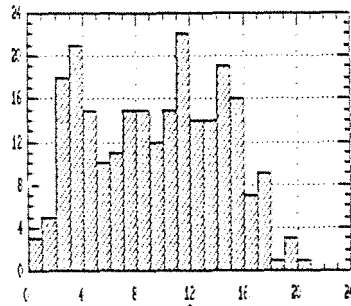


Figura 56 - Histograma de frequência absoluta da altura de irrigação (mm) no dia 22/06/88.

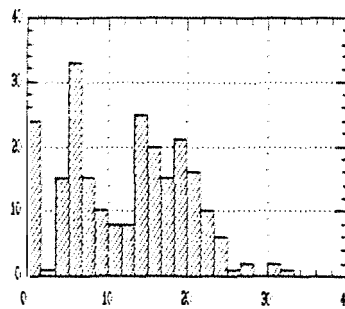


Figura 57 - Histograma de frequência absoluta da altura de irrigação (mm) no dia 01/07/88.

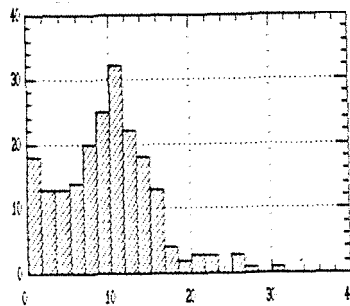


Figura 58 - Histograma de frequência absoluta da altura de irrigação (mm) no dia 06/07/88.

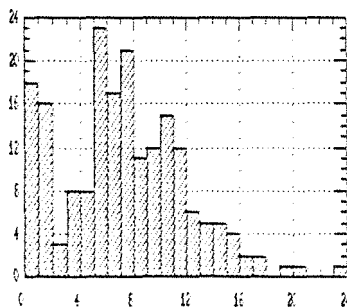


Figura 59 - Histograma de frequência absoluta da altura de irrigação (mm) no dia 11/07/88.

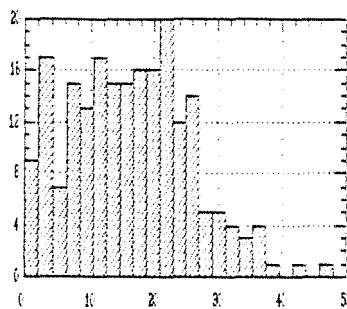


Figura 60 - Histograma de frequência absoluta da altura de irrigação (mm) no dia 18/07/88.

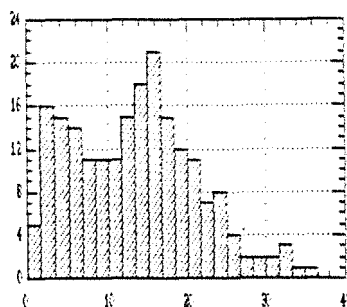


Figura 61 - Histograma de frequência absoluta da altura de irrigação (mm) no dia 27/07/88.

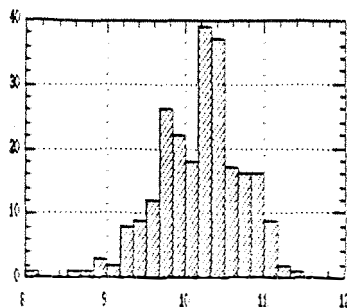


Figura 62 - Histograma de frequência absoluta da altura de chuva (mm) no dia 02/05/88.

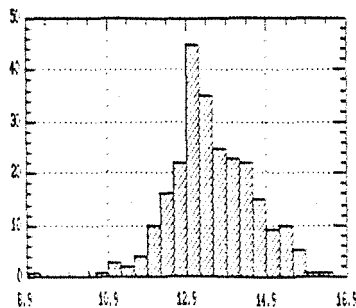


Figura 63 - Histograma de frequência absoluta da altura de chuva (mm) no dia 04/05/88.

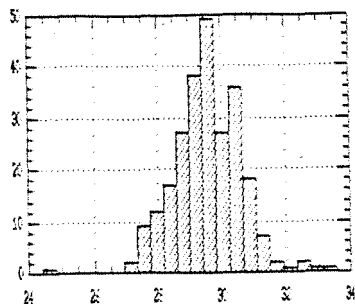


Figura 64 - Histograma de frequência absoluta da altura de chuva (mm) no dia 17/05/88.

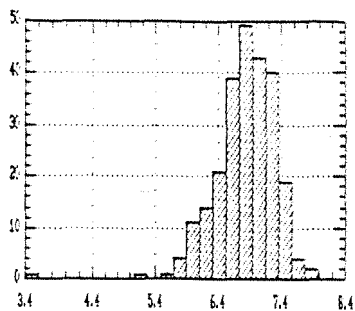


Figura 65 - Histograma de frequência absoluta da altura de chuva (mm) no dia 21/05/88.

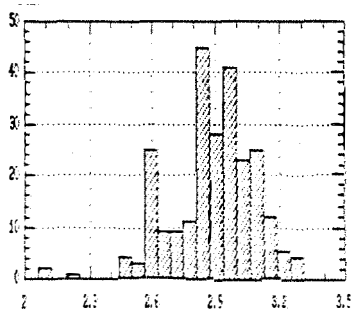


Figura 66 - Histograma de frequência absoluta da altura de chuva (mm) no dia 22/05/88.

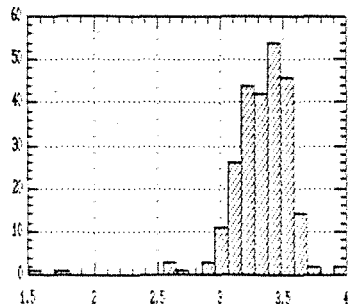


Figura 67 - Histograma de frequência absoluta da altura de chuva (mm) no dia 24/05/88.

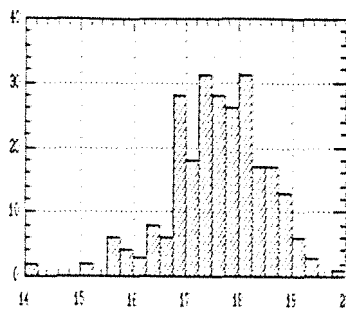


Figura 68 - Histograma de frequência absoluta da altura de chuva (mm) no dia 29/05/88.

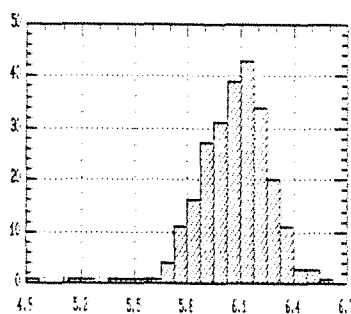


Figura 69 - Histograma de frequência absoluta da altura de chuva (mm) no dia 30/05/88.

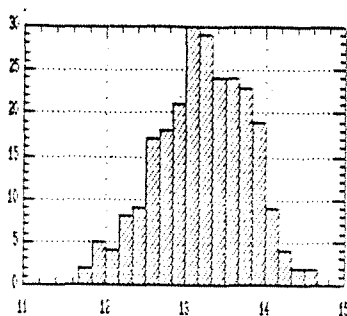


Figura 70 - Histograma de frequência absoluta da altura de chuva (mm) no dia 03/06/88.

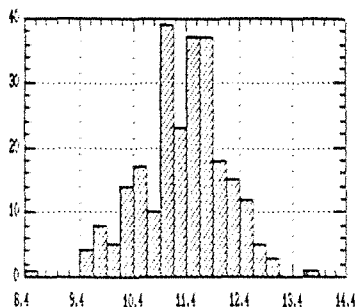


Figura 71 - Histograma de frequência absoluta da altura de chuva (mm) no dia 16/06/88.

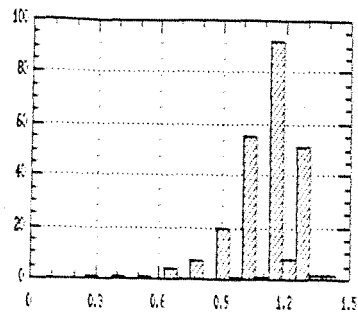


Figura 72 - Histograma de frequência absoluta da altura de chuva (mm) no dia 20/06/88.

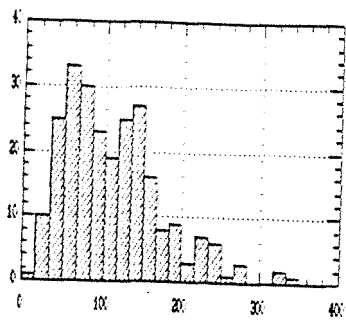


Figura 73 - Histograma de frequência absoluta do potencial da solução do solo no dia 14/06/88.

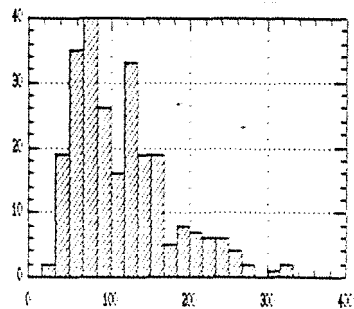


Figura 74 - Histograma de frequência absoluta do potencial da solução do solo no dia 15/06/88.

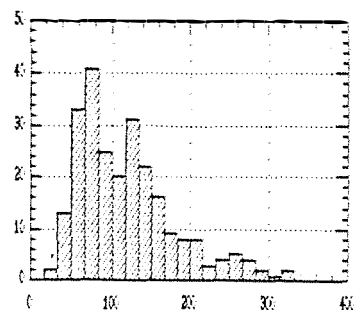


Figura 75 - Histograma de frequência absoluta do potencial da solução do solo no dia 16/06/88.

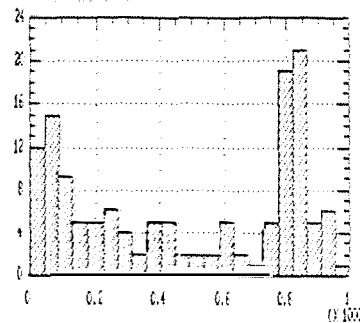


Figura 76 - Histograma de frequência absoluta do potencial da solução do solo no dia 05/08/89.

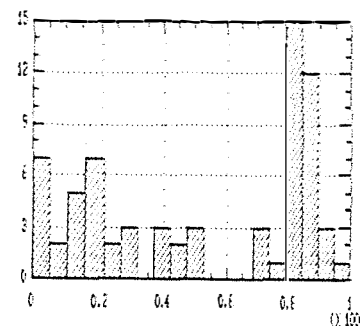


Figura 77 - Histograma de frequência absoluta do potencial da solução do solo no dia 15/08/88.

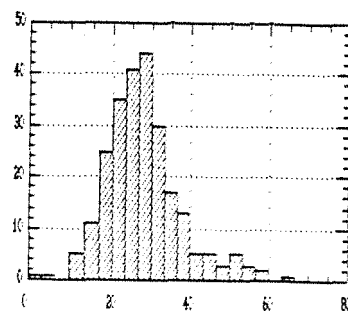


Figura 78 - Histograma de frequência absoluta do potencial mátrico da solução do solo no dia 04/05/88.

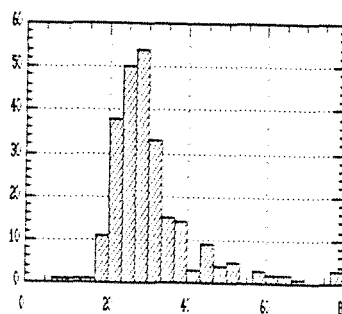


Figura 79 - Histograma de frequência absoluta do potencial mátrico da solução do solo no dia 09/05/88.

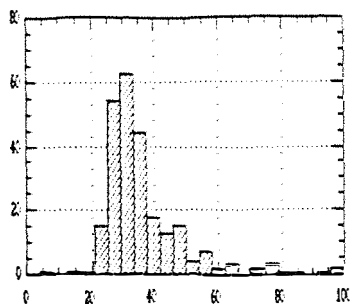


Figura 80 - Histograma de frequência absoluta do potencial mátrico da solução do solo no dia 10/05/88.

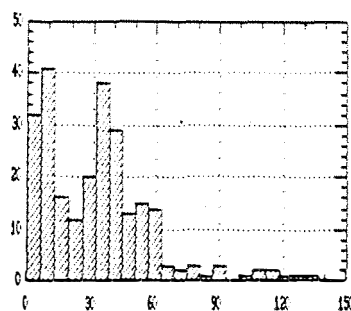


Figura 81 - Histograma de frequência absoluta do potencial mátrico da solução do solo no dia 13/05/88.

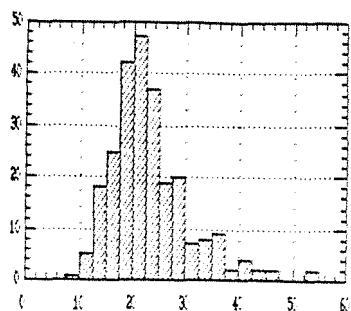


Figura 82 - Histograma de frequência absoluta do potencial mátrico da solução do solo no dia 06/06/88.

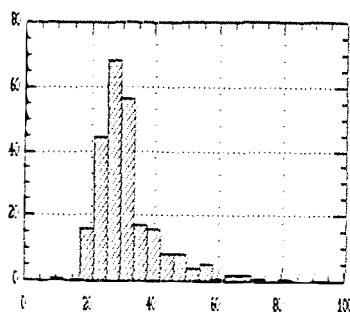


Figura 83 - Histograma de frequência absoluta do potencial mátrico da solução do solo no dia 09/06/88.

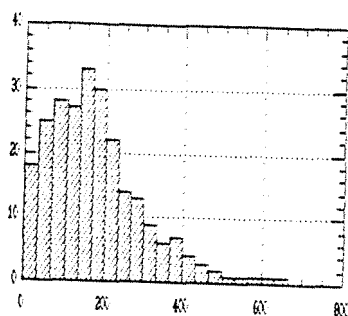


Figura 84 - Histograma de frequência absoluta do potencial mátrico da solução do solo no dia 23/06/88

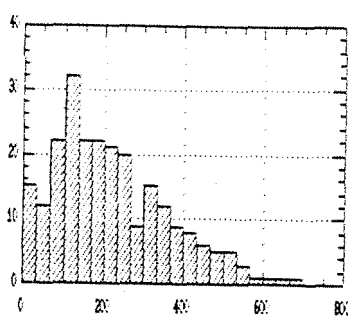


Figura 85 - Histograma de frequência absoluta do potencial mátrico da solução do solo no dia 24/06/88.

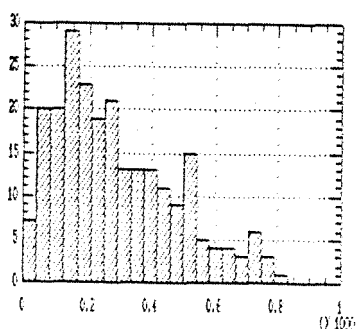


Figura 86 - Histograma de frequência absoluta do potencial mátrico da solução do solo no dia 26/06/88.

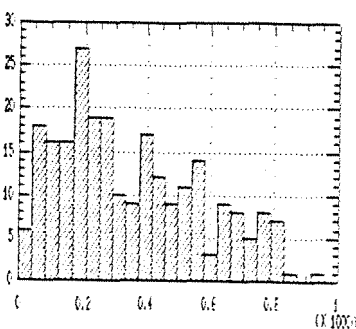


Figura 87 - Histograma de frequência absoluta do potencial mátrico da solução do solo no dia 27/06/88.

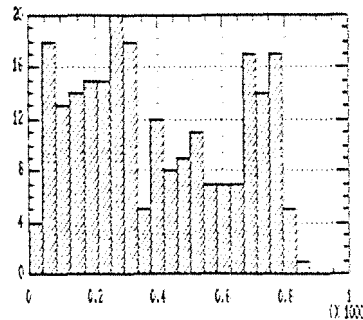


Figura 88 - Histograma de frequência absoluta do potencial mátrico da solução do solo no dia 28/06/88.

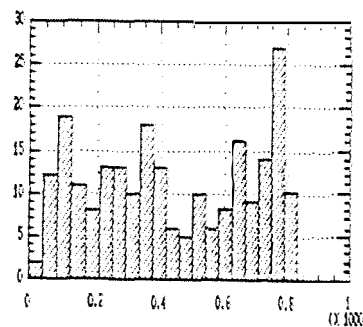


Figura 89 - Histograma de frequência absoluta do potencial mátrico da solução do solo no dia 29/06/88.

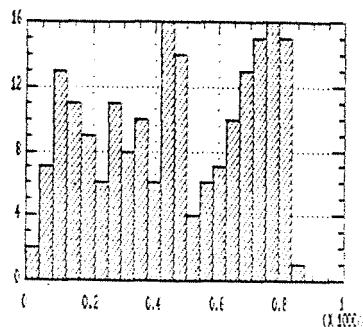


Figura 90 - Histograma de frequência absoluta do potencial mátrico da solução do solo no dia 30/06/88.

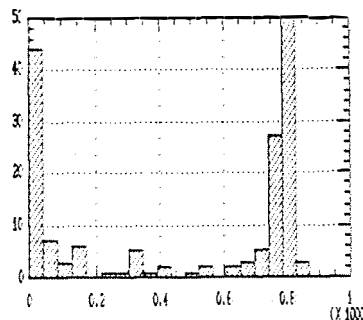


Figura 91 - Histograma de frequência absoluta do potencial mátrico da solução do solo no dia 09/08/88.

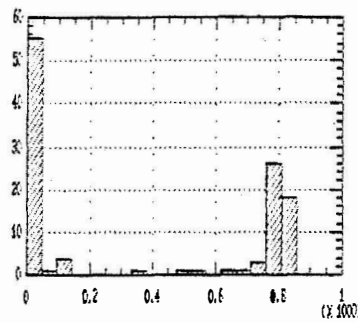


Figura 92 - Histograma de frequência absoluta do potencial mátrico da solução do solo no dia 11/08/88.

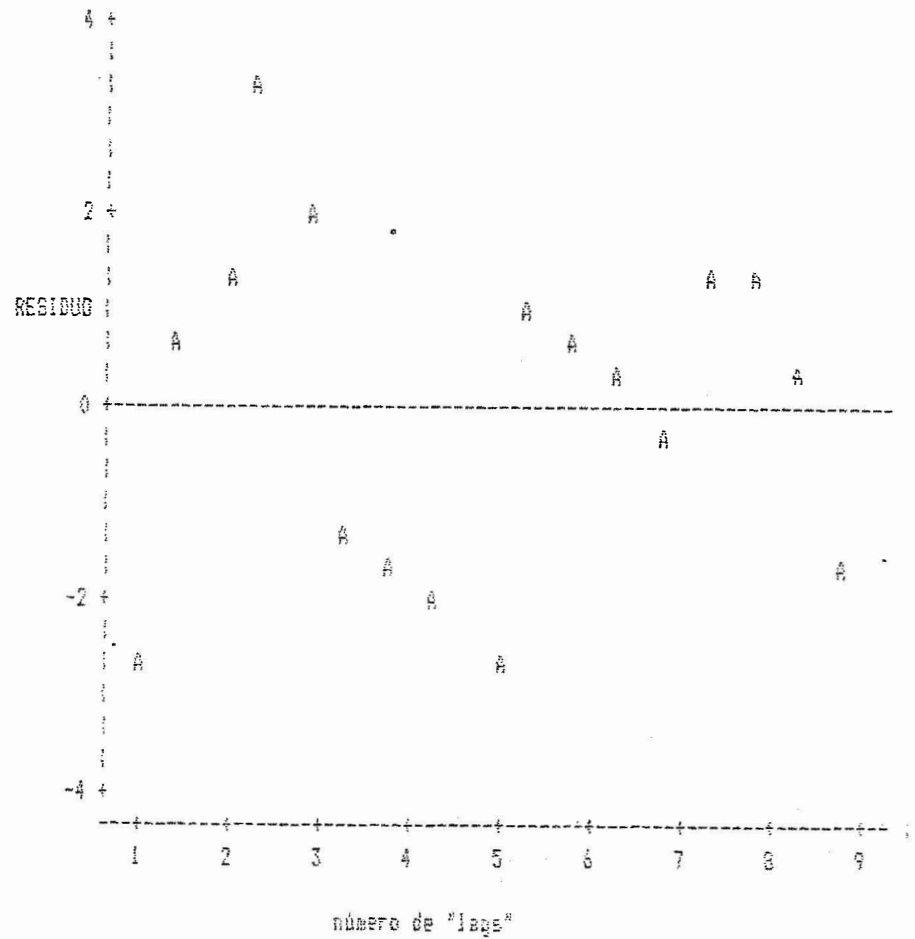


FIGURA 93 - Gráfico do erro da estimativa (resíduo da regressão) x número de "lags", para potencial mátrico do solução do solo em 4/5/88 (modelo exponencial). Regressão não linear.

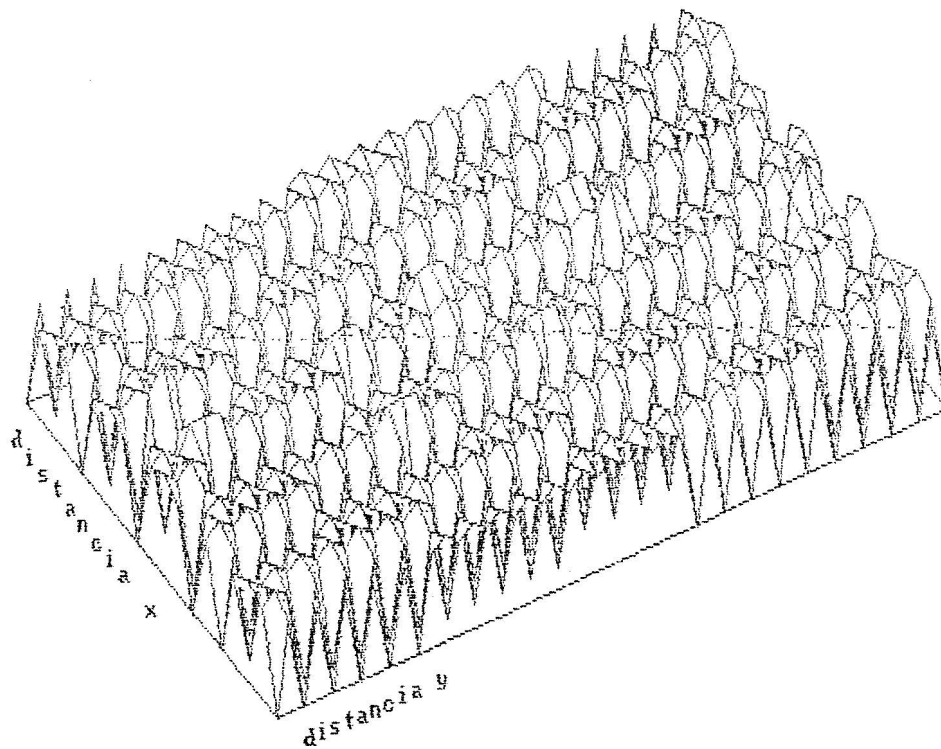


FIGURA 94 - Representação esquemática da variância dos valores medidos e calculados (interpolação), do potencial mátrico da solução do solo no dia 4/5/88 ("Kriging"), na área experimental.

A P Ê N D I C E 3

Valores calculados das semivariâncias médias para as direções 1, 2, 3 e 4 e todas direções da altura de irrigação, e do potencial da solução do solo e de seu componente mátrico nos dias seleccionados.

TABELA 12 - Número de pares (NP), distância média (DM) e semivariância média (SEM) da irrigação, para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3) e 4 (D4) e todas as direções (TD), nos intervalos adotados, no dia 22/6/88.

intervalo adotado	TD			D1			D2			D3			D4		
	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM
0.5 1.0	461	1.0	5.4	223	1.0	6.9	0	0.0	0.0	238	1.0	4.0	0	0.0	0.0
1.0 1.5	428	1.4	8.8	0	0.0	0.0	214	1.4	8.7	0	0.0	0.0	214	1.4	8.9
1.5 2.0	426	2.0	11.2	198	2.0	16.6	0	0.0	0.0	228	2.0	6.6	0	0.0	0.0
2.0 2.5	790	2.2	14.7	190	2.2	18.0	205	2.2	11.5	205	2.2	11.8	190	2.2	17.9
2.5 3.0	756	2.9	17.7	174	3.0	23.5	182	2.8	20.6	218	3.0	8.4	182	2.8	20.3
3.0 3.5	726	3.2	18.7	167	3.2	25.9	196	3.2	12.7	196	3.2	12.8	167	3.2	25.5
3.5 4.0	1025	3.7	22.3	309	3.8	29.1	174	3.6	22.0	382	3.8	14.6	160	3.6	27.9
4.0 4.5	1572	4.3	25.5	280	4.3	32.9	506	4.3	21.9	353	4.3	17.9	433	4.3	31.1
4.5 5.0	876	5.0	27.2	255	5.0	33.5	146	5.0	30.5	344	5.0	18.2	131	5.0	34.5
5.0 5.5	1138	5.2	25.0	233	5.2	34.4	336	5.2	18.7	336	5.2	18.4	233	5.2	34.4
5.5 6.0	1033	5.8	29.1	208	5.9	32.7	264	5.7	33.1	327	5.9	18.6	234	5.7	36.1
6.0 6.5	1456	6.3	27.5	290	6.3	33.4	438	6.3	23.1	438	6.3	23.2	290	6.3	34.7
6.5 7.0	691	6.8	25.4	161	6.8	29.2	132	6.7	30.5	311	6.9	18.4	87	6.7	35.6
7.0 7.5	1476	7.2	27.1	222	7.2	28.7	516	7.2	25.6	417	7.2	23.4	321	7.2	33.5
7.5 8.0	946	7.8	27.6	194	7.8	25.5	219	7.7	31.7	389	7.8	24.0	144	7.7	33.9
8.0 8.5	1251	8.2	23.9	156	8.1	18.5	469	8.2	24.7	395	8.1	24.3	231	8.2	25.4
8.5 9.0	1093	8.7	26.2	170	8.7	16.1	308	8.7	32.9	470	8.8	27.1	145	8.7	20.9

TABELA 13 - Número de pares (NP), distância média (DM) e semivariância média (SEM) da irrigação, para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3) e 4 (D4) e todas as direções (TD), nos intervalos adotados, no dia 1/7/88.

intervalo adotado	TD			D1			D2			D3			D4		
	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM
0.5 1.0	449	1.0	14.9	217	1.0	20.5	0	0.0	0.0	232	1.0	9.7	0	0.0	0.0
1.0 1.5	416	1.4	25.9	0	0.0	0.0	208	1.4	27.1	0	0.0	0.0	208	1.4	24.8
1.5 2.0	414	2.0	34.6	192	2.0	53.9	0	0.0	0.0	222	2.0	17.9	0	0.0	0.0
2.0 2.5	767	2.2	44.4	184	2.2	57.4	199	2.2	31.7	200	2.2	32.9	184	2.2	57.6
2.5 3.0	734	2.9	47.9	169	3.0	59.5	176	2.8	60.8	213	3.0	15.3	176	2.8	63.4
3.0 3.5	706	3.2	47.3	162	3.2	64.8	191	3.2	29.8	191	3.2	34.0	162	3.2	66.1
3.5 4.0	996	3.7	55.2	300	3.8	62.1	169	3.6	63.6	372	3.8	38.1	155	3.6	73.7
4.0 4.5	1527	4.3	57.6	272	4.3	61.2	491	4.3	55.3	343	4.3	48.6	421	4.3	65.3
4.5 5.0	852	5.0	58.5	248	5.0	69.5	141	5.0	71.9	335	5.0	42.7	128	5.0	63.8
5.0 5.5	1106	5.2	64.3	227	5.2	86.0	326	5.2	49.2	326	5.2	49.4	227	5.2	85.8
5.5 6.0	1005	5.8	67.6	203	5.9	95.5	255	5.7	68.3	318	5.9	43.5	229	5.7	75.6
6.0 6.5	1417	6.3	73.6	283	6.3	103.4	425	6.3	53.0	425	6.3	54.2	284	6.3	103.6
6.5 7.0	672	6.8	69.7	158	6.8	94.3	127	6.7	72.9	301	6.9	41.7	86	6.7	117.4
7.0 7.5	1433	7.2	70.3	218	7.2	90.3	497	7.2	60.6	402	7.2	55.8	316	7.2	90.5
7.5 8.0	924	7.8	71.8	191	7.8	79.2	212	7.7	79.7	378	7.8	53.5	143	7.7	98.4
8.0 8.5	1219	8.2	58.9	155	8.1	46.2	453	8.2	62.5	381	8.1	53.6	230	8.2	69.0
8.5 9.0	1068	8.7	58.4	169	8.7	42.9	298	8.7	73.7	456	8.8	57.8	145	8.7	47.1

TABELA 14 - Número de pares (NP), distância média (DM) e semivariância média (SEM) da irrigação, para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3) e 4 (D4) e todas as direções (TD), nos intervalos adotados, no dia 6/7/88.

