



UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL
COORDENADORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO

Ata da Defesa da Dissertação a que foi submetida o candidato **EVANDRO MACHADO GOMES, RA 935550**, como parte dos Requisitos do Grau de Mestre em Engenharia Civil - Área de Concentração em Recursos Hídricos e Saneamento. Aos vinte e sete dias do mês de junho de um mil novecentos e noventa e seis, às 14 horas, reuniu-se na Sala de Reuniões da Faculdade de Engenharia Civil da Universidade Estadual de Campinas a Comissão Julgadora designada pela Comissão Central dos Cursos de Pós-Graduação da UNICAMP e constituída pelos Professores Doutores: **DIRCEU BRASIL VIEIRA** (Presidente e Orientador, matrícula 038431), **FERNANDO BRAZ TANGERINO HERNANDEZ** (UNESP) e **ABEL MAIA GENOVEZ** (FEC-UNICAMP), para examinar o candidato em prova de Defesa de sua Dissertação intitulada: **"ESTUDO COMPARATIVO DO SISTEMA RADICULAR DE CITROS SOB TRÊS TIPOS DE IRRIGAÇÃO"**. O Senhor Presidente solicitou ao candidato que apresentasse os pontos principais de seu trabalho. Concluída a exposição os examinadores argüiram alternadamente o candidato sobre questões relativas à dissertação. Após a arguição que terminou às 17 horas, a Comissão reuniu-se e deliberou pela Aprovação do candidato que fará jus ao título de Mestre em Engenharia Civil na Área de Concentração em Recursos Hídricos e Saneamento. Para constar, lavrou-se a presente Ata que foi assinada pelos membros da Comissão. **Campinas, 27 de junho de 1996.**

PROF. DR. DIRCEU BRASIL VIEIRA
(Presidente e Orientador)

PROF. DR. FERNANDO BRAZ TANGERINO HERNANDEZ

PROF. DR. ABEL MAIA GENOVEZ

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL

FOLHA DE APROVAÇÃO



PROF. DR. DIRCEU BRASIL VIEIRA
(Presidente e Orientador)



PROF. DR. FERNANDO BRAZ TANGERINO HERNANDEZ



PROF. DR. ABEL MAIA GENOVEZ

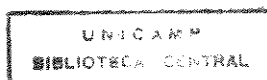
**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL**

**ESTUDO COMPARATIVO DO SISTEMA RADICULAR DE
CITROS SOB TRÊS TIPOS DE IRRIGAÇÃO**

*Afrs do que
sistem irrigação
de frutificação e irrigação
por aspersão
07/8/96*

**ALUNO: EVANDRO MACHADO GOMES
ORIENTADOR: PROF. DR. DIRCEU BRASIL VIEIRA**

**CAMPINAS - SP
1996**



9614202

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL**

**ESTUDO COMPARATIVO DO SISTEMA RADICULAR DE
CITROS SOB TRÊS TIPOS DE IRRIGAÇÃO**

**ALUNO: EVANDRO MACHADO GOMES
ORIENTADOR: PROF. DR. DIRCEU BRASIL VIEIRA**

Dissertação apresentada a Faculdade de Engenharia Civil,
Unicamp como parte dos requisitos para obtenção do título de
Mestre em Engenharia Civil - Área de Concentração
Recursos Hídricos e Saneamento.

**CAMPINAS- SP
1996**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA ÁREA DE ENGENHARIA - BAE - UNICAMP

G585e Gomes, Evandro Machado
 Estudo comparativo do sistema radicular de citros sob
três tipos de irrigação / Evandro Machado Gomes.--
Campinas, SP: [s.n.], 1996.

 Orientador: Dirceu Brasil Vieira.
 Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de
Campinas, Faculdade de Engenharia Civil.

 1. Irrigação. 2. Cítricos. 3. Raízes. I. Vieira, Dirceu
Brasil. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade
de Engenharia Civil. III. Título.

Para os amigos Luis Fernando Chang e Marcelo Balbino.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Dirceu Brasil Vieira, pela orientação, amizade, estímulo e apoio durante o desenvolvimento deste trabalho.

Aos professores Dr. Abel Maia Genovez e Dr. Evaldo Miranda Coiado do Departamento de Hidráulico e Saneamento, da Faculdade de Engenharia Civil pelas suas idéias e cooperação na realização deste trabalho.

Ao amigo Prof. Dr. Fernando Braz Tangerino Hernandez, da Faculdade de Ciências Agrárias de Ilha Solteira, por sua amizade, cordialidade e idéias importantes para conclusão deste trabalho.

À Fazenda Amazonas I, Sr. Germano e funcionários, por todo apoio e colaboração durante a realização deste trabalho.

À Faculdade de Engenharia Civil pela oportunidade e ao Departamento de Hidráulica e Saneamento, pelo apoio durante o programa de pós-graduação.

À Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo apoio financeiro.

Aos colegas de turma pela amizade e companheirismo, com que me assessoram no curso e na elaboração deste trabalho de tese: Ana Rosa, Ana Paula, Ailton, Rosilene e Rita.

Aos funcionários e estagiários do Laboratório de Hidráulica e Saneamento pela amizade e apoio técnico nas análises: Paula, Graziela, Fernanda, Rosana, Cris, Claudia, Milena, Anjaina, Renata, Lu, Obadias, Carlão, Paulo Cintra, Pedro, Beto, Geraldo, Edmilson, Jairo, Marcelo, Tiago, Alex, Acácio, Stefano e Glauco.

ÍNDICE

	PÁGINA
CAPA	i
PÁGINA DE ROSTO	ii
DEDICATÓRIA	iii
AGRADECIMENTOS	iv
ÍNDICE	v
LISTA DE FIGURAS	vii
LISTA DE TABELAS	viii
RESUMO	x
ABSTRACT	xi
1. INTRODUÇÃO	01
2. OBJETIVO	05
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	06
3.1. Irrigação em citros	06
3.2. Irrigação por gotejamento	08
3.3. Irrigação por microaspersão	11
3.4. Irrigação por aspersão (autopropelido)	13
3.5. Estudo do Sistema Radicular	14
4. MATERIAL E MÉTODOS	22
4.1. Caracterização da área experimental	22
4.2. Esquema do experimento	25
4.3. Estudo do sistema radicular	27
4.4. Planta	33
4.5. Determinação das propriedades físicas do solo	34
4.5.1. Densidade global	34
4.5.2. Densidade das partículas	35
4.5.3. Curva granulométrica do solo	36

4.5.5.	Capacidade de retenção de água no solo	39
4.6.	Avaliação da irrigação	42
4.6.1.	Avaliação do método gotejamento	44
4.6.2.	Avaliação do método microaspersão	46
4.6.3.	Avaliação do método aspersão (autopropelido)	50
5.	RESULTADO E DISCUSSÃO	54
5.1.	Distribuição radicular na vertical	54
5.1.1.	Método de irrigação por gotejamento	54
5.1.2.	Método de irrigação por microaspersão	59
5.1.3.	Método de irrigação por aspersão (autopropelido)	63
5.2.	Comentários sobre a distribuição radicular na vertical	66
5.3.	Distribuição radicular na horizontal	67
5.3.1.	Método de irrigação por gotejamento	67
5.3.2.	Método de irrigação por microaspersão	69
5.3.3.	Método de irrigação por aspersão (autopropelido)	71
5.4.	Comentários sobre a distribuição radicular na horizontal	73
6.	CONCLUSÃO	74
7.	LITERATURA CITADA	75
8.	ANEXO	86

LISTA DE FIGURAS

FIGURA	PÁGINA
4.1 Localização da área experimental no Estado de São Paulo	22
4.2 Esquema da localização das linhas e plantas monitoradas de um módulo	26
4.3 Esquema da localização e profundidade das perfurações	29
4.4 Conjunto amostrador de raízes	30
4.5 Curva característica da água no solo para os métodos de irrigação estudados	38
5.1 Esquema da distribuição porcentual média de raízes do citros no perfil do solo sob gotejamento	56
5.2 Distribuição acumulada média de raízes na vertical do citros sob gotejamento	58
5.3 Esquema da distribuição porcentual média de raízes do citros no perfil do solo sob microaspersão	60
5.4 Distribuição acumulada média de raízes na vertical do citros sob microaspersão	62
5.5 Esquema da distribuição porcentual média de raízes do citros no perfil do solo sob aspersão (autopropelido)	63
5.6 Distribuição acumulada média de raízes na vertical do citros sob aspersão (autopropelido)	65
5.7 Distribuição acumulada média de raízes na horizontal do citros sob gotejamento	69
5.8 Distribuição acumulada média de raízes na horizontal do citros sob microaspersão	71
5.9 Distribuição acumulada média de raízes na horizontal do citros sob aspersão (autopropelido)	72

LISTA DE TABELAS

TABELA		PÁGINA
4.1	Comparação da distribuição porcentual do sistema radicular nas diversas profundidades a 50 cm de distância do tronco, correspondente ao módulo A de gotejamento com o tratamento estatístico e sem o tratamento	32
4.2	Resultados da densidade global do solo para os sistemas de irrigação estudados (g/cm^3)	35
4.3	Resultados da densidade real do solo para os sistemas de irrigação estudados (g/cm^3)	36
4.4	Resultados da curva granulométrica do solo de acordo com a classificação USDA, para os sistemas de irrigação estudados (g/cm^3)	37
4.5	Distribuição da água do sistema gotejamento no campo para avaliação do sistema	45
4.6	Distribuição da água do sistema autopropelido no campo para avaliação do sistema	48
4.7	Distribuição da água do sistema microaspersão no campo para avaliação do sistema	51
5.1	Distribuição do sistema radicular da cultura de laranja valência sob porta enxerto limão cravo, irrigado pelo método de gotejamento, indicando à profundidade efetiva em relação a distância do tronco, na linha e na perpendicular de plantio, profundidade em centímetros e porcentagem	57

5.2	Distribuição do sistema radicular da cultura de laranja pêra natal sob porta enxerto limão cravo, irrigado pelo método de microaspersão, indicando à profundidade efetiva em relação a distância do tronco, na linha e na perpendicular de plantio, profundidade em centímetros e porcentagem	61
5.3	Distribuição do sistema radicular da cultura de laranja valência sob porta enxerto limão cravo, irrigado pelo método de aspersão (autopropelido), indicando à profundidade efetiva em relação a distância do tronco, na linha e na perpendicular de plantio, profundidade em centímetros e porcentagem	64
5.4	Profundidade efetiva (Pe) média do sistema radicular de citros, para cada módulo e média geral, em metros	66
5.5	Distribuição do sistema radicular da cultura de laranja valência sob porta enxerto limão cravo, irrigado pelo método de gotejamento, indicando à distância efetiva em relação a distância do tronco, na linha e na perpendicular de plantio, em porcentagem	68
5.6	Distribuição do sistema radicular da cultura de laranja pêra natal sob porta enxerto limão cravo, irrigado pelo método de microaspersão, indicando à distância efetiva em relação a distância do tronco, na linha e na perpendicular de plantio, em porcentagem	70
5.7	Distribuição do sistema radicular da cultura de laranja valência sob porta enxerto limão cravo, irrigado pelo método de aspersão (autopropelido), indicando à distância efetiva em relação a distância do tronco, na linha e na perpendicular de plantio, em porcentagem	72
5.8	Distância efetiva (De) média do sistema radicular de citros, par cada módulo e média geral, em metros	73

RESUMO

O presente trabalho foi realizado através do monitoramento de pomares comerciais irrigados, implantados na Fazenda Amazonas I, localizada no município de Leme, São Paulo. Foram monitorados pomares de citros irrigados por gotejamento, microaspersão e aspersão (autopropelido).

O objetivo foi comparar o sistema radicular da cultura de citros, com porta enxerto limão cravo, sob três tipos de irrigação: aspersão autopropelido (valência), localizada por gotejamento (valência) e localizada por microaspersão (pera natal).

A profundidade efetiva média do sistema radicular no tratamento com método de irrigação de gotejamento foi aproximadamente de 0,50 m, no método de microaspersão, 0,70 m, e no método de aspersão (autopropelido), 0,65 m.

Não houve diferença na distribuição horizontal do sistema radicular devido ao efeito dos três diferentes tipos de irrigação. Indicando que as diferentes formas de aplicação de água, não induziram o desenvolvimento diferenciado do sistema radicular. Isto se deve, certamente a natureza suplementar da irrigação no Estado de São Paulo, certamente o efeito das chuvas, no desenvolvimento do sistema radicular, compensa o efeito do período de irrigação nessas áreas. Sob esse aspecto a irrigação por aspersão, por molhar todo terreno, proporciona melhores condições para a absorção desses nutrientes, embora a adubação seja convencional.

