



**ELABORACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL ESTUDIO  
REALIZADO POR EL INSTITUTO AGRONÓMICO DE  
CAMPINAS (SAO PAULO)**

**TÍTULO: DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA NO SOLO E  
DESEMPENHO HIDRÁULICO DO TUBO DE  
IRRIGAÇÃO PORITEX**

**FORMA Y TAMAÑO DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL DEL BULBO  
HÚMEDO EN DIFERENTES TIPOS DE SUELO  
REGANDO CON PORITEX®**



## IAC

**I**nstituto Agronômico (IAC), órgão de pesquisa da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, tem sua sede no município de Campinas. Fundado em 1887 pelo Imperador D. Pedro II, recebeu a denominação de Imperial Estação Agronômica de Campinas e, em 1892, passou para o Governo do Estado de São Paulo. A Instituição tem como missão Gerar e Transferir Ciência e Tecnologia para o Negócio Agrícola, visando à otimização dos sistemas de produção vegetal e ao desenvolvimento sócio-econômico com qualidade ambiental. Sua atuação garante ainda a oferta de alimentos à população e matéria-prima à indústria, cooperando para a segurança alimentar e para a competitividade dos produtos no mercado interno e externo. Para isso, conta com um patrimônio humano de 172 pesquisadores científicos e 391 funcionários de apoio, além de 1.279 ha de terras distribuídos entre a Sede, Centro Experimental Central e 4 Centros Avançados de Pesquisa, com casas de vegetação, laboratórios, demais instalações, e infra-estrutura adequada aos seus trabalhos.

### **PESQUISA AGRÍCOLA**

O programa de pesquisa do Instituto Agronômico (IAC) consiste na execução de cerca de 527 projetos de pesquisa, dentro de praticamente todos os programas executados pela Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. Destacam-se ações nas cadeias de produção do café, citros, cana-de-açúcar, grãos e fibras em geral, horticultura de mesa, envolvendo olerícolas, frutas frescas e flores, bem como nas áreas básicas de solo e clima, fitossanidade vegetal, mecanização agrícola, etc, com objetivos de fornecer subsídios técnicos às áreas básicas de desenvolvimento sustentável e agricultura familiar. Os projetos, realizados mediante ensaios e testes no campo, em casas de vegetação e em laboratórios, resultam em novos cultivares, novas tecnologias ou novos processos.



# DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA NO SOLO E DESEMPENHO HIDRÁULICO DO TUBO DE IRRIGAÇÃO PORITEX

## 1. OBJETIVO

O desempenho do tubo exudante PORITEX foi avaliado em solos de textura arenosa, média e argilosa quanto a distribuição da água no solo, objetivando o embasamento de informações para projetos de dimensionamento no campo.

## 2. DESCRIÇÃO DOS LOCAIS

Os testes foram realizados no inverno de 1996, em áreas experimentais do Instituto Agrônomo.

O desempenho do tubo **PORITEX** em **solo arenoso** foi realizado na Estação Experimental de Pindorama, pertencente ao Instituto Agrônomo, localizada na região sul do município de Pindorama, aproximadamente com as coordenadas 48°55" W e 21°13"S. Na altitude de 546 m. A área-teste situa-se em meia encosta, em declive praticamente plano, com relevo plano a suavemente ondulado.