intervalo adotado	TD			D1			D2			D3			D4		
	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM
0.5 1.0	453	1.0	15.8	219	1.0	20.6	0	0.0	0.0	234	1.0	11.4	0	0.0	0.0
1.0 1.5	420	1.4	23.9	0	0.0	0.0	210	1.4	24.5	0	0.0	0.0	210	1.4	23.4
1.5 2.0	418	2.0	27.9	194	2.0	39.6	0	0.0	0.0	224	2.0	17.7	0	0.0	0.0
2.0 2.5	774	2.2	34.4	186	2.2	43.1	201	2.2	26.3	201	2.2	26.2	186	2.2	43.3
2.5 3.0	741	2.9	35.5	171	3.0	42.5	178	2.8	45.7	214	3.0	13.6	178	2.8	44.9
3.0 3.5	712	3.2	35.0	164	3.2	45.1	192	3.2	24.7	192	3.2	27.5	164	3.2	46.0
3.5 4.0	1005	3.7	37.1	304	3.8	39.0	170	3.6	46.4	374	3.8	27.1	157	3.6	47.2
4.0 4.5	1542	4.3	38.0	276	4.3	34.3	495	4.3	41.2	345	4.3	37.0	426	4.3	37.4
4.5 5.0	860	5.0	37.7	251	5.0	40.9	143	5.0	50.1	337	5.0	30.3	129	5.0	37.2
5.0 5.5	1114	5.2	42.9	229	5.2	52.1	328	5.2	36.9	328	5.2	35.6	229	5.2	52.8
5.5 6.0	1015	5.8	43.7	204	5.9	60.5	259	5.7	43.1	321	5.9	32.0	231	5.7	46.0
6.0 6.5	1428	6.3	48.9	284	6.3	66.9	430	6.3	36.9	430	6.3	35.4	284	6.3	69.3
6.5 7.0	678	6.8	46.0	158	6.8	57.9	130	6.7	49.4	305	6.9	29.0	85	6.7	79.5
7.0 7.5	1449	7.2	45.6	218	7.2	56.1	507	7.2	39.6	409	7.2	38.3	315	7.2	57.5
7.5 8.0	929	7.8	46.3	191	7.8	49.7	217	7.7	50.7	380	7.8	35.8	141	7.7	62.9
8.0 8.5	1231	8.2	40.4	155	8.1	31.9	462	8.2	43.0	386	8.1	36.8	228	8.2	46.9
8.5 9.0	1077	8.7	38.9	169	8.7	28.9	307	8.7	47.0	457	8.8	39.3	144	8.7	32.3

TABELA 15 - Número de pares (NP), distância média (DM) e semivariância média (SEM) da irrigação, para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3) e 4 (D4) e todas as direções (TD), nos intervalos adotados, no dia 11/7/88.

intervalo adotado	TD			D1			D2			D3			D4		
	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM
0.5 1.0	465	1.0	10.4	225	1.0	12.1	0	0.0	0.0	240	1.0	8.9	0	0.0	0.0
1.0 1.5	432	1.4	16.0	0	0.0	0.0	216	1.4	16.6	0	0.0	0.0	216	1.4	15.4
1.5 2.0	430	2.0	19.7	200	2.0	25.0	0	0.0	0.0	230	2.0	15.0	0	0.0	0.0
2.0 2.5	798	2.2	23.7	192	2.2	27.5	207	2.2	20.3	207	2.2	20.5	192	2.2	27.1
2.5 3.0	763	2.9	23.1	175	3.0	23.3	184	2.8	31.2	220	3.0	9.7	184	2.8	30.6
3.0 3.5	732	3.2	22.8	168	3.2	27.1	198	3.2	18.2	198	3.2	18.7	168	3.2	29.0
3.5 4.0	1034	3.7	24.1	311	3.8	24.7	176	3.6	31.0	386	3.8	17.0	161	3.6	32.4
4.0 4.5	1586	4.3	24.0	282	4.3	23.4	511	4.3	25.5	357	4.3	20.9	436	4.3	25.2
4.5 5.0	883	5.0	22.5	257	5.0	25.5	147	5.0	26.0	347	5.0	19.7	132	5.0	20.4
5.0 5.5	1150	5.2	27.8	235	5.2	31.7	340	5.2	26.2	340	5.2	25.0	235	5.2	30.4
5.5 6.0	1042	5.8	27.0	210	5.9	36.3	266	5.7	25.6	330	5.9	23.6	236	5.7	24.8
6.0 6.5	1472	6.3	31.9	293	6.3	40.3	443	6.3	26.8	443	6.3	27.1	293	6.3	38.6
6.5 7.0	697	6.8	30.4	163	6.8	40.9	133	6.7	35.2	313	6.9	19.0	88	6.7	44.3
7.0 7.5	1490	7.2	29.7	225	7.2	39.0	520	7.2	26.6	420	7.2	24.0	325	7.2	35.9
7.5 8.0	954	7.8	28.9	196	7.8	33.5	221	7.7	31.3	391	7.8	20.8	146	7.7	40.7
8.0 8.5	1260	8.2	24.8	157	8.1	20.6	473	8.2	27.3	397	8.1	21.0	233	8.2	29.0
8.5 9.0	1099	8.7	23.1	171	8.7	18.4	311	8.7	26.5	471	8.8	23.2	146	8.7	20.7

TABELA 16 - Número de pares (NP), distância média (DM) e semivariância média (SEM) da irrigação, para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3) e 4 (D4) e todas as direções (TD), nos intervalos adotados, no dia 18/7/88.

intervalo adotado	TD			D1			D2			D3			D4			
	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	
0.5	1.0	461	1.0	37.4	223	1.0	46.9	0	0.0	0.0	238	1.0	28.5	0	0.0	0.0
1.0	1.5	428	1.4	59.7	0	0.0	0.0	214	1.4	62.5	0	0.0	0.0	214	1.4	56.9
1.5	2.0	426	2.0	73.8	198	2.0	105.2	0	0.0	0.0	228	2.0	46.5	0	0.0	0.0
2.0	2.5	790	2.2	93.0	190	2.2	114.2	205	2.2	71.5	205	2.2	74.1	190	2.2	115.6
2.5	3.0	757	2.9	94.7	174	3.0	107.1	182	2.8	124.6	219	3.0	36.3	182	2.8	123.2
3.0	3.5	728	3.2	93.5	167	3.2	121.1	197	3.2	65.3	197	3.2	73.9	167	3.2	122.2
3.5	4.0	1028	3.7	103.2	309	3.8	109.4	175	3.6	126.1	384	3.8	74.5	160	3.6	135.3
4.0	4.5	1577	4.3	102.4	280	4.3	101.3	508	4.3	105.4	355	4.3	92.7	434	4.3	107.6
4.5	5.0	879	5.0	99.2	255	5.0	116.2	146	5.0	122.9	346	5.0	76.8	132	5.0	98.8
5.0	5.5	1142	5.2	117.5	233	5.2	148.4	338	5.2	101.3	338	5.2	94.4	233	5.2	143.5
5.5	6.0	1037	5.8	116.3	208	5.9	167.4	264	5.7	114.7	329	5.9	84.5	236	5.7	117.5
6.0	6.5	1462	6.3	132.6	290	6.3	183.3	440	6.3	103.4	441	6.3	98.1	291	6.3	178.5
6.5	7.0	693	6.8	128.6	161	6.8	169.7	132	6.7	136.2	312	6.9	81.6	88	6.7	208.8
7.0	7.5	1479	7.2	126.4	222	7.2	161.8	516	7.2	113.7	418	7.2	101.1	323	7.2	155.2
7.5	8.0	949	7.8	128.3	194	7.8	145.6	219	7.7	140.4	390	7.8	95.2	146	7.7	175.3
8.0	8.5	1253	8.2	109.6	156	8.1	88.6	469	8.2	119.3	395	8.1	94.3	233	8.2	129.9
8.5	9.0	1094	8.7	102.9	170	8.7	81.9	308	8.7	123.7	470	8.8	99.6	146	8.7	94.3

TABELA 17 - Número de pares (NP), distância média (DM) e semivariância média (SEM) da irrigação, para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3), 4 (D4) e todas as direções (TD), nos intervalos adotados, no dia 27/7/88.

intervalo adotado	TD			D1			D2			D3			D4			
	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	
0.5	1.0	453	1.0	24.8	219	1.0	29.4	0	0.0	0.0	234	1.0	20.6	0	0.0	0.0
1.0	1.5	420	1.4	40.0	0	0.0	0.0	210	1.4	34.8	0	0.0	0.0	210	1.4	45.2
1.5	2.0	419	2.0	53.5	195	2.0	71.6	0	0.0	0.0	224	2.0	37.7	0	0.0	0.0
2.0	2.5	776	2.2	64.4	187	2.2	74.4	201	2.2	53.9	201	2.2	52.6	187	2.2	78.4
2.5	3.0	744	2.9	63.8	171	3.0	68.1	179	2.8	84.1	215	3.0	27.1	179	2.8	83.5
3.0	3.5	714	3.2	61.8	164	3.2	79.6	193	3.2	53.7	193	3.2	42.8	164	3.2	76.0
3.5	4.0	1009	3.7	67.7	303	3.8	72.8	172	3.6	87.7	377	3.8	45.5	157	3.6	89.3
4.0	4.5	1546	4.3	70.6	274	4.3	75.7	498	4.3	66.3	349	4.3	60.5	425	4.3	80.8
4.5	5.0	861	5.0	68.5	250	5.0	82.3	143	5.0	79.3	339	5.0	52.4	129	5.0	72.1
5.0	5.5	1120	5.2	81.0	229	5.2	95.1	331	5.2	66.1	331	5.2	72.1	229	5.2	101.3
5.5	6.0	1016	5.8	80.7	205	5.9	116.9	258	5.7	77.4	322	5.9	61.7	231	5.7	78.9
6.0	6.5	1434	6.3	92.8	286	6.3	116.4	430	6.3	77.6	431	6.3	75.2	287	6.3	118.5
6.5	7.0	681	6.8	87.8	159	6.8	122.9	129	6.7	93.9	306	6.9	54.6	87	6.7	131.7
7.0	7.5	1452	7.2	88.8	219	7.2	116.8	505	7.2	78.5	410	7.2	67.5	318	7.2	113.1
7.5	8.0	933	7.8	85.4	191	7.8	96.3	215	7.7	93.8	383	7.8	61.2	144	7.7	123.2
8.0	8.5	1229	8.2	71.5	153	8.1	59.7	459	8.2	74.9	388	8.1	63.9	229	8.2	85.5
8.5	9.0	1072	8.7	68.7	167	8.7	51.0	300	8.7	82.1	462	8.8	67.8	143	8.7	63.9

TABELA 18 - Número de pares (NP), distância média (DM) e semivariância média (SEM) da chuva, para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3) e 4 (D4) e todas as direções (TD), nos intervalos adotados, no dia 2/5/88.

intervalo adotado	TD			D1			D2			D3			D4		
	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM
0.50 1.00	429	1.00	0.24	206	1.00	0.26	0	0.00	0.00	223	1.00	0.22	0	0.00	0.00
1.00 1.50	392	1.40	0.27	0	0.00	0.00	196	1.40	0.27	0	0.00	0.00	196	1.40	0.28
1.50 2.00	394	2.00	0.23	181	2.00	0.21	0	0.00	0.00	213	2.00	0.25	0	0.00	0.00
2.00 2.50	723	2.20	0.27	173	2.20	0.23	188	2.20	0.30	189	2.20	0.28	173	2.20	0.27
2.50 3.00	692	2.90	0.26	156	3.00	0.25	166	2.80	0.26	203	3.00	0.27	167	2.80	0.26
3.00 3.50	660	3.20	0.26	150	3.20	0.28	181	3.20	0.28	180	3.20	0.27	149	3.20	0.22
3.50 4.00	934	3.70	0.27	279	3.80	0.26	158	3.60	0.25	354	3.80	0.28	143	3.60	0.26
4.00 4.50	1436	4.30	0.28	256	4.30	0.26	461	4.30	0.30	326	4.30	0.28	393	4.30	0.25
4.50 5.00	802	5.00	0.28	234	5.00	0.26	131	5.00	0.31	317	5.00	0.27	120	5.00	0.29
5.00 5.50	1050	5.20	0.28	216	5.20	0.24	308	5.20	0.31	311	5.20	0.28	215	5.20	0.29
5.50 6.00	951	5.80	0.30	195	5.90	0.30	240	5.70	0.29	299	5.90	0.30	217	5.70	0.31
6.00 6.50	1351	6.30	0.29	273	6.30	0.29	401	6.30	0.28	404	6.30	0.28	273	6.30	0.29
6.50 7.00	641	6.80	0.29	156	6.80	0.31	117	6.70	0.31	285	6.90	0.27	83	6.70	0.31
7.00 7.50	1385	7.20	0.28	217	7.20	0.28	474	7.20	0.28	384	7.20	0.29	310	7.20	0.28
7.50 8.00	887	7.80	0.28	188	7.80	0.27	199	7.70	0.29	359	7.80	0.29	141	7.70	0.27
8.00 8.50	1176	8.20	0.28	154	8.10	0.28	432	8.20	0.26	364	8.10	0.29	226	8.20	0.29
8.50 9.00	1031	8.70	0.29	168	8.70	0.28	284	8.70	0.29	433	8.80	0.31	146	8.70	0.27

TABELA 19 - Número de pares (NP), distância média (DM) e semivariância média (SEM) da chuva, para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3) e 4 (D4) e todas as direções (TD), nos intervalos adotados, no dia 4/5/88.

intervalo adotado	TD			D1			D2			D3			D4		
	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM
0.50 1.00	465	1.00	0.99	225	1.00	1.01	0	0.00	0.00	240	1.00	0.97	0	0.00	0.00
1.00 1.50	432	1.40	1.06	0	0.00	0.00	216	1.40	1.03	0	0.00	0.00	216	1.40	1.10
1.50 2.00	430	2.00	1.01	200	2.00	0.94	0	0.00	0.00	230	2.00	1.06	0	0.00	0.00
2.00 2.50	798	2.20	1.01	192	2.20	0.96	207	2.20	1.05	207	2.20	1.04	192	2.20	0.98
2.50 3.00	763	2.90	1.01	175	3.00	0.90	184	2.80	0.98	220	3.00	1.06	184	2.80	1.07
3.00 3.50	732	3.20	0.96	168	3.20	0.93	198	3.20	0.95	198	3.20	1.04	168	3.20	0.91
3.50 4.00	1034	3.70	1.07	311	3.80	1.04	176	3.60	1.11	386	3.80	1.10	161	3.60	1.04
4.00 4.50	1586	4.30	1.07	282	4.30	1.03	511	4.30	1.03	357	4.30	1.11	436	4.30	1.08
4.50 5.00	883	5.00	1.12	257	5.00	1.09	147	5.00	1.12	347	5.00	1.08	132	5.00	1.28
5.00 5.50	1150	5.20	1.14	235	5.20	1.24	340	5.20	1.04	340	5.20	1.05	235	5.20	1.31
5.50 6.00	1042	5.80	1.08	210	5.90	1.01	266	5.70	1.03	330	5.90	1.05	236	5.70	1.22
6.00 6.50	1472	6.30	1.15	293	6.30	1.22	443	6.30	1.13	443	6.30	1.06	293	6.30	1.22
6.50 7.00	697	6.80	1.13	163	6.80	1.22	133	6.70	1.11	313	6.90	1.05	88	6.70	1.31
7.00 7.50	1490	7.20	1.16	225	7.20	1.31	520	7.20	1.08	420	7.20	1.01	325	7.20	1.40
7.50 8.00	954	7.80	1.21	196	7.80	1.41	221	7.70	1.29	391	7.80	1.04	146	7.70	1.25
8.00 8.50	1260	8.20	1.18	157	8.10	1.24	473	8.20	1.08	397	8.10	1.05	233	8.20	1.54
8.50 9.00	1099	8.70	1.21	171	8.70	1.39	311	8.70	1.14	471	8.80	1.08	146	8.70	1.58

TABELA 20 - Número de pares (NP), distância média (DM) e semivariância média (SEM) da chuva, para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3) e 4 (D4) e todas as direções (TD), nos intervalos adotados, no dia 17/5/88.

intervalo adotado	TD			D1			D2			D3			D4		
	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM
0.50 1.00	465	1.00	1.04	225	1.00	1.00	0	0.00	0.00	240	1.00	1.07	0	0.00	0.00
1.00 1.50	432	1.40	1.05	0	0.00	0.00	216	1.40	1.06	0	0.00	0.00	216	1.40	1.05
1.50 2.00	430	2.00	1.03	200	2.00	1.00	0	0.00	0.00	230	2.00	1.06	0	0.00	0.00
2.00 2.50	798	2.20	1.05	192	2.20	1.15	207	2.20	1.03	207	2.20	0.99	192	2.20	1.05
2.50 3.00	763	2.90	1.09	175	3.00	1.26	184	2.80	1.06	220	3.00	1.04	184	2.80	1.03
3.00 3.50	732	3.20	1.13	168	3.20	1.18	198	3.20	1.21	198	3.20	1.03	168	3.20	1.10
3.50 4.00	1034	3.70	1.13	311	3.80	1.25	176	3.60	1.14	386	3.80	1.02	161	3.60	1.15
4.00 4.50	1586	4.30	1.16	282	4.30	1.24	511	4.30	1.13	357	4.30	1.08	436	4.30	1.20
4.50 5.00	883	5.00	1.22	257	5.00	1.35	147	5.00	1.34	347	5.00	1.14	132	5.00	1.05
5.00 5.50	1150	5.20	1.18	235	5.20	1.17	340	5.20	1.23	340	5.20	1.10	235	5.20	1.22
5.50 6.00	1042	5.80	1.22	210	5.90	1.24	266	5.70	1.32	330	5.90	1.15	236	5.70	1.20
6.00 6.50	1472	6.30	1.16	293	6.30	1.21	443	6.30	1.21	443	6.30	1.13	293	6.30	1.06
6.50 7.00	697	6.80	1.15	163	6.80	1.25	133	6.70	1.39	313	6.90	1.07	88	6.70	0.92
7.00 7.50	1490	7.20	1.21	225	7.20	1.30	520	7.20	1.32	420	7.20	1.14	325	7.20	1.07
7.50 8.00	954	7.80	1.14	196	7.80	1.25	221	7.70	1.20	391	7.80	1.10	146	7.70	1.01
8.00 8.50	1260	8.20	1.13	157	8.10	1.21	473	8.20	1.16	397	8.10	1.07	233	8.20	1.12
8.50 9.00	1099	8.70	1.23	171	8.70	1.38	311	8.70	1.27	471	8.80	1.19	146	8.70	1.13

TABELA 21 - Número de pares (NP), distância média (DM) e semivariância média (SEM) da chuva, para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3) e 4 (D4) e todas as direções (TD), nos intervalos adotados, no dia 21/5/88.

intervalo adotado	TD			D1			D2			D3			D4		
	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM
0.50 1.00	441	1.00	0.20	221	1.00	0.19	0	0.00	0.00	238	1.00	0.21	0	0.00	0.00
1.00 1.50	428	1.40	0.19	0	0.00	0.00	214	1.40	0.19	0	0.00	0.00	214	1.40	0.19
1.50 2.00	426	2.00	0.20	198	2.00	0.19	0	0.00	0.00	224	2.00	0.20	0	0.00	0.00
2.00 2.50	790	2.20	0.17	190	2.20	0.17	205	2.20	0.17	205	2.20	0.17	190	2.20	0.17
2.50 3.00	755	2.90	0.19	173	3.00	0.21	182	2.80	0.19	218	3.00	0.19	182	2.80	0.18
3.00 3.50	724	3.20	0.19	166	3.20	0.21	196	3.20	0.16	196	3.20	0.19	166	3.20	0.21
3.50 4.00	1022	3.70	0.20	307	3.80	0.21	174	3.60	0.20	382	3.80	0.20	159	3.60	0.20
4.00 4.50	1566	4.30	0.21	278	4.30	0.22	505	4.30	0.20	353	4.30	0.22	430	4.30	0.22
4.50 5.00	872	5.00	0.23	254	5.00	0.24	145	5.00	0.23	343	5.00	0.22	130	5.00	0.24
5.00 5.50	1138	5.20	0.22	233	5.20	0.26	336	5.20	0.18	336	5.20	0.19	233	5.20	0.27
5.50 6.00	1031	5.80	0.23	209	5.90	0.26	262	5.70	0.22	327	5.90	0.21	233	5.70	0.24
6.00 6.50	1462	6.30	0.23	292	6.30	0.28	439	6.30	0.21	439	6.30	0.20	292	6.30	0.26
6.50 7.00	694	6.80	0.25	163	6.80	0.30	132	6.70	0.24	311	6.90	0.20	88	6.70	0.31
7.00 7.50	1482	7.20	0.25	225	7.20	0.31	516	7.20	0.23	417	7.20	0.17	324	7.20	0.31
7.50 8.00	950	7.80	0.25	196	7.80	0.31	220	7.70	0.26	388	7.80	0.19	146	7.70	0.27
8.00 8.50	1254	8.20	0.25	157	8.10	0.37	470	8.20	0.23	394	8.10	0.17	233	8.20	0.33
8.50 9.00	1093	8.70	0.26	171	8.70	0.36	309	8.70	0.25	467	8.80	0.20	146	8.70	0.38

TABELA 22 - Número de pares (NP), distância média (DM) e semivariância média (SEM) da chuva, para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3) e 4 (D4) e todas as direções (TD), nos intervalos adotados, no dia 22/5/88

intervalo adotado	TD			D1			D2			D3			D4		
	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM
0.50 1.00	458	1.00	0.03	222	1.00	0.04	0	0.00	0.00	236	1.00	0.03	0	0.00	0.00
1.00 1.50	426	1.40	0.04	0	0.00	0.00	213	1.40	0.04	0	0.00	0.00	213	1.40	0.04
1.50 2.00	423	2.00	0.04	197	2.00	0.04	0	0.00	0.00	226	2.00	0.03	0	0.00	0.00
2.00 2.50	786	2.20	0.04	189	2.20	0.04	204	2.20	0.04	204	2.20	0.04	189	2.20	0.04
2.50 3.00	751	2.90	0.04	172	3.00	0.04	181	2.80	0.03	217	3.00	0.03	181	2.80	0.04
3.00 3.50	722	3.20	0.04	165	3.20	0.04	196	3.20	0.04	196	3.20	0.04	165	3.20	0.04
3.50 4.00	1018	3.70	0.04	305	3.80	0.04	174	3.60	0.04	381	3.80	0.03	158	3.60	0.04
4.00 4.50	1562	4.30	0.04	276	4.30	0.04	505	4.30	0.04	353	4.30	0.04	428	4.30	0.04
4.50 5.00	871	5.00	0.04	253	5.00	0.04	145	5.00	0.04	342	5.00	0.04	131	5.00	0.04
5.00 5.50	1134	5.20	0.04	231	5.20	0.05	336	5.20	0.04	336	5.20	0.04	231	5.20	0.05
5.50 6.00	1028	5.80	0.04	207	5.90	0.05	262	5.70	0.05	326	5.90	0.04	233	5.70	0.04
6.00 6.50	1455	6.30	0.04	289	6.30	0.05	437	6.30	0.05	439	6.30	0.04	290	6.30	0.04
6.50 7.00	689	6.80	0.04	161	6.80	0.05	131	6.70	0.05	310	6.90	0.04	87	6.70	0.05
7.00 7.50	1472	7.20	0.04	222	7.20	0.05	512	7.20	0.04	417	7.20	0.04	321	7.20	0.05
7.50 8.00	942	7.80	0.05	193	7.80	0.06	217	7.70	0.06	388	7.80	0.04	144	7.70	0.05
8.00 8.50	1244	8.20	0.04	154	8.10	0.06	466	8.20	0.05	394	8.10	0.03	230	8.20	0.05
8.50 9.00	1082	8.70	0.05	167	8.70	0.07	305	8.70	0.05	467	8.80	0.04	143	8.70	0.05

TABELA 23 - Número de pares (NP), distância média (DM) e semivariância média (SEM) da chuva, para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3) e 4 (D4) e todas as direções (TD), nos intervalos adotados, no dia 24/5/88.

intervalo adotado	TD			D1			D2			D3			D4		
	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM
0.50 1.00	465	1.00	0.05	225	1.00	0.05	0	0.00	0.00	240	1.00	0.06	0	0.00	0.00
1.00 1.50	432	1.40	0.06	0	0.00	0.00	216	1.40	0.06	0	0.00	0.00	216	1.40	0.06
1.50 2.00	430	2.00	0.05	200	2.00	0.04	0	0.00	0.00	230	2.00	0.06	0	0.00	0.00
2.00 2.50	798	2.20	0.05	192	2.20	0.05	207	2.20	0.06	207	2.20	0.05	192	2.20	0.04
2.50 3.00	763	2.90	0.05	175	3.00	0.06	184	2.80	0.05	220	3.00	0.05	184	2.80	0.05
3.00 3.50	732	3.20	0.05	168	3.20	0.06	198	3.20	0.04	198	3.20	0.05	168	3.20	0.06
3.50 4.00	1034	3.70	0.06	311	3.80	0.06	176	3.60	0.05	386	3.80	0.06	161	3.60	0.06
4.00 4.50	1586	4.30	0.06	282	4.30	0.06	511	4.30	0.05	357	4.30	0.05	436	4.30	0.06
4.50 5.00	883	5.00	0.06	257	5.00	0.06	147	5.00	0.06	347	5.00	0.06	132	5.00	0.07
5.00 5.50	1150	5.20	0.06	235	5.20	0.07	340	5.20	0.06	340	5.20	0.05	235	5.20	0.06
5.50 6.00	1042	5.80	0.06	210	5.90	0.06	266	5.70	0.06	330	5.90	0.06	236	5.70	0.06
6.00 6.50	1472	6.30	0.06	293	6.30	0.07	443	6.30	0.06	443	6.30	0.06	293	6.30	0.07
6.50 7.00	697	6.80	0.06	163	6.80	0.08	133	6.70	0.06	313	6.90	0.05	88	6.70	0.07
7.00 7.50	1490	7.20	0.06	225	7.20	0.07	520	7.20	0.06	420	7.20	0.05	325	7.20	0.08
7.50 8.00	954	7.80	0.07	196	7.80	0.08	221	7.70	0.07	391	7.80	0.05	146	7.70	0.08
8.00 8.50	1260	8.20	0.06	157	8.10	0.09	473	8.20	0.06	397	8.10	0.05	233	8.20	0.08
8.50 9.00	1099	8.70	0.07	171	8.70	0.09	311	8.70	0.06	471	8.80	0.05	146	8.70	0.10

TABELA 24 - Número de pares (NP), distância média (DM) e semivariância média (SEM) da chuva, para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3) e 4 (D4) e todas as direções (TD), nos intervalos adotados, no dia 29/5/88.

intervalo adotado	TD			D1			D2			D3			D4		
	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM
0.50 1.00	465	1.00	0.77	225	1.00	0.79	0	0.00	0.00	240	1.00	0.75	0	0.00	0.00
1.00 1.50	432	1.40	0.73	0	0.00	0.00	216	1.40	0.71	0	0.00	0.00	216	1.40	0.74
1.50 2.00	430	2.00	0.77	200	2.00	0.74	0	0.00	0.00	230	2.00	0.79	0	0.00	0.00
2.00 2.50	798	2.20	0.76	192	2.20	0.77	207	2.20	0.77	207	2.20	0.74	192	2.20	0.76
2.50 3.00	763	2.90	0.80	175	3.00	0.81	184	2.80	0.82	220	3.00	0.76	184	2.80	0.81
3.00 3.50	732	3.20	0.77	168	3.20	0.90	198	3.20	0.75	198	3.20	0.77	168	3.20	0.68
3.50 4.00	1034	3.70	0.79	311	3.80	0.80	176	3.60	0.90	386	3.80	0.72	161	3.60	0.85
4.00 4.50	1586	4.30	0.79	282	4.30	0.76	511	4.30	0.79	357	4.30	0.78	436	4.30	0.83
4.50 5.00	883	5.00	0.82	257	5.00	0.86	147	5.00	0.85	347	5.00	0.78	132	5.00	0.82
5.00 5.50	1150	5.20	0.80	235	5.20	0.81	340	5.20	0.79	340	5.20	0.80	235	5.20	0.80
5.50 6.00	1042	5.80	0.81	210	5.90	0.77	266	5.70	0.81	330	5.90	0.85	236	5.70	0.80
6.00 6.50	1472	6.30	0.80	293	6.30	0.76	443	6.30	0.84	443	6.30	0.87	293	6.30	0.68
6.50 7.00	697	6.80	0.83	163	6.80	0.81	133	6.70	0.93	313	6.90	0.83	88	6.70	0.76
7.00 7.50	1490	7.20	0.77	225	7.20	0.70	520	7.20	0.79	420	7.20	0.80	325	7.20	0.76
7.50 8.00	954	7.80	0.79	196	7.80	0.69	221	7.70	0.84	391	7.80	0.86	146	7.70	0.65
8.00 8.50	1260	8.20	0.83	157	8.10	0.84	473	8.20	0.80	397	8.10	0.83	233	8.20	0.88
8.50 9.00	1099	8.70	0.78	171	8.70	0.68	311	8.70	0.77	471	8.80	0.79	146	8.70	0.89

TABELA 25 - Número de pares (NP), distância média (DM) e semivariância média (SEM) da chuva, para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3) e 4 (D4) e todas as direções (TD), nos intervalos adotados, no dia 30/5/88.