A distância efetiva do sistema radicular, onde encontramos pelo menos 80 % do total de raízes das culturas em relação ao tronco, foi aproximadamente 1,60 metros em todos os tratamentos.

ABSTRACT

This study was accomplished through the monitorship so irrigated orchards in the Amazonas I Farm, located in the municipal district of Leme, State of São Paulo. The orchards chosen were citrus ones, irrigated by dripping, microjet and auto-propelled siprinkle.

The purpose was to compare the root system of the citrus culture under three different kinds of irrigation: auto-propelled sprinkle, dripping and by microjet.

The effective average depth of root system was of about 0,50 m for those irrigated by dripping, 0,70 m for microjet and 0,65 m for auto-propelled sprinkle.

There was no difference in the horizontal distribution of the root system due to the three different types of irrigation. This shows that the different kinds of watering have no effect in diverse development of the root system. This is certainly because the supplementary nature of the irrigation in the State of São Paulo, mainly that caused by rain, for the development of the root system, compensates the effect of irrigation in those areas. Under this aspect, the irrigation by sprinkle, which waters all the terrain, provides better conditions of absorption of the nutrients, even in a conventional fertilization of the soil.

The measures taken of the root systems, where we found at least 80 % of the cultures' roots in relation to the system, were of about 1,60 m in all the cases.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor mundial de citros e maior exportador de suco de laranja concentrado. No Estado de São Paulo, a produção de cítricos tem se convertido numa importante atividade econômica. O cultivo tem atingido gradualmente um nível tecnológico, que permite a competição por mercados internacionais economicamente.

Além disso, a citricultura brasileira ainda explora metade de seu potencial. A produtividade média dos pomares paulistas, que fornecem 80% da produção, é menor do que a metade da obtida pelos principais concorrentes internacionais.

O consumo de frutas frescas, tem crescido consideravelmente. Em consequência disso, para manter uma posição de competitividade no mercado consumidor, os produtores devem obter frutos de aparência atrativa e de alta qualidade. Os mais importantes fatores de qualidade são todos fortemente influenciados pelo nível de disponibilidade de água e nutrientes no solo.

No entanto, apesar da precipitação pluviométrica no Estado de São Paulo oscilar em média, ao redor de 1.250 mm/ano, em geral suficiente para atender às necessidades dos citros 900 a 1.200 mm por ano **VIEIRA (1989)**, a instabilidade climática na distribuição das chuvas, e a baixa capacidade de retenção de água dos solos, impedem o aproveitamento do potencial e produção dos pomares, devido a déficit hídrico por interrupção das chuvas durante o verão e por um período de seca prolongado durante o inverno.

A irrigação é essencial para aqueles que desejam uma agricultura mais técnica e intensiva, como forma de aumentar a produtividade e a quantidade das safras. Contudo, tal tecnologia deve ser feita no momento certo, em quantidades satisfatórias e através de métodos que proporcionem elevada eficiência e viabilidade econômica.

De outro lado, os dados técnicos atualmente disponíveis para o projetista e ao usuário de irrigação, quanto ao efeito do excesso ou falta de água, níveis de nutrientes requerido e aplicados pela fertirrigação, e características ambientais de solo e clima sobre a produção de cítricos são insuficientes ou escassos.

A aplicação de água no solo, pode ser feita pelo método de irrigação por aspersão que possibilita uniformidade de aplicação da água e elevada eficiência do sistema. A irrigação por aspersão tipo autopropelido é mais indicada para solos de alta permeabilidade, e de baixa capacidade de retenção d'água. Constituem sistemas mecanizados, onde na linha lateral apresenta um único aspersor: pequeno, médio ou grande; o qual se desloca linearmente na área irrigada por meio de mecanismos autopropulsores acionados pela própria água sob pressão que assegura sua movimentação contínua.

O método de aspersão tipo autopropelido de acordo com **VIEIRA (1989)** vem sendo utilizado desde o início da década de 70, na irrigação de pomares cítricos com muito sucesso, proporcionando em relação à aspersão convencional grande economia de mão-de-obra.

O sistema autopropelido apresenta um baixo custo de implantação, requer pouca mão-de-obra e irriga áreas com declividade acentuada sem problemas sendo muito utilizado em citros **TELLES (1989)**. Sua limitação é o maior consumo de energia e o alto custo da mangueira flexível.

Atualmente com a crescente poluição e a escassez de recursos hídricos e a necessidade de economia de energia, a irrigação localizada vem sendo muito propalada. Um fator importante é a racionalização do uso de água procurando aproveitar ao máximo os recursos de água e energia e assim maximizar o rendimento, mantendo sempre a umidade próxima à capacidade de campo.

O sistema de irrigação localizada, de acordo com **CUNHA (1970)**, tem grande aceitação entre os citricultores. Este sistema proporciona condições de maior produtividade em relação aos outros, porque facilita a absorção de água do solo.

Entre as vantagens citadas por **FICHER (1977)** e **KOEKEMOER (1979)**, nos métodos de irrigação por gotejamento e microaspersão pode-se salientar: permitem a aplicação de fertilizantes no sistema radicular da planta com maior economia de água e energia, propiciando o aproveitamento de pequenos mananciais de água insuficientes para os demais métodos; não interfere nos tratos culturais, pois não promove a lavagem de defensivos aplicados na parte aérea; permite a utilização de água com teores elevados de

sal, impossível de se empregar nos demais métodos, porque o solo permanece sempre próximo à sua capacidade de campo; gera economia de mão-de-obra; pode ser usado independente da topografia; permite o cultivo em terrenos onde o solo é fator limitante; evita o crescimento de mato nas entrelinhas e permite programar a produção de pomares de frutíferas.

O estudo do sistema radicular fornecerá ao projetista e ao usuário de irrigação parâmetro fundamental para fixação da quantidade de água a aplicar na irrigação; interessante dado prático para a técnica adubação na produção e emprego de variados tipos de máquinas.

2. OBJETIVO

O presente trabalho tem por objetivo o estudo comparativo do sistema radicular da cultura de citros, usando o método do trado, sob três tipos de irrigação: aspersão (autopropelido), localizada por gotejamento e por microaspersão, bem como, determinar a profundidade efetiva (Pe) e a distância efetiva (De) do sistema radicular dessa cultura, que são parâmetros necessários para a elaboração de projetos, pois permitem fixar a profundidade de irrigação e o local de aplicação da água, no método de irrigação localizada.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. IRRIGAÇÃO EM CITROS

Segundo **SETZER (1966)** nas regiões produtoras citrícolas do Estado de São Paulo o clima caracteriza-se por um curto período frio e seco no meio do ano, seguido de um período quente e úmido nos demais meses.

BARRETO et al. (1976) relatam, que nas últimas décadas tem sido dada uma maior atenção ao uso controlado da irrigação, pois aplicava-se quantidades altas de água, até em excesso às necessidades da planta em intervalos muito longos.

Segundo **I-PAI WU et al. (1977)**, usualmente em grandes plantações as condições de declividade não são uniformes. As condições hidráulicas podem não ser uniformes para este caso, a variação da pressão ao longo da linha lateral colocada sobre

declividade não uniforme pode ser determinada por uma combinação linear da queda de energia causada pelo atrito e a perda ou ganho de energia causada pela declividade.

De acordo com a experimentação desenvolvida por **RODRIGUEZ (1979)**, nas condições médias do planalto paulista há um aumento de produção estimado em 30% para pomares irrigados, bem como a antecipação da safra, que é normalmente de 4 a 5 semanas em relação aos pomares não irrigados.

Estudos feitos por **DIRKSEN et al. (1979)** indicam que, sob clima extremamente quente, os citros não são tão vulneráveis a um temporário déficit de água.

ESPINOZA & LINS (1985) relatam que o déficit hídrico afeta o crescimento vegetal, modificando a anatomia, morfologia, fisiologia e bioquímica da planta. A capacidade fotossintética também é reduzida, diminuindo a quantidade relativa de carboidratos disponíveis para o crescimento.

De acordo com **SYVERTSEN (1985)**, um estresse suave provavelmente tem um pequeno ou imensurável efeito sobre o rendimento. A influência de um pequeno estresse, por seca ou inundação, no rendimento e qualidade depende da espécie da planta e do estágio vegetativo. Desta forma é difícil formular generalizações sobre o efeito do estresse de água na planta.

DE NEGRI (1986), cita que os citros se adaptam bem em quase todo tipo de solo, graças às suas próprias características e à possibilidade de utilização de diversos porta-enxertos, mais adequados a cada condição. Todavia a má drenagem e o encharcamento leva a planta à morte por asfixia apodrecimento ou doenças de raízes.

De acordo com, **TUBELIS & SALIBE (1986)** existe correlações entre a distribuição das chuvas ao longo dos meses, e a produção, em função da idade da planta e do regime de chuva.

De acordo com **VIEIRA (1988)**, as irrigações por aspersão e localizada em citricultura vem sendo usada no Brasil aproximadamente há duas décadas.

VIEIRA (1989) observou que é essencial ao florescimento um período de semidormência, assim a irrigação deve ser interrompida quando os frutos estiverem com 3 a 4 cm de diâmetro, reiniciando somente quando a planta começar a emitir brotação para a floração. Na fase de florescimento e início de desenvolvimento dos chumbinhos a irrigação deve ser muito bem controlada, pois a falta de água nesse período causa sérios prejuízos à produção.

3.2. IRRIGAÇÃO POR GOTEJAMENTO

Segundo **BESTER et al. (1974)**, para melhor eficiência no sistema de irrigação por gotejamento há necessidade de um bom projeto hidráulico e um correto sistema de filtragem. A aplicação de fertilizantes através de gotejamento usando formas solúveis de macro-nutrientes N, P, K, Ca e Mg, em citros, é praticável. Para o sucesso da operação é essencial que: a taxa de distribuição nos gotejadores seja regulada perfeitamente; as reações químicas entre o material da solução fertilizante e os sais na água de irrigações sejam solúveis, porque podem ocorrer precipitações; é imperativo que a água seja filtrada

apropriadamente antes de entrar no sistema de irrigação, e durante o manuseio é importante aplicar primeiro somente água e depois injetar nutrientes no sistema para que não ocorra irregularidade de distribuição de nutrientes na aplicação.

YAGEV & CHORESH (1974) relataram que somente uma parte do perfil do solo é irrigado pelo gotejamento. Comparando os métodos de gotejamento e aspersão não houve diferença significativa no rendimento do número de frutas por árvore entre os tratamentos e também não houve diferença significativa no peso das frutas em cada ano estudado.

OLITTA & MOREIRA (1975) observaram, que a frequência diária de irrigação pelo método de gotejamento proporciona melhor desenvolvimento vegetativo às plantas, notando maior altura, maior copa e maior diâmetro do tronco, fatores que indicam um desenvolvimento mais vigoroso.

O custo inicial para a aquisição dos equipamentos é considerado muito elevado **DAVIS (1975)** e **KARMELE & KELLER (1974)**.

O sistema de irrigação por gotejamento, segundo **VERMEIREN & JOBLING (1980)** e **VIEIRA (1983)**, originou-se a partir da irrigação subterrânea em 1940, na Inglaterra, onde era utilizado na irrigação e fertilização de cultivos em estufas de vidro. Por volta de 1960, iniciou-se sua utilização em Israel. Visto se tratar de um sistema que promovia grande economia de água, o sistema de gotejamento sofreu grande desenvolvimento sendo utilizado como prática rotineira na Austrália, Israel, Europa, México, África do Sul, Estados Unidos. Menciona também, que no Brasil este método foi introduzido por volta de 1972, com equipamentos rudimentares, cujo funcionamento não

foi satisfatório, gerando descrença. Somente por volta de 1975, equipamentos de boa qualidade foram introduzidos, provocando o desenvolvimento deste sistema neste país.

Em trabalho sobre os efeitos da irrigação por gotejamento e fertirrigação na produção e qualidade do suco **KOO & SMAJSTRLA (1984)**, verificaram que a concentração de sólidos solúveis e ácidos no suco decresceu com o aumento das taxas de irrigação e com o aumento da superfície irrigada a produção de frutas aumentou.

A distribuição da pressão na rede de irrigação, assim como o valor desta nos pontos mais desfavoráveis em função da topografia e das perdas de carga foram estudados por **RODRIGUEZ & FERNÁNDEZ (1986)**. Foram estabelecidos critérios de desenho das tubulações terciárias e determinação da uniformidade de emissão. Os mesmos autores propuseram ainda critérios para estudar a eficiência e a uniformidade da irrigação por gotejamento. As variações de pressão na linha lateral são determinadas em função das perdas de carga por atrito e os ganhos ou perdas de pressão devido a declividade.