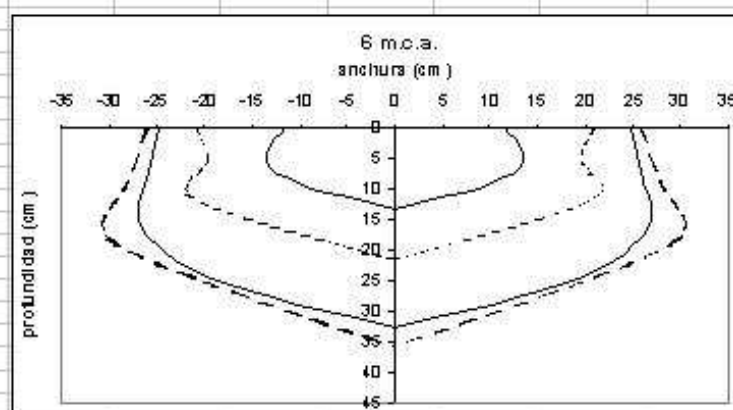
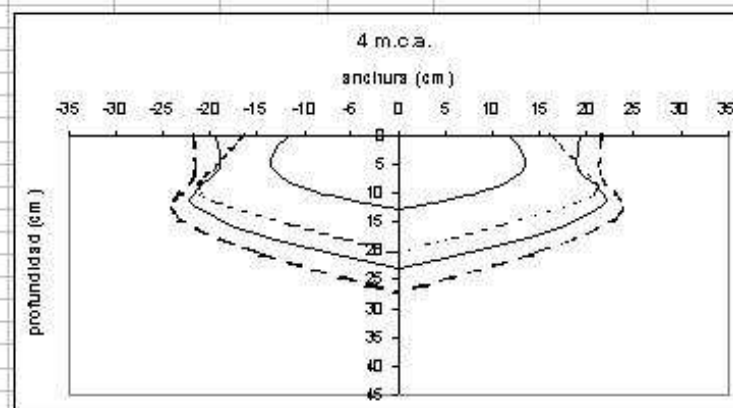
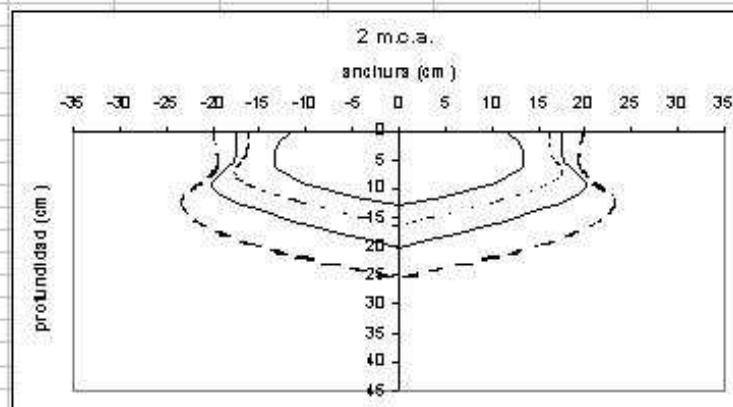
O teste foi realizado imediatamente após capina mecânica da cultura da crotalaria juncea, ainda por ser colhida.

No caso do **solo de textura média**, o teste foi realizado no Centro Experimental de Campinas do Instituto Agrônomo (IAC), em Campinas, São Paulo, Latitude de 22° 53' e Longitude de 47° 5'. A área teste situa-se a 680 m de altitude, em local de relevo plano. Anterior ao teste o solo havia sido cultivado com hortaliças extensivas a mais de quatro meses, e vinha sendo mantida em pousio.

Quanto ao **solo argiloso**, o teste foi realizado também no Centro Experimental de Campinas do Instituto Agrônomo (IAC), em Campinas, São Paulo. A área teste situa-se a 750 m de altitude, em local de relevo plano a suavemente ondulado. Anterior ao teste o solo havia sido cultivado com a cultura da soja seguido de gradagem da área com grade aradora.

## SUELO DE TEXTURA ARENOSA

Dimensión del bulbo húmedo regando con PORITEX a diferentes presiones y para diferentes tiempos de riego

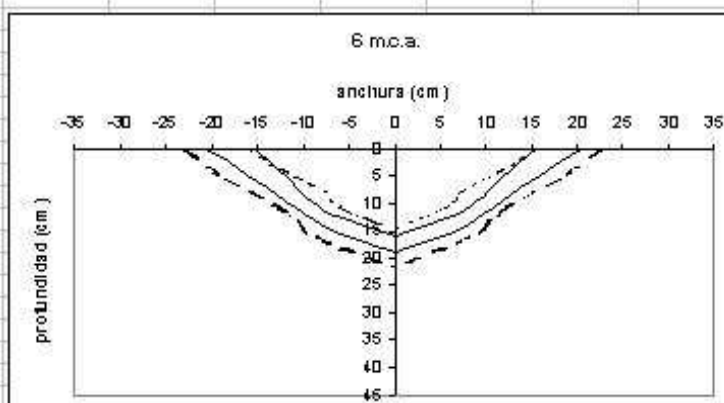
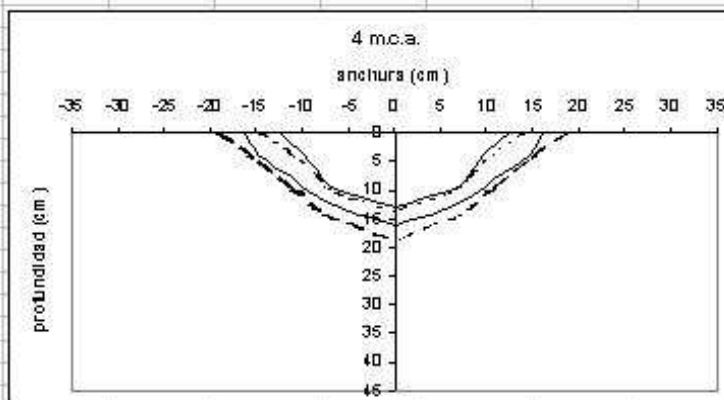
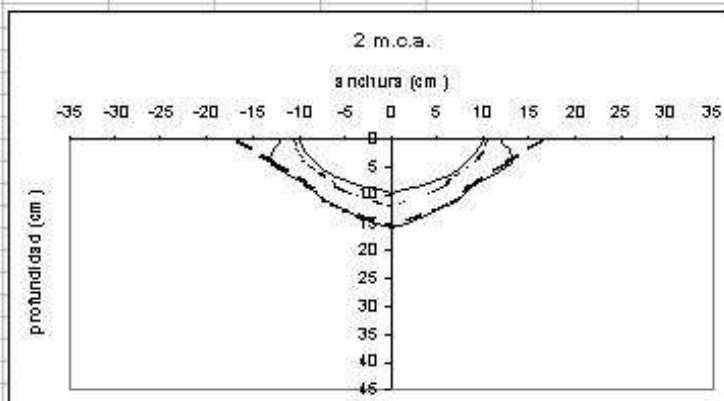