intervalo adotado	TD			D1			D2			D3			D4		
	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM
0.50 1.00	465	1.00	0.05	225	1.00	0.05	0	0.00	0.00	240	1.00	0.04	0	0.00	0.00
1.00 1.50	432	1.40	0.05	0	0.00	0.00	216	1.40	0.05	0	0.00	0.00	216	1.40	0.05
1.50 2.00	430	2.00	0.05	200	2.00	0.05	0	0.00	0.00	230	2.00	0.05	0	0.00	0.00
2.00 2.50	798	2.20	0.05	192	2.20	0.05	207	2.20	0.05	207	2.20	0.04	192	2.20	0.05
2.50 3.00	763	2.90	0.05	175	3.00	0.05	184	2.80	0.05	220	3.00	0.05	184	2.80	0.05
3.00 3.50	732	3.20	0.05	168	3.20	0.05	198	3.20	0.05	198	3.20	0.05	168	3.20	0.05
3.50 4.00	1034	3.70	0.05	311	3.80	0.05	176	3.60	0.05	386	3.80	0.05	161	3.60	0.05
4.00 4.50	1586	4.30	0.05	282	4.30	0.05	511	4.30	0.06	357	4.30	0.05	436	4.30	0.05
4.50 5.00	883	5.00	0.05	257	5.00	0.04	147	5.00	0.05	347	5.00	0.05	132	5.00	0.06
5.00 5.50	1150	5.20	0.05	235	5.20	0.05	340	5.20	0.06	340	5.20	0.06	235	5.20	0.05
5.50 6.00	1042	5.80	0.05	210	5.90	0.04	266	5.70	0.05	330	5.90	0.05	236	5.70	0.05
6.00 6.50	1472	6.30	0.05	293	6.30	0.05	443	6.30	0.05	443	6.30	0.05	293	6.30	0.04
6.50 7.00	697	6.80	0.05	163	6.80	0.04	133	6.70	0.05	313	6.90	0.05	88	6.70	0.05
7.00 7.50	1490	7.20	0.05	225	7.20	0.04	520	7.20	0.05	420	7.20	0.05	325	7.20	0.04
7.50 8.00	954	7.80	0.05	196	7.80	0.04	221	7.70	0.05	391	7.80	0.05	146	7.70	0.04
8.00 8.50	1260	8.20	0.05	157	8.10	0.05	473	8.20	0.05	397	8.10	0.05	233	8.20	0.05
8.50 9.00	1099	8.70	0.05	171	8.70	0.05	311	8.70	0.06	471	8.80	0.05	146	8.70	0.05

TABELA 26 - Número de pares (NP), distância média (DM) e semivariância média (SEM) da chuva, para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3) e 4 (D4) e todas as direções (TD), nos intervalos adotados, no dia 3/6/88.

intervalo adotado	TD			D1			D2			D3			D4		
	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM
0.50 1.00	465	1.00	0.30	225	1.00	0.31	0	0.00	0.00	240	1.00	0.30	0	0.00	0.00
1.00 1.50	432	1.40	0.30	0	0.00	0.00	216	1.40	0.31	0	0.00	0.00	216	1.40	0.30
1.50 2.00	430	2.00	0.33	200	2.00	0.34	0	0.00	0.00	230	2.00	0.32	0	0.00	0.00
2.00 2.50	798	2.20	0.32	192	2.20	0.33	207	2.20	0.32	207	2.20	0.33	192	2.20	0.30
2.50 3.00	763	2.90	0.32	175	3.00	0.29	184	2.80	0.31	220	3.00	0.34	184	2.80	0.34
3.00 3.50	732	3.20	0.31	168	3.20	0.32	198	3.20	0.30	198	3.20	0.30	168	3.20	0.33
3.50 4.00	1034	3.70	0.30	311	3.80	0.31	176	3.60	0.31	386	3.80	0.28	161	3.60	0.30
4.00 4.50	1586	4.30	0.32	282	4.30	0.28	511	4.30	0.31	357	4.30	0.33	436	4.30	0.35
4.50 5.00	883	5.00	0.31	257	5.00	0.32	147	5.00	0.31	347	5.00	0.30	132	5.00	0.32
5.00 5.50	1150	5.20	0.31	235	5.20	0.27	340	5.20	0.30	340	5.20	0.32	235	5.20	0.35
5.50 6.00	1042	5.80	0.31	210	5.90	0.33	266	5.70	0.31	330	5.90	0.31	236	5.70	0.28
6.00 6.50	1472	6.30	0.34	293	6.30	0.31	443	6.30	0.34	443	6.30	0.35	293	6.30	0.33
6.50 7.00	697	6.80	0.33	163	6.80	0.34	133	6.70	0.37	313	6.90	0.31	88	6.70	0.35
7.00 7.50	1490	7.20	0.34	225	7.20	0.34	520	7.20	0.35	420	7.20	0.33	325	7.20	0.35
7.50 8.00	954	7.80	0.31	196	7.80	0.31	221	7.70	0.30	391	7.80	0.32	146	7.70	0.33
8.00 8.50	1260	8.20	0.33	157	8.10	0.30	473	8.20	0.33	397	8.10	0.33	233	8.20	0.36
8.50 9.00	1099	8.70	0.31	171	8.70	0.33	311	8.70	0.32	471	8.80	0.27	146	8.70	0.34

TABELA 27 - Número de pares (NP), distância média (DM) e semivariância média (SEM) da chuva, para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3) e 4 (D4) e todas as direções (TD), nos intervalos adotados, no dia 16/6/88.

intervalo adotado	TD			D1			D2			D3			D4		
	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM
0.50 1.00	461	1.00	0.62	223	1.00	0.65	0	0.00	0.00	238	1.00	0.58	0	0.00	0.00
1.00 1.50	428	1.40	0.63	0	0.00	0.00	214	1.40	0.68	0	0.00	0.00	214	1.40	0.58
1.50 2.00	426	2.00	0.60	198	2.00	0.65	0	0.00	0.00	228	2.00	0.55	0	0.00	0.00
2.00 2.50	790	2.20	0.59	190	2.20	0.59	205	2.20	0.63	205	2.20	0.62	190	2.20	0.51
2.50 3.00	755	2.90	0.59	173	3.00	0.62	182	2.80	0.58	218	3.00	0.61	182	2.80	0.57
3.00 3.50	724	3.20	0.62	166	3.20	0.59	196	3.20	0.61	196	3.20	0.66	166	3.20	0.62
3.50 4.00	1023	3.70	0.61	308	3.80	0.60	174	3.60	0.65	382	3.80	0.59	159	3.60	0.61
4.00 4.50	1570	4.30	0.62	280	4.30	0.59	505	4.30	0.60	353	4.30	0.61	432	4.30	0.66
4.50 5.00	874	5.00	0.59	255	5.00	0.57	145	5.00	0.58	343	5.00	0.59	131	5.00	0.65
5.00 5.50	1138	5.20	0.60	233	5.20	0.54	336	5.20	0.61	336	5.20	0.61	233	5.20	0.64
5.50 6.00	1031	5.80	0.63	208	5.90	0.57	263	5.70	0.65	326	5.90	0.65	234	5.70	0.62
6.00 6.50	1456	6.30	0.59	290	6.30	0.57	438	6.30	0.61	438	6.30	0.61	290	6.30	0.53
6.50 7.00	689	6.80	0.60	162	6.80	0.60	131	6.70	0.59	309	6.90	0.59	87	6.70	0.64
7.00 7.50	1476	7.20	0.60	224	7.20	0.58	514	7.20	0.64	415	7.20	0.59	323	7.20	0.57
7.50 8.00	944	7.80	0.55	195	7.80	0.57	218	7.70	0.63	386	7.80	0.53	145	7.70	0.47
8.00 8.50	1248	8.20	0.58	157	8.10	0.52	467	8.20	0.62	392	8.10	0.58	232	8.20	0.53
8.50 9.00	1090	8.70	0.55	171	8.70	0.49	307	8.70	0.60	466	8.80	0.54	146	8.70	0.56

TABELA 28 - Número de pares (NP), distância média (DM) e semivariância média (SEM) da chuva, para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3) e 4 (D4) e todas as direções (TD), nos intervalos adotados, no dia 20/6/88.

intervalo adotado	TD			D1			D2			D3			D4		
	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM
0.50 1.00	450	1.00	0.02	218	1.00	0.02	0	0.00	0.00	232	1.00	0.02	0	0.00	0.00
1.00 1.50	418	1.40	0.02	0	0.00	0.00	209	1.40	0.02	0	0.00	0.00	209	1.40	0.02
1.50 2.00	419	2.00	0.02	196	2.00	0.02	0	0.00	0.00	223	2.00	0.02	0	0.00	0.00
2.00 2.50	777	2.20	0.02	188	2.20	0.02	201	2.20	0.03	200	2.20	0.02	188	2.20	0.02
2.50 3.00	746	2.90	0.02	171	3.00	0.03	181	2.80	0.02	214	3.00	0.02	180	2.80	0.02
3.00 3.50	711	3.20	0.02	164	3.20	0.02	192	3.20	0.03	191	3.20	0.03	164	3.20	0.02
3.50 4.00	1009	3.70	0.02	304	3.80	0.03	173	3.60	0.02	375	3.80	0.02	157	3.60	0.03
4.00 4.50	1544	4.30	0.02	275	4.30	0.03	499	4.30	0.02	346	4.30	0.02	424	4.30	0.03
4.50 5.00	859	5.00	0.02	250	5.00	0.03	144	5.00	0.03	337	5.00	0.02	128	5.00	0.02
5.00 5.50	1118	5.20	0.03	228	5.20	0.03	332	5.20	0.02	331	5.20	0.02	227	5.20	0.03
5.50 6.00	1012	5.80	0.03	203	5.90	0.03	260	5.70	0.03	321	5.90	0.02	228	5.70	0.03
6.00 6.50	1427	6.30	0.03	283	6.30	0.03	432	6.30	0.03	431	6.30	0.02	281	6.30	0.03
6.50 7.00	674	6.80	0.03	156	6.80	0.04	130	6.70	0.03	304	6.90	0.02	84	6.70	0.03
7.00 7.50	1440	7.20	0.03	215	7.20	0.04	506	7.20	0.03	409	7.20	0.02	310	7.20	0.03
7.50 8.00	920	7.80	0.03	186	7.80	0.04	215	7.70	0.03	380	7.80	0.02	139	7.70	0.03
8.00 8.50	1212	8.20	0.03	147	8.10	0.04	460	8.20	0.03	387	8.10	0.02	218	8.20	0.03
8.50 9.00	1059	8.70	0.03	161	8.70	0.04	302	8.70	0.03	461	8.80	0.02	135	8.70	0.03

TABELA 29 - Número de pares (NP), distância média (DM) e semivariância média (SEM) do potencial total, para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3) e 4 (D4) e todas as direções (TD), nos intervalos adotados, no dia 14/6/88.

intervalo adotado	TD			D1			D2			D3			D4		
	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM
0.5 1.0	461	1.0	930.0	223	1.0	1077.4	0	0.0	0.0	238	1.0	791.9	0	0.0	0.0
1.0 1.5	428	1.4	1100.2	0	0.0	0.0	214	1.4	1201.4	0	0.0	0.0	214	1.4	999.1
1.5 2.0	426	2.0	1289.0	198	2.0	1593.7	0	0.0	0.0	228	2.0	1024.4	0	0.0	0.0
2.0 2.5	790	2.2	1423.7	190	2.2	1799.5	205	2.2	1246.8	205	2.2	1164.0	190	2.2	1519.0
2.5 3.0	756	2.9	1698.8	174	3.0	2331.1	182	2.8	1982.7	218	3.0	1182.6	182	2.8	1428.5
3.0 3.5	726	3.2	1771.5	167	3.2	2600.8	196	3.2	1376.9	196	3.2	1264.7	167	3.2	2000.1
3.5 4.0	1025	3.7	2136.1	309	3.8	2984.8	174	3.6	2323.6	382	3.8	1472.9	160	3.6	1876.4
4.0 4.5	1572	4.3	2366.2	280	4.3	3483.2	506	4.3	2525.8	353	4.3	1288.4	433	4.3	2336.0
4.5 5.0	877	5.0	2798.0	255	5.0	4052.9	146	5.0	3686.0	345	5.0	1624.0	131	5.0	2457.4
5.0 5.5	1142	5.2	2636.0	233	5.2	4115.1	338	5.2	2397.0	338	5.2	1281.7	233	5.2	3468.1
5.5 6.0	1035	5.8	3212.1	208	5.9	4836.5	265	5.7	4359.2	328	5.9	1682.9	234	5.7	2612.5
6.0 6.5	1461	6.3	3160.5	290	6.3	5317.6	441	6.3	3233.5	440	6.3	1388.9	290	6.3	3580.0
6.5 7.0	692	6.8	3339.5	161	6.8	5794.2	133	6.7	4345.0	311	6.9	1581.3	87	6.7	3544.6
7.0 7.5	1478	7.2	3591.4	222	7.2	6639.9	518	7.2	4004.9	417	7.2	1441.0	321	7.2	3609.5
7.5 8.0	948	7.8	3905.1	195	7.8	7039.4	221	7.7	5378.0	388	7.8	1702.3	144	7.7	3335.8
8.0 8.5	1252	8.2	3782.8	156	8.1	7821.0	471	8.2	4242.5	394	8.1	1499.2	231	8.2	4013.3
8.5 9.0	1094	8.7	4296.6	171	8.7	8707.0	311	8.7	5734.7	467	8.8	1763.7	145	8.7	4168.6

TABELA 30 - Número de pares (NP), distância média (DM) e semivariância média (SEM) do potencial total para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3) e 4 (D4) e todas as direções (TD), nos intervalos adotados, no dia 15/6/88

intervalo adotado		TD			D1			D2			D3			D4		
		NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM
0.5	1.0	465	1.0	888.4	225	1.0	1063.0	0	0.0	0.0	240	1.0	724.8	0	0.0	0.0
1.0	1.5	432	1.4	1043.5	0	0.0	0.0	216	1.4	1153.4	0	0.0	0.0	216	1.4	933.6
1.5	2.0	430	2.0	1266.3	200	2.0	1654.7	0	0.0	0.0	230	2.0	928.5	0	0.0	0.0
2.0	2.5	798	2.2	1429.7	192	2.2	1818.1	207	2.2	1267.6	207	2.2	1110.2	192	2.2	1560.4
2.5	3.0	763	2.9	1629.0	175	3.0	2224.5	184	2.8	1930.5	220	3.0	1048.5	184	2.8	1455.1
3.0	3.5	732	3.2	1694.5	168	3.2	2445.8	198	3.2	1376.7	198	3.2	1124.1	168	3.2	1990.1
3.5	4.0	1034	3.7	2002.8	311	3.8	2793.2	176	3.6	2243.8	386	3.8	1314.7	161	3.6	1862.5
4.0	4.5	1586	4.3	2191.6	282	4.3	3234.2	511	4.3	2328.8	357	4.3	1221.5	436	4.3	2150.8
4.5	5.0	883	5.0	2547.3	257	5.0	3736.9	147	5.0	3485.0	347	5.0	1487.3	132	5.0	1973.6
5.0	5.5	1150	5.2	2530.5	235	5.2	4001.7	340	5.2	2320.0	340	5.2	1233.0	235	5.2	3240.9
5.5	6.0	1042	5.8	2940.6	210	5.9	4509.2	266	5.7	4040.6	330	5.9	1519.7	236	5.7	2291.9
6.0	6.5	1472	6.3	3024.7	293	6.3	5064.0	443	6.3	3080.7	443	6.3	1329.7	293	6.3	3463.6
6.5	7.0	697	6.8	3217.1	163	6.8	5700.8	133	6.7	4168.1	313	6.9	1452.8	88	6.7	3454.3
7.0	7.5	1490	7.2	3433.1	225	7.2	6467.6	520	7.2	3691.0	420	7.2	1374.7	325	7.2	3579.8
7.5	8.0	954	7.8	3764.1	196	7.8	6774.0	221	7.7	5116.4	391	7.8	1665.1	146	7.7	3297.4
8.0	8.5	1260	8.2	3584.8	157	8.1	7397.9	473	8.2	3993.5	397	8.1	1394.9	233	8.2	3916.9
8.5	9.0	1099	8.7	4010.5	171	8.7	8149.6	311	8.7	5445.5	471	8.8	1630.1	146	8.7	3785.1

TABELA 31 - Número de pares (NP), distância média (DM) e semivariância média (SEM) do potencial total, para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3) e 4 (D4) e todas as direções (TD), nos intervalos adotados, no dia 16/6/88.

intervalo adotado		TD			D1			D2			D3			D4		
		NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM
0.5	1.0	462	1.0	820.5	223	1.0	991.3	0	0.0	0.0	239	1.0	661.1	0	0.0	0.0
1.0	1.5	430	1.4	1009.1	0	0.0	0.0	215	1.4	1147.3	0	0.0	0.0	215	1.4	870.8
1.5	2.0	427	2.0	1181.8	198	2.0	1614.8	0	0.0	0.0	229	2.0	807.5	0	0.0	0.0
2.0	2.5	794	2.2	1380.3	191	2.2	1791.8	206	2.2	1221.2	206	2.2	1016.8	191	2.2	1532.4
2.5	3.0	758	2.9	1632.5	173	3.0	2341.3	183	2.8	1964.5	219	3.0	996.9	183	2.8	1391.0
3.0	3.5	728	3.2	1668.2	167	3.2	2528.1	197	3.2	1328.5	197	3.2	997.7	167	3.2	2000.1
3.5	4.0	1028	3.7	2040.0	309	3.8	2968.2	175	3.6	2310.1	384	3.8	1241.0	160	3.6	1869.7
4.0	4.5	1578	4.3	2285.9	280	4.3	3529.7	508	4.3	2407.2	355	4.3	1145.2	435	4.3	2274.4
4.5	5.0	878	5.0	2687.7	255	5.0	4086.7	146	5.0	3662.3	345	5.0	1407.4	132	5.0	2253.3
5.0	5.5	1144	5.2	2661.3	233	5.2	4478.0	338	5.2	2321.3	338	5.2	1103.9	235	5.2	3589.0
5.5	6.0	1036	5.8	3148.8	208	5.9	5143.4	264	5.7	4267.2	328	5.9	1471.8	236	5.7	2470.4
6.0	6.5	1464	6.3	3243.5	290	6.3	5719.9	440	6.3	3164.0	441	6.3	1255.0	293	6.3	3905.0
6.5	7.0	693	6.8	3436.6	162	6.8	6436.9	132	6.7	4342.1	311	6.9	1341.9	88	6.7	3957.8
7.0	7.5	1483	7.2	3712.7	224	7.2	7216.1	516	7.2	3977.2	418	7.2	1245.6	325	7.2	4051.4
7.5	8.0	949	7.8	4076.9	195	7.8	7614.0	219	7.7	5512.8	389	7.8	1606.7	146	7.7	3780.2
8.0	8.5	1254	8.2	3894.9	157	8.1	8157.3	469	8.2	4318.9	395	8.1	1324.6	233	8.2	4526.7
8.5	9.0	1094	8.7	4344.1	171	8.7	8970.9	308	8.7	5884.4	469	8.8	1628.0	146	8.7	4401.0

TABELA 32 - Número de pares (NP), distância média (DM) e semivariância média (SEM) do potencial total, para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3) e 4 (D4) e todas as direções (TD), nos intervalos adotados, no dia 5/8/88.

intervalo adotado	TD			D1			D2			D3			D4		
	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM
0.5 1.0	160	1.0	94340.3	80	1.0	102479.2	0	0.0	0.0	80	1.0	86201.4	0	0.0	0.0
1.0 1.5	147	1.4	111238.0	0	0.0	0.0	77	1.4	123954.1	0	0.0	0.0	70	1.4	97250.3
1.5 2.0	139	2.0	81737.3	61	2.0	105428.5	0	0.0	0.0	78	2.0	63209.5	0	0.0	0.0
2.0 2.5	262	2.2	104415.7	59	2.2	113624.9	70	2.2	80915.3	73	2.2	104150.7	60	2.2	123099.4
2.5 3.0	258	2.9	98569.2	56	3.0	90430.2	61	2.8	114911.2	80	3.0	87374.8	61	2.8	104380.1
3.0 3.5	236	3.2	114291.6	46	3.2	105757.6	68	3.2	128695.1	67	3.2	120037.4	55	3.2	96621.7
3.5 4.0	334	3.7	100368.8	100	3.8	95675.3	58	3.6	125275.3	130	3.8	93194.1	46	3.6	99444.7
4.0 4.5	514	4.3	100648.2	88	4.3	114632.3	178	4.3	84918.8	116	4.3	95261.5	132	4.3	117269.9
4.5 5.0	278	5.0	105541.5	80	5.0	110001.5	47	5.0	90090.6	112	5.0	105493.4	39	5.0	115151.3
5.0 5.5	372	5.2	111287.8	72	5.3	96568.2	116	5.2	120280.4	115	5.2	112418.9	69	5.2	109643.9
5.5 6.0	309	5.8	102117.7	62	5.9	115755.8	79	5.7	83011.1	102	5.9	102972.3	66	5.7	110855.8
6.0 6.5	462	6.3	105002.8	94	6.3	102056.6	149	6.2	88322.9	134	6.2	116394.6	85	6.3	119541.3
6.5 7.0	223	6.8	106069.2	45	6.8	108927.6	44	6.7	90312.5	106	6.9	104083.7	28	6.7	133752.7
7.0 7.5	469	7.2	117597.9	64	7.2	125946.5	178	7.2	120279.1	136	7.2	117508.3	91	7.2	106615.5
7.5 8.0	280	7.8	106114.0	47	7.8	141371.0	77	7.7	95812.2	112	7.8	88539.6	44	7.7	131216.5
8.0 8.5	385	8.2	110046.8	43	8.1	113708.7	168	8.2	98139.3	119	8.1	114568.7	55	8.2	133772.5
8.5 9.0	321	8.7	98683.4	38	8.7	86374.3	107	8.7	80994.2	142	8.8	100859.9	34	8.7	159019.8

TABELA 33 - Número de pares (NP), distância média (DM) e semivariância média (SEM) do potencial total, para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3) e 4 (D4) e todas as direções (TD), nos intervalos adotados, no dia 15/8/88.

intervalo adotado	TD			D1			D2			D3			D4		
	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM
0.5 1.0	39	1.0	120783.1	16	1.0	133515.5	0	0.0	0.0	23	1.0	111925.7	0	0.0	0.0
1.0 1.5	37	1.4	103345.3	0	0.0	0.0	15	1.4	110768.6	0	0.0	0.0	22	1.4	98284.0
1.5 2.0	36	2.0	125086.4	19	2.0	116938.6	0	0.0	0.0	17	2.0	134192.8	0	0.0	0.0
2.0 2.5	59	2.2	124604.8	15	2.2	82035.3	13	2.2	165444.3	15	2.2	145800.7	16	2.2	111460.5
2.5 3.0	68	2.9	104902.5	14	3.0	89108.9	21	2.8	155234.6	19	3.0	82058.9	14	2.8	76200.3
3.0 3.5	55	3.2	116839.7	13	3.2	126243.5	14	3.2	92504.7	15	3.2	92868.6	13	3.2	161301.9
3.5 4.0	81	3.7	109706.5	21	3.8	150781.2	13	3.6	109377.7	36	3.8	86163.1	11	3.6	108730.7
4.0 4.5	123	4.3	109380.0	21	4.4	102716.8	45	4.3	111467.2	28	4.3	113650.0	29	4.3	106843.5
4.5 5.0	89	5.0	108187.1	21	5.0	103156.5	15	5.0	68970.8	42	5.0	122271.5	11	5.0	117491.0
5.0 5.5	89	5.2	98730.3	23	5.2	71468.9	28	5.2	126795.7	22	5.2	95963.3	16	5.3	92609.0
5.5 6.0	93	5.8	109941.1	16	5.9	138601.2	24	5.7	110164.2	34	5.9	106439.4	19	5.8	91790.9
6.0 6.5	117	6.3	132014.0	23	6.3	151788.6	39	6.2	113704.6	36	6.2	120108.0	19	6.3	168217.5
6.5 7.0	53	6.8	136032.8	9	6.9	154249.8	15	6.7	144019.8	26	6.9	125533.6	3	6.7	132440.1
7.0 7.5	116	7.2	109307.9	14	7.2	92306.3	39	7.2	116061.1	41	7.2	115529.2	22	7.2	96561.3
7.5 8.0	71	7.8	95158.3	14	7.8	107183.4	19	7.7	137539.0	28	7.8	52947.8	10	7.7	115989.2
8.0 8.5	88	8.2	101525.9	8	8.1	100488.4	34	8.2	94505.4	28	8.1	108191.6	18	8.3	104879.0
8.5 9.0	74	8.7	116744.9	6	8.7	110630.3	25	8.7	107015.8	32	8.8	119902.1	11	8.7	133007.2

TABELA 34 - Número de pares (NP), distância média (DM) e semivariância média (SEM) do potencial matricio, para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3) e 4 (D4) e todas as direções (TD), nos intervalos adotados, no dia 4/5/88.

intervalo adotado	TD			D1			D2			D3			D4		
	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM
0.5 1.0	453	1.0	35.1	219	1.0	43.1	0	0.0	0.0	234	1.0	27.7	0	0.0	0.0
1.0 1.5	420	1.4	42.9	0	0.0	0.0	210	1.4	40.6	0	0.0	0.0	210	1.4	45.1
1.5 2.0	418	2.0	50.0	194	2.0	59.9	0	0.0	0.0	224	2.0	41.4	0	0.0	0.0
2.0 2.5	774	2.2	54.0	186	2.2	55.0	201	2.2	45.8	201	2.2	54.7	186	2.2	61.1
2.5 3.0	742	2.9	59.1	171	3.0	69.7	178	2.8	55.2	214	3.0	52.9	179	2.8	60.2
3.0 3.5	712	3.2	58.7	164	3.2	56.1	192	3.2	49.5	192	3.2	61.6	164	3.2	68.5
3.5 4.0	1004	3.7	62.4	303	3.8	64.1	170	3.6	49.2	374	3.8	62.1	157	3.6	74.3
4.0 4.5	1538	4.3	66.5	274	4.3	62.0	495	4.3	51.8	345	4.3	70.3	424	4.3	83.5
4.5 5.0	859	5.0	70.5	250	5.0	68.9	143	5.0	49.8	338	5.0	72.9	128	5.0	90.5
5.0 5.5	1114	5.2	75.4	229	5.2	66.4	328	5.2	61.0	328	5.2	80.2	229	5.2	98.2
5.5 6.0	1012	5.8	78.7	205	5.9	72.4	258	5.7	51.7	320	5.9	86.2	229	5.7	104.3
6.0 6.5	1426	6.3	81.5	286	6.3	60.1	427	6.3	62.8	427	6.3	95.6	286	6.3	109.4
6.5 7.0	677	6.8	83.3	159	6.8	68.8	129	6.7	58.2	303	6.9	89.0	86	6.7	127.9
7.0 7.5	1440	7.2	86.9	219	7.2	56.5	501	7.2	63.6	404	7.2	102.5	316	7.2	125.0
7.5 8.0	927	7.8	89.7	192	7.8	63.4	214	7.7	52.1	379	7.8	102.3	142	7.7	148.2
8.0 8.5	1220	8.2	90.4	155	8.1	57.7	455	8.2	62.3	381	8.1	104.3	229	8.2	145.2
8.5 9.0	1067	8.7	90.4	169	8.7	57.8	300	8.7	46.5	454	8.8	111.4	144	8.7	154.1

TABELA 35 - Número de pares (NP), distância média (DM) e semivariância média (SEM) do potencial matricio, para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3) e 4 (D4) e todas as direções (TD), nos intervalos adotados, no dia 9/5/88.

intervalo adotado	TD			D1			D2			D3			D4		
	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM
0.5 1.0	465	1.0	28.9	225	1.0	34.0	0	0.0	0.0	240	1.0	24.1	0	0.0	0.0
1.0 1.5	432	1.4	35.5	0	0.0	0.0	216	1.4	33.9	0	0.0	0.0	216	1.4	37.1
1.5 2.0	430	2.0	39.7	200	2.0	46.8	0	0.0	0.0	230	2.0	33.5	0	0.0	0.0
2.0 2.5	798	2.2	43.0	192	2.2	38.9	207	2.2	35.1	207	2.2	43.6	192	2.2	54.7
2.5 3.0	763	2.9	50.3	175	3.0	53.1	184	2.8	37.3	220	3.0	47.3	184	2.8	64.3
3.0 3.5	732	3.2	48.9	168	3.2	41.1	198	3.2	39.6	198	3.2	59.3	168	3.2	55.5
3.5 4.0	1034	3.7	57.1	311	3.8	52.8	176	3.6	38.4	386	3.8	64.0	161	3.6	69.4
4.0 4.5	1586	4.3	62.1	282	4.3	48.4	511	4.3	41.3	357	4.3	76.4	436	4.3	83.6
4.5 5.0	883	5.0	71.4	257	5.0	67.7	147	5.0	29.7	347	5.0	80.4	132	5.0	101.6
5.0 5.5	1150	5.2	81.1	235	5.2	65.8	340	5.2	54.1	340	5.2	95.9	235	5.2	113.8
5.5 6.0	1042	5.8	81.6	210	5.9	73.5	266	5.7	33.3	330	5.9	94.5	236	5.7	125.3
6.0 6.5	1472	6.3	88.3	293	6.3	54.0	443	6.3	54.3	443	6.3	113.8	293	6.3	135.6
6.5 7.0	697	6.8	90.9	163	6.8	74.4	133	6.7	38.5	313	6.9	103.5	88	6.7	155.9
7.0 7.5	1490	7.2	97.6	225	7.2	57.0	520	7.2	53.2	420	7.2	126.1	325	7.2	160.0
7.5 8.0	954	7.8	102.9	196	7.8	66.8	221	7.7	36.3	391	7.8	127.9	146	7.7	185.4
8.0 8.5	1260	8.2	106.5	157	8.1	76.9	473	8.2	53.7	397	8.1	132.7	233	8.2	188.9
8.5 9.0	1099	8.7	109.5	171	8.7	61.5	311	8.7	35.3	471	8.8	143.5	146	8.7	214.3