Segundo **AZEVEDO (1986)**, o método de irrigação localizada por gotejamento tem o solo como principal meio de propagação, sendo que não são indicados para solos arenosos, pois a área molhada pelo emissor é pequena, e a infiltração vertical é grande, promovendo perdas de água por percolação.

A principal característica do sistema localizado, segundo **SCALOPPI (1986)**, é a aplicação de água apenas aos locais de interesse. Estes locais onde representam proporções variáveis entre 20 a 80% da área total, o que resulta em grande economia de água. Sendo que as tubulações perfuradas podem operar tanto na superfície do solo como

enterradas. São também sistemas com elevado grau de automação, capazes de aplicar produtos químicos dissolvidos na água de irrigação

A irrigação localizada consiste na aplicação de água apenas na parte do solo ocupada pelo sistema radicular da plantas. A água é aplicada de forma constante, lenta e a baixas pressões, de tal forma a manter a umidade do solo sempre próxima à capacidade de campo (RIBEIRO, 1993).

3.3. IRRIGAÇÃO POR MICROASPERSÃO

Segundo GILAAD et al. (1974) as características hidráulicas do microaspersor, tais como perda de carga localizada, tamanho e forma da seção de passagem da água nele existente, alcance e intensidade de precipitação são influenciadas pela geometria, pelo processo de fabricação, pelo material e pelo método de instalação do microaspersor.

Comparando os métodos de irrigação por gotejamento e microaspersão, ROTH et al. (1975) concluíram que o método de gotejamento requereu menor quantidade de água, e promoveu um maior crescimento das árvores. A microaspersão mostrou-se insatisfatória por causa de um retardamento no crescimento, devido ao acúmulo de sal sob a copa das árvores.

A maior velocidade da água, cita FICHER (1977), reduz a sedimentação das partículas coloidais nas paredes dos tubos, diminuindo o entupimento do sistema. Esse

sistema também possibilita o emprego de filtros mais simples, apenas de telas metálicas, devido a seção de saída da água ser maior.

BRUWER et al. (1979) citam que vários tipos de microaspersores foram desenvolvidos nos últimos anos, objetivando dar vazão e distribuição precisa, associadas a um mecanismo durável, podendo-se encontrar uma série de opções adaptáveis a vários delineamentos de culturas.

PUECA & FORCADA (1982) comparando os métodos de irrigação localizada por gotejamento e microaspersão, observaram que o gotejamento aplica água em pontos e com vazões mais baixas que a microaspersão que molha regiões circulares; logo, as tubulações são de menores diâmetros em gotejamento que em microaspersão.

A disposição dos aspersores pode não atingir o nível desejado de uniformidade no sistema de irrigação por aspersão, sendo que na microaspersão a água é aplicada diretamente ao solo com praticamente nenhum recobrimento (**ARMONI, 1986**).

AZEVEDO (1986) observa que na microaspersão o meio de propagação é o ar, a área molhada é definida pelo emissor e a distribuição da umidade lateral pouco depende das características do solo, mas sim da uniformidade de aplicação de água do microaspersor, o que possibilita um melhor ajuste da área úmida à área do sistema radicular.

Muitos fatores contribuem para a precisão com que a água é aplicada às plantas no sistema de irrigação por microaspersão, sendo que o componente mais crítico do sistema é provavelmente o emissor (**NAKAYAMA & BUCKS, 1986**).

Devido a dificuldade de se obter uma distribuição eficiente de umidade, sobretudo em solos arenosos, **VIEIRA (1989)** relata que microaspersor molha uma maior

superfície de terreno em comparação ao gotejamento, propiciando a formação de um bulbo molhado bem maior, eliminando o problema da formação de bulbos muito compridos verticalmente, como se verifica em gotejamento nos solos arenosos, que prejudica o desenvolvimento do sistema radicular.

3.4. - IRRIGAÇÃO POR ASPERSÃO (AUTOPROPELIDO)

Segundo **RIBEIRO (1982)**, o vento é o fator climático responsável pelas maiores variações na uniformidade de aplicação de água. A sua velocidade tem um papel importante na eficiência do sistema, enquanto a direção deve ser levada em consideração para o posicionamento das linhas laterais.

Os sistemas de aspersores autopropelidos caracterizam-se por apresentar um único aspersor, pequeno, médio, ou grande, ou então, diversos pequenos aspersores instalados em uma tubulação suportada por uma estrutura metálica, os quais se deslocam linearmente na área irrigada. Um carrinho metálico, com rodas pneumáticas ou patins, suporta o aspersor e o sistema de propulsão responsável pelo deslocamento linear do conjunto nas faixas irrigadas. Uma mangueira flexível e resistente à pressão, tração e atrito com a superfície, estabelece a conexão entre o carrinho e os hidrantes. A água sob pressão aciona o sistema de propulsão, que pode ser uma turbina, um pistão, ou um torniquete hidráulico (**SCALOPPI, 1986**).

O sistema, cujo aspersor é um canhão hidráulico, caracteriza-se como o maior consumidor de energia entre todos os sistemas existentes (SCALOPPI, 1985).

A irrigação por aspersão com autopropelido tracionado por cabo de aço foi introduzida no Brasil no início da década de 70, na Fazenda Sete Lagoas, localizada no município paulista de Conchal, na irrigação de pomares cítricos. Os primeiros equipamentos foram importados dos Estados Unidos, pois não havia nessa época similar nacional. Esse projeto de irrigação constitui-se até hoje num dos maiores pólos de irradiação da citricultura irrigada no Brasil (VIEIRA, 1989).

3.5. ESTUDO DO SISTEMA RADICULAR

A ampla variação da distribuição de raízes no perfil do solo pode afetar a capacidade para utilizar eficazmente a água e os nutrientes do solo. A densidade das raízes ou volume ocupado pelas raízes usualmente influi diretamente no crescimento das plantas.

Segundo MARLOTH (1950), o conhecimento da distribuição do sistema radicular da planta é importante em irrigação, pois dessa distribuição dependerá a camada de solo que deverá ser irrigada.

Em pomares cítricos KIMBALL et al. (1951) afirmam que a profundidade do sistema radicular concentra-se na camada superficial de aproximadamente de 0,60 m.

Nos solos arenosos, em pomares cítricos da Florida, a distribuição do sistema radicular, sob certas condições foi de 5 m de profundidade, bem acima do esperado que era em torno de 1,20 m (**FORD, 1953**).

Entre os fatores que mais influem no desenvolvimento do sistema radicular, destacam-se a riqueza em elementos minerais, o teor de umidade e a aeração do solo (**INFORZATO, 1957**).

Uma camada compactada com a presença de argila no subsolo pode afetar a distribuição das raízes, sendo que, nas condições do experimento essa influência aparece quando a camada de adensamento apresenta mais de 28% de argila (**FORD, 1959**).

A distribuição e quantidade de raízes depende do porta-enxerto, da copa, da idade e das condições do solo. Laranjeiras adultas (10-23 anos de idade) têm cerca de 90% das raízes na profundidade de 0,60 m. Entre 75 a 99% das raízes encontram-se na área compreendida num raio de 2 m a partir do tronco (**MONTENEGRO, 1960**).

O estudo do sistema radicular das plantas cultivadas apresenta grande interesse prático, em virtude da importância que seu conhecimento tem em relação a determinadas práticas agrícolas, tais como a adubação e trato cultural com máquinas e para o conhecimento do espaçamento a ser adotado na plantação (**MEDINA et al., 1963**).

Com relação ao sistema radicular das fruteiras, deve-se notar que a maioria, em boas condições de solo, consegue absorver água até 1,80 m de profundidade, sendo que as raízes dos citros são mais superficiais concentrando, geralmente, 70% delas nos primeiros 0,60 m do perfil do solo (**DAKER, 1970**).

Schurman & Goedwargen, citados por **BOHM (1979)**, afirmam que para a determinação do peso seco as raízes podem ser secadas a temperatura de 60° a 75° Celsius.

Discorrendo sobre o efeito do espaçamento das árvores sobre a distribuição do sistema radicular, **KAUFMANN (1972)** relata que a distribuição radicular é afetada pelo espaçamento das árvores e pela localização do sulco de irrigação, mas a distribuição das raízes com 1,5 mm de diâmetro foi mais afetada do que as raízes de maior diâmetro. Relata também que, quando as amostras são coletadas perto da irrigação (sulco) e próximo da árvore, o peso seco das raízes é maior.

DOORENBOS & PRUITT (1975) cita que a profundidade do sistema radicular para a cultura de citros varia entre 1,20 a 1,50 metros de profundidade, e que a aeração do solo tem grande influência sob a distribuição das raízes sendo que baixa aeração limita o crescimento das raízes.

BARRETO et al. (1976) tecendo considerações sobre irrigação em citros relatam, que o conhecimento da distribuição das raízes e a disponibilidade de água no solo na camada explorada pela cultura é muito importante, pois dessa distribuição dependerá a camada de solo a ser irrigada, isto é a profundidade de irrigação. Concluíram ainda, que de modo geral há melhoria na produção das plantas pela utilização da prática da irrigação, sendo que houve 56% de aumento de produção em relação ao número de frutos e de 70% em relação ao peso.

Segundo **CAIXETA (1979)**, o sistema radicular das plantas cítricas possuem sistema radicular menos profundo comparando com as demais frutíferas, sendo que 70%

das raízes encontram-se nos primeiros 0,60 m de profundidade, sendo que a cultura é bastante vulnerável a períodos de seca devido ao sistema radicular ser pouco profundo.

BOHM (1979) estudou detalhadamente o assunto, e relatou que a pesquisa com raízes, nas condições naturais de campo, necessita de desenvolvimento de técnicas mais avançadas de pesquisa. O estudo da ecologia das raízes tem por objetivo a investigação da influência de fatores ambientais no desenvolvimento do sistema radicular da planta. Analisando o método do trado, relata que este é o mais adequado para amostras de volume das raízes no solo e o peso seco da raiz é o parâmetro mais comum para o estudo do crescimento da raiz, em resposta ao meio ambiente.

Em solos podzolizados, a distribuição do sistema radicular das plantas cítricas, segundo **PACE (1979)**, concentra-se nos primeiros 0,30 m de profundidade do solo, sendo recomendado este valor para os cálculos do projeto de irrigação.

Analisando a maior ou menor facilidade do emprego de cada um dos métodos para o estudo das raízes das diferentes plantas, **KOLESNIKOV (1971)** conta que o método do trado é o mais simples, barato, e pode ser usado para resolver problemas teóricos e práticos de desenvolvimento de raízes de frutíferas.

ATKINSON (1980) relata que o método do trado tem sido empregado freqüentemente em estudos de raízes de árvores frutíferas e outras árvores e pode permitir comparações com relativa rapidez da posição das raízes, sem as distorções causadas pelo método da escavação total.

KOPKE (1981) relata que o método do trado para estudo do desenvolvimento do sistema radicular tem como vantagem requerer pouco trabalho, permitindo realizar maior número de repetições.

Em estudo da distribuição do sistema radicular da laranjeira, **MOREIRA (1983)** relata que as raízes localizam-se superficialmente, existindo aproximadamente 50% delas nos primeiros 0,15 m do solo e mais 10% até a profundidade de 0,30 m. Os resultados mostraram a necessidade de mais pesquisas sobre o assunto, sendo que, deve-se considerar a existência da maior parte das raízes na superfície.

Em estudos de cortes micrométricos da porção terminal de raízes de "seedlings" de limoeiro cravo (*Citrus limonia*, OSBECK), **MOREIRA et al. (1985)** concluíram que a diferenciação das raízes de cítricos de secundária para primária com funções eminentemente absorventes, ocorreu em maior frequência quando elas apresentavam diâmetro igual a 0,53 mm e seriam também necessários mais estudos microscópicos da estrutura das raízes, que permitissem assegurar qual o diâmetro limite a ser considerado, no estudo de sistema radicular absorvente das plantas cítricas.

A possibilidade de proporcionar lâminas de aplicação de água, variáveis de acordo com a profundidade efetiva do sistema radicular, permite aos sistemas por aspersão e localizada maior eficiência de aplicação de água às culturas, com reduzida profundidade do sistema radicular, que os sistemas por superfície (**SCALOPPI, 1986**).

Discorrendo sobre a determinação da profundidade efetiva do sistema radicular, **NETO & LOPES (1987)** relataram que é de fundamental importância a determinação da profundidade efetiva do sistema radicular em diferentes períodos de

crescimento de uma cultura, para avaliação de projetos de irrigação. A maximização da eficiência de aplicação e de armazenamento será mais pronunciada, quanto mais precisos e consistentes forem os parâmetros utilizados no dimensionamento.