tiempos de riego

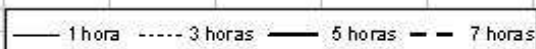
— 1 hora    ..... 3 horas    —·— 5 horas    - - - 7 horas

### SUELO DE TEXTURA MEDIA

Dimensión del bulbo húmedo regando con PORITEX a diferentes presiones y para diferentes tiempos de riego

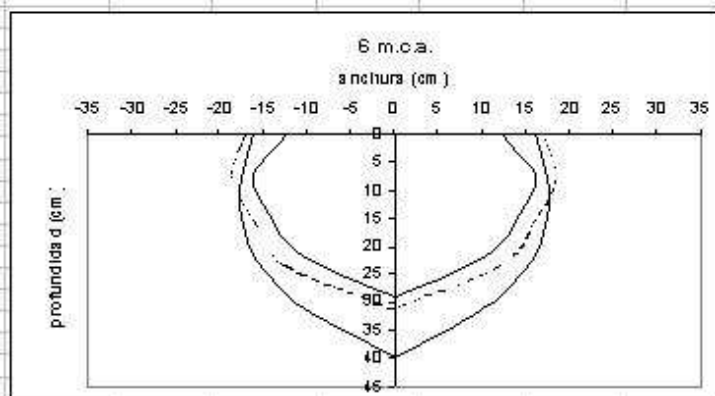
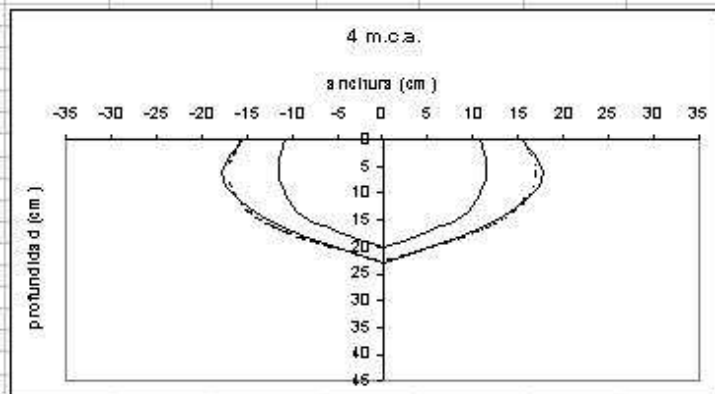
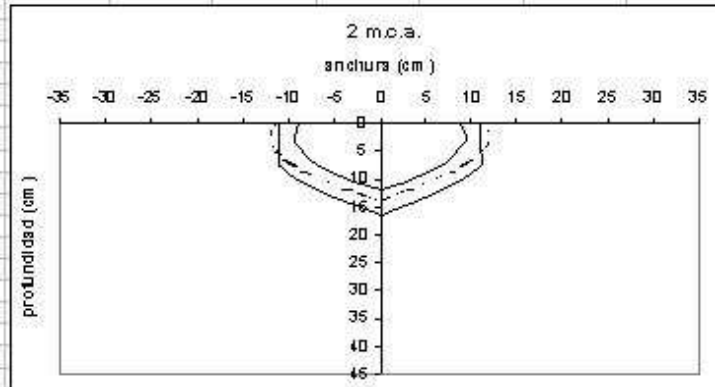


tiempos de riego

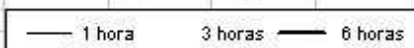


## SUELO DE TEXTURA ARCILLOSA

Dimensión del bulbo húmedo regando con PORITEX a diferentes presiones y para diferentes tiempos de riego



tiempos de riego



### 3. DESCRIÇÃO PEDOLÓGICA E PRINCIPAIS PARÂMETROS QUÍMICOS E FÍSICO-HÍDRICOS E DOS SOLOS

#### 3.1. SOLO ARENOSO

##### 3.1.1. PEDOLOGIA

O solo arenoso é classificado como Podzolizados de Lins e Marília, variação Marília. Classificam-se na ordem Alfisol, grupo dos Tropudalf, subgrupo Arenic Ultic Orthoxic Tropudalf. O solo de teste em questão pertence a Unidade Serrinha. (1).