TABELA 36 - Número de pares (NP), distância média (DM) e semivariância média (SEM) do potencial mátrico, para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3) e 4 (D4) e todas as direções (TD), nos intervalos adotados, no dia 10/5/88

intervalo adotado	TD			D1			D2			D3			D4		
	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM
0.5 1.0	465	1.0	39.8	225	1.0	46.9	0	0.0	0.0	240	1.0	33.1	0	0.0	0.0
1.0 1.5	432	1.4	49.0	0	0.0	0.0	216	1.4	49.0	0	0.0	0.0	216	1.4	48.9
1.5 2.0	430	2.0	58.1	200	2.0	69.0	0	0.0	0.0	230	2.0	48.5	0	0.0	0.0
2.0 2.5	798	2.2	62.0	192	2.2	59.4	207	2.2	53.5	207	2.2	61.0	192	2.2	74.8
2.5 3.0	763	2.9	75.4	175	3.0	88.1	184	2.8	59.8	220	3.0	68.0	184	2.8	87.8
3.0 3.5	732	3.2	74.7	168	3.2	70.3	198	3.2	59.8	198	3.2	83.0	168	3.2	86.8
3.5 4.0	1034	3.7	86.7	311	3.8	86.2	176	3.6	58.0	386	3.8	93.7	161	3.6	102.3
4.0 4.5	1586	4.3	93.4	282	4.3	78.2	511	4.3	62.4	357	4.3	112.1	436	4.3	124.2
4.5 5.0	883	5.0	105.0	257	5.0	98.7	147	5.0	44.7	347	5.0	119.3	132	5.0	147.2
5.0 5.5	1150	5.2	117.7	235	5.2	94.7	340	5.2	77.2	340	5.2	140.5	235	5.2	166.5
5.5 6.0	1042	5.8	119.9	210	5.9	107.4	266	5.7	47.3	330	5.9	139.8	236	5.7	185.1
6.0 6.5	1472	6.3	128.3	293	6.3	79.9	443	6.3	74.4	443	6.3	165.3	293	6.3	202.2
6.5 7.0	697	6.8	134.4	163	6.8	114.6	133	6.7	49.6	313	6.9	151.6	88	6.7	237.8
7.0 7.5	1490	7.2	141.5	225	7.2	90.9	520	7.2	69.7	420	7.2	183.5	325	7.2	237.1
7.5 8.0	954	7.8	150.4	196	7.8	100.3	221	7.7	46.7	391	7.8	185.1	146	7.7	281.6
8.0 8.5	1260	8.2	155.1	157	8.1	114.7	473	8.2	71.3	397	8.1	194.2	233	8.2	285.8
8.5 9.0	1099	8.7	158.6	171	8.7	81.5	311	8.7	46.5	471	8.8	208.2	146	8.7	327.8

TABELA 37 - Número de pares (NP), distância média (DM) e semivariância média (SEM) do potencial mátrico, para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3) e 4 (D4) e todas as direções (TD), nos intervalos adotados, no dia 13/5/88.

intervalo adotado	TD			D1			D2			D3			D4		
	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM
0.5 1.0	465	1.0	170.3	225	1.0	217.6	0	0.0	0.0	240	1.0	126.0	0	0.0	0.0
1.0 1.5	432	1.4	235.8	0	0.0	0.0	216	1.4	222.0	0	0.0	0.0	216	1.4	249.6
1.5 2.0	430	2.0	304.1	200	2.0	404.4	0	0.0	0.0	230	2.0	216.8	0	0.0	0.0
2.0 2.5	798	2.2	354.4	192	2.2	359.7	207	2.2	246.4	207	2.2	347.4	192	2.2	473.1
2.5 3.0	763	2.9	408.4	175	3.0	521.8	184	2.8	346.9	220	3.0	251.4	184	2.8	549.5
3.0 3.5	732	3.2	413.4	168	3.2	453.7	198	3.2	250.7	198	3.2	398.7	168	3.2	582.1
3.5 4.0	1034	3.7	476.6	311	3.8	518.9	176	3.6	337.6	386	3.8	420.2	161	3.6	682.3
4.0 4.5	1586	4.3	508.4	282	4.3	529.9	511	4.3	324.9	357	4.3	504.7	436	4.3	712.7
4.5 5.0	883	5.0	555.3	257	5.0	606.6	147	5.0	377.7	347	5.0	501.8	132	5.0	793.8
5.0 5.5	1150	5.2	562.3	235	5.2	617.4	340	5.2	317.3	340	5.2	554.9	235	5.2	872.5
5.5 6.0	1042	5.8	601.7	210	5.9	605.9	266	5.7	394.7	330	5.9	543.2	236	5.7	913.3
6.0 6.5	1472	6.3	598.5	293	6.3	519.9	443	6.3	353.3	443	6.3	694.2	293	6.3	903.3
6.5 7.0	697	6.8	580.4	163	6.8	528.1	133	6.7	394.0	313	6.9	574.3	88	6.7	980.9
7.0 7.5	1490	7.2	607.1	225	7.2	434.1	520	7.2	380.7	420	7.2	747.4	325	7.2	907.7
7.5 8.0	954	7.8	646.5	196	7.8	460.9	221	7.7	448.3	391	7.8	721.4	146	7.7	995.0
8.0 8.5	1260	8.2	598.3	157	8.1	394.8	473	8.2	368.3	397	8.1	768.2	233	8.2	912.7
8.5 9.0	1099	8.7	640.8	171	8.7	324.0	311	8.7	418.5	471	8.8	823.1	146	8.7	897.3

TABELA 38 - Número de pares (NP), distância média (DM) e semivariância média (SEM) do potencial mátrico, para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3) e 4 (D4) e todas as direções (TD), nos intervalos adotados, no dia 6/6/88.

intervalo adotado	TD			D1			D2			D3			D4		
	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM
0.5 1.0	465	1.0	21.2	225	1.0	25.1	0	0.0	0.0	240	1.0	17.6	0	0.0	0.0
1.0 1.5	432	1.4	27.4	0	0.0	0.0	216	1.4	27.0	0	0.0	0.0	216	1.4	27.7
1.5 2.0	430	2.0	26.7	200	2.0	30.1	0	0.0	0.0	230	2.0	23.6	0	0.0	0.0
2.0 2.5	798	2.2	30.5	192	2.2	31.1	207	2.2	27.2	207	2.2	30.9	192	2.2	33.1
2.5 3.0	763	2.9	30.7	175	3.0	33.0	184	2.8	29.1	220	3.0	27.4	184	2.8	34.0
3.0 3.5	732	3.2	31.4	168	3.2	26.5	198	3.2	30.6	198	3.2	36.4	168	3.2	31.3
3.5 4.0	1034	3.7	31.6	311	3.8	26.8	176	3.6	27.5	386	3.8	34.4	161	3.6	38.7
4.0 4.5	1586	4.3	35.7	282	4.3	24.9	511	4.3	29.7	357	4.3	44.1	436	4.3	42.7
4.5 5.0	883	5.0	38.3	257	5.0	31.6	147	5.0	28.6	347	5.0	42.7	132	5.0	50.4
5.0 5.5	1150	5.2	42.5	235	5.2	31.8	340	5.2	36.3	340	5.2	51.1	235	5.2	49.7
5.5 6.0	1042	5.8	42.4	210	5.9	32.7	266	5.7	29.1	330	5.9	46.9	236	5.7	59.8
6.0 6.5	1472	6.3	45.4	293	6.3	27.8	443	6.3	38.1	443	6.3	59.2	293	6.3	53.0
6.5 7.0	697	6.8	45.2	163	6.8	29.2	133	6.7	36.2	313	6.9	53.2	88	6.7	60.0
7.0 7.5	1490	7.2	47.7	225	7.2	23.2	520	7.2	38.6	420	7.2	62.2	325	7.2	60.3
7.5 8.0	954	7.8	48.2	196	7.8	26.9	221	7.7	33.0	391	7.8	60.0	146	7.7	67.9
8.0 8.5	1260	8.2	50.3	157	8.1	23.9	473	8.2	37.9	397	8.1	66.5	233	8.2	65.4
8.5 9.0	1099	8.7	50.6	171	8.7	25.0	311	8.7	30.0	471	8.8	67.6	146	8.7	69.8

TABELA 39 - Número de pares (NP), distância média (DM) e semivariância média (SEM) do potencial mátrico, para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3) e 4 (D4) e todas as direções (TD), nos intervalos adotados, no dia 9/6/88.

intervalo adotado	TD			D1			D2			D3			D4		
	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM
0.5 1.0	465	1.0	26.6	225	1.0	30.4	0	0.0	0.0	240	1.0	23.0	0	0.0	0.0
1.0 1.5	432	1.4	32.9	0	0.0	0.0	216	1.4	32.5	0	0.0	0.0	216	1.4	33.3
1.5 2.0	430	2.0	37.7	200	2.0	41.5	0	0.0	0.0	230	2.0	34.4	0	0.0	0.0
2.0 2.5	798	2.2	41.4	192	2.2	39.9	207	2.2	36.2	207	2.2	42.5	192	2.2	47.4
2.5 3.0	763	2.9	47.9	175	3.0	50.5	184	2.8	40.1	220	3.0	47.3	184	2.8	54.2
3.0 3.5	732	3.2	45.7	168	3.2	39.4	198	3.2	39.8	198	3.2	54.1	168	3.2	49.0
3.5 4.0	1034	3.7	54.0	311	3.8	47.2	176	3.6	41.9	386	3.8	60.6	161	3.6	64.7
4.0 4.5	1586	4.3	58.1	282	4.3	42.2	511	4.3	44.5	357	4.3	70.4	436	4.3	74.2
4.5 5.0	883	5.0	65.8	257	5.0	53.6	147	5.0	39.0	347	5.0	77.8	132	5.0	88.0
5.0 5.5	1150	5.2	70.9	235	5.2	45.3	340	5.2	56.1	340	5.2	88.9	235	5.2	91.8
5.5 6.0	1042	5.8	74.0	210	5.9	56.7	266	5.7	37.1	330	5.9	91.0	236	5.7	107.3
6.0 6.5	1472	6.3	78.2	293	6.3	41.8	443	6.3	56.2	443	6.3	103.6	293	6.3	109.6
6.5 7.0	697	6.8	81.1	163	6.8	55.1	133	6.7	45.6	313	6.9	96.8	88	6.7	126.9
7.0 7.5	1490	7.2	83.1	225	7.2	38.9	520	7.2	52.1	420	7.2	112.8	325	7.2	125.0
7.5 8.0	954	7.8	89.0	196	7.8	49.2	221	7.7	41.6	391	7.8	112.3	146	7.7	151.6
8.0 8.5	1260	8.2	90.6	157	8.1	47.8	473	8.2	54.0	397	8.1	119.0	233	8.2	145.6
8.5 9.0	1099	8.7	95.3	171	8.7	44.4	311	8.7	41.7	471	8.8	126.6	146	8.7	167.9

TABELA 40 - Número de pares (NP), distância média (DM) e semivariância média (SEM) do potencial mátrico, para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3) e 4 (D4) e todas as direções (TD), nos intervalos adotados, no dia 23/6/88.

intervalo adotado		TD			D1			D2			D3			D4		
		NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM
0.5	1.0	450	1.0	8561.4	218	1.0	10043.9	0	0.0	0.0	232	1.0	7168.3	0	0.0	0.0
1.0	1.5	418	1.4	10984.6	0	0.0	0.0	209	1.4	11000.5	0	0.0	0.0	209	1.4	10968.7
1.5	2.0	416	2.0	10493.7	194	2.0	13057.8	0	0.0	0.0	222	2.0	8253.0	0	0.0	0.0
2.0	2.5	773	2.2	11786.4	186	2.2	12768.5	201	2.2	10075.2	200	2.2	10473.4	186	2.2	14065.4
2.5	3.0	738	2.9	11951.2	170	3.0	13736.0	178	2.8	12302.6	212	3.0	9321.3	178	2.8	13027.3
3.0	3.5	709	3.2	12724.0	163	3.2	15798.1	191	3.2	10410.3	191	3.2	10790.9	164	3.2	14614.7
3.5	4.0	999	3.7	13296.3	301	3.8	14554.4	170	3.6	13708.8	372	3.8	11821.1	156	3.6	13937.5
4.0	4.5	1532	4.3	13691.7	274	4.3	16928.1	493	4.3	13203.5	344	4.3	11979.7	421	4.3	13555.9
4.5	5.0	851	5.0	14116.0	248	5.0	17042.9	142	5.0	16545.1	334	5.0	11494.0	127	5.0	12580.0
5.0	5.5	1108	5.2	14226.1	227	5.2	17383.4	327	5.2	12880.8	327	5.2	11389.0	227	5.2	17093.7
5.5	6.0	1003	5.8	15222.3	203	5.9	19143.1	256	5.7	17809.6	317	5.9	11702.5	227	5.7	13713.4
6.0	6.5	1416	6.3	15284.3	283	6.3	19234.4	425	6.3	14367.8	425	6.3	11998.4	283	6.3	17645.3
6.5	7.0	670	6.8	14688.5	157	6.8	17148.4	128	6.7	18929.4	300	6.9	11249.7	85	6.7	15895.5
7.0	7.5	1429	7.2	14952.6	217	7.2	17829.4	498	7.2	15560.1	402	7.2	12301.1	312	7.2	15398.3
7.5	8.0	914	7.8	15237.5	188	7.8	18655.4	212	7.7	19169.5	374	7.8	11876.3	140	7.7	13672.5
8.0	8.5	1204	8.2	14161.9	150	8.1	18544.3	452	8.2	15597.3	379	8.1	12014.1	223	8.2	11954.6
8.5	9.0	1049	8.7	15053.6	164	8.7	18625.5	297	8.7	19845.1	449	8.8	12075.8	139	8.7	10220.3

TABELA 41 - Número de pares (NP), distância média (DM) e semivariância média (SEM) do potencial mátrico, para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3) e 4 (D4) e todas as direções (TD), nos intervalos adotados, no dia 24/6/88.

intervalo adotado		TD			D1			D2			D3			D4		
		NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM
0.5	1.0	438	1.0	12009.0	212	1.0	13181.1	0	0.0	0.0	226	1.0	10909.5	0	0.0	0.0
1.0	1.5	409	1.4	14292.6	0	0.0	0.0	204	1.4	14351.0	0	0.0	0.0	205	1.4	14234.4
1.5	2.0	405	2.0	15042.0	188	2.0	18620.4	0	0.0	0.0	217	2.0	11941.8	0	0.0	0.0
2.0	2.5	757	2.2	17164.8	181	2.2	17659.5	197	2.2	15326.7	197	2.2	15273.3	182	2.2	20709.9
2.5	3.0	723	2.9	16748.5	165	3.0	18773.9	174	2.8	17824.8	208	3.0	12879.3	176	2.8	18358.4
3.0	3.5	694	3.2	17531.3	159	3.2	20619.3	187	3.2	13974.1	188	3.2	15188.1	160	3.2	21373.4
3.5	4.0	979	3.7	18846.3	294	3.8	20878.2	166	3.6	20133.0	365	3.8	16134.3	154	3.6	20008.1
4.0	4.5	1505	4.3	20079.8	266	4.3	24631.3	482	4.3	19434.1	340	4.3	17930.8	417	4.3	19675.1
4.5	5.0	835	5.0	20531.0	241	5.0	25612.3	139	5.0	23784.9	329	5.0	15735.6	126	5.0	19743.5
5.0	5.5	1085	5.2	20838.4	219	5.2	25117.7	319	5.2	18048.4	323	5.2	16511.6	224	5.2	26867.2
5.5	6.0	984	5.8	22268.3	195	5.9	28019.9	250	5.7	25566.8	312	5.9	16444.2	227	5.7	21699.7
6.0	6.5	1387	6.3	22858.1	271	6.3	27404.8	415	6.3	21249.6	421	6.3	18029.3	280	6.3	28102.2
6.5	7.0	654	6.8	21075.5	150	6.8	25362.7	125	6.7	27639.3	296	6.9	15643.2	83	6.7	22815.2
7.0	7.5	1397	7.2	21694.2	206	7.2	26384.0	486	7.2	21147.5	398	7.2	18322.7	307	7.2	23783.6
7.5	8.0	893	7.8	22139.8	179	7.8	26186.5	207	7.7	27043.7	370	7.8	18087.8	137	7.7	20386.5
8.0	8.5	1178	8.2	20360.0	143	8.1	23307.5	441	8.2	22055.1	375	8.1	18561.0	219	8.2	18102.7
8.5	9.0	1031	8.7	21587.6	155	8.7	24119.2	290	8.7	27013.8	447	8.8	18800.6	139	8.7	16406.6

TABELA 42 - Número de pares (NP), distância média (DM) e semivariância média (SEM) do potencial mátrico, para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3) e 4 (D4) e todas as direções (TD), nos intervalos adotados, no dia 26/6/88

intervalo adotado	TD			D1			D2			D3			D4			
	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	
0.5	1.0	428	1.0	18444.0	208	1.0	20355.5	0	0.0	0.0	220	1.0	16636.8	0	0.0	0.0
1.0	1.5	401	1.4	22775.0	0	0.0	0.0	200	1.4	22812.2	0	0.0	0.0	201	1.4	22738.1
1.5	2.0	395	2.0	23054.4	185	2.0	29763.1	0	0.0	0.0	210	2.0	17144.4	0	0.0	0.0
2.0	2.5	740	2.2	27804.1	178	2.2	31708.5	192	2.2	21636.6	192	2.2	24596.5	178	2.2	34012.3
2.5	3.0	707	2.9	28950.8	162	3.0	33742.6	171	2.8	33448.3	202	3.0	18490.1	172	2.8	32251.4
3.0	3.5	680	3.2	29666.7	156	3.2	36343.2	184	3.2	22874.0	184	3.2	23210.7	156	3.2	38616.9
3.5	4.0	960	3.7	32647.2	287	3.8	38915.5	164	3.6	34684.5	358	3.8	25890.0	151	3.6	34541.2
4.0	4.5	1472	4.3	34610.7	260	4.3	41707.2	475	4.3	33519.8	334	4.3	28329.3	403	4.3	36524.3
4.5	5.0	819	5.0	35505.4	235	5.0	44973.8	137	5.0	42372.0	323	5.0	25706.5	124	5.0	35499.5
5.0	5.5	1064	5.2	36694.1	213	5.2	43359.6	316	5.2	30728.8	319	5.2	28533.7	216	5.2	50900.2
5.5	6.0	963	5.8	39128.3	190	5.9	50007.2	246	5.7	44252.0	307	5.9	26385.3	220	5.7	41786.1
6.0	6.5	1359	6.3	40389.8	265	6.3	51560.3	410	6.3	35071.4	416	6.3	30523.6	268	6.3	52795.5
6.5	7.0	639	6.8	38235.1	145	6.8	53542.8	123	6.7	44408.6	291	6.9	25819.1	80	6.7	46160.8
7.0	7.5	1364	7.2	39397.7	199	7.2	47594.5	477	7.2	37684.5	394	7.2	31295.9	294	7.2	47486.7
7.5	8.0	871	7.8	40503.8	173	7.8	48220.4	201	7.7	49079.1	365	7.8	31121.5	132	7.7	43275.6
8.0	8.5	1147	8.2	36322.8	135	8.1	38169.2	430	8.2	39029.9	373	8.1	31178.6	209	8.2	38741.0
8.5	9.0	995	8.7	37684.0	145	8.7	39549.6	281	8.7	47400.1	440	8.8	32560.6	129	8.7	31897.9

TABELA 43 - Número de pares (NP), distância média (DM) e semivariância média (SEM) do potencial mátrico, para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3) e 4 (D4) e todas as direções (TD), nos intervalos adotados, no dia 27/6/88.

intervalo adotado	TD			D1			D2			D3			D4			
	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	
0.5	1.0	448	1.0	29434.6	218	1.0	33507.1	0	0.0	0.0	230	1.0	25574.5	0	0.0	0.0
1.0	1.5	418	1.4	35425.1	0	0.0	0.0	209	1.4	35583.4	0	0.0	0.0	209	1.4	35266.8
1.5	2.0	414	2.0	34518.0	194	2.0	45415.6	0	0.0	0.0	220	2.0	24908.2	0	0.0	0.0
2.0	2.5	772	2.2	39589.0	186	2.2	47153.0	200	2.2	30503.1	200	2.2	35078.6	186	2.2	46644.6
2.5	3.0	737	2.9	41408.3	169	3.0	48656.0	178	2.8	47641.7	212	3.0	27096.4	178	2.8	45339.5
3.0	3.5	708	3.2	41923.0	162	3.2	51085.6	192	3.2	33870.9	192	3.2	33817.1	162	3.2	51910.8
3.5	4.0	999	3.7	45015.3	300	3.8	52565.7	170	3.6	48423.3	374	3.8	36243.1	155	3.6	47830.1
4.0	4.5	1534	4.3	47633.6	272	4.3	53444.7	495	4.3	46362.1	346	4.3	41639.1	421	4.3	50300.8
4.5	5.0	851	5.0	48910.6	247	5.0	62541.3	142	5.0	58285.2	334	5.0	34622.6	128	5.0	49490.4
5.0	5.5	1109	5.2	51380.4	225	5.2	60900.7	330	5.2	44842.4	329	5.2	42061.4	225	5.2	65075.8
5.5	6.0	1002	5.8	52948.8	200	5.9	69467.0	257	5.7	59842.7	317	5.9	36852.4	228	5.7	53068.1
6.0	6.5	1417	6.3	54764.9	280	6.3	71203.5	429	6.3	46260.0	428	6.3	41255.2	280	6.3	72007.6
6.5	7.0	667	6.8	52188.7	154	6.8	71282.8	128	6.7	62757.0	301	6.9	34308.9	84	6.7	65147.7
7.0	7.5	1429	7.2	54042.6	213	7.2	68469.5	502	7.2	52002.4	405	7.2	42389.6	309	7.2	62685.4
7.5	8.0	910	7.8	54597.6	184	7.8	64272.6	212	7.7	65846.0	375	7.8	41063.3	139	7.7	61147.9
8.0	8.5	1204	8.2	50462.9	146	8.1	54488.2	457	8.2	53361.9	382	8.1	42982.9	219	8.2	54777.2
8.5	9.0	1046	8.7	51786.3	158	8.7	56567.4	300	8.7	64690.3	451	8.8	43833.3	137	8.7	44196.0

TABELA 44 - Número de pares (NP), distância média (DM) e semivariância média (SEM) do potencial mátrico, para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3) e 4 (D4) e todas as direções (TD), nos intervalos adotados, no dia 28/6/88.

intervalo adotado	TD			D1			D2			D3			D4		
	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM
0.5 1.0	424	1.0	32253.1	205	1.0	37766.3	0	0.0	0.0	219	1.0	27092.3	0	0.0	0.0
1.0 1.5	395	1.4	40805.8	0	0.0	0.0	197	1.4	41385.2	0	0.0	0.0	198	1.4	40229.3
1.5 2.0	394	2.0	40874.7	183	2.0	54564.3	0	0.0	0.0	211	2.0	29001.7	0	0.0	0.0
2.0 2.5	735	2.2	46957.7	176	2.2	52915.1	190	2.2	39460.9	192	2.2	40529.8	177	2.2	56053.8
2.5 3.0	701	2.9	48319.8	160	3.0	58104.0	170	2.8	56007.0	200	3.0	29604.0	171	2.8	53412.5
3.0 3.5	674	3.2	50408.0	156	3.2	59930.9	182	3.2	40349.8	182	3.2	41215.3	154	3.2	63512.3
3.5 4.0	955	3.7	54238.5	287	3.8	63664.7	163	3.6	57137.0	355	3.8	42217.3	150	3.6	61503.5
4.0 4.5	1470	4.3	57761.7	259	4.3	70085.8	474	4.3	54883.4	334	4.3	49116.1	403	4.3	60392.3
4.5 5.0	813	5.0	57386.6	233	5.0	72991.9	136	5.0	65304.4	322	5.0	40945.0	122	5.0	62151.5
5.0 5.5	1056	5.2	61250.0	213	5.2	74052.1	314	5.2	53304.8	316	5.2	50075.1	213	5.2	76739.6
5.5 6.0	958	5.8	62079.2	187	5.9	78910.1	244	5.7	68217.0	307	5.9	43158.3	220	5.7	67368.9
6.0 6.5	1350	6.3	66805.9	262	6.3	83055.3	406	6.3	57977.0	414	6.3	50922.2	268	6.3	88832.0
6.5 7.0	634	6.8	62534.2	142	6.8	80027.7	122	6.7	73500.7	290	6.7	43304.7	80	6.7	84465.7
7.0 7.5	1354	7.2	65012.1	197	7.2	78597.9	473	7.2	61285.3	392	7.2	52004.7	292	7.2	79344.6
7.5 8.0	866	7.8	66117.7	170	7.8	72495.3	200	7.7	74455.4	364	7.8	53153.5	132	7.7	81020.8
8.0 8.5	1143	8.2	60185.2	137	8.1	59215.0	429	8.2	62327.3	369	8.1	52423.6	208	8.2	70175.5
8.5 9.0	996	8.7	60662.6	148	8.7	55930.8	280	8.7	74010.5	438	8.8	55443.2	130	8.7	54885.9

TABELA 45 - Número de pares (NP), distância média (DM) e semivariância média (SEM) do potencial mátrico, para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3) e 4 (D4) e todas as direções (TD), nos intervalos adotados, no dia 29/6/88.

intervalo adotado	TD			D1			D2			D3			D4		
	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM
0.5 1.0	400	1.0	37821.7	194	1.0	45654.2	0	0.0	0.0	206	1.0	30445.4	0	0.0	0.0
1.0 1.5	374	1.4	47521.8	0	0.0	0.0	187	1.4	48631.9	0	0.0	0.0	187	1.4	46411.8
1.5 2.0	369	2.0	45959.5	172	2.0	56697.7	0	0.0	0.0	197	2.0	36584.1	0	0.0	0.0
2.0 2.5	693	2.2	54224.1	167	2.2	56712.7	178	2.2	49163.6	180	2.2	48185.2	168	2.2	63582.6
2.5 3.0	662	2.9	56345.5	154	3.0	66097.1	158	2.8	67130.5	188	3.0	36420.2	162	2.8	59679.8
3.0 3.5	636	3.2	54617.6	146	3.2	61292.9	169	3.2	44451.2	172	3.2	47471.8	149	3.2	67856.6
3.5 4.0	901	3.7	62276.3	271	3.8	73189.8	152	3.6	66190.6	335	3.8	51132.5	143	3.6	63539.4
4.0 4.5	1375	4.3	63301.2	243	4.3	71661.7	436	4.3	61553.7	311	4.3	58085.0	385	4.3	64216.8
4.5 5.0	764	5.0	58839.4	218	5.0	72112.9	126	5.0	66249.5	303	5.0	45157.7	117	5.0	61559.5
5.0 5.5	989	5.2	67254.4	197	5.2	73369.2	292	5.2	62285.0	298	5.2	58821.0	202	5.2	80915.7
5.5 6.0	891	5.8	66189.0	173	5.9	79521.3	228	5.7	72332.8	284	5.9	49682.9	206	5.7	70948.7
6.0 6.5	1247	6.3	69884.2	240	6.3	76892.7	373	6.3	66052.8	386	6.3	57272.6	248	6.3	88493.5
6.5 7.0	588	6.8	64703.5	132	6.8	86374.8	112	6.7	81205.5	268	6.9	42436.0	76	6.7	81267.4
7.0 7.5	1249	7.2	67892.3	178	7.2	79832.0	434	7.2	65302.6	364	7.2	53624.0	273	7.2	83248.8
7.5 8.0	797	7.8	68298.8	155	7.8	71767.5	184	7.7	79041.8	334	7.8	54595.7	124	7.7	84931.4
8.0 8.5	1042	8.2	62208.8	120	8.1	46942.9	388	8.2	68929.0	342	8.1	54539.7	192	8.2	71830.3
8.5 9.0	908	8.7	61607.2	127	8.7	53002.0	257	8.7	76028.2	402	8.8	57453.9	122	8.7	53872.5

TABELA 46 - Número de pares (NP), distância média (DM) e semivariância média (SEM) do potencial mátrico, para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3) e 4 (D4) e todas as direções (TD), nos intervalos adotados, no dia 30/6/88.