A profundidade efetiva do sistema radicular é aquela onde se encontram pelo menos 80% (em peso) do total de raízes das culturas (ARRUDA, 1989).

As raízes dos citros apresentam baixa capacidade de absorção de nutrientes, o que tem sido atribuído ao pequeno número de pêlos absorventes. Mostram alta necessidade de oxigênio, embora alguns porta-enxertos, como trifoliata, sejam menos exigentes MALAVOLTA & NETTO (1989).

A irrigação dos pomares cítricos é normalmente iniciada a partir o terceiro ano, quando as plantas começam a produzir comercialmente, sendo que a profundidade de irrigação deve ser de 0,50 à 0,60 m de profundidade VIEIRA (1989).

De acordo com PIRES et al. (1991) as amostras deverão ser tomadas de forma que a metade delas devem ser feitas na linha de plantio e as outras na entrelinha. Para locais homogêneos, o número de repetições devem ser, no mínimo, de cinco, sendo aumentado quando as raízes são escassas ou as condições mais variáveis.

O manejo das irrigações via solo pode ser efetuado com sucesso através do uso de tensiômetros; para o funcionamento adequado destes instrumentos eles devem ser instalados na camada de maior concentração do sistema radicular, ou profundidade efetiva da raízes. PIRES et al. (1991) em estudo da distribuição espacial do sistema radicular do pessegueiro, para fins de manejo de irrigação localizada relataram que de acordo com a distribuição do sistema radicular na linha de plantio, aplicação localizada de água e os

sensores de umidade do solo devem ser instalados a uma distância de 0,50 a 1,00 m da planta, na linha de plantio.

De acordo com **RODRIGUES et al. (1986)**, pode-se avaliar o desenvolvimento do sistema radicular através do número de raízes. Outrossim, o método de amostragem do trado e número de raízes observadas por centímetro quadrado de cada face (superior e inferior) da coluna de solo coletada deve ser aperfeiçoado.

O estudo do sistema radicular das plantas cítricas de acordo com **MOREIRA (1992)**, tem sido feito em menor proporção do que a parte aérea. A explicação é que, embora seja tão importante quanto as folhas, as raízes são de difícil acesso. Invariavelmente, as pesquisas com plantas cítricas adultas mostraram que a maior parte das raízes desenvolvem-se nas camadas mais superficiais do solo. Verifica-se que a maior parte delas, são encontradas até a profundidade de 0,30 m e observa-se também que nos primeiros 0,15 m estão 50% das raízes; a distribuição ao redor do tronco que vai à distância bastante grande, alcançando freqüentemente o dobro do raio das copas da planta. Os estudos mostraram ainda, que o fator porta-enxerto influencia bastante a quantidade e distribuição de raízes das plantas cítricas.

RIBEIRO (1993) em seu estudo sobre o sistema radicular do limão tahiti (*Citrus limonia*, OSBECK), pelos resultados obtidos concluiu que a profundidade de irrigação para pomares com porta-enxerto de limão cravo deve ser de 0,60 m e que maior parte do sistema radicular do limão tahiti localiza-se entre 0,70 e 1,00 m do caule, sendo portanto esta área a que deve ser utilizada para amostragem de solo para controle da

umidade ou para instalações de aparelhos, como o tensiômetro, para fins de manejo de irrigação.

STEVENS & DOUGLAS (1994), em estudo da distribuição do sistema radicular de videiras sobre gotejamento e microaspersão verificaram que sobre microaspersão a distribuição do sistema radicular declinou-se com a profundidade, enquanto sobre gotejamento o declínio se deu em virtude da profundidade e da distância da linha de plantio. Houve uma grande variabilidade de distribuição das raízes.

De acordo com **FUJIWARA et al. (1994)**, o amostrador de raízes tem se mostrado adequado para amostragem do sistema radicular de várias culturas e em diferentes tipos de solo. Sendo que os resultados de amostragem obtidos tem mostrado coerência com os publicados com base no método dos monólitos ou blocos. Apesar do método ser destrutivo, não há sério comprometimento da área amostrada, especialmente se os pontos amostrados forem preenchidos com terra.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL

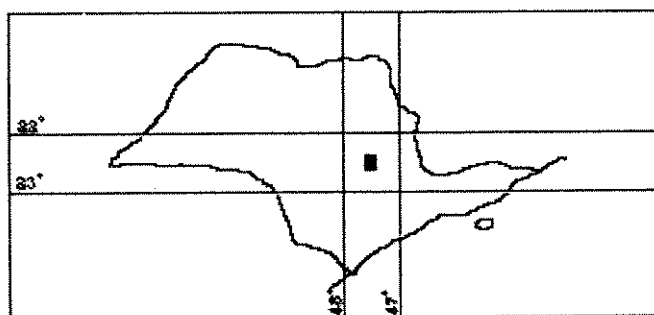


FIGURA 4.1 - Localização da área experimental no Estado de São Paulo

O presente trabalho foi conduzido mediante o monitoramento de pomares comerciais irrigados, implantados na Fazenda Amazonas I, localizada no município de Leme, São Paulo, às margens do rio Mogi-Guaçu, Latitude 22° 07' S e Longitude 47° 14'

W (Figura 4.1), com área total de 452,40 hectares, tendo como atividade básica a exploração de pomares cítricos. As análises laboratoriais foram realizadas no Laboratório de Hidrologia do Departamento de Hidráulica e Saneamento da Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, Campinas, São Paulo.

A Fazenda Amazonas I, é uma das mais tradicionais propriedades irrigadas do Estado de São Paulo. Há uma adutora que capta água de irrigação do rio Mogi-Guaçu e a conduz a um tanque e a um lago; daí mediante equipamentos de irrigação distribui na propriedade, de sorte a formar cinco setores de irrigação com o método de irrigação autopropelido e dois setores para as irrigações localizadas de microaspersão e gotejamento.

A fazenda é toda irrigada, sendo que a maior parte, aproximadamente 400 hectares são irrigados pelo sistema de aspersão autopropelido, composto pelo conjunto motor-bomba, linha principal, mangueira flexível, e o autopropelido. O aparelho autopropelido é constituído de um chassi metálico com quatro rodas, tendo uma conexão com a mangueira flexível, mecanismo de acionamento, sistema de tração, tubo de subida e um canhão hidráulico. O setor de microaspersão possui 27,60 hectares, onde o equipamento é composto de um motor elétrico de 60 CV, bomba centrífuga modelo 3 DBE 103, vazão 85 m³/h, 4 filtros de areia completos, 4 filtros de tela completos e tubulação. O equipamento de irrigação por gotejamento possui uma área de 11,03 hectares, sendo composto de um motor elétrico de 60 CV, bomba centrífuga KSB modelo ETABLOC 32/200 vazão de 21 m³/h, com 2 filtros de areia, 2 filtros de tela, reguladores de pressão e tubulação.

O solo é caracterizado por uma textura mista, relevo plano a suave ondulado, declividade total em torno de 1%; boa drenagem, de média a boa capacidade de

retenção de água, níveis bons de fertilidade, sendo de classe Barrento/Limo Arenoso Barrento e subclasse Fino Arenoso Argiloso/Fino Arenoso Barrento. Na área de aspersão, tipo autopropelido, a estrutura do solo é franco-arenoso a franco-argilo-arenoso com densidade global em torno de $1,45 \text{ g/cm}^3$ e densidade de partículas em torno de $2,72 \text{ g/cm}^3$. Na área de irrigação localizada por microaspersão a estrutura do solo é franco-arenoso a franco-argilo-arenoso, sendo que a densidade global em torno de $1,35 \text{ g/cm}^3$ e densidade de partículas em torno de $2,69 \text{ g/cm}^3$. No gotejamento o solo caracteriza-se por sua cor bastante escura, característica hidromórfica, franco-arenoso com densidade global em torno de $0,89 \text{ g/cm}^3$ e densidade de partículas em torno de $2,43 \text{ g/cm}^3$, constituindo parte de uma várzea que foi drenada.

A propriedade dispõe de uma pequena estação meteorológica, com Tanque Classe A, termômetro de máxima e mínima, psicrômetro, pluviômetro em operação há cerca de 10 anos para controle das aplicações de água.

4.2. ESQUEMA DO EXPERIMENTO

O experimento foi conduzido mediante monitoramento de pomares de citros irrigados por gotejamento, microaspersão e aspersão (autopropelido). Em cada método de irrigação foram demarcados módulos, que representam o pomar.

Em cada tipo de irrigação adotou-se uma repetição, de sorte que, os tratamentos foram: A e B módulos com irrigação localizada por gotejamento; C e D módulos com irrigação localizada por microaspersão e D e F módulos de aspersão (autopropelido).

No caso da aspersão (autopropelido) foram selecionados dentro da área irrigada por aspersão, dois módulos utilizando critério semelhante ao utilizado na irrigação localizada.

Em cada módulo, de acordo com o “lay-out” da instalação, foram estudadas a primeira linha de distribuição da linha lateral, a linha de distribuição localizada a $1/3$ do início da linha lateral, a linha de distribuição localizada a $2/3$ do início da linha lateral e a última linha de distribuição da linha lateral. Nas linhas de distribuição foram escolhidas as plantas localizadas a $1/3$ e $2/3$ do comprimento, conforme esquema apresentado na Figura 4.2.

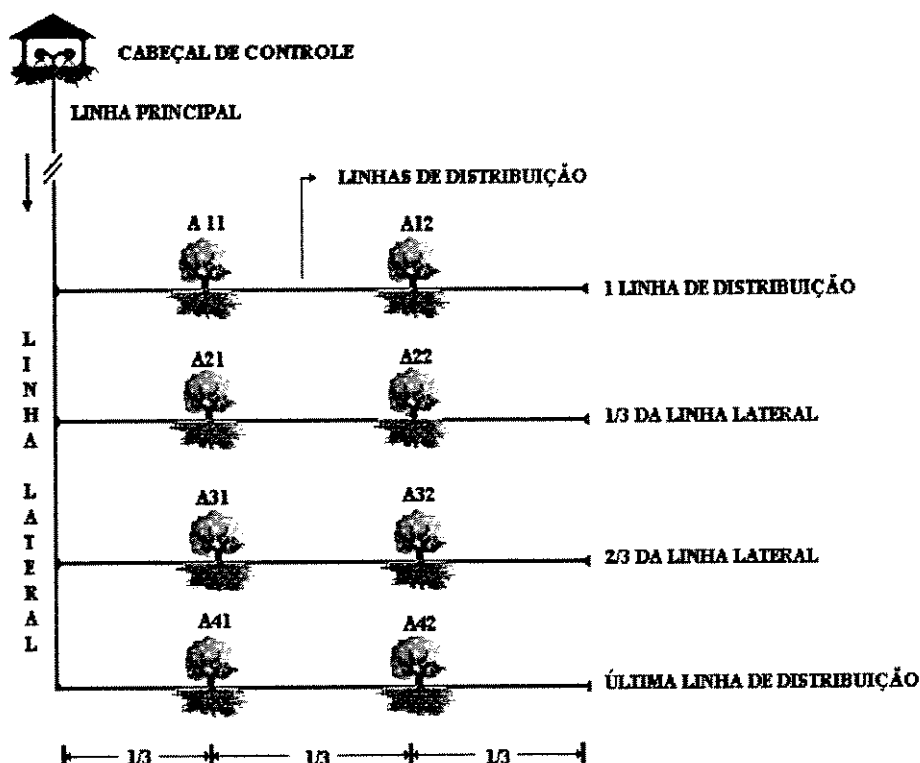


FIGURA 4.2 - Esquema da localização das linhas e plantas monitoradas de um módulo.

As plantas em cada módulo foram denominadas conforme sua disposição, como por exemplo no módulo A da irrigação localizada por gotejamento: plantas A11 e A12 localizadas na primeira linha de distribuição a um terço e a dois terços da mesma; plantas A21 e A22 localizadas na segunda linha de distribuição (um terço da lateral) a um terço e a dois terços da mesma; plantas A31 e A32 localizadas na terceira linha de distribuição (dois terços da lateral) a um terço e a dois terços da mesma; plantas A41 e A42 localizadas na última linha de distribuição a um terço da mesma e a dois terços da mesma.

Portanto, no total foram monitoradas duas plantas por linha de distribuição, totalizando oito plantas em cada módulo, dezesseis por método de irrigação, sendo quarenta e oito plantas no total da pesquisa.