Não apresenta erosão aparente, a drenagem interna é rápida e a externa lenta. A permeabilidade é rápida no horizonte A e média no B. Possuem epipedon arenoso com espessura superior a 50cm, ócrico, sobre horizonte argílico. O epipedon está subdividido em horizontes A<sub>1</sub> (ou Ap) e A<sub>2</sub>, com textura fino-arenosa e cor bruno ou bruno-avermelhada. O horizonte argílico (B textural) tem espessura de cerca de 1m, cor vermelho-amarelada e apresenta-se subdividido em B<sub>1</sub> e B<sub>2</sub>. O horizonte B<sub>1</sub> caracteriza-se como de transição com teor de argila intermediário entre a parte inferior do epipedon e o B<sub>2</sub>.

O horizonte B<sub>2</sub> tem textura barrenta ou fino-areno-argilosa.

A descrição morfológica dos horizontes do perfil do solo arenoso é a seguinte:

**O1 e O2** 2 - 0 cm: folhas secas e alguns resíduos orgânicos decompostos.

**A<sub>1</sub>** 0-15 cm: bruno-avermelhado-escuro (5Y 3/2,5, úmida e 5YR 3,5/2 úmida amassada), bruno-escuro (7,5YR 3,5 seca); fino-arenosa a muito arenosa; grumosa grande e média moderada; macia, muito friável, não plástica e não pegajosa; transição abrupta e ondulada, espessuras 15 (12-20) cm.

**A<sub>21</sub>** 15-47 cm: bruno-avermelhado-escuro (5YR 3/4, úmida), bruno-avermelhada (5YR 4/4, seca); fino-arenosa a muito arenosa; granular grande e média fraca; macia, muito friável, não plástica, e não pegajosa; transição clara ondulada; espessuras 30 (26-32) cm.

**A<sub>22</sub>** 47-65 cm: bruno-avermelhada-escuro a bruno-avermelhada (5YR 3,5/4 úmida), bruno-avermelhada (5YR 4/5 úmida amassada e seca); fino-arenosa; granular, grande e média fraca; macia, muito friável; não plástica, ligeiramente pegajosa; transição abrupta, ondulada, espessuras 20 (16-26) cm.

**B<sub>1</sub>** 65-88 cm: vermelha-amarelada a vermelha (4YR 4/6, úmida e seca); fino-areno- barrenta; subangular, média, moderada; "cutans" descontínuos, moderadamente espessos, predominando nas faces verticais ligeiramente pegajosa; intensa atividade biológica com muitas crotovinas e canalículos de animais; transição clara e plana; espessuras 20 (15-24) cm.

**B<sub>21</sub>** 88-165 cm: vermelho-amarelada a vermelha (4YR 4/7, seca e úmida); barrenta; prismática, média, moderada composta de blocos subangulares, média, moderada a forte; "cutans" descontínuos, espessos, predominando nas faces verticais dos prismas; muito dura, firme, plástica e pegajosa; transição clara e ondulada; espessuras 70 (65-77) cm.

### 3.1.2. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS

A granulometria e as principais características físico-hídricas e químicas do solo arenoso são apresentados nas tabelas de 1 a 4.

Quanto a condição físico-hídrica do solo por ocasião do ensaio, achava-se muito seco em consequência de uma estiagem de aproximadamente 60 dias. (Tabela 2).

A estrutura do solo encontrava-se na condição considerada como típica, uma vez que correspondia a final de ciclo de cultura, sem ter sido realizado qualquer preparo de solo que a alterasse (Tabela 3).

Tabela 1. Análise granulométrica do solo arenoso

Horizonte	Profundidade cm	Areia grossa	Areia fina	Limo	Argila
		..... % .....			
A <sub>1</sub>	0 - 15	39,8	47,2	7,5	5,5
A <sub>21</sub>	15 - 45	28,2	60,8	4,5	6,5
A <sub>22</sub>	47 - 65	38,9	48,6	5,0	7,5
B <sub>21</sub>	65 - 88	31,5	46,5	5,0	17,0
B <sub>22</sub>	88 - 165	21,1	40,4	4,5	34,0
B <sub>31</sub>	165 - 200	24,8	47,2	4,0	24,0

Tabela 2. Parâmetros físico-hídricos do solo arenoso.

Horizonte	Dens. part. ..... g/cm <sup>3</sup> .....	Dens. Global	Porosidade	PMP	CC
			..... % .....		
A <sub>1</sub>	2,63	1,22	58,7	4,8	12,1
A <sub>21</sub>	2,67	1,31	53,7	2,5	10,5
A <sub>22</sub>	2,63	1,33	49,5	3,0	10,7
B <sub>21</sub>	2,60	1,34	48,5	6,6	15,1
B <sub>22</sub>	2,60	1,42	45,4	12,5	22,7
B <sub>31</sub>	2,56	1,36	46,9	8,0	18,9



Tabela 3. Parâmetros químicos do solo arenoso.