intervalo adotado		TD			D1			D2			D3			D4		
		NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM
0.5	1.0	309	1.0	40120.4	156	1.0	47187.8	0	0.0	0.0	153	1.0	32914.5	0	0.0	0.0
1.0	1.5	294	1.4	46421.1	0	0.0	0.0	147	1.4	43142.3	0	0.0	0.0	147	1.4	49700.0
1.5	2.0	293	2.0	46441.5	139	2.0	52107.1	0	0.0	0.0	154	2.0	41327.8	0	0.0	0.0
2.0	2.5	550	2.2	51441.0	132	2.2	53361.5	141	2.2	47364.0	142	2.2	44606.6	135	2.2	61010.0
2.5	3.0	523	2.9	55375.3	118	3.0	67230.2	133	2.8	67609.6	144	3.0	34168.5	128	2.8	55592.0
3.0	3.5	499	3.2	53668.1	113	3.2	59207.9	138	3.2	48286.2	134	3.2	46481.4	114	3.2	63139.6
3.5	4.0	700	3.7	57617.5	211	3.8	64951.2	121	3.6	65545.0	258	3.8	47721.0	110	3.6	58042.0
4.0	4.5	1074	4.3	59235.6	185	4.3	68717.9	352	4.3	57935.5	250	4.3	52489.7	287	4.3	60593.8
4.5	5.0	588	5.0	56080.1	167	5.0	71213.5	98	5.0	63836.1	236	5.0	40401.8	87	5.0	60823.8
5.0	5.5	767	5.2	62671.5	147	5.2	71159.8	235	5.2	59025.3	238	5.2	54281.5	147	5.2	73595.9
5.5	6.0	681	5.8	63983.4	126	5.9	76709.7	178	5.7	68920.2	219	5.9	49278.7	158	5.7	68654.9
6.0	6.5	950	6.3	64369.2	174	6.3	78425.1	301	6.3	59361.2	305	6.3	53457.2	170	6.3	78427.6
6.5	7.0	437	6.8	59712.0	89	6.8	75137.7	86	6.7	72910.1	210	6.9	42309.7	52	6.7	81760.6
7.0	7.5	942	7.2	63824.8	122	7.2	74856.9	347	7.2	64848.1	289	7.2	52608.4	184	7.1	72197.4
7.5	8.0	580	7.8	61101.7	102	7.8	70115.5	138	7.7	67308.2	259	7.8	49480.7	81	7.7	76335.2
8.0	8.5	762	8.2	61436.9	69	8.1	60003.2	306	8.2	64115.0	275	8.1	56014.5	112	8.3	68316.9
8.5	9.0	643	8.7	61666.6	70	8.7	51947.5	201	8.7	70598.3	308	8.8	60264.8	64	8.7	50992.3

TABELA 47 - Número de pares (NP), distância média (DM) e semivariância média (SEM) do potencial mátrico, para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3) e 4 (D4) e todas as direções (TD), nos intervalos adotados, no dia 9/8/88.

intervalo adotado		TD			D1			D2			D3			D4		
		NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM
0.5	1.0	198	1.0	116557.6	97	1.0	117671.2	0	0.0	0.0	101	1.0	115488.2	0	0.0	0.0
1.0	1.5	182	1.4	113009.4	0	0.0	0.0	90	1.4	116179.1	0	0.0	0.0	92	1.4	109908.5
1.5	2.0	182	2.0	113940.8	83	2.0	98459.1	0	0.0	0.0	99	2.0	126920.4	0	0.0	0.0
2.0	2.5	322	2.2	121677.1	75	2.2	137261.8	87	2.2	100560.4	87	2.2	131597.5	73	2.2	119009.3
2.5	3.0	312	2.9	117394.1	76	3.0	114596.8	73	2.8	135224.4	94	3.0	111597.3	69	2.8	109508.4
3.0	3.5	300	3.2	114382.1	69	3.2	108176.9	83	3.2	116159.2	82	3.2	126120.1	66	3.2	104050.9
3.5	4.0	435	3.7	117103.9	134	3.8	136335.1	75	3.6	130964.9	160	3.8	103450.3	66	3.6	95406.6
4.0	4.5	659	4.3	123100.4	118	4.3	142326.0	230	4.3	115580.6	143	4.3	110239.5	168	4.3	130838.5
4.5	5.0	375	5.0	131210.1	112	5.0	135871.8	66	5.0	124023.2	145	5.0	130909.8	52	5.0	131129.3
5.0	5.5	460	5.2	124399.2	99	5.2	137579.6	141	5.2	127840.7	124	5.2	103619.0	96	5.2	132592.9
5.5	6.0	441	5.8	130440.4	95	5.9	133838.8	113	5.7	123979.6	142	5.9	136758.6	91	5.7	125055.9
6.0	6.5	619	6.3	122632.9	128	6.3	122346.2	182	6.2	115150.3	183	6.2	121529.3	126	6.3	135323.8
6.5	7.0	303	6.8	128529.4	70	6.8	132339.1	60	6.7	133189.8	134	6.9	117056.1	39	6.7	153943.0
7.0	7.5	634	7.2	127942.5	104	7.2	134954.0	226	7.2	136098.7	172	7.2	106116.3	132	7.2	136893.7
7.5	8.0	430	7.8	124037.5	96	7.8	128806.3	101	7.7	136915.9	171	7.8	111049.9	62	7.7	131495.5
8.0	8.5	557	8.2	120671.5	82	8.1	106653.8	205	8.2	127201.5	163	8.1	110007.3	107	8.2	135148.8
8.5	9.0	493	8.7	115779.8	94	8.7	117698.0	134	8.7	113385.7	195	8.8	115061.3	70	8.7	119788.5

TABELA 4B - Número de pares (NP), distância média (DM) e semivariância média (SEM) do potencial mátrico, para as direções 1 (D1), 2 (D2), 3 (D3) e 4 (D4) e todas as direções (TD), nos intervalos adotados, no dia 11/8/88.

intervalo adotado	TD			D1			D2			D3			D4		
	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM	NP	DM	SEM
0.5 1.0	98	1.0	151376.8	42	1.0	166396.6	0	0.0	0.0	56	1.0	140112.0	0	0.0	0.0
1.0 1.5	83	1.4	167038.3	0	0.0	0.0	43	1.4	175429.4	0	0.0	0.0	40	1.4	158018.0
1.5 2.0	80	2.0	141736.3	29	2.0	112270.3	0	0.0	0.0	51	2.0	158491.5	0	0.0	0.0
2.0 2.5	132	2.2	155172.8	28	2.2	140796.4	38	2.2	145567.9	35	2.2	160276.3	31	2.2	174169.6
2.5 3.0	143	2.9	143886.9	31	3.0	148189.4	30	2.8	179064.2	50	3.0	132442.3	32	2.8	124622.3
3.0 3.5	127	3.2	140269.5	31	3.2	161738.6	36	3.2	135115.5	34	3.2	123405.3	26	3.2	143861.2
3.5 4.0	185	3.8	142577.1	53	3.8	142690.9	30	3.6	102637.6	71	3.9	153823.0	31	3.6	155276.7
4.0 4.5	284	4.3	147956.9	53	4.3	131857.0	96	4.2	138766.8	54	4.3	138495.1	81	4.3	175691.2
4.5 5.0	153	5.0	151022.0	48	5.0	122589.6	23	5.0	138201.7	63	5.0	171494.0	19	5.0	170489.6
5.0 5.5	188	5.2	164022.4	41	5.2	186159.6	57	5.2	197175.8	53	5.2	132712.2	37	5.2	133267.4
5.5 6.0	186	5.8	147480.7	44	5.9	148829.6	43	5.7	159461.1	61	5.9	152627.2	38	5.7	124100.4
6.0 6.5	257	6.3	133570.6	53	6.3	128504.4	83	6.3	126471.7	64	6.2	145610.8	57	6.3	135099.7
6.5 7.0	136	6.8	162696.5	35	6.9	171252.3	26	6.7	157447.2	58	6.9	155395.7	17	6.7	178018.5
7.0 7.5	280	7.2	143510.3	52	7.2	138365.9	106	7.2	155000.3	63	7.2	144894.3	59	7.2	125923.6
7.5 8.0	182	7.8	156136.5	47	7.8	179160.6	43	7.7	151671.8	67	7.8	138788.9	25	7.7	167022.1
8.0 8.5	251	8.2	150562.2	52	8.1	120915.6	90	8.2	171651.4	55	8.1	131672.4	54	8.2	163201.6
8.5 9.0	231	8.7	154677.7	59	8.8	145501.4	58	8.7	164469.0	75	8.8	157962.0	39	8.7	147682.9

A P E N D I C E 4

Dados originais de volume (cm³) coletado de irrigação e chuva e potencial da solução do solo e de seu componente mátrico (valores perdidos = 999) nos dias selecionados, e produção relativa de grãos de feijão

TABELA 49 - Volume (cm³) de irrigação coletado no dia 22/6/88.

N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL
1	4	26	22	51	31	76	23	101	23	126	30	151	30	176	26	201	18	226	0
2	18	27	43	52	45	77	38	102	57	127	75	152	60	177	50	202	45	227	10
3	34	28	56	53	84	78	83	103	80	128	90	153	126	178	90	203	48	228	19
4	38	29	57	54	92	79	118	104	90	129	102	154	136	179	122	204	47	229	27
5	29	30	64	55	85	80	89	105	120	130	134	155	112	180	93	205	108	230	26
6	22	31	72	56	91	81	100	106	128	131	133	156	100	181	112	206	70	231	23
7	27	32	53	57	98	82	94	107	115	132	99	157	88	182	89	207	145	232	34
8	25	33	60	58	97	83	131	108	100	133	118	158	121	183	107	208	65	233	32
9	21	34	73	59	101	84	114	109	148	134	135	159	104	184	93	209	80	234	47
10	25	35	63	60	86	85	106	110	120	135	117	160	88	185	80	210	37	235	33
11	34	36	60	61	82	86	128	111	112	136	112	161	100	186	90	211	39	236	35
12	25	37	67	62	95	87	120	112	133	137	100	162	88	187	99	212	49	237	30
13	19	38	63	63	100	88	103	113	134	138	110	163	87	188	109	213	73	238	33
14	23	39	50	64	75	89	90	114	102	139	112	164	123	189	110	214	60	239	27
15	31	40	66	65	98	90	86	115	97	140	114	165	90	190	73	215	55	240	28
16	34	41	72	66	95	91	102	116	110	141	125	166	153	191	118	216	64	241	16
17	31	42	63	67	85	92	86	117	110	142	133	167	117	192	111	217	74	242	15
18	27	43	45	68	65	93	83	118	90	143	114	168	158	193	116	218	62	243	25
19	28	44	48	69	70	94	84	119	100	144	133	169	150	194	999	219	57	244	22
20	22	45	68	70	86	95	108	120	125	145	119	170	119	195	112	220	63	245	30
21	13	46	60	71	101	96	128	121	122	146	100	171	84	196	84	221	60	246	27
22	20	47	66	72	76	97	81	122	128	147	76	172	58	197	114	222	37	247	28
23	25	48	67	73	83	98	92	123	134	148	85	173	68	198	57	223	47	248	45
24	1	49	45	74	49	99	71	124	78	149	60	174	59	199	58	224	41	249	16
25	0	50	1	75	8	100	22	125	10	150	32	175	47	200	40	225	16	250	0

TABELA 50 - Volume (cm³) de irrigação coletado no dia 1/7/88.

N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL
1	0	26	0	51	1	76	5	101	4	126	62	151	11	176	11	201	0	226	0
2	0	27	16	52	66	77	82	102	59	127	61	152	76	177	76	202	40	227	0
3	8	28	41	53	130	78	185	103	120	128	126	153	167	178	149	203	71	228	34
4	7	29	58	54	144	79	156	104	103	129	120	154	219	179	120	204	59	229	42
5	2	30	28	55	110	80	160	105	104	130	116	155	139	180	110	205	74	230	43
6	1	31	33	56	104	81	160	106	146	131	142	156	160	181	191	206	140	231	46
7	2	32	0	57	137	82	157	107	124	132	147	157	179	182	148	207	65	232	55
8	3	33	49	58	113	83	137	108	999	133	135	158	177	183	103	208	50	233	67
9	0	34	35	59	86	84	132	109	122	134	141	159	148	184	147	209	95	234	64
10	0	35	41	60	115	85	178	110	171	135	164	160	181	185	157	210	26	235	59
11	4	36	53	61	144	86	158	111	120	136	145	161	216	186	143	211	69	236	67
12	4	37	48	62	114	87	113	112	86	137	156	162	188	187	108	212	49	237	54
13	0	38	36	63	104	88	144	113	144	138	129	163	118	188	188	213	98	238	27
14	1	39	44	64	111	89	171	114	141	139	124	164	160	189	244	214	90	239	45
15	6	40	54	65	134	90	111	115	80	140	91	165	235	190	999	215	66	240	46
16	6	41	49	66	97	91	132	116	91	141	112	166	184	191	155	216	58	241	36
17	0	42	29	67	107	92	153	117	137	142	134	167	999	192	175	217	118	242	39
18	2	43	42	68	109	93	193	118	139	143	157	168	240	193	160	218	97	243	47
19	3	44	39	69	109	94	125	119	98	144	108	169	172	194	137	219	43	244	48
20	2	45	31	70	95	95	151	120	111	145	124	170	155	195	152	220	88	245	46
21	3	46	41	71	108	96	167	121	167	146	151	171	150	196	168	221	124	246	40
22	1	47	46	72	124	97	119	122	144	147	163	172	168	197	128	222	51	247	46
23	10	48	50	73	108	98	121	123	108	148	116	173	154	198	999	223	41	248	51
24	0	49	27	74	48	99	65	124	116	149	105	174	87	199	82	224	53	249	37
25	0	50	3	75	44	100	30	125	47	150	34	175	42	200	52	225	29	250	8

TABELA 51 - Volume (cm3) de irrigação coletado no dia 6/7/88.

N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL
1	0	26	0	51	0	76	79	101	0	126	3	151	1	176	0	201	0	226	0
2	0	27	25	52	36	77	0	102	35	127	47	152	49	177	20	202	0	227	0
3	43	28	84	53	120	78	29	103	88	128	89	153	132	178	55	203	8	228	0
4	60	29	49	54	88	79	124	104	92	129	92	154	105	179	87	204	13	229	0
5	38	30	77	55	124	80	195	105	79	130	87	155	122	180	60	205	2	230	0
6	25	31	86	56	107	81	129	106	68	131	111	156	99	181	999	206	2	231	0
7	53	32	9	57	112	82	82	107	85	132	61	157	114	182	82	207	14	232	0
8	56	33	63	58	100	83	177	108	82	133	61	158	115	183	108	208	24	233	0
9	39	34	88	59	113	84	195	109	61	134	91	159	115	184	54	209	2	234	0
10	29	35	81	60	98	85	92	110	65	135	101	160	97	185	82	210	7	235	0
11	69	36	71	61	100	86	70	111	100	136	80	161	128	186	105	211	27	236	0
12	60	37	66	62	123	87	173	112	101	137	72	162	104	187	75	212	11	237	0
13	25	38	56	63	103	88	154	113	65	138	77	163	137	188	51	213	3	238	0
14	33	39	67	64	104	89	65	114	68	139	85	164	239	189	84	214	16	239	0
15	50	40	50	65	80	90	96	115	88	140	62	165	999	190	95	215	18	240	0
16	49	41	69	66	105	91	152	116	79	141	138	166	200	191	38	216	2	241	0
17	30	42	90	67	104	92	121	117	82	142	87	167	98	192	44	217	0	242	0
18	48	43	73	68	104	93	71	118	96	143	79	168	127	193	75	218	10	243	0
19	53	44	49	69	999	94	125	119	118	144	83	169	163	194	101	219	6	244	0
20	39	45	77	70	101	95	177	120	76	145	78	170	105	195	61	220	3	245	0
21	19	46	60	71	146	96	96	121	56	146	89	171	106	196	27	221	5	246	0
22	44	47	63	72	95	97	99	122	85	147	79	172	104	197	71	222	19	247	0
23	73	48	75	73	130	98	151	123	63	148	47	173	117	198	111	223	20	248	0
24	23	49	49	74	68	99	208	124	34	149	65	174	86	199	52	224	2	249	0
25	0	50	0	75	0	100	0	125	0	150	6	175	8	200	0	225	0	250	0

TABELA 52 - Volume (cm3) de irrigação coletado no dia 11/7/88.

N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL
1	2	26	34	51	47	76	27	101	18	126	33	151	39	176	26	201	0	226	0
2	2	27	44	52	55	77	63	102	57	127	46	152	47	177	53	202	0	227	0
3	3	28	59	53	88	78	127	103	91	128	84	153	58	178	95	203	21	228	0
4	0	29	34	54	107	79	119	104	51	129	86	154	135	179	59	204	7	229	0
5	4	30	40	55	66	80	61	105	50	130	49	155	72	180	53	205	4	230	0
6	13	31	69	56	55	81	89	106	88	131	59	156	54	181	78	206	15	231	0
7	6	32	3	57	140	82	118	107	75	132	81	157	77	182	96	207	14	232	0
8	2	33	43	58	86	83	58	108	15	133	60	158	101	183	44	208	4	233	0
9	11	34	48	59	40	84	69	109	39	134	38	159	58	184	40	209	0	234	0
10	13	35	81	60	79	85	100	110	72	135	73	160	62	185	110	210	0	235	0
11	2	36	59	61	128	86	123	111	49	136	79	161	152	186	88	211	9	236	0
12	2	37	35	62	73	87	40	112	22	137	59	162	78	187	25	212	0	237	0
13	8	38	45	63	45	88	70	113	50	138	62	163	69	188	41	213	1	238	0
14	9	39	64	64	78	89	109	114	83	139	89	164	79	189	81	214	8	239	0
15	0	40	62	65	154	90	103	115	36	140	81	165	177	190	88	215	3	240	0
16	8	41	27	66	62	91	56	116	24	141	43	166	65	191	40	216	0	241	0
17	14	42	47	67	30	92	57	117	78	142	46	167	48	192	74	217	3	242	0
18	10	43	70	68	67	93	98	118	88	143	88	168	95	193	112	218	12	243	0
19	0	44	31	69	92	94	83	119	42	144	111	169	93	194	40	219	0	244	0
20	4	45	46	70	70	95	58	120	28	145	26	170	80	195	44	220	0	245	0
21	8	46	44	71	55	96	113	121	51	146	54	171	41	196	72	221	7	246	0
22	0	47	72	72	102	97	97	122	54	147	106	172	69	197	47	222	0	247	0
23	0	48	14	73	51	98	42	123	4	148	39	173	42	198	0	223	0	248	0
24	0	49	0	74	0	99	0	124	0	149	0	174	0	199	0	224	0	249	0
25	0	50	0	75	0	100	0	125	0	150	0	175	0	200	0	225	0	250	0

TABELA 53 - Volume (cm³) de irrigação coletado no dia 18/7/88

N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL
1	0	26	0	51	0	76	0	101	0	126	0	151	0	176	5	201	0	226	0
2	0	27	0	52	50	77	107	102	102	127	74	152	105	177	120	202	73	227	0
3	0	28	16	53	110	78	271	103	169	128	178	153	206	178	211	203	92	228	61
4	0	29	27	54	146	79	261	104	132	129	171	154	281	179	191	204	76	229	66
5	0	30	13	55	95	80	176	105	148	130	146	155	127	180	146	205	107	230	63
6	0	31	19	56	130	81	203	106	199	131	174	156	203	181	276	206	195	231	64
7	0	32	14	57	161	82	223	107	148	132	185	157	189	182	189	207	86	232	81
8	0	33	40	58	133	83	213	108	113	133	168	158	252	183	176	208	75	233	84
9	0	34	11	59	95	84	174	109	159	134	141	159	155	184	192	209	131	234	64
10	0	35	23	60	121	85	236	110	208	135	184	160	210	185	230	210	0	235	51
11	0	36	40	61	171	86	217	111	131	136	199	161	365	186	252	211	109	236	93
12	0	37	31	62	102	87	172	112	95	137	155	162	187	187	148	212	80	237	84
13	0	38	11	63	100	88	201	113	111	138	123	163	152	188	219	213	132	238	38
14	0	39	32	64	131	89	254	114	168	139	81	164	264	189	322	214	129	239	50
15	0	40	46	65	156	90	170	115	68	140	30	165	230	190	176	215	92	240	52
16	0	41	24	66	92	91	174	116	124	141	101	166	172	191	229	216	121	241	53
17	0	42	9	67	102	92	173	117	196	142	146	167	109	192	226	217	164	242	57
18	0	43	32	68	125	93	265	118	139	143	172	168	89	193	198	218	105	243	69
19	0	44	30	69	128	94	202	119	148	144	124	169	284	194	168	219	0	244	74
20	0	45	19	70	89	95	186	120	150	145	140	170	136	195	93	220	121	245	56
21	0	46	18	71	116	96	136	121	166	146	109	171	121	196	134	221	168	246	52
22	0	47	48	72	190	97	202	122	171	147	172	172	289	197	138	222	38	247	88
23	0	48	48	73	137	98	248	123	123	148	160	173	212	198	999	223	75	248	23
24	0	49	13	74	74	99	132	124	70	149	97	174	89	199	87	224	62	249	50
25	0	50	0	75	40	100	18	125	15	150	8	175	22	200	32	225	18	250	0

TABELA 54 - Volume (cm³) de irrigação coletado no dia 27/7/88.

N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL
1	0	26	0	51	45	76	57	101	50	126	37	151	70	176	60	201	45	226	0
2	0	27	28	52	128	77	80	102	78	127	142	152	100	177	59	202	43	227	16
3	0	28	45	53	192	78	170	103	108	128	182	153	207	178	133	203	76	228	41
4	0	29	23	54	154	79	280	104	142	129	136	154	235	179	266	204	93	229	25
5	0	30	9	55	114	80	145	105	153	130	142	155	154	180	150	205	119	230	21
6	0	31	55	56	133	81	75	106	93	131	164	156	139	181	80	206	65	231	45
7	0	32	0	57	190	82	140	107	159	132	176	157	187	182	129	207	81	232	41
8	0	33	20	58	128	83	208	108	140	133	110	158	192	183	230	208	110	233	19
9	0	34	28	59	116	84	108	109	105	134	106	159	144	184	103	209	70	234	18
10	0	35	61	60	159	85	100	110	102	135	173	160	158	185	118	210	0	235	31
11	0	36	50	61	190	86	193	111	138	136	170	161	255	186	195	211	114	236	16
12	0	37	9	62	119	87	164	112	139	137	999	162	125	187	136	212	96	237	0
13	0	38	33	63	113	88	90	113	69	138	125	163	128	188	88	213	74	238	20
14	0	39	64	64	161	89	113	114	95	139	142	164	190	189	110	214	68	239	36
15	0	40	45	65	168	90	199	115	124	140	116	165	242	190	250	215	87	240	22
16	0	41	7	66	120	91	150	116	122	141	106	166	153	191	157	216	118	241	8
17	0	42	38	67	119	92	80	117	83	142	123	167	112	192	84	217	69	242	31
18	0	43	58	68	160	93	98	118	116	143	192	168	141	193	129	218	68	243	35
19	0	44	16	69	125	94	208	119	138	144	126	169	226	194	228	219	999	244	24
20	0	45	18	70	102	95	145	120	127	145	113	170	128	195	95	220	95	245	19
21	0	46	55	71	124	96	108	121	52	146	117	171	86	196	63	221	93	246	37
22	0	47	56	72	167	97	99	122	119	147	159	172	177	197	86	222	0	247	30
23	0	48	29	73	110	98	46	123	73	148	105	173	125	198	999	223	47	248	11
24	0	49	0	74	38	99	45	124	30	149	20	174	37	199	41	224	14	249	0
25	0	50	0	75	0	100	0	125	0	150	0	175	0	200	0	225	0	250	0

TABELA 55 - Volume (cm³) de chuva coletado no dia 2/5/88.

N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL
1	80	26	75	51	78	76	80	101	75	126	79	151	75	176	81	201	81	226	74
2	70	27	76	52	73	77	80	102	80	127	999	152	77	177	86	202	76	227	80
3	70	28	999	53	73	78	79	103	76	128	80	153	75	178	79	203	77	228	75
4	84	29	75	54	78	79	80	104	999	129	999	154	80	179	82	204	73	229	76
5	74	30	78	55	74	80	82	105	75	130	80	155	83	180	75	205	77	230	80
6	72	31	76	56	75	81	80	106	68	131	80	156	79	181	80	206	76	231	75
7	75	32	79	57	80	82	84	107	72	132	999	157	70	182	80	207	75	232	76
8	80	33	75	58	72	83	76	108	79	133	79	158	75	183	77	208	76	233	77
9	81	34	82	59	80	84	999	109	77	134	80	159	74	184	83	209	80	234	81
10	78	35	78	60	80	85	999	110	76	135	85	160	80	185	85	210	71	235	82
11	80	36	83	61	83	86	85	111	84	136	81	161	86	186	83	211	80	236	76
12	76	37	81	62	77	87	84	112	77	137	70	162	80	187	81	212	78	237	78
13	75	38	64	63	81	88	75	113	84	138	75	163	83	188	80	213	84	238	78
14	81	39	78	64	75	89	85	114	80	139	77	164	85	189	83	214	80	239	80
15	84	40	81	65	82	90	82	115	80	140	83	165	71	190	78	215	75	240	78
16	79	41	82	66	77	91	77	116	79	141	83	166	79	191	80	216	80	241	76
17	75	42	86	67	72	92	999	117	80	142	75	167	76	192	78	217	78	242	78
18	80	43	79	68	73	93	999	118	81	143	72	168	80	193	76	218	78	243	85
19	64	44	74	69	78	94	999	119	78	144	80	169	75	194	80	219	77	244	75
20	72	45	74	70	77	95	76	120	80	145	76	170	72	195	82	220	78	245	83
21	78	46	86	71	80	96	70	121	80	146	78	171	82	196	83	221	75	246	86
22	74	47	81	72	79	97	76	122	84	147	75	172	80	197	80	222	70	247	80
23	83	48	81	73	81	98	86	123	83	148	81	173	83	198	82	223	76	248	78
24	80	49	88	74	85	99	82	124	75	149	82	174	85	199	80	224	76	249	83
25	83	50	74	75	83	100	88	125	80	150	83	175	82	200	80	225	78	250	70

TABELA 56 - Volume (cm³) de chuva coletado no dia 4/5/88.

N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL
1	92	26	106	51	110	76	110	101	118	126	105	151	105	176	98	201	103	226	95
2	95	27	93	52	114	77	101	102	107	127	105	152	102	177	100	202	98	227	98
3	102	28	102	53	100	78	100	103	114	128	102	153	100	178	100	203	108	228	102
4	107	29	106	54	95	79	94	104	116	129	106	154	102	179	115	204	95	229	94
5	105	30	105	55	112	80	104	105	112	130	106	155	99	180	102	205	116	230	102
6	109	31	101	56	100	81	103	106	112	131	101	156	100	181	101	206	104	231	114
7	108	32	85	57	123	82	105	107	118	132	100	157	98	182	95	207	100	232	109
8	101	33	120	58	120	83	107	108	102	133	112	158	101	183	108	208	108	233	111
9	70	34	110	59	101	84	111	109	110	134	99	159	97	184	91	209	107	234	105
10	94	35	105	60	102	85	94	110	95	135	110	160	93	185	95	210	87	235	112
11	114	36	108	61	108	86	110	111	100	136	100	161	110	186	96	211	98	236	102
12	105	37	101	62	108	87	105	112	100	137	101	162	93	187	95	212	95	237	98
13	119	38	102	63	120	88	117	113	100	138	113	163	112	188	97	213	127	238	100
14	115	39	114	64	110	89	98	114	120	139	104	164	111	189	98	214	92	239	102
15	106	40	119	65	106	90	102	115	105	140	103	165	117	190	105	215	108	240	103
16	99	41	96	66	118	91	112	116	100	141	103	166	106	191	101	216	115	241	108
17	102	42	101	67	101	92	100	117	115	142	101	167	100	192	106	217	85	242	98
18	100	43	115	68	100	93	103	118	103	143	100	168	100	193	112	218	87	243	98
19	111	44	118	69	95	94	119	119	118	144	110	169	100	194	119	219	100	244	108
20	108	45	109	70	110	95	99	120	103	145	100	170	103	195	112	220	101	245	85
21	109	46	103	71	103	96	102	121	103	146	101	171	98	196	85	221	98	246	104
22	103	47	104	72	108	97	100	122	113	147	104	172	94	197	100	222	113	247	112
23	105	48	110	73	98	98	106	123	112	148	109	173	113	198	107	223	110	248	90
24	101	49	102	74	119	99	110	124	121	149	116	174	104	199	101	224	114	249	97
25	107	50	123	75	112	100	103	125	110	150	113	175	108	200	96	225	103	250	102

TABELA 57 - Volume (cm3) de chuva coletado no dia 17/5/88.