4.3. ESTUDO DO SISTEMA RADICULAR

A distribuição do sistema radicular das plantas foi estudado mediante a amostragem de solo pelo emprego do método do trado, conforme metodologia descrita por **KOLESNIKOV (1971)**, **BOHM (1979)** e **ATKINSON (1980)**. Tal método utiliza um trado serrilhado que facilita a retirada de amostras de solo com raízes, projetado e construído conforme **BOHN (1979)**, com algumas modificações introduzidas pelo conhecido Instituto Agronômico de Campinas **FUJIWARA et al. (1994)**.

As separações das raízes do solo foram feitas manualmente por meio da dissolução e fracionamento do solo, e pela suspensão e peneiramento das raízes de acordo com o descrito por **BOHN (1979)**. Cada amostra foi colocada em saco plástico, devidamente identificado e levado ao laboratório para os processamentos de lavagem e separação das raízes. A lavagem constitui-se em colocar as amostras na superfície da água em uma caixa, numa peneira USS nº10 para destorroar a terra, seguida por uma peneira USS nº30; e pela ação de movimentos lentos, separa-se as raízes do solo, dos restos de vegetais e detritos, eliminando as impurezas.

Após a separação, as raízes de cada amostra foram levadas a estufa regulada para manter a temperatura ao redor de 60° C até seu peso permanecer constante de acordo com **SCHURMAN & GOEDWAAGEN (1971)** e **RIBEIRO (1993)**.

A partir dos dados de peso das raízes secas obtidas, foram calculadas as porcentagens existentes em cada ponto, nas diferentes profundidades e assim lançadas os dados em tabelas.

A profundidade máxima utilizada no estudo do estudo é de duzentos centímetros, com incrementos de vinte e cinco centímetros. Para cada planta foram feitos nove furos para retirada de amostras. Quatro deles na linha de cultivo e os outros cinco furos numa linha perpendicular. A distância, a partir do tronco e entre os furos foi de 0,50 m na linha e na entre linha os furos foram a 0,50, 1,00, 1,50, 2,50 m e no meio da entrelinha (aproximadamente 4,00 m). Na Figura 4.3 é apresentado um esquema da localização e profundidade das perfurações.

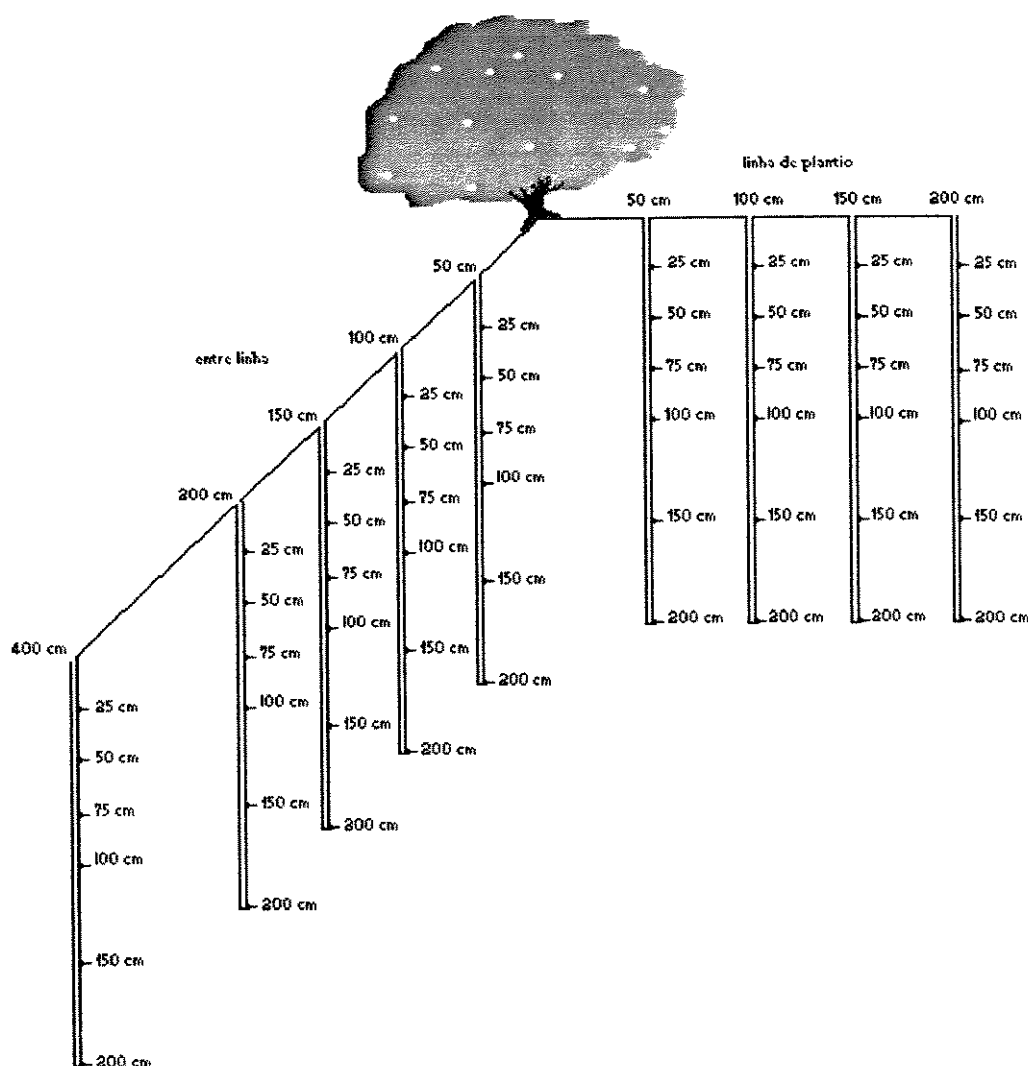


FIGURA 4.3 - Esquema da localização e profundidade das perfurações.

O trado (Figura 4.4) é dotado na parte inferior com um copo com borda dentada para coleta do material. Existe um fundo falso e correção que serve como dispositivo para expulsão da amostra do interior do copo. Na parte superior do copo do trado existem duas aberturas de aproximadamente 5 x 6 cm, para permitir a saída de material, reduzindo a possibilidade de acúmulo de solo. O cabo é constituído de uma haste

de cano galvanizado de 3/4", e na extremidade inferior é soldada uma flange, de ferro, com diâmetro de 7 cm, encaixada na alça superior do copo do trado. Uma peça em forma de "T", de ferro comum, soldada na extremidade superior da haste, serve de apoio, de cano galvanizado de 3/4" e 20 cm de comprimento cada uma, que completam o cabo. No interior da haste, corre uma barra de ferro de 1/2", essa barra funciona como êmbolo, permitindo movimentos de subida e descida durante a coleta ou retirada da amostra do interior do corpo da ferramenta de corte. A cabeça do embolo é constituído por um disco com aproximadamente 7 cm de diâmetro e 1 cm de espessura. Existe uma alça, na qual o operador exerce pressão sobre o material coletado, para retirada de amostra do copo do trado, sendo que deve ser empurrado para dentro da haste para retirada de amostra no solo. Na Figura 4.4 tem-se um esquema sem escala do trado empregado no experimento.

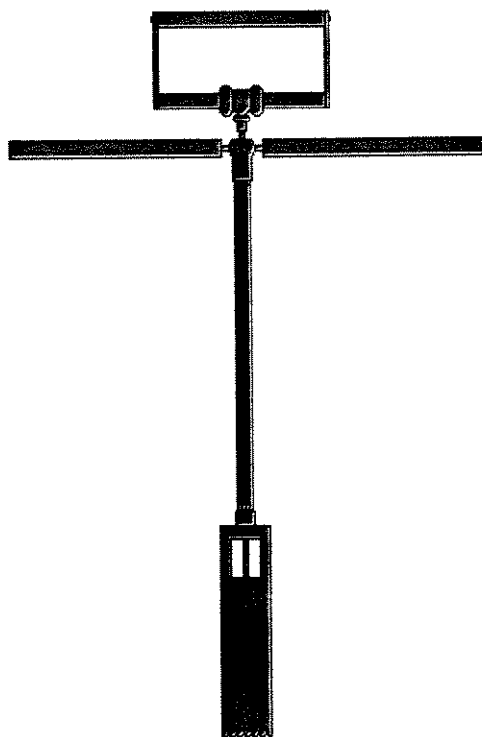


FIGURA - 4.4 - Conjunto amostrador de raízes.

Foi realizado uma análise estatística usando um teste de hipótese segundo a metodologia de **RORABACHER (1991)**, baseada em Dixon, para rejeição dos valores discrepantes para o nível de confiança alfa igual a 95%. Os dados são ordenados tal que $x_1 \leq x_2 \leq \dots \leq x_{n-1} \leq x_n$, e calcula-se:

$$Q_{\text{calculado}} = \frac{|valor - valor_{\text{anterior}}|}{maior_{\text{valor}} - menor_{\text{valor}}} \quad (1)$$

Quando Q calculado, para um certo valor, for maior que Q tabelado, rejeita-se este valor; quando for menor aceita-se. De acordo com o número de dados e para alfa de 80%, 90%, 95%, 96%, 98%, 99% o autor forneceu valores críticos do Parâmetro Q de Dixon. Como o número de dados é 16 (8 repetições por módulo) e para alfa 95%, valor de Q tabelado, neste caso, é igual a 0,374.

Após o tratamento estatístico, foi calculado o desvio padrão (DVP), segundo a fórmula abaixo:

$$DVP = \sqrt{\frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}} \quad (2)$$

O coeficiente de variação (CV), foi calculado a partir do desvio padrão obtido, segundo a fórmula:

$$CV = \left(\frac{desv. padrão}{média} \right) \times 100 \quad (3)$$

Na Tabela 4.1 foram comparados os resultados do módulo A de gotejamento com e sem tratamento estatístico. Observa-se que os resultados foram semelhantes. Tal fato também ocorre nos demais módulos. A seguir, como ilustração foram colocadas na Tabela 4.1 os resultados referentes ao módulo A para comparação.

Tabela 4.1 - Comparação da distribuição porcentual do sistema radicular nas diversas profundidades a 50 cm de distância do tronco, correspondente ao módulo A de gotejamento com o tratamento estatístico e sem o tratamento.

DIST (cm)	PROF. (cm)	linha (L)			perpendicular (P)			linha (L)		perpendicular(P)		(L)AC	(P)AC	MÉDIA	PORC
		peso(g)	DVP	CV	peso	DVP	CV	%	ACM	%	ACM	(g)	(g)	P/L (g)	ACUM
0-50	25	5,65	4,94	87,3	6,46	5,79	89,7	56,4	56,4	55,5	55,5	5,65	6,46	6,05	55,9
	50	1,63	1,56	95,8	2,37	2,71	114	16,3	72,7	20,4	75,9	7,29	8,83	8,06	74,4
	75	1,4	1,74	124	1,49	1,14	76,6	14,0	86,7	12,8	88,7	8,69	10,32	9,50	87,8
	100	0,53	0,34	63,6	0,45	0,29	64,6	5,32	92,0	3,84	92,6	9,22	10,77	9,99	92,6
	150	0,59	0,39	65	0,49	0,27	54,7	5,93	97,9	4,17	96,7	9,81	11,25	10,53	97,3
	200	0,21	0,24	114	0,38	0,26	67,5	2,06	100	3,27	100	10,02	11,63	10,83	100

DIST (cm)	PROF. (cm)	linha (L)			perpendicular (P)			linha (L)		perpendicular(P)		(L) AC	(P) AC	MÉDIA	PORC
		peso(g)	DVP	CV	peso	DVP	CV	%	ACM	%	ACM	(g)	(g)	P/L (g)	ACUM
0-50	25	5,65	4,94	87,3	6,46	5,79	89,7	55,1	55,1	53,9	53,9	5,65	6,46	6,05	54,5
	50	1,63	1,56	95,8	2,37	2,71	114	15,9	71,0	19,8	73,7	7,29	8,83	8,06	72,5
	75	1,40	1,74	124	1,49	1,14	76,6	13,7	84,7	12,5	86,2	8,69	10,32	9,50	85,5
	100	0,77	0,74	96,4	0,79	1,01	128	7,52	92,2	6,61	92,8	9,46	11,11	10,28	92,8
	150	0,59	0,39	65,0	0,49	0,27	54,7	5,79	98,0	4,05	96,8	10,05	11,60	10,82	97,4
	200	0,21	0,24	114	0,38	0,26	67,5	2,01	100	3,17	100	10,26	11,98	11,12	100

Com a média dos valores calculou-se o peso, o peso acumulado, a porcentagem e a porcentagem acumulada para os perfis de 0-0,25; 0,25-0,50; 0,50-0,75 0,75-1,00; 1,00-1,50 e 1,50-2,00 metros. Com estes valores, calculou-se uma média geral para cada sistema de irrigação: gotejamento, microaspersão e autopropelido.