Horizonte	pH água	pH KCl	C	S	T	V
			%	cmol <sub>c</sub> / kg	cmol <sub>c</sub> / kg	%
A <sub>1</sub>	5,9	6,0	1,05	6,41	7,96	81
A <sub>21</sub>	6,2	6,0	0,28	2,17	3,72	58
A <sub>22</sub>	6,1	5,3	0,21	1,46	3,21	45
B <sub>21</sub>	5,3	4,4	0,30	2,51	5,61	45
B <sub>22</sub>	5,4	4,7	0,28	4,13	7,58	54
B <sub>31</sub>	5,4	5,3	0,10	2,51	4,51	56

Tabela 4. Densidade global do solo arenoso.

Profundidade (cm)	Densidade (g/cm <sup>3</sup> )
0 - 20	1,39
20 - 40	1,61
40 - 60	1,59

## 3.2. TEXTURA MÉDIA

### 3.2.1. PEDOLOGIA

A classificação do solo é Latossolo Vermelho Amarelo álico de posição no relevo de topo de colina, em declive em torno de 2 %. A litologia e formação geológica é correspondente a sedimento argiloso do Tubarão, sendo o material de origem cobertura argilosa resultante do intemperismo e retrabalhamento do material acima.

O relevo é suave ondulado, bem drenado com vegetação original de cerrado. A vegetação atual constitui-se de culturas anuais.

### 3.2.2. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS

O solo do local apresenta textura argilosa, conforme demonstra a análise granulométrica da Tabela 5.

Tabela 5. Análise granulométrica e densidades do solo da área de teste.

Profundidade (cm)	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
	..... (%) .....			
0 - 20	40	15	8	37
60-80	31	15	7	47

A análise química do solo é apresentada na Tabela 6. Observa-se que se trata de um solo de baixa fertilidade natural. Porém, suas características físicas favoráveis, relevo e o emprego de corretivo e insumos permite o cultivo seguido com culturas anuais irrigadas.

Tabela 6. Análise química do solo da área de teste

Prof. (cm)	M.O. (%)	pH <sub>CaCl2</sub>	Al	K	Ca	Mg	S	T	V
			.....		cmol <sub>c</sub> / kg	TFSA	.....		(%)
0-20	1,3	3,9	0,9	0,45	0,8	0,5	1,8	6,8	26
60-80	0,8	4,1	1,0	0,02	0,6	0,1	0,7	4,8	15

### 3.3. SOLO ARGILOSO

#### 3.3.1. PEDOLOGIA

A classificação do solo argiloso é Latossolo Roxo distrófico, A moderado, textura muito argilosa. Sua descrição pedológica o aponta pertencente à Unidade Barão Geraldo, de situação no relevo de topo de colina e declive de 3%. Sua Litologia e formação geológica é diabásio (sill), cujo material de origem é resultante do intemperismo e retrabalhamento de diabásio. Seu relevo é suave ondulado, bem drenado, cuja vegetação original é de mata tropical subperenifólia e a vegetação atual de culturas anuais.

A descrição morfológica dos horizontes do perfil do solo argiloso é a seguinte:

**A** 0-14 cm: bruno-avermelhado-escuro (2,5 YR 3/3 úmida e 3,5 YR 3/3 úmida amassada); argilosa; granular pequena e média moderada/forte; friável, plástica e pegajosa; transição gradual e plana.

**AB** 14-29 cm: bruno-avermelhado-escuro (1,5 YR 3/4 úmida e 3,5 YR 3/3 úmida amassada); argilosa; granular pequena moderada; friável, plástica e pegajosa; transição gradual e plana.

**BA** 29-66 cm: bruno-avermelhado-escuro (1 YR 3/4 úmida e 2,5 YR 3/4 úmida amassada); argilosa; granular grande e sub-angular média fraca; friável, plástica e pegajosa; transição difusa e plana.

**Bw1** 29-66 cm: cor idêntica a da camada anterior, apédica (blocos retirados do perfil), quando úmidos, se desfazem completamente sob leve pressão, em granular muito pequena); muito friável, plástica e pegajosa; transição arbitrária.

**Bw2** 150-200 cm: idêntica à camada anterior.

**Bw3** 200-250 cm: tradagem; cor, textura e consistência molhada idênticas às da camada anterior.

**Bw4** 250-300 cm: tradagem; idêntica à camada anterior.

### 3.3.2. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS

O solo do local apresenta textura muito argilosa, conforme demonstra a análise granulométrica da Tabela 7.

Tabela 7. Análise granulométrica e densidades do solo da área de teste.