N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL		
1	236	26	230	51	235	76	255	101	246	126	229	151	235	176	215	201	225	226	220
2	230	27	220	52	254	77	238	102	248	127	217	152	231	177	237	202	229	227	231
3	220	28	221	53	234	78	223	103	227	128	250	153	224	178	225	203	230	228	223
4	242	29	218	54	234	79	228	104	238	129	242	154	238	179	232	204	220	229	223
5	218	30	237	55	233	80	238	105	227	130	227	155	225	180	228	205	215	230	228
6	223	31	241	56	235	81	238	106	216	131	239	156	215	181	223	206	223	231	230
7	228	32	225	57	241	82	239	107	224	132	214	157	221	182	225	207	218	232	225
8	230	33	233	58	230	83	231	108	225	133	224	158	227	183	228	208	222	233	233
9	238	34	240	59	222	84	233	109	232	134	219	159	229	184	230	209	235	234	220
10	229	35	230	60	225	85	206	110	194	135	234	160	224	185	237	210	225	235	227
11	230	36	230	61	230	86	229	111	232	136	223	161	236	186	220	211	230	236	225
12	223	37	236	62	227	87	228	112	240	137	222	162	232	187	227	212	214	237	218
13	227	38	227	63	227	88	230	113	238	138	233	163	229	188	221	213	235	238	215
14	237	39	237	64	235	89	225	114	225	139	232	164	238	189	227	214	225	239	227
15	228	40	234	65	234	90	228	115	231	140	236	165	229	190	225	215	220	240	230
16	225	41	224	66	230	91	225	116	230	141	225	166	232	191	238	216	234	241	227
17	241	42	220	67	222	92	212	117	229	142	226	167	227	192	218	217	210	242	210
18	222	43	235	68	215	93	219	118	221	143	220	168	225	193	225	218	231	243	223
19	228	44	246	69	227	94	236	119	234	144	230	169	222	194	225	219	225	244	225
20	232	45	227	70	227	95	221	120	233	145	214	170	233	195	236	220	228	245	220
21	240	46	240	71	227	96	226	121	228	146	232	171	228	196	224	221	225	246	235
22	225	47	235	72	226	97	222	122	226	147	222	172	219	197	222	222	231	247	233
23	230	48	230	73	231	98	235	123	232	148	234	173	232	198	225	223	227	248	215
24	235	49	235	74	233	99	230	124	228	149	227	174	234	199	232	224	232	249	215
25	236	50	232	75	233	100	231	125	233	150	230	175	221	200	217	225	218	250	210

TABELA 58 - Volume (cm3) de chuva coletado no dia 21/5/88.

N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL		
1	54	26	52	51	52	76	58	101	55	126	52	151	55	176	54	201	45	226	49
2	45	27	46	52	54	77	52	102	58	127	52	152	53	177	53	202	52	227	48
3	50	28	52	53	53	78	54	103	54	128	54	153	50	178	50	203	54	228	45
4	55	29	49	54	51	79	51	104	53	129	55	154	53	179	55	204	47	229	47
5	50	30	48	55	55	80	54	105	57	130	54	155	50	180	52	205	49	230	53
6	54	31	54	56	49	81	52	106	55	131	999	156	54	181	52	206	54	231	51
7	53	32	46	57	55	82	55	107	55	132	52	157	51	182	52	207	52	232	52
8	54	33	58	58	57	83	59	108	46	133	57	158	56	183	56	208	51	233	56
9	45	34	56	59	48	84	54	109	54	134	50	159	54	184	56	209	54	234	52
10	50	35	57	60	51	85	52	110	49	135	55	160	51	185	54	210	51	235	54
11	56	36	56	61	54	86	57	111	54	136	54	161	55	186	48	211	50	236	54
12	52	37	53	62	53	87	55	112	56	137	50	162	53	187	49	212	48	237	49
13	60	38	51	63	57	88	57	113	54	138	56	163	53	188	49	213	54	238	52
14	55	39	56	64	55	89	53	114	57	139	53	164	56	189	50	214	48	239	53
15	52	40	55	65	56	90	54	115	52	140	53	165	58	190	47	215	53	240	51
16	52	41	54	66	57	91	55	116	54	141	49	166	53	191	54	216	55	241	44
17	55	42	50	67	51	92	46	117	56	142	52	167	52	192	53	217	40	242	48
18	51	43	57	68	51	93	52	118	52	143	51	168	51	193	55	218	46	243	52
19	56	44	56	69	51	94	56	119	56	144	56	169	52	194	50	219	47	244	55
20	53	45	53	70	55	95	49	120	51	145	50	170	53	195	54	220	51	245	26
21	54	46	52	71	55	96	54	121	53	146	52	171	58	196	47	221	54	246	53
22	53	47	55	72	53	97	51	122	57	147	49	172	46	197	49	222	51	247	52
23	55	48	54	73	50	98	54	123	53	148	54	173	58	198	53	223	55	248	47
24	54	49	55	74	61	99	54	124	55	149	56	174	57	199	56	224	57	249	48
25	56	50	56	75	60	100	54	125	57	150	58	175	54	200	47	225	56	250	48

TABELA 59 - Volume (cm3) de chuva coletado no dia 22/5/88.

N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL		
1	23	26	23	51	24	76	24	101	22	126	23	151	24	176	22	201	24	226	22
2	20	27	23	52	25	77	23	102	24	127	22	152	24	177	22	202	24	227	22
3	23	28	22	53	22	78	25	103	22	128	22	153	24	178	20	203	24	228	20
4	24	29	23	54	23	79	22	104	23	129	22	154	23	179	24	204	24	229	20
5	23	30	23	55	23	80	23	105	24	130	23	155	23	180	20	205	23	230	22
6	23	31	22	56	20	81	24	106	24	131	23	156	24	181	22	206	22	231	22
7	24	32	16	57	24	82	22	107	25	132	23	157	24	182	20	207	22	232	22
8	25	33	25	58	24	83	23	108	16	133	23	158	24	183	23	208	22	233	20
9	23	34	23	59	23	84	22	109	23	134	22	159	24	184	24	209	20	234	20
10	21	35	24	60	22	85	22	110	23	135	23	160	23	185	22	210	20	235	22
11	24	36	23	61	22	86	24	111	23	136	23	161	24	186	20	211	20	236	22
12	23	37	23	62	23	87	24	112	25	137	22	162	23	187	22	212	20	237	22
13	25	38	20	63	23	88	24	113	23	138	23	163	22	188	20	213	22	238	20
14	24	39	24	64	23	89	21	114	24	139	22	164	23	189	20	214	20	239	22
15	22	40	23	65	23	90	24	115	22	140	20	165	24	190	22	215	22	240	22
16	22	41	22	66	24	91	23	116	22	141	23	166	22	191	22	216	23	241	24
17	23	42	20	67	22	92	23	117	24	142	23	167	20	192	22	217	16	242	19
18	22	43	23	68	22	93	22	118	23	143	24	168	22	193	20	218	20	243	20
19	23	44	23	69	20	94	21	119	24	144	24	169	24	194	22	219	20	244	24
20	22	45	23	70	23	95	21	120	23	145	21	170	22	195	20	220	20	245	999
21	23	46	21	71	22	96	20	121	22	146	22	171	20	196	20	221	22	246	21
22	21	47	22	72	22	97	20	122	24	147	23	172	21	197	21	222	22	247	20
23	22	48	22	73	22	98	22	123	23	148	999	173	22	198	20	223	22	248	19
24	22	49	21	74	23	99	21	124	25	149	22	174	22	199	21	224	22	249	19
25	22	50	23	75	25	100	21	125	23	150	22	175	22	200	22	225	22	250	17

TABELA 60 - Volume (cm3) de chuva coletado no dia 24/5/88.

N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL		
1	26	26	25	51	27	76	28	101	27	126	26	151	26	176	24	201	24	226	23
2	23	27	25	52	26	77	25	102	27	127	26	152	27	177	24	202	24	227	23
3	24	28	25	53	27	78	27	103	27	128	26	153	27	178	24	203	26	228	20
4	27	29	25	54	28	79	24	104	26	129	26	154	26	179	27	204	24	229	23
5	25	30	24	55	26	80	26	105	28	130	26	155	24	180	26	205	23	230	25
6	26	31	25	56	24	81	24	106	27	131	26	156	25	181	25	206	24	231	25
7	25	32	21	57	26	82	25	107	28	132	25	157	25	182	24	207	24	232	25
8	27	33	27	58	27	83	26	108	20	133	26	158	27	183	27	208	25	233	26
9	26	34	26	59	25	84	25	109	26	134	24	159	25	184	27	209	25	234	25
10	25	35	26	60	26	85	24	110	25	135	26	160	25	185	26	210	24	235	26
11	27	36	25	61	25	86	26	111	25	136	26	161	27	186	27	211	25	236	27
12	25	37	27	62	27	87	26	112	28	137	27	162	25	187	26	212	23	237	26
13	27	38	22	63	27	88	21	113	26	138	28	163	26	188	24	213	26	238	25
14	27	39	27	64	27	89	25	114	30	139	26	164	26	189	25	214	25	239	27
15	25	40	26	65	27	90	27	115	27	140	25	165	27	190	25	215	27	240	27
16	27	41	25	66	27	91	27	116	27	141	25	166	26	191	25	216	27	241	28
17	25	42	27	67	26	92	26	117	29	142	25	167	25	192	27	217	14	242	23
18	26	43	26	68	26	93	26	118	26	143	28	168	26	193	27	218	24	243	26
19	27	44	27	69	24	94	27	119	27	144	27	169	26	194	28	219	27	244	29
20	26	45	27	70	27	95	25	120	28	145	24	170	25	195	24	220	24	245	12
21	26	46	24	71	26	96	26	121	26	146	24	171	25	196	23	221	27	246	27
22	27	47	25	72	27	97	25	122	27	147	26	172	24	197	24	222	27	247	26
23	27	48	25	73	27	98	26	123	26	148	27	173	28	198	27	223	25	248	25
24	26	49	25	74	28	99	26	124	28	149	25	174	26	199	27	224	27	249	25
25	28	50	26	75	30	100	26	125	27	150	25	175	28	200	25	225	28	250	23

TABELA 61 - Volume (cm3) de chuva coletado no dia 29/5/88.

N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL		
1	140	26	136	51	135	76	150	101	145	126	142	151	143	176	143	201	135	226	124
2	140	27	130	52	145	77	136	102	144	127	140	152	145	177	137	202	137	227	142
3	135	28	130	53	136	78	137	103	145	128	137	153	140	178	135	203	145	228	132
4	145	29	130	54	130	79	135	104	130	129	138	154	140	179	140	204	130	229	135
5	150	30	137	55	140	80	140	105	149	130	140	155	137	180	130	205	130	230	135
6	135	31	135	56	130	81	136	106	140	131	140	156	140	181	135	206	138	231	144
7	138	32	125	57	140	82	135	107	145	132	145	157	138	182	139	207	140	232	140
8	135	33	125	58	150	83	142	108	120	133	140	158	145	183	138	208	137	233	137
9	148	34	140	59	135	84	142	109	145	134	133	159	140	184	137	209	140	234	135
10	138	35	143	60	140	85	130	110	135	135	140	160	125	185	135	210	135	235	145
11	145	36	135	61	140	86	138	111	130	136	132	161	145	186	130	211	140	236	140
12	135	37	140	62	146	87	140	112	145	137	133	162	136	187	127	212	132	237	138
13	145	38	125	63	135	88	132	113	125	138	132	163	132	188	128	213	140	238	139
14	135	39	121	64	135	89	130	114	140	139	135	164	135	189	137	214	135	239	142
15	130	40	140	65	135	90	140	115	127	140	135	165	135	190	140	215	144	240	140
16	136	41	130	66	140	91	138	116	127	141	133	166	137	191	130	216	145	241	140
17	135	42	110	67	136	92	120	117	125	142	138	167	138	192	140	217	135	242	128
18	135	43	135	68	140	93	116	118	130	143	110	168	140	193	140	218	135	243	130
19	130	44	135	69	130	94	145	119	131	144	140	169	144	194	140	219	136	244	145
20	125	45	135	70	136	95	140	120	128	145	130	170	137	195	142	220	130	245	120
21	134	46	127	71	130	96	150	121	131	146	131	171	130	196	135	221	140	246	135
22	144	47	140	72	140	97	115	122	144	147	120	172	132	197	130	222	145	247	130
23	125	48	140	73	135	98	135	123	135	148	130	173	137	198	135	223	135	248	132
24	120	49	140	74	145	99	130	124	135	149	135	174	135	199	137	224	140	249	125
25	140	50	135	75	146	100	134	125	128	150	146	175	131	200	122	225	144	250	125

TABELA 62 - Volume (cm3) de chuva coletado no dia 30/5/88.

N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL		
1	49	26	47	51	47	76	47	101	46	126	47	151	47	176	46	201	46	226	45
2	45	27	46	52	48	77	48	102	48	127	47	152	47	177	47	202	45	227	46
3	45	28	46	53	46	78	48	103	47	128	48	153	46	178	44	203	48	228	46
4	47	29	47	54	47	79	44	104	48	129	46	154	48	179	47	204	45	229	46
5	46	30	45	55	47	80	48	105	46	130	46	155	47	180	47	205	46	230	45
6	47	31	45	56	47	81	48	106	38	131	46	156	47	181	48	206	47	231	46
7	47	32	47	57	48	82	47	107	40	132	48	157	46	182	46	207	45	232	47
8	47	33	40	58	46	83	48	108	47	133	47	158	47	183	48	208	45	233	48
9	48	34	48	59	46	84	45	109	47	134	46	159	49	184	48	209	46	234	47
10	47	35	47	60	47	85	47	110	46	135	47	160	47	185	46	210	44	235	47
11	49	36	44	61	48	86	48	111	46	136	49	161	49	186	47	211	47	236	48
12	44	37	46	62	45	87	46	112	48	137	48	162	47	187	48	212	45	237	47
13	49	38	47	63	48	88	47	113	48	138	47	163	47	188	47	213	48	238	48
14	47	39	47	64	48	89	45	114	49	139	47	164	48	189	47	214	47	239	48
15	48	40	47	65	47	90	48	115	47	140	47	165	50	190	47	215	48	240	49
16	49	41	45	66	48	91	47	116	47	141	46	166	46	191	46	216	50	241	49
17	48	42	43	67	47	92	42	117	48	142	47	167	47	192	46	217	47	242	47
18	47	43	48	68	44	93	46	118	47	143	47	168	46	193	46	218	47	243	47
19	46	44	47	69	45	94	47	119	49	144	47	169	47	194	46	219	47	244	48
20	47	45	46	70	46	95	47	120	47	145	41	170	47	195	48	220	45	245	45
21	47	46	44	71	47	96	47	121	47	146	47	171	48	196	45	221	46	246	49
22	46	47	48	72	45	97	48	122	48	147	45	172	46	197	46	222	47	247	48
23	47	48	48	73	47	98	47	123	49	148	47	173	47	198	47	223	49	248	46
24	46	49	47	74	48	99	44	124	48	149	45	174	48	199	49	224	48	249	45
25	46	50	47	75	50	100	47	125	47	150	48	175	47	200	47	225	48	250	47

TABELA 63 - Volume (cm3) de chuva coletado no dia 3/6/88.

N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL
1	101	26	100	51	98	76	104	101	104	126	95	151	100	176	101	201	93	226	93
2	99	27	97	52	101	77	105	102	105	127	106	152	100	177	102	202	98	227	97
3	98	28	103	53	102	78	93	103	104	128	98	153	99	178	104	203	104	228	97
4	99	29	100	54	99	79	93	104	103	129	102	154	106	179	96	204	100	229	101
5	108	30	99	55	102	80	104	105	105	130	96	155	102	180	100	205	90	230	100
6	106	31	102	56	106	81	105	106	99	131	107	156	97	181	99	206	100	231	100
7	96	32	100	57	109	82	106	107	105	132	91	157	100	182	104	207	98	232	101
8	102	33	101	58	111	83	100	108	91	133	100	158	104	183	107	208	100	233	100
9	104	34	105	59	102	84	107	109	102	134	94	159	102	184	105	209	104	234	98
10	102	35	103	60	101	85	94	110	96	135	106	160	100	185	109	210	98	235	106
11	104	36	106	61	101	86	106	111	101	136	102	161	109	186	106	211	97	236	108
12	103	37	97	62	106	87	98	112	102	137	102	162	100	187	99	212	102	237	100
13	100	38	92	63	101	88	105	113	104	138	95	163	104	188	101	213	107	238	98
14	106	39	107	64	112	89	100	114	107	139	101	164	105	189	108	214	99	239	100
15	102	40	97	65	106	90	101	115	102	140	110	165	107	190	106	215	108	240	105
16	95	41	95	66	107	91	110	116	101	141	99	166	107	191	104	216	106	241	106
17	104	42	96	67	98	92	99	117	102	142	98	167	98	192	105	217	105	242	96
18	105	43	109	68	96	93	101	118	101	143	97	168	105	193	108	218	96	243	108
19	96	44	105	69	100	94	98	119	106	144	106	169	100	194	104	219	100	244	110
20	104	45	104	70	101	95	100	120	101	145	94	170	105	195	108	220	102	245	108
21	101	46	98	71	105	96	105	121	102	146	102	171	104	196	97	221	100	246	100
22	99	47	101	72	98	97	99	122	101	147	98	172	95	197	101	222	104	247	105
23	104	48	104	73	105	98	104	123	106	148	100	173	104	198	108	223	109	248	100
24	99	49	106	74	107	99	104	124	101	149	107	174	104	199	107	224	110	249	95
25	102	50	102	75	108	100	105	125	111	150	101	175	105	200	101	225	104	250	101

TABELA 64 - Volume (cm3) de chuva coletado no dia 16/6/88.

N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL
1	95	26	94	51	90	76	96	101	96	126	88	151	90	176	94	201	87	226	80
2	85	27	82	52	95	77	87	102	97	127	90	152	87	177	88	202	87	227	90
3	85	28	90	53	90	78	85	103	97	128	80	153	85	178	85	203	93	228	90
4	95	29	90	54	85	79	80	104	97	129	90	154	90	179	95	204	80	229	85
5	83	30	95	55	90	80	90	105	92	130	85	155	87	180	85	205	73	230	88
6	85	31	90	56	88	81	82	106	90	131	100	156	88	181	88	206	87	231	90
7	90	32	80	57	93	82	93	107	100	132	75	157	80	182	85	207	90	232	93
8	95	33	95	58	100	83	93	108	75	133	95	158	88	183	98	208	90	233	90
9	95	34	93	59	82	84	90	109	80	134	80	159	85	184	93	209	87	234	85
10	83	35	90	60	85	85	76	110	85	135	90	160	80	185	100	210	85	235	90
11	85	36	90	61	90	86	95	111	80	136	85	161	90	186	80	211	80	236	90
12	95	37	83	62	90	87	90	112	95	137	75	162	88	187	85	212	80	237	88
13	93	38	85	63	90	88	90	113	85	138	87	163	85	188	85	213	85	238	90
14	92	39	90	64	100	89	84	114	95	139	90	164	90	189	88	214	80	239	95
15	90	40	78	65	90	90	85	115	90	140	90	165	90	190	90	215	98	240	90
16	85	41	85	66	100	91	85	116	88	141	80	166	90	191	90	216	93	241	94
17	90	42	82	67	77	92	999	117	89	142	85	167	80	192	85	217	85	242	85
18	85	43	95	68	76	93	80	118	85	143	85	168	88	193	90	218	75	243	90
19	80	44	85	69	80	94	90	119	90	144	85	169	80	194	88	219	90	244	90
20	90	45	94	70	85	95	81	120	85	145	75	170	95	195	88	220	85	245	80
21	87	46	75	71	85	96	95	121	85	146	85	171	80	196	80	221	88	246	95
22	85	47	83	72	90	97	80	122	95	147	88	172	65	197	88	222	93	247	88
23	85	48	95	73	87	98	90	123	85	148	75	173	90	198	85	223	90	248	75
24	85	49	80	74	100	99	90	124	95	149	90	174	95	199	90	224	95	249	83
25	94	50	85	75	105	100	82	125	80	150	95	175	90	200	75	225	90	250	75

TABELA 65 - Volume (cm³) de chuva coletado no dia 20/6/88.

N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL	N	VOL		
1	9	26	9	51	9	76	9	101	9	126	9	151	9	176	9	201	7	226	6
2	5	27	9	52	10	77	8	102	10	127	9	152	9	177	8	202	9	227	999
3	9	28	9	53	10	78	9	103	9	128	9	153	7	178	8	203	9	228	6
4	10	29	8	54	10	79	8	104	10	129	9	154	9	179	9	204	9	229	7
5	9	30	9	55	8	80	9	105	10	130	9	155	9	180	7	205	8	230	8
6	9	31	10	56	10	81	9	106	9	131	9	156	8	181	7	206	7	231	8
7	10	32	3	57	11	82	10	107	10	132	9	157	8	182	7	207	8	232	8
8	10	33	9	58	10	83	9	108	7	133	9	158	9	183	10	208	9	233	8
9	7	34	10	59	10	84	9	109	9	134	8	159	10	184	8	209	999	234	8
10	10	35	10	60	9	85	8	110	10	135	9	160	8	185	9	210	8	235	9
11	10	36	10	61	9	86	9	111	9	136	10	161	8	186	8	211	8	236	9
12	10	37	9	62	10	87	9	112	10	137	8	162	8	187	7	212	9	237	9
13	10	38	9	63	9	88	10	113	9	138	9	163	8	188	7	213	5	238	8
14	10	39	10	64	10	89	8	114	9	139	8	164	10	189	7	214	8	239	8
15	10	40	10	65	9	90	9	115	9	140	8	165	10	190	7	215	11	240	8
16	10	41	7	66	10	91	8	116	10	141	8	166	9	191	9	216	7	241	9
17	9	42	10	67	8	92	8	117	10	142	8	167	8	192	9	217	8	242	6
18	9	43	9	68	9	93	8	118	10	143	10	168	9	193	7	218	999	243	8
19	8	44	8	69	9	94	8	119	9	144	10	169	10	194	10	219	7	244	9
20	9	45	9	70	9	95	9	120	10	145	8	170	10	195	10	220	8	245	9
21	10	46	9	71	8	96	8	121	9	146	8	171	9	196	5	221	999	246	9
22	7	47	8	72	9	97	8	122	9	147	8	172	6	197	4	222	6	247	6
23	9	48	9	73	9	98	8	123	10	148	9	173	9	198	2	223	9	248	7
24	8	49	9	74	9	99	9	124	10	149	9	174	10	199	8	224	9	249	9
25	9	50	8	75	10	100	9	125	9	150	10	175	9	200	6	225	7	250	5

TABELA 66 - Altura (cm) de mercúrio lida no dia 4/5/88.

N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT
1	6.1	26	6.1	51	6.8	76	6.2	101	7.2	126	6.7	151	6.7	176	8.1	201	8.3	226	9.0
2	5.5	27	5.7	52	7.0	77	6.5	102	7.0	127	6.9	152	6.9	177	7.9	202	7.8	227	7.4
3	6.0	28	6.8	53	7.7	78	6.0	103	4.5	128	5.9	153	6.2	178	7.7	203	7.5	228	8.2
4	5.6	29	6.4	54	6.2	79	5.4	104	6.5	129	6.8	154	7.5	179	6.2	204	7.1	229	7.7
5	5.8	30	6.3	55	6.0	80	5.9	105	6.1	130	7.1	155	6.2	180	6.5	205	7.1	230	6.8
6	5.2	31	5.3	56	5.3	81	6.0	106	6.7	131	7.0	156	6.2	181	6.3	206	5.9	231	7.0
7	5.1	32	4.8	57	4.9	82	4.6	107	7.9	132	6.5	157	6.1	182	5.8	207	5.6	232	5.5
8	6.0	33	5.3	58	4.9	83	4.8	108	5.4	133	5.5	158	6.3	183	5.1	208	4.8	233	5.3
9	6.5	34	5.3	59	5.3	84	4.8	109	6.1	134	5.8	159	5.5	184	5.8	209	5.4	234	5.2
10	6.2	35	5.9	60	5.0	85	5.2	110	6.1	135	5.8	160	5.4	185	999	210	6.1	235	4.6
11	6.1	36	5.2	61	5.7	86	5.4	111	5.8	136	5.5	161	4.5	186	4.7	211	6.3	236	5.7
12	5.4	37	5.6	62	5.3	87	5.6	112	5.6	137	5.8	162	5.1	187	5.0	212	6.3	237	5.4
13	5.4	38	5.5	63	5.4	88	5.5	113	5.2	138	5.3	163	5.5	188	4.6	213	6.3	238	5.1
14	5.5	39	6.1	64	5.9	89	5.4	114	999	139	5.2	164	6.0	189	4.8	214	5.6	239	6.3
15	5.9	40	6.3	65	6.1	90	5.3	115	5.5	140	5.0	165	5.3	190	4.7	215	5.9	240	5.9
16	5.2	41	6.4	66	999	91	5.2	116	6.2	141	5.0	166	5.2	191	5.0	216	5.2	241	5.8
17	5.5	42	5.8	67	5.6	92	6.1	117	5.6	142	5.5	167	5.5	192	3.8	217	4.9	242	5.1
18	5.4	43	5.9	68	6.6	93	5.8	118	5.7	143	5.4	168	5.1	193	5.0	218	4.9	243	5.8
19	5.1	44	6.6	69	6.4	94	6.1	119	4.5	144	5.5	169	4.9	194	5.5	219	5.1	244	5.6
20	5.7	45	6.2	70	6.3	95	6.2	120	5.3	145	5.3	170	4.6	195	5.0	220	5.4	245	5.7
21	6.0	46	6.1	71	6.5	96	6.2	121	5.2	146	5.4	171	5.6	196	4.7	221	5.6	246	5.4
22	5.6	47	5.8	72	6.5	97	5.5	122	5.5	147	6.1	172	5.6	197	4.8	222	6.1	247	5.8
23	5.5	48	6.3	73	6.1	98	6.5	123	6.4	148	5.5	173	5.5	198	5.2	223	5.3	248	5.6
24	6.0	49	6.5	74	7.2	99	6.7	124	5.9	149	5.2	174	5.3	199	5.3	224	4.5	249	5.8
25	6.5	50	6.3	75	6.4	100	7.0	125	7.5	150	3.9	175	5.2	200	5.3	225	5.0	250	5.2

TABELA 67 - Altura (cm) de mercúrio lida no dia 9/5/88.

N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT		
1	6.5	26	6.5	51	7.1	76	6.8	101	7.1	126	7.4	151	7.2	176	8.5	201	9.7	226	10.0
2	5.9	27	6.2	52	7.0	77	6.9	102	7.5	127	7.4	152	7.6	177	8.7	202	7.8	227	8.2
3	6.0	28	7.1	53	7.3	78	6.2	103	6.1	128	6.2	153	7.3	178	7.7	203	8.2	228	9.9
4	4.1	29	6.3	54	6.4	79	5.8	104	6.6	129	7.4	154	7.9	179	6.6	204	8.8	229	8.1
5	6.1	30	6.8	55	6.4	80	6.0	105	6.2	130	7.7	155	6.9	180	6.4	205	8.5	230	7.5
6	5.7	31	5.7	56	5.6	81	6.1	106	6.3	131	7.6	156	6.1	181	6.2	206	6.0	231	7.2
7	5.6	32	5.5	57	5.4	82	5.2	107	7.3	132	6.9	157	6.0	182	5.9	207	6.0	232	5.6
8	5.8	33	5.9	58	5.4	83	5.3	108	5.5	133	5.9	158	5.8	183	5.3	208	5.5	233	6.1
9	6.4	34	5.7	59	5.6	84	5.5	109	5.9	134	5.9	159	5.6	184	5.8	209	6.1	234	5.6
10	5.9	35	5.8	60	5.4	85	5.4	110	5.5	135	6.0	160	5.5	185	4.9	210	6.4	235	5.5
11	5.8	36	5.8	61	6.0	86	5.4	111	5.6	136	5.7	161	5.0	186	4.8	211	6.1	236	6.1
12	6.0	37	5.8	62	5.4	87	5.5	112	5.0	137	5.9	162	5.2	187	5.2	212	6.3	237	5.7
13	6.0	38	5.4	63	5.6	88	5.9	113	5.5	138	5.8	163	5.6	188	5.1	213	6.2	238	5.4
14	5.6	39	5.8	64	5.8	89	5.4	114	6.1	139	5.4	164	5.8	189	5.0	214	5.9	239	6.0
15	6.1	40	5.9	65	6.1	90	5.3	115	5.4	140	5.0	165	5.5	190	5.0	215	6.0	240	6.1
16	5.7	41	6.1	66	6.0	91	5.3	116	5.9	141	5.1	166	5.2	191	5.2	216	5.5	241	5.6
17	5.4	42	5.5	67	5.6	92	5.9	117	5.5	142	5.6	167	5.5	192	4.2	217	5.3	242	5.7
18	5.9	43	5.9	68	6.3	93	5.8	118	5.6	143	5.4	168	5.1	193	5.2	218	4.9	243	5.8
19	5.8	44	5.9	69	6.1	94	5.9	119	4.8	144	6.0	169	5.2	194	5.4	219	5.2	244	5.7
20	6.0	45	6.0	70	6.7	95	6.1	120	5.3	145	5.3	170	4.8	195	5.0	220	5.4	245	5.8
21	6.2	46	6.0	71	6.5	96	6.1	121	5.3	146	5.6	171	5.6	196	4.9	221	6.0	246	5.3
22	6.1	47	5.7	72	6.4	97	5.6	122	5.4	147	6.2	172	5.6	197	4.7	222	6.1	247	5.7
23	5.9	48	6.3	73	6.4	98	6.5	123	6.2	148	5.7	173	5.8	198	5.3	223	5.5	248	5.6
24	5.9	49	6.6	74	7.5	99	6.7	124	6.0	149	5.6	174	5.5	199	5.3	224	5.0	249	5.9
25	6.7	50	6.3	75	6.8	100	6.9	125	7.3	150	4.8	175	5.6	200	5.4	225	5.4	250	5.6

TABELA 68 - Altura (cm) de mercúrio lida no dia 10/5/88.