4.4. PLANTA

O gênero *Citrus* é composto por diversas espécies originárias das regiões tropicais e subtropicais da Ásia e do Arquipélago Malaio (DE NEGRI, 1986). Atualmente os citros estão hoje disseminados por todo o mundo, comprovando sua adaptação genética, concentrando-se entre os 20° e 40° de latitude nos dois hemisférios (MALAVOLTA & NETTO, 1989).

O Brasil apresenta-se como um dos maiores produtores de frutas cítricas, sendo as principais variedades copa comercialmente cultivadas no Brasil podem ser agrupadas entre laranjeiras, tangerinas, limeiras ácidas, limoeiros e pomeleiros. Entre os porta-enxertos de maior importância utilizados podemos citar limão cravo, laranja caipira, trifoliata.

Na presente pesquisa, as plantas estudadas nos diferentes módulos possuem o porta-enxerto do limão cravo indicado para solo arenoso ou argiloso, que exerce uma influência sobre as copas de média a grande resistência à seca e boa produção, com espaçamento de 8 por 4 metros. Nos módulos de gotejamento, com seis anos e autopropelido, com 8 anos; a copa é de laranja valência que possui grande porte, copa arredondada, folhas abundantes, maturação tardia e uma produção média de 200 kg/planta que é absorvido no mercado tanto para o mercado interno ou exportação de suco. No módulo de microaspersão a copa é laranja pêra natal, com seis anos, cuja características são: grande porte, copa arredondada, folhas abundantes, maturação tardia e uma produção

média de 250 kg/planta. Sendo o solo para o tratamento de gotejamento distinto dos outros.

A irrigação na propriedade concentraram-se nos períodos de seca, meses de julho e agosto, de forma suplementar e sistemática.

4.5. DETERMINAÇÃO DAS PROPRIEDADES FÍSICAS DO SOLO

O estudo das propriedades físicas do solo permite a avaliação das condições de armazenamento e movimentação da água e do ar no solo, muito importantes ao projeto de irrigação.

4.5.1. DENSIDADE GLOBAL

É a relação entre o peso do solo seco e o volume ocupado por este solo, mantidos a estrutura do solo nas condições de campo. O valor deste parâmetro varia conforme a compactação do solo e é utilizado nos cálculos de irrigação. A densidade global foi determinada com amostras de solo, retiradas quatro pontos em cada módulo utilizado-se o aparelho de Uhland, que consiste basicamente de um trado com cilindro de alumínio com volume conhecido (V). Utilizando a metodologia da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas na Tabela 4.2 estão os resultados da densidade global para os três

sistemas de irrigação estudados a profundidade de 0-0,25; 0,25-0,50; 0,50-0,75 e 0,75-1,00 metro.

TABELA 4.2 - Resultados da densidade global do solo para os sistemas de irrigação estudados (g/cm³).

<i>Prof. (cm)</i>	<i>Autopropelido</i>	<i>Microaspersão</i>	<i>Gotejamento</i>
<i>0 - 25</i>	1,59	1,52	0,94
<i>25 - 50</i>	1,49	1,42	0,86
<i>50 - 75</i>	1,38	1,29	0,78
<i>75 - 100</i>	1,37	1,20	0,99

4.5.2. DENSIDADE DAS PARTÍCULAS

A densidade das partículas é a relação entre a massa e o volume das partículas do solo seco. Trata-se de um parâmetro praticamente constante (varia de 2,6 a 2,7 g/cm³), sendo seu interesse para irrigação restrito a determinação da porosidade do solo e a umidade pelo método das pesagens. Retirou-se amostras do solo nas áreas experimentais em quatro pontos em cada módulo, posteriormente levadas para o laboratório, sendo que na Tabela 4.3 estão os resultados da densidade real para os três sistemas de irrigação estudados, segundo a norma da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas nas profundidades de 0-0,25; 0,25-0,50; 0,50-0,75 e 0,75-1,00 metro.

TABELA 4.3 - Resultados da densidade real do solo para os sistemas de irrigação estudados (g/cm³).

<i>Prof. (cm)</i>	<i>Autopropelido</i>	<i>Microaspersão</i>	<i>Gotejamento</i>
<i>0 - 25</i>	2,70	2,66	2,34
<i>25 - 50</i>	2,75	2,69	2,43
<i>50 - 75</i>	2,68	2,71	2,36
<i>75 - 100</i>	2,73	2,72	2,61

4.5.3. CURVA GRANULOMÉTRICA DO SOLO

Foram retiradas amostras do solo nas três áreas experimentais, quatro pontos por módulo, sendo depois levadas para o laboratório. Utilizando a metodologia da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, calculou-se as porcentagens de areia, silte e argila para cada módulo.

A estrutura do solo fornece a quantidade e tamanho maior ou menor de poros, ou seja, a estrutura do solo é responsável pela quantidade de água presente no solo e consequentemente, disponível à planta.

De acordo com as porcentagens de areia, silte e argila, os solos foram agrupados em classes texturais, obtidas pelo triângulo para determinação de classes texturais: USDA, Tabela 4.4, recomendado pela Sociedade Brasileira de Ciência do Solo CAMARGO et al. (1986).

TABELA 4.4 - Resultados da curva granulométrica do solo de acordo com a classificação USDA, para os sistemas de irrigação estudados.

<i>Prof. (cm)</i>	<i>Autopropelido</i>	<i>Microaspersão</i>	<i>Gotejamento</i>
<i>0 - 25</i>	franco arenoso	franco arenoso	franco arenoso
<i>25 - 50</i>	franco argilo arenoso	franco argilo arenoso	franco arenoso
<i>50 - 75</i>	franco argilo arenoso	franco argilo arenoso	franco arenoso
<i>75 - 100</i>	franco arenoso	franco argilo arenoso	areia franca

4.5.4. CURVA DE RETENÇÃO

Utilizando-se de um aparelho denominado extrator de placas de Richards, determinou-se a curva característica da água do solo expressa graficamente. As amostragens foram feitas nas camadas de 0-0,25; 0,25-0,50; 0,50-0,75 e 0,75-1,00 metro. de profundidade nos módulos em estudo, sendo depois levadas para o laboratório.

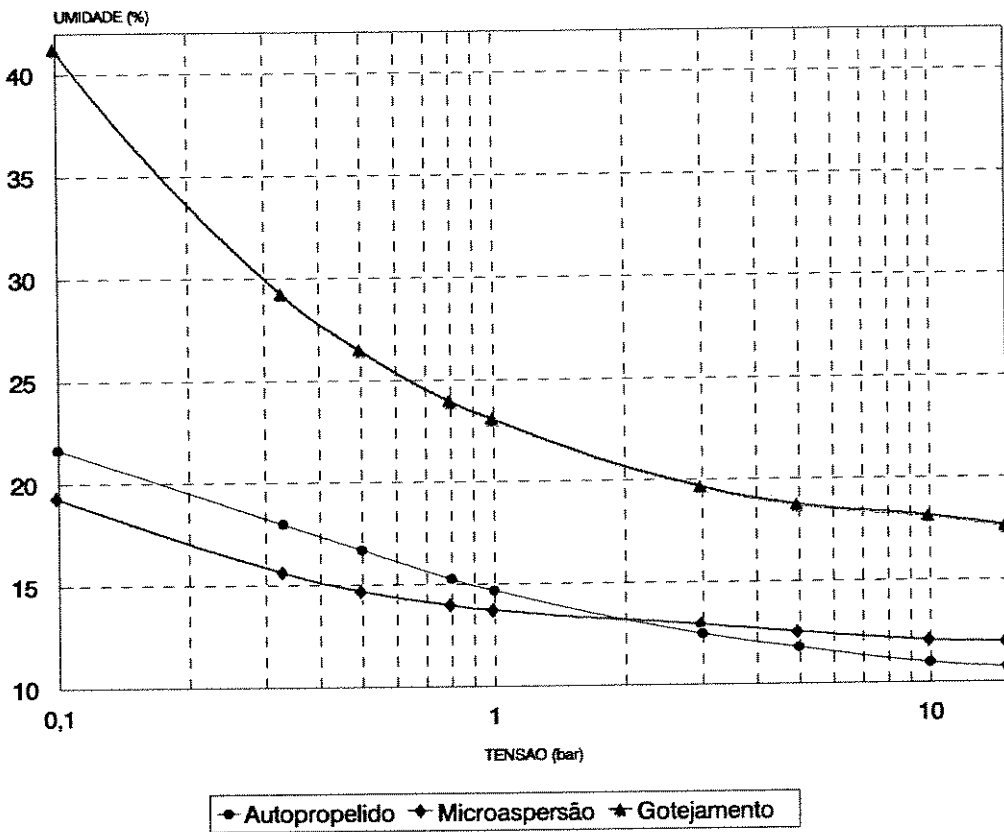
As amostras previamente saturadas foram colocadas no extrator de placas de Richards e submetidas à pressões pré determinadas que variavam de -10,13 a -1.519,87 kPa por 24 horas, sendo então determinada a sua umidade gravimetricamente.

Foram determinados a capacidade de campo (CC) que representa a quantidade máxima de água que um solo pode reter após cessada a drenagem natural devido a força de gravidade no perfil estudado, bem como o ponto de murchamento permanente (PM) que corresponde ao teor de água presente no solo quando ocorre e se mantém a murcha das plantas normais, que nele vegetam, mesmo quando essas plantas após murcharem sejam colocadas em ambiente saturado de umidade e a umidade crítica (UC).

A capacidade de campo em solos argilosos corresponde ao potencial matricial de -33,44 kPa e em solos limosos e arenosos corresponde à tensão de -10,13 kPa. O ponto de murchamento corresponde a tensão de -1.519,87 kPa para qualquer tipo de solo. A umidade crítica varia em função da cultura, sendo que para citros geralmente usam-se valores entre -81,06 e -101,32 kPa (VIEIRA, 1989).

Com os dados obtidos traçou-se a curva característica estudados que expressa a umidade do solo (%), em relação ao potencial matricial (bar), para os diferentes tipos de solos nos tratamentos estudados, na profundidade de 0 a 0,60 metro, Figura 4.5.

Figura 4.5 - Curva característica da água no solo para os métodos de irrigação estudados.



4.5.5. CAPACIDADE DE RETENÇÃO DE ÁGUA NO SOLO

O teor de água retido no solo em disponibilidade às plantas varia a medida que, a umidade do solo reduz a capacidade de campo para o ponto de murchamento.

Para calcular a lâmina de água de irrigação nas três áreas experimentais, procederam-se os cálculos utilizando a metodologia descrita por **VIEIRA (1989)**, na qual cita que a profundidade efetiva do sistema radicular para citros é de 60 cm de profundidade.

A altura de água disponível no solo, em mm, pode ser obtida pela fórmula:

Cálculo da altura de água disponível (H).

$$H = \frac{CC - PM}{10} \times Dg \times h$$

(4)

onde:

H = altura de água disponível no solo, em mm,

CC = capacidade de campo, em %,

PM = ponto de murchamento, em %,

dg = densidade global do solo, em g/cm ,

h = profundidade de irrigação, em cm.

Os valores de CC e PM foram obtidos na curva característica da água do solo. Para a capacidade de campo foi utilizado o valor de -10,13 kPa e para o ponto de murchamento foi utilizado o valor de -1.519,87 kPa, valores práticos citados por **VIEIRA**

(1989). Os valores de CC, PM e dg foram obtidos pela média dos valores de 0 a 75 centímetros de profundidade amostrados.

Assim encontramos.

- Autopropelido:

para $h = 60$ cm obtêm-se $H = 107,90$ mm

- Microaspersão:

para $h = 60$ cm obtêm-se $H = 62,94$ mm

- Gotejamento:

para $h = 60$ cm obtêm-se $H = 116,98$ mm

Cálculo da reserva de água no solo (R):

Para a fixação da umidade crítica (UC), que corresponde ao potencial matricial crítico, adotou-se o valor de -81,06 kPa, conforme citou **VIEIRA (1989)**.

A reserva de água no solo é calculada da seguinte forma:

$$R = \frac{UC - PM}{10} \times dg \times h \quad (5)$$

onde:

R = reserva de água no solo, em mm,

UC = umidade crítica, em %.

A reserva de umidade tem a finalidade de compensar um eventual atraso na aplicação de água. Contudo, o principal objetivo é impedir que o nível de umidade do solo caia além do crítico, propiciando potenciais matriciais superiores a este limite, causando prejuízo ao desenvolvimento e a produção da cultura.