Profund. (cm)	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila	Densidade global	Densidade partículas
	..... (%) .....				..... g/cm <sup>3</sup> .....	
0 - 20	16,7	17,1	5,0	61,2	1,22	2,73
20 - 40	13,2	14,3	5,0	67,5	1,13	2,76

A análise química do solo é apresentada na Tabela 8. Observa-se que se trata de um solo de elevada fertilidade, resultado do cultivo seguido com culturas anuais irrigadas.

Tabela 8. Análise química do solo da área de teste

Prof. (cm)	M.O. (%)	pH <sub>CaCl2</sub>	P	K	Ca	Mg	S	T	V
			..... cmol <sub>c</sub> / kg TFSA .....						(%)
0-20	3,9	6,0	41	0,44	6,7	2,8	9,9	12,2	81
20-40	2,7	5,4	11	0,11	3,7	1,9	5,7	8,5	67

## 4. RESULTADOS DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA NO SOLO

### 4.1. VAZÃO

Os resultados observados de vazão instantânea e vazão acumulada, registrados ao longo do ensaio de campo, são apresentados na Tabela 9.

A relação observada entre a vazão do tubo exudante PORITEX em função da pressão é apresentada na Figura 1.

Tabela 9. Valores médios observados de vazões instantânea e acumulada durante o ensaio de distribuição de água por 40 m de tubo exudante PORITEX.

Tempo (min)	2 m.c.a.	4 m.c.a.	6 m.c.a.
	<b>VAZÃO</b> (l.h <sup>-1</sup> .m <sup>-1</sup> )	<b>INSTANTÂNEA</b> (l.h <sup>-1</sup> .m <sup>-1</sup> )	(l.h <sup>-1</sup> .m <sup>-1</sup> )
15	7,69	5,55	2,70
60	2,06	1,79	3,08
180	1,11	2,02	3,15
300	0,56	2,44	5,40
420	0,83	1,55	4,56
	<b>VAZÃO</b> (l.m <sup>-1</sup> )	<b>ACUMULADA</b> (l.m <sup>-1</sup> )	(l.m <sup>-1</sup> )
15	1,92	1,39	0,68
60	4,01	3,46	3,48
180	6,34	8,26	11,30
300	8,05	12,48	20,10
420	9,78	15,65	29,95

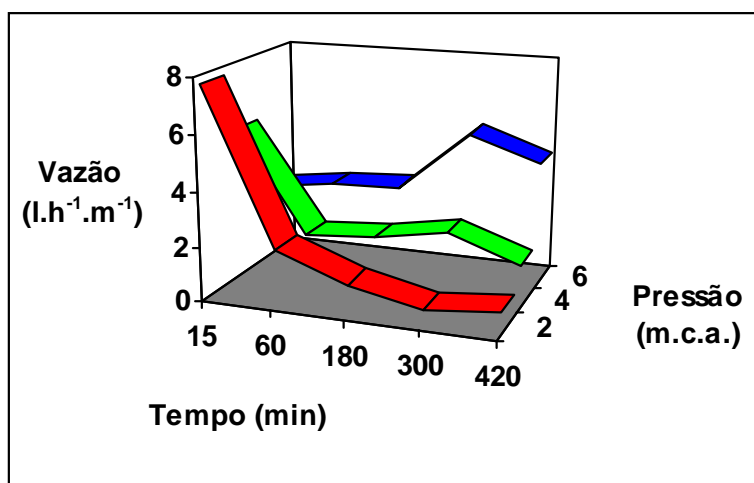


Figura 1. Vazão média do tubo exudante PORITEX em função da pressão de serviço e do tempo de irrigação, sob condições de campo, em Campinas, SP.

Pode-se observar pela Figura 1, que nas condições de campo, a vazão não se manteve constante ao longo do tempo de irrigação (até 7 horas).

Nas pressões de 2 e 4 mca a vazão era maior no início da irrigação, se estabilizando após os primeiros 30 min. Na pressão de 6 mca a vazão apresentou-se com menor amplitude de variação, porém foi crescente ao longo do período.

Os resultados de campo de vazão acumulada são apresentados na Figura 2. Pode-se observar por essa Figura, para as pressões de 2 e 4mca, que houve uma tendência dos resultados de vazão acumulada serem lineares em função do tempo. A variação de vazão instantânea aparentemente não prejudicou os resultados de vazão acumulada, especialmente quando períodos prolongados de irrigação forem programados. No caso da pressão de 6 mca. os resultados são mais variáveis e considerável diferenças da linearidade podem ser observadas quando as irrigações são de longa duração.