N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT		
1	7.1	26	6.9	51	7.4	76	7.2	101	7.6	126	7.3	151	7.6	176	8.9	201	10.9	226	11.4
2	6.3	27	6.6	52	7.5	77	7.3	102	7.9	127	7.8	152	8.0	177	9.6	202	9.3	227	9.4
3	6.3	28	7.5	53	8.7	78	6.6	103	6.7	128	6.4	153	7.6	178	8.5	203	9.2	228	11.5
4	6.3	29	6.7	54	6.8	79	6.0	104	7.2	129	8.1	154	8.4	179	7.9	204	10.3	229	9.3
5	6.5	30	7.5	55	6.6	80	6.4	105	6.8	130	8.2	155	7.5	180	7.7	205	9.7	230	8.0
6	6.3	31	6.0	56	5.8	81	6.4	106	6.7	131	8.0	156	6.3	181	6.8	206	6.2	231	7.4
7	5.9	32	5.7	57	5.7	82	5.5	107	7.7	132	7.5	157	6.3	182	6.9	207	6.4	232	5.8
8	6.2	33	6.2	58	5.8	83	5.6	108	5.9	133	6.3	158	6.3	183	5.7	208	5.8	233	6.6
9	6.8	34	6.0	59	5.9	84	5.8	109	6.3	134	6.5	159	5.7	184	6.2	209	6.7	234	6.1
10	6.3	35	6.2	60	5.7	85	5.9	110	6.0	135	6.1	160	5.8	185	5.1	210	6.9	235	5.9
11	6.3	36	6.3	61	6.2	86	5.8	111	6.0	136	6.0	161	5.2	186	5.2	211	6.6	236	6.9
12	6.4	37	6.4	62	5.7	87	5.8	112	5.4	137	6.9	162	5.5	187	5.6	212	6.6	237	6.1
13	6.2	38	5.9	63	6.0	88	5.9	113	5.9	138	6.1	163	5.8	188	5.9	213	6.6	238	6.2
14	6.0	39	6.1	64	6.1	89	5.7	114	6.7	139	5.9	164	6.2	189	5.5	214	6.2	239	6.5
15	6.5	40	6.2	65	6.5	90	5.6	115	5.8	140	5.4	165	5.7	190	5.5	215	6.4	240	6.3
16	6.0	41	6.6	66	6.4	91	5.6	116	6.4	141	5.5	166	5.4	191	5.6	216	5.9	241	6.2
17	5.7	42	5.7	67	5.9	92	6.2	117	6.0	142	6.0	167	5.5	192	4.5	217	5.6	242	6.1
18	6.2	43	6.3	68	6.8	93	6.3	118	6.0	143	5.8	168	5.3	193	5.6	218	5.1	243	6.2
19	6.1	44	6.3	69	6.6	94	6.4	119	5.2	144	6.6	169	5.5	194	5.9	219	5.5	244	6.1
20	6.3	45	6.5	70	7.5	95	6.5	120	5.7	145	5.7	170	5.0	195	5.5	220	5.8	245	6.1
21	6.7	46	6.6	71	7.2	96	6.6	121	5.5	146	6.2	171	5.8	196	5.1	221	6.1	246	5.6
22	6.6	47	6.2	72	7.0	97	5.9	122	5.7	147	6.5	172	5.9	197	5.2	222	6.3	247	6.0
23	6.2	48	6.6	73	7.0	98	7.0	123	6.7	148	6.0	173	5.9	198	5.5	223	6.0	248	6.0
24	6.4	49	7.1	74	8.1	99	7.2	124	6.5	149	6.0	174	5.7	199	6.0	224	5.4	249	6.4
25	7.2	50	6.9	75	7.5	100	7.5	125	7.7	150	4.3	175	6.0	200	5.8	225	5.6	250	6.1

TABELA 69 - Altura (cm) de mercúrio lida no dia 13/5/88.

N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT
1	8.1	26	7.5	51	8.6	76	8.5	101	7.7	126	9.0	151	8.6	176	10.5	201	13.2	226	14.3
2	6.6	27	6.8	52	8.3	77	7.9	102	5.6	127	8.3	152	8.4	177	10.4	202	11.8	227	12.3
3	6.8	28	8.4	53	8.6	78	5.4	103	4.3	128	5.7	153	4.5	178	8.2	203	10.8	228	13.9
4	6.9	29	7.2	54	5.0	79	4.0	104	4.6	129	6.5	154	4.5	179	4.3	204	12.5	229	11.6
5	7.2	30	7.6	55	4.9	80	5.1	105	3.9	130	6.5	155	3.9	180	5.9	205	12.2	230	9.5
6	5.3	31	6.4	56	5.6	81	5.2	106	4.6	131	8.1	156	6.3	181	6.8	206	6.6	231	7.8
7	6.1	32	6.4	57	4.2	82	3.8	107	5.6	132	5.3	157	6.0	182	6.0	207	7.2	232	6.3
8	6.9	33	6.5	58	3.8	83	2.7	108	4.1	133	4.2	158	4.3	183	4.8	208	4.7	233	10.6
9	7.5	34	6.5	59	5.8	84	4.3	109	4.2	134	3.5	159	4.4	184	5.6	209	8.1	234	7.6
10	6.7	35	6.5	60	5.5	85	4.1	110	4.0	135	4.7	160	4.1	185	5.2	210	7.0	235	6.9
11	6.8	36	7.0	61	5.3	86	2.8	111	3.2	136	4.1	161	3.8	186	4.1	211	7.9	236	9.1
12	7.0	37	6.7	62	4.9	87	2.6	112	3.6	137	5.7	162	4.3	187	5.7	212	8.4	237	8.0
13	6.7	38	6.8	63	6.2	88	4.4	113	4.0	138	5.7	163	4.2	188	4.1	213	7.6	238	7.6
14	6.7	39	6.6	64	6.2	89	4.6	114	4.6	139	5.3	164	5.0	189	3.8	214	7.5	239	8.2
15	7.1	40	6.6	65	6.6	90	4.0	115	3.8	140	3.7	165	4.7	190	4.0	215	7.8	240	7.6
16	6.4	41	6.2	66	4.4	91	3.2	116	4.3	141	3.7	166	4.1	191	3.8	216	7.2	241	7.3
17	6.0	42	6.1	67	6.1	92	6.1	117	4.0	142	3.8	167	4.6	192	2.7	217	6.0	242	6.7
18	3.8	43	6.4	68	7.0	93	4.5	118	2.8	143	4.1	168	4.2	193	5.0	218	5.5	243	7.2
19	6.8	44	6.9	69	4.1	94	4.2	119	3.9	144	4.3	169	3.7	194	4.3	219	6.2	244	7.0
20	6.8	45	6.9	70	4.4	95	4.3	120	4.3	145	4.2	170	3.5	195	3.6	220	6.5	245	6.8
21	7.5	46	6.5	71	4.8	96	4.5	121	5.3	146	5.1	171	5.9	196	5.3	221	6.6	246	6.5
22	7.3	47	6.4	72	5.2	97	4.0	122	2.3	147	4.5	172	6.1	197	4.7	222	7.1	247	6.9
23	6.9	48	7.2	73	6.7	98	3.9	123	4.4	148	5.6	173	5.9	198	5.8	223	6.4	248	6.6
24	7.4	49	8.1	74	9.1	99	8.1	124	7.3	149	6.0	174	6.3	199	6.5	224	6.1	249	7.4
25	8.6	50	8.2	75	9.5	100	9.1	125	9.9	150	3.5	175	6.9	200	6.3	225	6.5	250	6.7

TABELA 70 - Altura (cm) de mercúrio lida no dia 6/6/88.

N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT
1	6.0	26	5.8	51	6.2	76	6.2	101	6.7	126	6.6	151	6.4	176	7.0	201	7.9	226	8.0
2	5.5	27	6.1	52	6.8	77	6.6	102	7.2	127	6.5	152	6.6	177	7.1	202	6.0	227	6.0
3	5.6	28	6.2	53	7.2	78	5.6	103	5.9	128	5.2	153	6.5	178	6.9	203	6.7	228	7.1
4	5.4	29	5.8	54	5.9	79	5.0	104	6.2	129	6.4	154	7.5	179	5.6	204	6.4	229	6.1
5	5.8	30	5.7	55	5.9	80	5.5	105	5.7	130	6.9	155	5.8	180	5.7	205	6.1	230	6.2
6	5.0	31	5.1	56	5.4	81	5.5	106	6.0	131	6.6	156	6.2	181	5.7	206	5.6	231	6.3
7	5.2	32	4.9	57	5.0	82	4.8	107	6.4	132	5.6	157	5.5	182	4.7	207	5.7	232	5.0
8	5.1	33	5.5	58	5.3	83	5.0	108	5.3	133	5.5	158	5.4	183	4.9	208	5.1	233	4.9
9	5.7	34	5.1	59	5.2	84	4.9	109	6.1	134	5.0	159	5.2	184	5.2	209	5.5	234	5.0
10	5.6	35	5.4	60	4.8	85	4.8	110	5.7	135	5.2	160	5.3	185	4.7	210	5.8	235	4.9
11	5.3	36	5.2	61	5.4	86	4.8	111	5.4	136	6.2	161	4.6	186	4.3	211	5.6	236	5.5
12	5.5	37	5.3	62	5.1	87	4.7	112	5.1	137	5.5	162	5.2	187	4.7	212	5.9	237	5.4
13	5.6	38	4.7	63	5.1	88	4.8	113	4.9	138	5.1	163	5.0	188	4.1	213	5.6	238	5.0
14	5.2	39	5.3	64	5.3	89	5.0	114	5.2	139	4.7	164	5.5	189	4.5	214	5.4	239	5.5
15	5.7	40	5.4	65	5.6	90	4.6	115	4.9	140	4.4	165	5.3	190	4.5	215	5.5	240	5.4
16	5.4	41	5.4	66	5.2	91	4.7	116	4.9	141	4.6	166	4.9	191	4.8	216	5.0	241	5.4
17	4.9	42	5.1	67	5.0	92	5.7	117	5.1	142	5.1	167	5.0	192	4.2	217	5.0	242	5.3
18	5.4	43	5.4	68	6.2	93	5.1	118	5.0	143	4.8	168	4.8	193	4.8	218	4.7	243	5.5
19	5.4	44	5.4	69	5.7	94	5.1	119	4.1	144	5.0	169	5.0	194	4.9	219	4.9	244	5.5
20	5.6	45	5.4	70	5.6	95	5.4	120	4.7	145	4.9	170	4.3	195	4.7	220	5.2	245	5.6
21	5.7	46	5.4	71	6.0	96	5.6	121	5.3	146	5.1	171	5.0	196	4.3	221	5.7	246	5.0
22	5.7	47	5.7	72	5.7	97	5.2	122	5.0	147	5.4	172	5.3	197	4.4	222	5.6	247	5.2
23	5.5	48	5.7	73	5.5	98	5.7	123	5.6	148	5.0	173	5.4	198	4.8	223	5.6	248	5.1
24	5.4	49	5.5	74	6.4	99	6.0	124	5.6	149	5.0	174	5.2	199	5.0	224	5.4	249	5.6
25	5.4	50	5.5	75	5.8	100	6.2	125	5.9	150	4.9	175	4.8	200	5.0	225	4.9	250	5.2

TABELA 71 - Altura (cm) de mercúrio lida no dia 9/6/88.

N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT
1	6.9	26	6.6	51	7.0	76	6.9	101	7.5	126	7.0	151	7.4	176	8.7	201	9.0
2	6.2	27	6.7	52	7.4	77	7.3	102	7.9	127	7.3	152	8.0	177	8.8	202	7.3
3	6.2	28	7.1	53	7.9	78	6.3	103	6.3	128	5.9	153	7.5	178	7.8	203	7.7
4	6.1	29	6.5	54	6.5	79	5.7	104	6.5	129	7.3	154	8.3	179	6.9	204	8.6
5	6.5	30	6.7	55	6.6	80	6.1	105	6.4	130	8.0	155	7.1	180	7.2	205	7.6
6	5.9	31	5.6	56	5.7	81	6.2	106	6.5	131	7.4	156	6.2	181	6.4	206	5.8
7	5.7	32	5.2	57	5.7	82	5.4	107	7.2	132	6.3	157	6.2	182	5.8	207	6.1
8	5.7	33	6.1	58	5.5	83	5.4	108	5.7	133	6.1	158	6.0	183	5.4	208	5.3
9	6.4	34	5.7	59	5.6	84	5.5	109	6.8	134	5.9	159	5.7	184	6.0	209	5.7
10	6.1	35	6.2	60	5.3	85	5.7	110	6.1	135	6.0	160	5.6	185	5.0	210	6.3
11	6.2	36	5.9	61	5.8	86	5.5	111	6.0	136	5.8	161	4.9	186	4.9	211	6.1
12	6.2	37	6.2	62	5.5	87	5.8	112	5.3	137	6.2	162	5.5	187	5.3	212	6.3
13	6.0	38	5.6	63	5.5	88	5.4	113	5.4	138	5.4	163	5.5	188	5.1	213	6.0
14	5.6	39	5.6	64	5.8	89	5.5	114	5.4	139	5.5	164	5.8	189	4.9	214	5.8
15	6.4	40	6.1	65	6.1	90	4.9	115	5.1	140	5.0	165	5.5	190	5.2	215	6.0
16	5.7	41	6.2	66	6.2	91	5.3	116	5.4	141	5.5	166	5.4	191	5.3	216	5.4
17	5.5	42	5.5	67	6.5	92	6.0	117	5.1	142	5.7	167	5.7	192	5.7	217	5.3
18	6.0	43	6.1	68	6.5	93	5.9	118	5.5	143	5.5	168	5.3	193	5.3	218	5.0
19	5.7	44	6.0	69	6.0	94	5.7	119	4.3	144	5.7	169	5.6	194	6.0	219	5.2
20	6.2	45	6.0	70	6.3	95	6.0	120	4.9	145	5.3	170	4.8	195	5.3	220	5.6
21	6.2	46	6.1	71	6.4	96	6.1	121	4.9	146	5.8	171	5.7	196	4.9	221	6.1
22	6.1	47	5.8	72	6.3	97	5.6	122	5.2	147	6.1	172	5.8	197	5.0	222	6.0
23	6.0	48	6.4	73	5.9	98	6.5	123	6.1	148	5.5	173	5.7	198	5.3	223	5.8
24	6.0	49	6.5	74	7.0	99	6.6	124	5.6	149	5.3	174	5.3	199	5.6	224	4.9
25	6.9	50	6.3	75	6.6	100	7.0	125	6.6	150	5.0	175	5.6	200	5.4	225	5.3

TABELA 72 - Altura (cm) de mercúrio lida no dia 14/6/88.

N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT
1	13.0	26	9.3	51	10.1	76	5.2	101	12.9	126	8.9	151	10.3	176	11.8	201	13.7
2	10.2	27	8.7	52	10.4	77	10.0	102	16.7	127	10.8	152	10.2	177	12.2	202	13.2
3	10.2	28	11.5	53	13.0	78	9.1	103	8.7	128	8.4	153	13.6	178	10.4	203	10.5
4	16.6	29	10.8	54	10.5	79	8.5	104	9.6	129	11.6	154	13.2	179	10.0	204	17.5
5	16.6	30	10.3	55	9.2	80	7.9	105	10.9	130	21.6	155	8.4	180	13.5	205	6.1
6	4.9	31	8.5	56	7.0	81	8.6	106	11.3	131	11.4	156	7.9	181	7.9	206	5.9
7	7.1	32	6.6	57	8.8	82	8.1	107	6.5	132	5.0	157	7.8	182	5.8	207	6.9
8	8.2	33	10.3	58	7.0	83	8.6	108	8.9	133	7.1	158	9.1	183	6.7	208	5.4
9	7.2	34	7.5	59	8.0	84	8.6	109	20.1	134	5.3	159	7.6	184	7.4	209	9.7
10	9.2	35	15.2	60	6.3	85	13.0	110	10.2	135	5.2	160	7.9	185	6.0	210	9.6
11	11.0	36	8.1	61	7.9	86	8.1	111	7.3	136	9.2	161	6.8	186	6.0	211	8.1
12	9.2	37	11.7	62	11.0	87	9.2	112	7.5	137	11.7	162	8.5	187	6.2	212	9.9
13	7.5	38	12.3	63	8.5	88	4.3	113	5.3	138	7.4	163	5.0	188	4.7	213	5.3
14	7.2	39	7.7	64	9.6	89	6.8	114	4.4	139	9.7	164	8.3	189	6.4	214	5.9
15	5.2	40	7.9	65	12.1	90	5.6	115	6.1	140	8.6	165	7.4	190	6.2	215	5.2
16	7.5	41	7.5	66	18.1	91	7.5	116	6.3	141	6.2	166	6.9	191	7.2	216	4.3
17	7.0	42	8.0	67	8.3	92	7.3	117	4.4	142	7.6	167	7.9	192	4.2	217	7.8
18	8.5	43	8.8	68	9.3	93	8.8	118	7.1	143	4.7	168	7.3	193	7.3	218	6.8
19	7.1	44	8.3	69	9.0	94	6.4	119	5.2	144	9.3	169	11.2	194	8.5	219	8.2
20	5.7	45	9.5	70	8.5	95	8.1	120	6.2	145	4.6	170	8.2	195	5.8	220	10.2
21	9.5	46	9.0	71	9.9	96	8.4	121	5.6	146	4.7	171	8.4	196	6.8	221	8.0
22	8.5	47	8.7	72	9.1	97	5.5	122	4.2	147	5.2	172	8.5	197	6.1	222	5.8
23	7.1	48	9.9	73	8.7	98	9.1	123	9.4	148	7.8	173	6.7	198	6.8	223	8.2
24	8.0	49	9.7	74	11.4	99	4.5	124	4.0	149	5.2	174	4.5	199	4.2	224	6.9
25	11.9	50	8.7	75	11.1	100	11.2	125	9.3	150	3.7	175	10.2	200	5.9	225	4.7

TABELA 73 - Altura (cm) de mercúrio lida no dia 15/6/88.

N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT
1	12.9	26	9.2	51	10.9	76	5.6	101	13.6	126	9.1	151	10.2
2	10.4	27	8.5	52	10.6	77	10.4	102	16.3	127	11.1	152	9.9
3	11.2	28	12.1	53	13.3	78	9.3	103	9.5	128	8.1	153	10.5
4	14.8	29	12.2	54	10.2	79	8.7	104	9.9	129	12.2	154	14.6
5	16.2	30	11.0	55	9.7	80	8.3	105	11.6	130	20.8	155	8.2
6	6.9	31	9.0	56	7.1	81	9.0	106	12.2	131	13.2	156	8.2
7	7.3	32	6.8	57	9.3	82	7.9	107	7.6	132	6.6	157	7.6
8	8.6	33	11.4	58	7.0	83	8.6	108	9.5	133	8.5	158	9.2
9	7.6	34	8.2	59	7.8	84	9.2	109	20.1	134	7.7	159	7.9
10	9.6	35	15.6	60	6.0	85	13.6	110	10.6	135	6.8	160	8.2
11	10.3	36	8.3	61	8.0	86	8.8	111	9.9	136	9.3	161	6.5
12	9.3	37	12.3	62	11.8	87	9.8	112	7.4	137	11.8	162	8.8
13	7.9	38	11.3	63	8.5	88	6.4	113	4.4	138	7.1	163	21.3
14	7.9	39	8.1	64	9.8	89	6.3	114	5.2	139	9.4	164	8.1
15	7.4	40	9.7	65	11.9	90	5.3	115	6.3	140	8.7	165	7.7
16	7.6	41	8.3	66	18.7	91	7.7	116	6.8	141	6.1	166	7.2
17	7.1	42	7.1	67	8.7	92	7.3	117	5.3	142	7.5	167	8.3
18	8.6	43	9.4	68	9.9	93	8.9	118	7.1	143	7.3	168	7.7
19	7.3	44	8.1	69	9.2	94	6.6	119	4.9	144	9.8	169	10.8
20	6.2	45	9.1	70	9.3	95	8.1	120	6.0	145	5.9	170	8.6
21	9.3	46	9.3	71	9.8	96	8.9	121	5.8	146	7.1	171	8.7
22	7.8	47	8.9	72	9.3	97	6.3	122	6.7	147	7.7	172	8.3
23	6.8	48	10.5	73	8.9	98	9.1	123	10.3	148	7.9	173	7.2
24	8.9	49	10.2	74	11.5	99	6.2	124	5.8	149	6.0	174	5.5
25	10.9	50	9.6	75	11.0	100	11.6	125	9.3	150	4.7	175	10.5

TABELA 74 - Altura (cm) de mercúrio lida no dia 16/6/88.

N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT
1	13.6	26	9.6	51	13.2	76	5.3	101	13.9	126	9.3	151	10.0
2	10.9	27	8.8	52	10.8	77	10.9	102	17.3	127	11.2	152	9.8
3	12.0	28	12.8	53	14.2	78	9.1	103	9.9	128	8.4	153	10.3
4	14.9	29	13.7	54	10.6	79	9.1	104	10.2	129	12.7	154	15.1
5	16.8	30	11.6	55	10.2	80	8.6	105	12.0	130	20.6	155	8.0
6	8.5	31	9.7	56	7.3	81	9.2	106	12.9	131	14.0	156	8.4
7	7.6	32	7.0	57	10.0	82	8.3	107	8.7	132	7.8	157	7.3
8	8.9	33	12.5	58	7.2	83	8.7	108	10.2	133	9.5	158	9.5
9	8.3	34	9.0	59	7.9	84	9.3	109	20.9	134	8.3	159	8.0
10	10.1	35	18.8	60	6.7	85	14.3	110	11.2	135	7.7	160	8.6
11	12.1	36	8.9	61	8.3	86	9.1	111	10.8	136	9.8	161	6.6
12	9.9	37	13.0	62	13.1	87	10.1	112	7.7	137	12.3	162	9.3
13	8.4	38	12.0	63	8.6	88	7.4	113	5.4	138	7.4	163	7.1
14	8.4	39	8.4	64	9.9	89	6.5	114	5.6	139	10.2	164	8.4
15	8.2	40	11.3	65	12.0	90	5.4	115	6.5	140	9.4	165	8.0
16	7.9	41	9.1	66	20.4	91	8.1	116	7.0	141	6.5	166	7.4
17	7.3	42	7.6	67	9.1	92	7.6	117	5.4	142	7.6	167	8.7
18	9.0	43	10.0	68	10.1	93	9.2	118	7.1	143	7.7	168	5.0
19	7.4	44	9.1	69	9.4	94	6.9	119	5.1	144	10.4	169	11.1
20	6.5	45	9.4	70	9.6	95	8.2	120	6.2	145	6.4	170	9.3
21	9.6	46	9.6	71	9.8	96	9.1	121	5.9	146	7.9	171	9.2
22	7.9	47	9.3	72	9.4	97	6.7	122	7.3	147	8.4	172	8.6
23	7.1	48	11.1	73	9.0	98	9.0	123	10.7	148	8.2	173	7.4
24	9.2	49	10.5	74	11.4	99	6.7	124	6.3	149	6.8	174	5.9
25	10.8	50	9.9	75	11.3	100	12.2	125	9.5	150	4.6	175	9.9

TABELA 75 - Altura (cm) de mercúrio lida no dia 23/6/88.

N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT
1	36.8	26	17.4	51	21.7	76	5.0	101	28.3	126	14.1	151	15.7	176	17.5
2	34.0	27	22.9	52	18.5	77	22.2	102	51.8	127	19.5	152	12.9	177	17.1
3	37.1	28	34.5	53	25.2	78	8.3	103	18.0	128	13.3	153	7.2	178	13.0
4	49.4	29	38.6	54	27.6	79	19.6	104	18.5	129	25.3	154	16.5	179	11.0
5	53.8	30	24.7	55	19.5	80	13.8	105	20.2	130	14.2	155	8.2	180	30.2
6	43.6	31	32.9	56	14.5	81	16.2	106	12.9	131	8.7	156	7.4	181	9.8
7	18.9	32	16.7	57	25.9	82	21.3	107	9.2	132	12.3	157	8.3	182	11.7
8	14.8	33	48.0	58	11.3	83	16.1	108	22.3	133	7.1	158	15.8	183	9.0
9	21.1	34	26.6	59	16.1	84	19.8	109	8.0	134	5.0	159	13.5	184	8.2
10	30.5	35	999	60	32.1	85	38.3	110	14.2	135	8.3	160	19.0	185	8.5
11	33.7	36	19.7	61	20.8	86	8.3	111	15.9	136	999	161	11.7	186	7.2
12	21.8	37	35.8	62	999	87	12.2	112	6.9	137	39.1	162	29.4	187	10.7
13	18.3	38	36.2	63	18.6	88	8.4	113	4.4	138	8.3	163	4.0	188	4.8
14	27.9	39	22.2	64	31.3	89	11.9	114	5.3	139	29.1	164	11.2	189	8.1
15	21.7	40	40.5	65	34.0	90	6.4	115	10.9	140	20.0	165	14.2	190	11.2
16	15.0	41	16.5	66	27.3	91	20.2	116	5.7	141	5.1	166	6.0	191	9.3
17	12.9	42	19.1	67	23.0	92	11.1	117	5.3	142	4.8	167	14.2	192	4.5
18	18.4	43	23.1	68	20.9	93	20.9	118	13.0	143	5.6	168	4.8	193	11.3
19	10.0	44	17.8	69	17.0	94	11.0	119	11.2	144	10.3	169	17.0	194	11.7
20	10.1	45	22.1	70	13.8	95	9.5	120	4.7	145	4.8	170	32.5	195	8.4
21	19.9	46	16.6	71	13.9	96	7.4	121	5.0	146	7.0	171	28.4	196	11.8
22	12.2	47	19.5	72	17.4	97	10.9	122	6.6	147	9.3	172	19.3	197	11.2
23	11.0	48	30.2	73	17.8	98	14.9	123	8.8	148	19.1	173	14.9	198	11.1
24	18.9	49	21.0	74	17.5	99	12.5	124	7.7	149	15.4	174	9.7	199	8.6
25	24.0	50	16.7	75	25.0	100	25.1	125	18.2	150	3.1	175	11.5	200	8.4

TABELA 76 - Altura (cm) de mercúrio lida no dia 24/6/88.

N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT
1	999	26	22.6	51	27.6	76	5.7	101	37.3	126	15.8	151	17.9	176	19.9
2	47.0	27	33.9	52	21.2	77	30.1	102	999	127	21.9	152	10.7	177	17.8
3	47.7	28	43.7	53	39.2	78	8.0	103	20.5	128	13.9	153	7.3	178	13.4
4	999	29	47.1	54	30.2	79	19.8	104	20.6	129	28.7	154	15.8	179	10.0
5	55.2	30	37.7	55	23.1	80	16.4	105	18.4	130	26.2	155	7.7	180	37.3
6	27.6	31	39.7	56	16.0	81	16.8	106	11.2	131	12.4	156	8.9	181	9.5
7	16.0	32	19.6	57	29.7	82	24.2	107	13.2	132	20.1	157	8.3	182	13.0
8	29.5	33	57.5	58	12.0	83	15.9	108	27.2	133	10.7	158	15.9	183	9.3
9	41.9	34	32.6	59	17.4	84	20.0	109	14.2	134	6.2	159	14.4	184	999
10	42.2	35	999	60	42.8	85	42.5	110	19.4	135	12.4	160	22.8	185	9.0
11	29.2	36	16.2	61	24.0	86	11.9	111	24.1	136	24.7	161	12.9	186	7.3
12	29.0	37	43.2	62	999	87	17.9	112	9.0	137	43.0	162	33.4	187	11.6
13	23.8	38	43.7	63	21.0	88	14.0	113	4.3	138	9.5	163	5.9	188	5.3
14	40.5	39	29.0	64	35.7	89	14.3	114	6.1	139	30.5	164	14.2	189	8.2
15	29.6	40	49.6	65	36.3	90	7.0	115	12.5	140	20.0	165	16.4	190	12.8
16	18.1	41	18.7	66	39.4	91	25.2	116	6.4	141	6.1	166	6.1	191	8.7
17	16.7	42	24.0	67	27.6	92	12.2	117	5.5	142	6.0	167	14.7	192	4.7
18	23.7	43	31.4	68	24.6	93	18.1	118	12.0	143	9.9	168	4.3	193	11.2
19	10.9	44	21.0	69	18.0	94	12.2	119	5.4	144	14.3	169	20.7	194	17.8
20	12.2	45	28.2	70	16.0	95	10.4	120	5.0	145	5.9	170	35.2	195	10.5
21	25.9	46	19.0	71	12.2	96	9.3	121	5.5	146	10.0	171	33.7	196	13.1
22	13.8	47	23.4	72	20.1	97	12.5	122	7.6	147	16.0	172	22.8	197	13.0
23	12.3	48	37.6	73	19.7	98	16.2	123	12.5	148	21.6	173	17.8	198	12.6
24	24.2	49	26.2	74	18.7	99	14.1	124	9.1	149	10.3	174	11.2	199	9.4
25	39.3	50	21.5	75	34.1	100	33.2	125	22.7	150	4.3	175	999	200	9.4

TABELA 77 - Altura (cm) de mercúrio lida no dia 26/6/88.