O valor do potencial crítico corresponde àquele em que a redução no rendimento da planta não se torne inferior a 80% do máximo.

Assim encontramos.

- Autopropelido:

para $h = 60$ cm obtêm-se $R = 41,48$ mm

- Microaspersão:

para $h = 60$ cm obtêm-se $R = 18,19$ mm

- Gotejamento:

para $h = 60$ cm obtêm-se $R = 32,77$ mm

Cálculo da lâmina hídrica líquida (H_i):

$$H_i = H - R \quad (6)$$

Onde:

H_i = lâmina hídrica líquida, em mm;

H = altura de água disponível no solo, em mm;

R = reserva de água no solo, em mm.

Assim encontramos.

- Autopropelido:

para $h = 60$ cm obtêm-se $H_i = 78,47$ mm

- Microaspersão:

para $h = 60$ cm obtêm-se $H_i = 44,75$ mm

- Gotejamento:

para $h = 60$ cm obtêm-se $H_i = 84,21$ mm

4.6. AVALIAÇÃO DA IRRIGAÇÃO

A avaliação de uma instalação de irrigação permite checar as reais condições operacionais no campo, determinando as reais condições do equipamento, da operação e do projeto. Tal procedimento foi feito empregando a metodologia descrita por **MERRIAM & KELLER (1978)**.

A distribuição da água pode ser analisada através do coeficiente de uniformidade de distribuição (CUD), que é a relação entre a média dos 25% menores valores de lâminas medidas na área pela média da lâminas infiltradas.

$$CUD = \frac{H}{\overline{H}} \times 100$$

(7)

onde:

CUD = coeficiente de uniformidade de distribuição, em %;

$\overline{H}$ = lâmina de água média dos valores coletados nos mini-pluviômetros instalados na área, em ml (ou mm);

H = lâmina média dos 25% menores valores coletados nos mini-pluviômetros, em ml (ou mm).

O coeficiente de uniformidade de distribuição (CUD) indica a grandeza dos problemas de distribuição de água na área irrigada. Quando os valores do coeficiente de uniformidade forem baixos (menores que 67%) indica que a lâmina bruta de irrigação é elevada sendo que as perdas de água por percolação profunda forem excessivas.

O coeficiente de uniformidade de Christhiensen (CUC) indica o grau de uniformidade de distribuição da água na área irrigada sendo o valor mínimo recomendado de 80% e é calculado pela fórmula:

$$CUC = \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^n |H_i - \overline{H}|}{n \cdot \overline{H}} \right) \times 100$$

(8)

onde:

CUC = coeficiente de uniformidade de Christhiensen, em %;

$\overline{H}$ = lâmina média coletada em cada mini-pluviômetro, em ml (ou mm);

H_i = lâmina coletada em cada mini-pluviômetro, em ml (ou mm);

i = número de ordem do mini-pluviômetro;

n = número de mini-pluviômetros instalados para o teste.

4.6.1. - AVALIAÇÃO DO MÉTODO GOTEJAMENTO

A uniformidade de distribuição no sistema de irrigação localizada foi realizada utilizando o Coeficiente de Uniformidade de Distribuição, com os dados de vazão (ml/h) monitorados em campo. O setor de gotejamento foi avaliado por meio de quatro linhas de distribuição dispostos da seguinte maneira: a primeira linha, a 1/3 do comprimento da linha de distribuição, a 2/3 do comprimento da linha de distribuição e a última linha. Em cada linha de distribuição selecionou-se também quatro pontos (árvores) que foram monitorados respectivamente: o primeiro emissor, a 1/3 do comprimento, a 2/3 do comprimento e o último emissor.

Como os emissores nas condições estudadas encontravam-se espaçados a cada um metro, foram assim consideramos 2 emissores para cada planta. Utilizou-se uma proveta graduada em ml, trena métrica, mini-pluviômetros e cronômetro, sendo coletadas volumes de água para um tempo pré determinado, fixado em cinco minutos para cada emissor. A pressão do cabeçal de controle era de 4,5 kgf/cm².

TABELA 4.5 - Distribuição da água dos gotejadores no campo para avaliação do sistema.

Lateral	planta	Emissor 1 (ml/5 min)	Emissor 2 (ml/5 min)	Total planta (ml/5 min)	Fator de Conversão	Vazão (l/h)	Σ/Hi-H/
origem	1	130	134	264	0,012	3,168	0,267
	2	138	144	282	0,012	3,384	0,051
	3	170	172	342	0,012	4,104	0,669
	4	172	170	342	0,012	4,104	0,669
L/3	5	154	150	304	0,012	3,648	0,213
	6	150	115	265	0,012	3,180	0,255
	7	122	152	274	0,012	3,288	0,147
	8	160	135	295	0,012	3,540	0,105
2L/3	9	122	154	276	0,012	3,312	0,123
	10	110	156	266	0,012	3,192	0,243
	11	145	115	260	0,012	3,120	0,315
	12	138	125	263	0,012	3,156	0,279
Final	13	132	125	257	0,012	3,083	0,352
	14	124	130	254	0,012	3,048	0,387
	15	136	154	290	0,012	3,480	0,045
	16	170	176	346	0,012	4,152	0,717
Σ						54,959	4,837
Média						3,435	0,302
σn						0,367	0,208

- Coeficiente de Uniformidade de Distribuição. Para o gotejamento, a equação (7) pode ser escrita.

$$C U D = \frac{\overline{q}_{25m}}{q} \times 100$$

(9)

Os quatro(25%) valores mais baixos de vazão:

$$\left. \begin{array}{l} q_{13} = 3,083 \\ q_{14} = 3,048 \\ q_{11} = 3,120 \\ q_{12} = 3,156 \end{array} \right\} \sum = 12,407 \therefore q_{25m} = \frac{12,407}{4} = 3,102 \text{ l/h}$$

$$CU = \frac{3,102}{3,435} \times 100 = 90,306\%$$

Qualificação: Bom.

- Coeficiente de Variação Total de Vazão

$$CV_t = \frac{\sigma_q}{q} \times 100 = \frac{0,367}{3,435} \times 100 = 10,68\%$$

Classificação: Bom.

- Coeficiente de Uniformidade de Christhiensen

$$CUC = \left(1 - \frac{4,837}{16 \times 3,435}\right) \times 100 = 91,20\%$$

Classificação: Bom.

4.6.2 -. AVALIAÇÃO DO MÉTODO MICROASPERSÃO

O setor de microaspersão foi avaliado também, por meio de quatro linhas de distribuição dispostos da seguinte maneira: a primeira linha, a 1/3 do comprimento da linha de distribuição, a 2/3 do comprimento da linha de distribuição e a última linha. Em cada linha de distribuição selecionou-se também quatro pontos (árvores) que foram monitorados respectivamente: o primeiro emissor, a 1/3 do comprimento, a 2/3 do comprimento e o último emissor, semelhante a metodologia usada para o setor de gotejamento.

Os emissores (microaspersor) nas condições estudadas encontravam-se um para cada árvore. Utilizou-se uma proveta graduada em ml, trena métrica, mini-pluviômetros e cronômetro, sendo coletadas volumes de água para um tempo pré

determinado, fixado em quinze minutos para cada emissor. A pressão no cabeçal de controle era de 4,8 kgf/cm².

Os coletores foram colocados em uma linha reta, em cada direção foram colocados seis mini-pluviômetros, separados a cada 0,20 m de distância a partir do microaspersor, totalizando uma distância de 1,20 metros, sendo que o jato de água alcançou até 1,00 metro.

TABELA 4.6 - Distribuição da água no sistema microaspersão no campo para avaliação do sistema.

Lateral	Planta	Emissor	20 cm	40 cm	60 cm	80 cm	100 cm	total	total por planta	Fator de conversão	Vazão (l/h)	Σ/Hi- H/	
Origem	01	direita	78	165	62	130	42	477	907	0,004	3,628	0,166	
		esquerda	20	131	151	128	0	430					
	02	direita	127	465	25	24	0	641	1401	0,004	5,604	1,81	
		esquerda	48	125	260	270	60	763					
L/3	03	direita	10	128	120	180	34	472	916	0,004	3,664	0,130	
		esquerda	17	125	160	95	47	444					
	04	direita	30	80	134	215	30	459	1193	0,004	4,772	0,978	
		esquerda	30	50	200	450	34	734					
	05	direita	18	15	240	150	45	468	989	0,004	3,956	0,162	
		esquerda	30	20	148	274	49	521					
	06	direita	20	112	255	215	0	602	1013	0,004	4,052	0,258	
		esquerda	25	125	158	95	118	411					
	07	direita	10	130	130	230	13	513	1081	0,004	4,324	0,530	
		esquerda	20	236	170	112	30	568					
	08	direita	05	17	114	340	33	509	790	0,004	3,160	0,634	
		esquerda	15	32	60	130	44	281					
2L/3	09	direita	45	130	195	15	28	413	764	0,004	3,056	0,738	
		esquerda	15	120	165	34	17	351					
	10	direita	34	135	110	135	0	414	917	0,004	3,668	0,126	
		esquerda	10	275	189	14	15	503					
	11	direita	25	47	155	215	33	475	828	0,004	3,312	0,482	
		esquerda	15	36	60	112	130	353					
Final	12	direita	30	115	158	95	0	398	953	0,004	3,812	0,018	
		esquerda	10	232	120	168	25	555					
	13	direita	25	138	195	115	0	473	876	0,004	3,504	0,290	
		esquerda	10	213	105	34	41	403					
	14	direita	28	15	129	235	310	717	887	0,004	3,548	0,246	
		esquerda	16	75	50	14	15	170					
	15	direita	45	124	145	115	33	462	936	0,004	3,744	0,050	
		esquerda	13	118	60	137	146	474					
	16	direita	33	125	158	35	0	351	727	0,004	2,908	0,886	
		esquerda	12	142	127	55	40	376					
											Σ	60,712	7,504
											Média	3,794	0,469
											σ	0,651	0,451

- Coeficiente de Uniformidade de Distribuição

$$C U D = \frac{\overline{q}_{25m}}{q} \times 100$$

(10)

Os quatro(25%) valores mais baixos de vazão:

$$\left. \begin{array}{l} q_{16} = 2,908 \\ q_{09} = 3,056 \\ q_{08} = 3,160 \\ q_{11} = 3,312 \end{array} \right\} \sum = 12,436 \therefore q_{25m} = \frac{12,436}{4} = 3,109 \text{ l/h}$$

$$Cu = \frac{3,109}{3,794} \times 100 = 81,94\%$$

Qualificação: Bom.

- Coeficiente de Variação Total de Vazão

$$CV_t = \frac{\sigma_q}{q} \times 100 = \frac{0,651}{3,794} \times 100 = 17,15\%$$

Classificação: Aceitável.

- Coeficiente de Uniformidade de Christhiensen

$$CUC = \left(1 - \frac{7,504}{16 \times 3,794} \right) \times 100 = 87,64\%$$

Classificação: Bom.

4.6.3. AVALIAÇÃO DO MÉTODO ASPERSÃO (AUTOPROPELIDO)

O sistema de aspersão autopropelido foi avaliado mediante a coleta da precipitação aplicada numa linha perpendicular ao sentido de deslocamento do aparelho. A linha foi colocada aproximadamente no meio do percurso, compensando a variação da velocidade do aparelho entre o início e o final do caminhar. Os mini-pluviômetros (latinhas) foram dispostos uns dos outros a 3,0 metros de distância, sendo numerados sendo que o primeiro micro-pluviômetro de cada lado foi colocado a 1,5 metro do aparelho..

Não há sobreposição de jatos, sendo necessário proceder uma simulação da sobreposição. Sendo os dados de precipitação obtidos nos micro-pluviômetros localizados a direita são adicionados aos da esquerda, tendo por base o espaçamento entre as linhas de percurso.

Durante a amostragem não foi observado a incidência de vento.

Tabela 4.7 - Distribuição da água no sistema autopropelido no campo para avaliação do sistema.