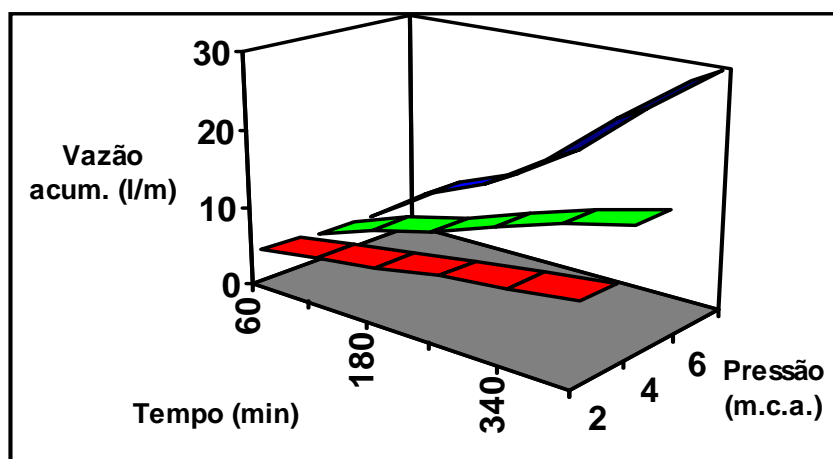


Figura 2. Vazão acumulada do tubo exudante PORITEX em função da pressão de serviço e do tempo de irrigação sob condições de campo, em Campinas, SP.

## 4.2. DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA NO SOLO

### 4.1 UMIDADE INICIAL

As avaliações foram conduzidas sob situação similares ao de uso do equipamento no campo. O solo no início do teste se encontrava seco, conforme mostra a Tabela 10.

Tabela 10. Teor de umidade gravimétrica observados nos perfis de solo durante o teste de distribuição de água.

Profundidade (cm)	Solo Arenoso (cm)	Solo Médio (%)	Solo Argiloso (%)
0 - 5	0,5	12,6	8,8
5 - 15	1,7	14,2	16,5
15 - 30	3,5	19,6	18,8
30 - 45	4,5	20,1	20,1
45 - 60	9,8	21,1	20,7

## 4.2. TEXTURA ARENOSA

Os resultados obtidos da avaliação da distribuição final da água em solo arenoso, após sete horas de irrigação, são apresentados na Tabelas 11. O longo período de irrigação foi utilizado para demonstrar as tendências resultantes do movimento e distribuição da água do solo em função do tempo, pressão e vazão.

A maior profundidade e largura foram, respectivamente, 35,7 cm e 60,3 cm, observados após 7 horas de irrigação na pressão de 6 mca. O fato da largura molhada aumentar em profundidade, observado nas situações de maior vazão, é um indicativo de que possivelmente houve menor transmissão da água em profundidade. Reduções da infiltração interna da água no perfil estão associadas a mudanças de textura ou nas propriedades físicas do solo em profundidade (Hillel, 1980).

Tabela 11. Dimensões dos bulbos molhados formados em solo de textura arenosa sob irrigação contínua até 7 horas, por meio do tubo exudante PORITEX, em Pindorama, SP. Posição A: superfície do solo; B: profundidade máxima de molhamento; C: posição a  $\frac{1}{4}$  de B; D: posição a  $\frac{1}{2}$  de B; E: posição a  $\frac{3}{4}$  de B. Cada valor é a média de três repetições.

Segmento	1 hora	3 horas	5 horas	7 horas
		<b>2 m.c.a.</b>		
A	23,3	32,3	35,3	40,0
B	13,0	16,3	20,3	25,7
©	26,7	32,7	35,7	39,0
D	26,0	34,7	40,0	46,7
E	18,0	21,0	24,0	32,7
		<b>4 m.c.a.</b>		
A	23,3	32,3	38,7	43,3
B	13,0	20,3	23,0	27,3
©	26,7	38,3	38,0	43,0
D	26,0	41,7	44,0	47,3
E	18,0	22,7	29,0	29,0
		<b>6 m.c.a.</b>		
A	23,3	42,0	49,7	51,7
B	13,0	21,3	32,7	35,7
©	26,7	39,3	52,0	56,0
D	26,0	43,3	53,3	60,3
E	18,0	25,7	38,3	34,0

### 4.3. TEXTURA MÉDIA

Os resultados de distribuição de água em solo de textura média, medidos ao longo de um período de sete horas, são apresentados na Tabela 12.

Pela Tabela 12 verifica-se que as maiores dimensões atingidas foram 21,7 cm e 45,7 cm, respectivamente para profundidade e largura. Esses valores foram obtidos após 7 horas de irrigação a pressão de 6 mca. O perfil de molhamento no solo apresentou, em geral, maiores dimensões na superfície do que em profundidade. Esse fato indica, provavelmente, restrições internas na infiltração em relação as lâminas aplicadas.

Tabela 12. Dimensões dos bulbos molhados formados em solo de textura média sob irrigação contínua até 7 horas, por meio do tubo exudante PORITEX, em Campinas, SP. Posição A: superfície do solo; B: profundidade máxima de molhamento; C: posição a  $\frac{1}{4}$  de B; D: posição a  $\frac{1}{2}$  de B; E: posição a  $\frac{3}{4}$  de B. Cada valor é a média de três repetições.