N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT
1	50.3	26	35.8	51	39.4	76	6.3	101	45.9	126	20.2	151	21.8	176	24.5	201	38.8	226	55.6
2	60.6	27	51.2	52	25.3	77	45.9	102	999	127	24.4	152	12.4	177	20.2	202	38.1	227	40.9
3	59.7	28	57.2	53	47.6	78	9.1	103	14.2	128	14.5	153	9.1	178	14.3	203	20.8	228	39.3
4	62.6	29	59.2	54	32.4	79	19.8	104	22.7	129	31.1	154	16.6	179	10.9	204	999	229	47.5
5	999	30	33.4	55	13.4	80	17.5	105	17.7	130	33.7	155	8.6	180	37.6	205	31.0	230	25.3
6	999	31	44.8	56	19.5	81	16.7	106	13.6	131	17.9	156	12.0	181	9.9	206	11.3	231	21.3
7	49.2	32	26.8	57	31.3	82	26.3	107	14.0	132	28.4	157	7.2	182	14.4	207	43.3	232	35.2
8	29.8	33	64.2	58	13.4	83	13.6	108	31.2	133	17.0	158	16.0	183	9.9	208	34.5	233	35.2
9	999	34	40.3	59	19.5	84	19.4	109	25.9	134	7.5	159	15.0	184	10.7	209	20.3	234	22.2
10	60.5	35	67.6	60	45.7	85	42.0	110	25.2	135	16.7	160	26.4	185	9.8	210	23.9	235	44.7
11	54.7	36	20.8	61	29.0	86	16.5	111	28.2	136	27.4	161	15.3	186	7.7	211	32.3	236	55.2
12	44.5	37	46.0	62	999	87	21.1	112	11.5	137	44.4	162	34.7	187	12.3	212	42.0	237	62.7
13	36.4	38	46.4	63	22.8	88	19.8	113	5.6	138	11.8	163	7.0	188	6.5	213	23.3	238	56.2
14	999	39	39.3	64	42.5	89	16.7	114	7.5	139	27.9	164	18.1	189	8.9	214	24.3	239	37.5
15	42.5	40	60.3	65	35.6	90	7.6	115	15.1	140	19.0	165	19.8	190	15.7	215	22.8	240	26.0
16	26.6	41	21.7	66	44.8	91	27.8	116	7.6	141	7.3	166	7.3	191	9.0	216	14.8	241	24.7
17	26.6	42	29.5	67	30.8	92	14.6	117	6.4	142	8.4	167	16.8	192	999	217	39.8	242	44.4
18	36.3	43	45.8	68	29.4	93	26.0	118	13.2	143	15.6	168	8.7	193	11.6	218	24.6	243	50.1
19	14.3	44	29.8	69	20.4	94	13.9	119	6.1	144	19.4	169	22.1	194	20.3	219	29.7	244	30.3
20	18.8	45	38.3	70	17.4	95	11.9	120	5.7	145	7.8	170	33.4	195	13.9	220	32.0	245	50.2
21	44.0	46	23.5	71	11.6	96	11.9	121	6.1	146	14.9	171	38.9	196	15.2	221	24.8	246	36.3
22	18.7	47	31.1	72	25.1	97	14.9	122	8.1	147	19.4	172	30.5	197	17.5	222	44.9	247	999
23	16.0	48	46.6	73	24.0	98	18.7	123	17.0	148	25.5	173	22.9	198	16.4	223	999	248	16.3
24	40.8	49	36.9	74	22.4	99	17.1	124	10.7	149	9.5	174	15.0	199	11.1	224	34.5	249	16.9
25	60.6	50	34.5	75	55.5	100	44.2	125	31.6	150	999	175	61.8	200	11.8	225	41.6	250	29.1

TABELA 78 - Altura (cm) de mercúrio lida no dia 27/6/88.

N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT
1	63.3	26	46.6	51	47.1	76	13.1	101	39.3	126	22.8	151	24.8	176	27.0	201	41.1	226	61.0
2	64.6	27	42.6	52	25.8	77	18.8	102	68.9	127	27.0	152	11.4	177	21.7	202	42.6	227	46.2
3	45.6	28	64.0	53	60.2	78	9.4	103	27.6	128	15.8	153	9.8	178	15.4	203	22.7	228	41.4
4	65.1	29	63.5	54	41.8	79	23.5	104	25.3	129	35.5	154	17.3	179	12.1	204	39.0	229	999
5	67.0	30	34.3	55	17.8	80	19.1	105	19.8	130	39.8	155	9.1	180	46.5	205	32.9	230	30.3
6	67.2	31	55.0	56	20.7	81	18.6	106	76.5	131	22.1	156	13.4	181	10.4	206	12.2	231	26.2
7	60.5	32	33.2	57	38.7	82	31.6	107	20.6	132	33.9	157	7.6	182	16.1	207	50.5	232	43.7
8	37.0	33	66.4	58	15.1	83	15.4	108	37.1	133	20.9	158	18.4	183	10.3	208	40.8	233	999
9	56.6	34	49.3	59	22.6	84	22.6	109	34.8	134	8.5	159	16.5	184	11.4	209	23.6	234	25.5
10	65.1	35	70.9	60	56.8	85	999	110	29.9	135	19.9	160	29.9	185	11.0	210	23.6	235	43.2
11	61.1	36	17.5	61	35.5	86	19.2	111	33.5	136	32.8	161	17.3	186	8.5	211	39.2	236	999
12	56.1	37	56.7	62	66.4	87	24.8	112	13.3	137	55.9	162	43.3	187	13.8	212	49.6	237	46.8
13	44.3	38	59.0	63	18.9	88	23.3	113	6.1	138	13.9	163	8.0	188	6.8	213	27.3	238	58.5
14	46.0	39	51.1	64	46.1	89	19.3	114	8.4	139	35.4	164	20.5	189	9.8	214	24.4	239	47.0
15	46.7	40	66.0	65	44.3	90	8.0	115	18.1	140	22.2	165	23.1	190	17.7	215	26.9	240	22.5
16	32.8	41	25.0	66	55.6	91	34.4	116	8.4	141	8.1	166	8.1	191	10.0	216	16.9	241	22.1
17	36.2	42	38.5	67	39.6	92	16.5	117	6.3	142	9.9	167	18.8	192	4.6	217	47.5	242	24.8
18	46.1	43	55.4	68	34.4	93	30.9	118	15.3	143	18.6	168	8.9	193	13.3	218	28.8	243	58.6
19	16.3	44	35.6	69	23.2	94	15.4	119	6.6	144	24.5	169	26.7	194	23.5	219	36.0	244	38.6
20	25.5	45	49.0	70	18.9	95	13.0	120	6.1	145	9.1	170	40.0	195	16.3	220	38.6	245	61.0
21	55.0	46	27.4	71	13.4	96	13.9	121	6.4	146	18.0	171	46.9	196	17.5	221	30.3	246	32.9
22	22.7	47	37.7	72	29.9	97	16.6	122	8.6	147	23.3	172	37.3	197	21.2	222	52.7	247	53.0
23	19.0	48	58.5	73	28.5	98	21.3	123	20.2	148	31.6	173	26.9	198	18.0	223	999	248	19.4
24	47.9	49	47.5	74	35.0	99	19.8	124	11.7	149	10.4	174	17.7	199	12.7	224	42.4	249	20.7
25	65.6	50	43.5	75	63.1	100	54.3	125	34.5	150	7.0	175	64.5	200	13.8	225	52.8	250	42.2

TABELA 79 - Altura (cm) de mercúrio lida no dia 28/6/88

N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT
1	64.8	26	56.9	51	57.1	76	24.7	101	58.9	126	26.2	151	29.0	176	29.5
2	66.1	27	38.2	52	999	77	45.6	102	999	127	30.3	152	11.0	177	24.1
3	37.2	28	64.5	53	999	78	8.6	103	32.0	128	17.6	153	11.0	178	16.4
4	999	29	999	54	999	79	28.5	104	28.7	129	37.0	154	16.0	179	12.9
5	65.0	30	33.3	55	15.0	80	21.8	105	22.5	130	47.5	155	9.2	180	56.2
6	66.2	31	62.0	56	19.2	81	20.8	106	20.0	131	26.4	156	15.0	181	10.9
7	63.5	32	43.9	57	45.8	82	27.9	107	25.3	132	41.8	157	7.5	182	17.9
8	49.5	33	65.5	58	17.0	83	16.9	108	43.2	133	25.6	158	21.4	183	11.7
9	65.3	34	58.6	59	26.7	84	25.9	109	45.1	134	9.6	159	18.2	184	12.3
10	64.7	35	67.2	60	60.3	85	60.5	110	35.6	135	24.6	160	36.1	185	12.4
11	63.5	36	24.4	61	47.2	86	23.6	111	39.5	136	40.4	161	20.4	186	9.1
12	58.4	37	61.6	62	70.5	87	28.9	112	16.0	137	62.0	162	52.4	187	15.9
13	52.5	38	63.5	63	18.0	88	27.6	113	6.3	138	16.6	163	9.4	188	7.4
14	63.1	39	59.8	64	57.7	89	22.4	114	9.3	139	42.4	164	24.6	189	10.8
15	59.2	40	65.3	65	54.4	90	8.6	115	21.6	140	25.3	165	27.6	190	21.3
16	42.2	41	29.2	66	61.6	91	44.0	116	9.5	141	9.1	166	9.1	191	10.7
17	51.2	42	53.0	67	49.6	92	19.5	117	6.8	142	11.7	167	22.0	192	4.7
18	57.3	43	61.8	68	41.6	93	37.0	118	18.3	143	27.5	168	9.0	193	15.7
19	19.3	44	45.1	69	26.5	94	17.5	119	7.5	144	31.0	169	31.7	194	27.6
20	36.8	45	59.5	70	20.4	95	14.6	120	6.2	145	11.6	170	46.0	195	19.5
21	63.6	46	11.5	71	14.1	96	16.6	121	6.5	146	23.4	171	56.5	196	20.6
22	29.7	47	56.6	72	38.1	97	20.1	122	9.2	147	29.2	172	47.0	197	26.6
23	23.1	48	64.0	73	35.7	98	25.1	123	25.1	148	41.1	173	32.9	198	21.7
24	53.0	49	58.6	74	27.7	99	23.8	124	13.4	149	10.6	174	22.8	199	14.3
25	66.2	50	56.1	75	999	100	61.7	125	44.6	150	7.8	175	999	200	15.9

TABELA 80 - Altura (cm) de mercúrio lida no dia 29/6/88.

N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT
1	999	26	61.1	51	60.9	76	999	101	63.4	126	30.0	151	35.4	176	32.7
2	999	27	7.6	52	33.4	77	54.1	102	67.0	127	34.4	152	11.3	177	27.1
3	40.2	28	999	53	59.2	78	6.0	103	30.8	128	20.1	153	12.0	178	18.4
4	11.6	29	66.0	54	27.3	79	35.5	104	33.7	129	39.1	154	15.0	179	14.0
5	999	30	47.2	55	12.5	80	25.4	105	26.4	130	55.8	155	9.1	180	60.7
6	64.6	31	62.7	56	24.1	81	24.4	106	24.8	131	32.9	156	16.8	181	11.5
7	66.5	32	64.3	57	52.1	82	45.9	107	30.6	132	52.2	157	6.9	182	20.9
8	58.5	33	67.0	58	20.4	83	19.1	108	51.2	133	31.8	158	25.8	183	13.5
9	999	34	64.0	59	33.2	84	30.8	109	54.4	134	11.5	159	21.4	184	13.9
10	64.4	35	65.2	60	999	85	63.8	110	44.2	135	31.8	160	43.6	185	14.9
11	63.6	36	19.8	61	57.0	86	29.6	111	48.5	136	50.0	161	25.1	186	10.2
12	62.6	37	62.7	62	999	87	35.0	112	20.2	137	999	162	999	187	19.2
13	58.0	38	64.5	63	10.0	88	33.4	113	7.1	138	21.8	163	11.8	188	8.4
14	65.9	39	62.4	64	999	89	26.4	114	11.1	139	52.2	164	30.7	189	12.7
15	62.5	40	64.6	65	999	90	9.7	115	26.9	140	30.5	165	34.8	190	26.7
16	52.9	41	34.7	66	67.5	91	55.4	116	11.4	141	10.5	166	10.5	191	11.9
17	60.4	42	65.0	67	57.5	92	24.0	117	7.3	142	15.0	167	27.3	192	4.7
18	62.5	43	62.7	68	51.4	93	43.8	118	22.6	143	39.3	168	8.8	193	24.8
19	22.8	44	54.3	69	32.0	94	20.3	119	9.0	144	41.3	169	40.6	194	34.7
20	51.7	45	53.2	70	22.5	95	17.2	120	7.0	145	14.6	170	53.5	195	24.8
21	66.2	46	11.3	71	16.7	96	21.3	121	7.4	146	31.0	171	61.3	196	25.9
22	39.7	47	999	72	46.2	97	25.5	122	10.3	147	37.6	172	56.7	197	34.7
23	29.5	48	10.9	73	46.2	98	21.7	123	34.3	148	52.5	173	41.2	198	28.4
24	61.3	49	62.9	74	31.2	99	29.3	124	15.7	149	10.2	174	30.6	199	17.9
25	65.9	50	62.5	75	66.1	100	999	125	52.9	150	7.9	175	66.4	200	18.6

TABELA 81 - Altura (cm) de mercúrio lida no dia 30/6/88.

N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT
1	67.3	26	63.1	51	62.1	76	59.7	101	66.0	126	31.2	151	43.7	176	38.0
2	67.6	27	30.2	52	999	77	57.9	102	999	127	40.7	152	10.8	177	31.1
3	41.7	28	66.0	53	65.7	78	999	103	36.0	128	23.9	153	13.2	178	21.3
4	22.9	29	999	54	999	79	43.8	104	41.0	129	47.5	154	13.2	179	15.9
5	67.2	30	54.8	55	13.8	80	30.0	105	31.2	130	59.7	155	13.2	180	999
6	66.2	31	63.3	56	38.0	81	29.5	106	30.0	131	40.5	156	9.2	181	12.4
7	999	32	60.2	57	56.3	82	53.8	107	37.1	132	999	157	19.3	182	25.0
8	999	33	999	58	24.5	83	22.1	108	57.2	133	39.5	158	6.5	183	16.2
9	999	34	66.0	59	42.0	84	38.5	109	59.1	134	14.5	159	32.7	184	16.2
10	999	35	999	60	66.3	85	999	110	52.7	135	39.9	160	25.5	185	18.7
11	63.0	36	18.0	61	60.4	86	37.6	111	55.0	136	56.4	161	51.1	186	12.1
12	63.5	37	64.0	62	66.6	87	42.5	112	25.5	137	999	162	999	187	24.5
13	61.0	38	63.0	63	15.3	88	40.1	113	8.1	138	29.3	163	16.7	188	10.1
14	999	39	63.2	64	66.6	89	31.9	114	13.6	139	999	164	38.0	189	15.4
15	999	40	999	65	57.0	90	11.7	115	33.8	140	37.0	165	47.1	190	34.0
16	58.7	41	42.0	66	999	91	60.0	116	14.3	141	12.9	166	12.4	191	13.9
17	999	42	70.0	67	61.1	92	29.8	117	8.6	142	19.6	167	33.0	192	4.8
18	63.2	43	999	68	58.5	93	51.5	118	28.0	143	51.1	168	8.2	193	27.8
19	28.1	44	60.7	69	38.9	94	24.0	119	11.8	144	51.3	169	48.7	194	42.3
20	60.4	45	999	70	25.6	95	20.8	120	8.0	145	16.3	170	59.8	195	31.7
21	65.0	46	11.5	71	19.5	96	27.6	121	8.3	146	38.9	171	999	196	32.9
22	53.4	47	64.6	72	49.1	97	32.6	122	12.7	147	47.6	172	61.7	197	43.6
23	38.1	48	64.4	73	56.7	98	41.0	123	20.9	148	59.5	173	38.5	198	38.4
24	999	49	999	74	37.2	99	36.4	124	18.9	149	999	174	39.6	199	23.3
25	51.9	50	63.3	75	67.1	100	999	125	57.8	150	8.1	175	66.0	200	23.7

TABELA 82 - Altura (cm) de mercúrio lida no dia 5/8/88.

N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT
1	999	26	4.6	51	66.1	76	2.7	101	999	126	999	151	66.5	176	67.2
2	999	27	999	52	999	77	24.7	102	67.2	127	999	152	999	177	999
3	20.7	28	999	53	16.2	78	11.8	103	999	128	13.3	153	10.0	178	60.8
4	63.1	29	64.1	54	66.3	79	10.2	104	65.0	129	999	154	11.0	179	24.5
5	999	30	35.0	55	2.5	80	31.3	105	999	130	999	155	7.8	180	66.2
6	67.4	31	999	56	59.0	81	59.5	106	999	131	66.7	156	46.4	181	45.6
7	999	32	999	57	23.3	82	15.0	107	999	132	63.4	157	9.0	182	38.4
8	65.5	33	67.0	58	63.2	83	10.9	108	65.5	133	61.9	158	20.7	183	38.8
9	999	34	999	59	999	84	65.5	109	999	134	999	159	999	184	999
10	999	35	66.5	60	999	85	999	110	999	135	20.5	160	8.3	185	64.0
11	999	36	999	61	26.0	86	31.1	111	68.5	136	36.5	161	9.4	186	16.4
12	999	37	999	62	999	87	49.3	112	65.0	137	999	162	51.4	187	61.9
13	999	38	999	63	2.5	88	66.6	113	999	138	999	163	17.6	188	63.1
14	999	39	3.2	64	999	89	24.4	114	999	139	65.3	164	52.5	189	26.9
15	3.2	40	3.6	65	39.5	90	11.1	115	66.1	140	64.1	165	9.4	190	11.9
16	999	41	999	66	999	91	65.0	116	60.0	141	999	166	20.9	191	36.7
17	999	42	15.0	67	999	92	2.5	117	62.2	142	66.1	167	999	192	2.5
18	999	43	999	68	65.4	93	62.5	118	999	143	50.5	168	8.6	193	54.5
19	999	44	999	69	999	94	33.6	119	999	144	999	169	20.2	194	47.8
20	66.7	45	2.7	70	999	95	999	120	999	145	999	170	999	195	67.0
21	65.7	46	3.0	71	68.5	96	999	121	999	146	999	171	999	196	999
22	62.9	47	999	72	32.9	97	999	122	999	147	57.9	172	35.7	197	66.2
23	60.7	48	2.5	73	999	98	999	123	2.5	148	999	173	999	198	999
24	999	49	999	74	999	99	999	124	999	149	7.8	174	999	199	999
25	5.9	50	999	75	2.6	100	999	125	999	150	7.1	175	2.5	200	999

TABELA 83 - Altura (cm) de mercúrio lida no dia 9/8/88.

N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT
1	65.3	26	999	51	62.3	76	2.7	101	67.3	126	13.8	151	999	176	66.9
2	3.1	27	3.6	52	5.9	77	14.2	102	67.3	127	67.5	152	2.5	177	999
3	6.8	28	4.2	53	63.7	78	9.8	103	67.9	128	56.6	153	29.9	178	999
4	63.1	29	999	54	66.9	79	44.3	104	999	129	999	154	30.0	179	999
5	999	30	64.7	55	15.8	80	999	105	10.8	130	66.9	155	3.0	180	67.3
6	64.7	31	4.0	56	67.0	81	66.9	106	999	131	999	156	63.0	181	30.0
7	999	32	999	57	999	82	58.0	107	999	132	66.8	157	8.6	182	999
8	62.1	33	65.0	58	999	83	44.8	108	67.2	133	66.5	158	62.8	183	62.6
9	47.9	34	999	59	999	84	64.0	109	62.8	134	3.0	159	999	184	3.2
10	3.6	35	12.6	60	999	85	999	110	999	135	999	160	29.4	185	999
11	35.5	36	15.6	61	64.6	86	3.8	111	66.9	136	53.0	161	57.6	186	63.3
12	999	37	65.7	62	66.8	87	999	112	999	137	62.2	162	66.5	187	67.4
13	3.0	38	999	63	3.0	88	67.1	113	70.2	138	63.8	163	63.6	188	999
14	3.6	39	5.5	64	999	89	999	114	63.5	139	68.6	164	999	189	65.3
15	67.0	40	999	65	65.2	90	65.0	115	61.0	140	66.5	165	30.6	190	14.8
16	999	41	999	66	999	91	66.6	116	999	141	999	166	999	191	65.1
17	999	42	67.9	67	67.4	92	2.9	117	999	142	999	167	999	192	2.5
18	64.8	43	60.4	68	69.0	93	999	118	66.4	143	63.3	168	5.5	193	999
19	999	44	59.7	69	999	94	999	119	999	144	999	169	60.6	194	999
20	65.7	45	64.2	70	999	95	67.4	120	999	145	999	170	66.9	195	999
21	64.3	46	22.0	71	66.8	96	67.3	121	8.3	146	2.9	171	999	196	999
22	37.2	47	63.8	72	999	97	68.1	122	999	147	999	172	999	197	999
23	999	48	999	73	2.6	98	999	123	2.4	148	999	173	999	198	999
24	999	49	2.8	74	999	99	999	124	65.3	149	12.6	174	999	199	999
25	999	50	999	75	999	100	3.1	125	32.3	150	7.7	175	64.8	200	65.5

TABELA 84 - Altura (cm) de mercúrio lida no dia 11/8/88.

N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT
1	65.3	26	3.0	51	66.6	76	3.2	101	67.4	126	999	151	3.0	176	999
2	2.9	27	3.4	52	3.0	77	2.9	102	999	127	999	152	999	177	999
3	3.2	28	999	53	65.6	78	3.0	103	999	128	999	153	55.4	178	999
4	63.0	29	999	54	999	79	63.6	104	3.2	129	999	154	48.2	179	999
5	42.4	30	999	55	3.0	80	999	105	2.9	130	67.6	155	999	180	999
6	66.0	31	4.0	56	999	81	3.0	106	999	131	999	156	999	181	13.3
7	67.0	32	999	57	999	82	65.8	107	66.6	132	999	157	8.4	182	999
8	60.0	33	65.9	58	999	83	999	108	3.0	133	67.4	158	999	183	999
9	3.2	34	999	59	999	84	62.6	109	65.0	134	3.0	159	999	184	999
10	999	35	999	60	999	85	68.0	110	999	135	999	160	999	185	999
11	6.8	36	3.0	61	999	86	999	111	67.8	136	11.9	161	999	186	999
12	999	37	67.3	62	999	87	999	112	999	137	999	162	67.1	187	999
13	2.7	38	999	63	999	88	999	113	999	138	66.5	163	999	188	999
14	999	39	999	64	999	89	999	114	999	139	999	164	999	189	999
15	67.0	40	999	65	999	90	999	115	999	140	999	165	999	190	2.5
16	999	41	999	66	999	91	67.9	116	67.3	141	999	166	999	191	67.1
17	2.8	42	65.8	67	999	92	3.5	117	999	142	999	167	999	192	3.0
18	66.4	43	56.8	68	68.1	93	999	118	999	143	64.6	168	3.0	193	999
19	999	44	3.1	69	999	94	999	119	999	144	999	169	999	194	999
20	66.9	45	999	70	2.5	95	999	120	3.0	145	999	170	999	195	3.0
21	66.3	46	999	71	67.8	96	999	121	999	146	999	171	999	196	999
22	31.7	47	4.8	72	999	97	999	122	999	147	999	172	68.5	197	4.2
23	999	48	999	73	3.1	98	999	123	999	148	999	173	999	198	999
24	999	49	999	74	999	99	3.3	124	65.7	149	11.5	174	999	199	999
25	999	50	999	75	999	100	3.2	125	999	150	2.6	175	66.0	200	999

TABELA 85 - Altura (cm) de mercúrio lida no dia 15/8/88

N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT	N	ALT
1	999	26	999	51	999	76	7.2	101	999	126	999	151	999	176	68.4
2	999	27	999	52	7.5	77	29.9	102	67.5	127	999	152	67.6	177	999
3	4.1	28	999	53	63.8	78	8.8	103	68.0	128	999	153	999	178	999
4	999	29	999	54	67.2	79	999	104	999	129	999	154	999	179	999
5	999	30	999	55	17.8	80	999	105	64.9	130	999	155	16.2	180	67.5
6	67.2	31	999	56	999	81	999	106	999	131	999	156	999	181	18.3
7	21.5	32	47.6	57	999	82	65.4	107	999	132	67.5	157	17.5	182	999
8	13.0	33	999	58	3.5	83	999	108	69.0	133	63.6	158	999	183	999
9	999	34	999	59	999	84	999	109	999	134	5.0	159	999	184	999
10	999	35	36.8	60	999	85	66.0	110	999	135	999	160	999	185	999
11	3.5	36	15.0	61	999	86	999	111	999	136	64.0	161	999	186	66.4
12	999	37	999	62	999	87	13.5	112	999	137	66.5	162	66.7	187	66.0
13	999	38	999	63	33.8	88	999	113	999	138	64.8	163	999	188	999
14	34.6	39	999	64	999	89	999	114	999	139	8.0	164	999	189	999
15	999	40	999	65	65.8	90	999	115	999	140	66.4	165	999	190	14.5
16	60.2	41	999	66	999	91	999	116	56.3	141	999	166	999	191	67.7
17	999	42	999	67	999	92	3.0	117	999	142	999	167	999	192	5.5
18	999	43	999	68	68.6	93	999	118	999	143	63.4	168	4.5	193	999
19	999	44	999	69	999	94	999	119	999	144	41.3	169	999	194	999
20	999	45	999	70	999	95	999	120	999	145	999	170	999	195	999
21	66.5	46	22.6	71	999	96	999	121	999	146	999	171	999	196	999
22	29.0	47	54.4	72	999	97	999	122	999	147	999	172	999	197	999
23	999	48	999	73	69.4	98	999	123	999	148	999	173	999	198	999
24	29.0	49	999	74	999	99	999	124	999	149	22.0	174	999	199	999
25	999	50	999	75	999	100	999	125	66.6	150	11.9	175	66.0	200	999

TABELA 86: Produção relativa (%) de grãos de feijão.

N	PROD	N	PROD	N	PROD	N	PROD	N	PROD	N	PROD	N	PROD	N	PROD	N	PROD		
1	20	26	37	51	44	76	45	101	48	126	21	151	9	176	8	201	7	226	16
2	45	27	44	52	59	77	70	102	45	127	45	152	19	177	17	202	16	227	17
3	45	28	67	53	79	78	83	103	68	128	45	153	22	178	43	203	22	228	15
4	46	29	45	54	85	79	59	104	67	129	47	154	66	179	43	204	38	229	26
5	60	30	45	55	71	80	65	105	71	130	93	155	70	180	45	205	21	230	24
6	46	31	71	56	71	81	45	106	96	131	75	156	70	181	40	206	36	231	26
7	40	32	81	57	84	82	58	107	72	132	79	157	46	182	66	207	71	232	42
8	45	33	71	58	71	83	999	108	71	133	71	158	78	183	61	208	45	233	39
9	39	34	71	59	71	84	45	109	100	134	70	159	71	184	45	209	45	234	21
10	45	35	64	60	47	85	71	110	71	135	67	160	53	185	56	210	55	235	20
11	71	36	71	61	71	86	94	111	91	136	71	161	67	186	45	211	38	236	35
12	45	37	71	62	999	87	63	112	71	137	93	162	56	187	60	212	38	237	28
13	45	38	71	63	71	88	69	113	72	138	71	163	71	188	65	213	67	238	24
14	45	39	45	64	71	89	45	114	71	139	91	164	45	189	64	214	45	239	24
15	51	40	51	65	71	90	66	115	71	140	71	165	79	190	61	215	17	240	19
16	999	41	64	66	45	91	71	116	71	141	71	166	78	191	71	216	39	241	19
17	44	42	46	67	45	92	61	117	96	142	67	167	71	192	71	217	69	242	16
18	54	43	71	68	71	93	71	118	71	143	71	168	61	193	71	218	36	243	20
19	41	44	61	69	56	94	66	119	71	144	94	169	54	194	71	219	66	244	48
20	40	45	45	70	45	95	74	120	71	145	55	170	71	195	91	220	45	245	20
21	37	46	52	71	61	96	70	121	75	146	83	171	70	196	84	221	45	246	38
22	20	47	35	72	67	97	70	122	61	147	71	172	86	197	71	222	45	247	33
23	40	48	57	73	92	98	71	123	40	148	77	173	64	198	45	223	64	248	59
24	37	49	19	74	44	99	32	124	53	149	25	174	29	199	48	224	49	249	42
25	28	50	25	75	29	100	21	125	45	150	22	175	23	200	26	225	26	250	18

999 -) Valores perdidos