Segmento	1 hora	3 horas	5 horas	7 horas
		<b>2 m.c.a.</b>		
A	20,0	21,0	23,7	33,0
B	9,7	12,0	16,0	15,7
©	18,3	19,7	26,3	25,3
D	15,3	15,3	18,7	18,3
E	10,3	10,0	12,0	12,3
		<b>4 m.c.a.</b>		
A	25,0	28,7	32,3	38,0
B	13,0	13,7	16,3	19,0
©	20,3	22,7	29,3	29,3
D	17,0	17,7	21,7	22,0
E	13,0	12,7	14,3	14,7
		<b>6 m.c.a.</b>		
A	30,7	31,7	41,0	45,7
B	15,7	14,7	19,0	21,7
©	25,7	24,7	32,0	36,7
D	20,3	15,7	23,7	24,7
E	14,3	11,0	15,0	16,7

### 4.4. TEXTURA ARGILOSA

Os resultados de distribuição de água no perfil de solo de textura muito argilosa são apresentados na Tabela 13.

As maiores dimensões do bulbo molhado neste tipo de solo, foram, 40 cm de profundidade e 37cm de largura, foram encontrados nas situações de maiores aplicações de água.

Tabela 13. Dimensões dos bulbos molhados formados em solo de textura muito argilosa sob irrigação contínua até 7 horas, por meio do tubo exudante PORITEX, em Campinas, SP. Posição A: superfície do solo; B: profundidade máxima de molhamento; C: posição a  $\frac{1}{4}$  de B; D: posição a  $\frac{1}{2}$  de B; E: posição a  $\frac{3}{4}$  de B. Cada valor é a média de três repetições.

Segmento	1 hora	3 horas	6 horas
		<b>2 m.c.a.</b>	
A	17,5	23,0	22,0
B	12,0	14,0	16,5
C	19,0	24,0	22,0
D	16,0	19,5	21,5
E	11,0	11,0	13,0
		<b>4 m.c.a.</b>	
A	21,5	31,0	31,0
B	20,0	22,5	23,0
C	23,0	34,0	35,5
D	21,5	32,0	31,5
E	16,5	22,0	20,0
		<b>6 m.c.a.</b>	
A	24,5	34,0	32,5
B	29,0	31,0	40,0
C	32,0	37,0	35,5
D	28,5	32,0	33,0
E	21,0	25,0	22,5

## 5. DISCUSSÃO

Em anexo são apresentadas um conjunto de figuras mostrando graficamente a distribuição do bulbo de umidade do solo sob as várias situações avaliadas no campo.

As maiores modificações nas dimensões do bulbo molhado, em média, ocorreram nas primeiras horas de irrigação. Excetuando-se o caso de menor pressão, as modificações ocorridas após três horas de irrigação foram pouco significativas e algumas vezes se confundiam com os erros intrínsecos de amostragens e a variação natural do solo.

Importante notar que em muitos casos durante as medições houve um marcante efeito local do solo no formato e dimensão do bulbo molhado. O formato predominante da frente de molhamento do perfil de solo mostrou-se mais alongado do que em forma circular, exceto na primeira hora ou quando infiltrado apenas uma pequena lâmina.

O bulbo molhado apresentado pelas várias situações estudadas mostrou uma distância máxima de caminamento lateral de água da ordem de 30 cm. A máxima



profundidade foi de 40,0 cm. As dimensões observadas estão dentro do alcance das principais culturas econômicas cultivadas. Portanto, mesmo com irrigações de longa duração, não haverá perigo de aplicações excessivas de água e perdas por percolação profunda, como observado em vários outros sistemas de irrigação. Em cultivos que necessitam de um recobrimento lateral de umidade do solo, o espaçamento entre tubos exudantes não pode ser maior de 50 cm.

Os resultados variáveis de vazão acumulada obtidos com a pressão de serviço de 6 mca podem apresentar maiores dificuldades em se ter valores exatos de aplicação de água. Por outro lado, pressões muito baixas, como no caso de 2 mca implicam em vazões baixas e irrigações muito longas.

## 6. LITERATURA CITADA

- Hillel, D. Applications of Soil Physics. Academic Press. New York, 1980, 385p.
- Lepsch, I. F. & Valadares, M. A. S. Levantamento Pedológico Detalhado da Estação Experimental de Pindorama, SP. **Bragantia**, Campinas, 35:13-40, 1976.

## 7. EQUIPE RESPONSÁVEL

Dr. Emílio Sakai, PqC - Chefe

Dr. Flávio B. Arruda, PqC

Eng. Agr. Rinaldo O. Calheiros, PqC

Eng. Agr. Mamor Fujiwara, PqC

Instituto Agronômico, Seção de Irrigação e Drenagem – IAC C.P. 28 Campinas, SP 13001-970 Tel. (019)241-5188 ramal 350 ou 351 Fax. (019)242-3602