	<i>distância (m)</i>	<i>distância invertida</i>	<i>pluviômetros da esquerda (ml)</i>	<i>pluviômetros da direita (ml)</i>	<i>sobreposição (ml)</i>	<i>total (ml)</i>	<i>Σ/Hi-H/</i>
1	3	100	150	185	150+0	150	5,88
2	6	97	170	170	170+0	170	14,12
3	9	95	180	185	180+0	180	24,12
4	12	92	130	155	130+0	130	25,88
5	15	89	145	155	145+0	145	10,88
6	18	86	130	170	130+0	130	25,88
7	21	83	105	180	105+0	105	50,88
8	24	80	135	200	135+0	135	20,88
9	27	77	130	180	130+0	130	25,88
10	30	74	150	160	150+0	150	5,88
11	33	71	150	160	150+0	150	5,88
12	36	69	140	140	140+0	140	15,88
13	39	66	150	155	150+0	150	5,88
14	42	63	145	155	145+0	145	10,88
15	45	60	100	100	100+0	100	55,88
16	48	57	135	150	135+20	155	0,88
17	51	54	120	100	120+30	150	5,88
18	54	51	75	30	75+100	175	19,12
19	57	48	85	20	85+150	235	79,12
20	60	45	25	0	25+100	125	30,88
21	63	42			0+155	155	0,88
22	66	39			0+155	155	0,88
23	69	36			0+140	140	15,88
24	71	33			0+160	160	4,12
25	74	30			0+160	160	4,12
26	77	27			0+180	180	24,12
27	80	24			0+200	200	44,12
28	83	21			0+180	180	24,12
29	86	18			0+170	170	14,12
30	89	15			0+155	155	0,88
31	91	12			0+155	155	0,88
32	94	9			0+185	185	29,12
33	97	6			0+170	170	14,12
34	100	3			0+185	185	29,12
					Σ	5300	647,04
					média	155,88	19,03
					σ	25,824	17,455

- Coeficiente de Uniformidade de Distribuição

$$C U D = \frac{\overline{H}}{H} \times 100 \quad (11)$$

Os cinco (25%) valores mais baixos de medições:

$$\left. \begin{array}{l} m_{15} = 100 \\ m_{07} = 105 \\ m_{20} = 125 \\ m_{04} = 130 \\ m_{06} = 130 \end{array} \right\} \sum = 590 \therefore \overline{m}_{25} = \frac{590}{5} = 118$$

$$CUD = \frac{118}{155,88} \times 100 = 75,69\%$$

Qualificação: Bom.

- Lâmina média aplicada (lâmina bruta), estimada pela fórmula:

$$H_b = \frac{H}{B \times V} \times 1000 \quad (12)$$

onde:

H_b = lâmina bruta estimada, em mm;

B = espaçamento entre percursos, em m;

V = velocidade de caminhamento, em m/h.

$$H_b = \frac{150}{100 \times 45} \times 1000 = 33,33mm$$

- Intensidade de irrigação é avaliada com a fórmula:

$$I = \frac{q \times 360}{B^2 \times (360 - \alpha)} \times 1000$$

onde:

I = intensidade de irrigação, em mm/h;

B = espaçamento entre percursos, em m;

q = vazão do aspersor, em m³/h;

α = ângulo de abertura do aspersor setorial, em graus.

$$I = \frac{150 \times 360}{100^2 \times (360 - 15)} \times 1000 = 15,65 \frac{mm}{h}$$

- Coeficiente de Uniformidade de Christhiensen

$$CUC = \left(1 - \frac{647,04}{20 \times 155,88} \right) \times 100 = 79,24\%$$

Classificação: Bom.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. DISTRIBUIÇÃO RADICULAR NA VERTICAL

5.1.1. MÉTODO DE IRRIGAÇÃO POR GOTEJAMENTO

Os resultados obtidos de distribuição do sistema radicular nos módulos A e B, cultura de laranja valência com porta-enxerto limão cravo, com 6 anos de idade, constam do anexo I: Tabelas 01 a 05. Pela análise desses resultados verifica-se que há uma sensível diferença na profundidade efetiva entre plantas numa mesma linha de irrigação e também entre as linhas de irrigação. Tal diferença é bastante aleatória, não mostrando nenhuma tendência.

Pela comparação entre os valores dos módulos A com B, observa-se que a profundidade efetiva do sistema radicular no módulo B é em geral menor, o que se deve provavelmente a localização menos profunda do lençol freático pois, como foi citado anteriormente, o solo dessa área experimental, embora de natureza franco arenosa é uma várzea previamente drenada, portanto com lençol freático pouco profundo. No módulo B tal lençol é mais superficial o que proporciona menor desenvolvimento radicular, pois as raízes encontram mais facilmente a umidade necessária, limitando o seu desenvolvimento.

A distribuição das raízes em perpendicular à linha de cultivo ou seja na entrelinha da cultura, estão representadas nas tabelas 03 e 04 do anexo I. Nota-se também variação entre os dados nas plantas e nas diversas linhas de irrigação estudadas. Neste caso também há uma redução no valor da profundidade efetiva no módulo B. Na Figura 5.1 é apresentado um esquema da distribuição das raízes do citros na linha e entre linha com a profundidade, em porcentagem e indicação da profundidade efetiva média no tratamento de gotejamento.

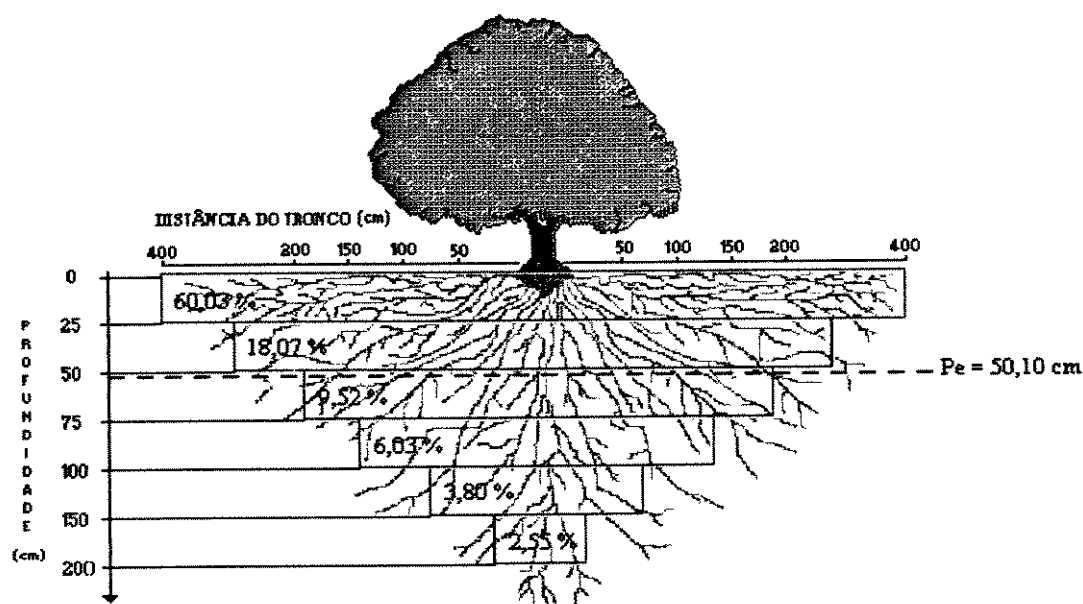


FIGURA 5.1 - Esquema da distribuição percentual média de raízes do citros no perfil do solo sob gotejamento.

A Tabela 5.1 apresenta um resumo dos resultados obtidos no gotejamento. Observa-se que a profundidade efetiva na linha de plantio da cultura no módulo A é de 0,59 m, enquanto que no módulo B é de 0,38 m ou seja 35 % mais superficial. Enquanto que na perpendicular de plantio é apenas 12,5 % mais superficial, menos que a metade da observada na linha o que é esperado pois há maior concentração do sistema radicular na linha em decorrência do espaçamento na linha de 4 metros e de 8 metros na entrelinha.

Tabela 5.1 - Distribuição do sistema radicular da cultura laranja valência sob porta enxerto limão cravo, irrigado pelo método de gotejamento, indicando a profundidade efetiva em relação a distância do tronco, na linha e na perpendicular de plantio, profundidade em centímetros e porcentagem.

<i>Dist. do tronco</i> (cm)	<i>Prof. Efet. na Linha</i>		<i>Prof. Efet. na Perpendicular</i>	
	Módulo A	Módulo B	Módulo A	Módulo B
50	65,78 (100 %)	43,08 (65,49 %)	61,62 (100 %)	46,86 (76,04 %)
100	54,86 (100 %)	45,59 (83,10 %)	40,45 (100 %)	52,35 (129,43 %)
150	62,56 (100 %)	35,40 (56,58 %)	55,99 (100 %)	40,56 (72,43 %)
200	54,12 (100 %)	30,25 (55,90 %)	56,60 (100 %)	47,61 (84,12 %)
400			58,66 (100 %)	51,77 (92,14 %)
<i>Média</i>	59,33 (100 %)	38,58 (65,02 %)	54,67 (100 %)	47,83 (87,49 %)
<i>Média</i>	48,95 (100 %)		51,25 (104,68 %)	
<i>Profundidad Efetiva Média</i>			50,10	

A profundidade efetiva média observada no tratamento de gotejamento é de 0,50 m; o que sugere uma profundidade de irrigação de 0,50 m para o método de irrigação por gotejamento, o que está de acordo com VIEIRA (1989) que cita uma profundidade de 0,50 a 0,60 m, porem não esta de acordo com DOORENBOS & PRUITT (1975), que citam uma profundidade de 1,20 a 1,50 metros para citros.

Pelos resultados observa-se, que a 0,25 m de profundidade tem-se em média 60,03 % de raízes e a 0,50 c concentra-se 78,12 %, o que não está de acordo com MOREIRA (1983), que concluiu, que 50 % das raízes dos citros estão a 0,50 m de profundidade. Tal diferença decorre provavelmente devido a natureza do solo e

principalmente, em decorrência do pomar pesquisado por esse autor, não receber irrigação sistemática.

Com os dados da tabela 05 (Anexo I) utilizando-se do programa SURFER (versão 5.03) obtivemos a Figura 5.2 que apresenta a distribuição porcentual do sistema radicular médio dos módulos A e B.

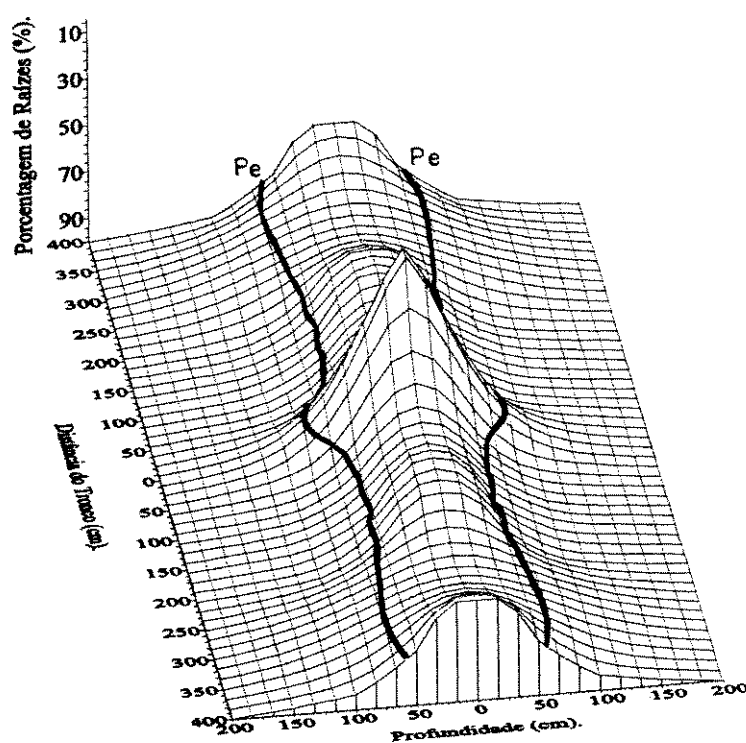


Figura 5.2 - Distribuição acumulada média de raízes na vertical do citros sob gotejamento.

5.1.2. MÉTODO DE IRRIGAÇÃO POR MICROASPERSÃO

No anexo I, nas Tabelas 06 a 10 estão os resultados obtidos da distribuição do sistema radicular nos módulos C e D, cultura de laranja pêra natal com porta-enxerto limão cravo, com 6 anos de idade. Pela análise dos resultados verifica-se grande heterogeneidade na profundidade efetiva entre as plantas numa mesma linha de irrigação e também entre as linha de irrigação. As diferenças entre os módulos C e D na linha de plantio são pequenas, pois respectivamente 0,70 m e 0,69 m. Já na entrelinha a diferença é um pouco maior 0,78 cm e 0,62 m. A profundidade efetiva média nos dois tratamentos foi de 0,70 m, valor este bem superior ao observado no tratamento sob gotejamento. Para tanto, contribuiu principalmente a natureza do solo que neste caso não tem problemas de lençol freático pouco profundo, o que sem dúvida induz maior profundidade do sistema radicular. A Figura 5.3 representa o esquema da distribuição das raízes do citros na linha e entrelinha com a profundidade, em porcentagem e indicação da profundidade efetiva no tratamento de microaspersão.

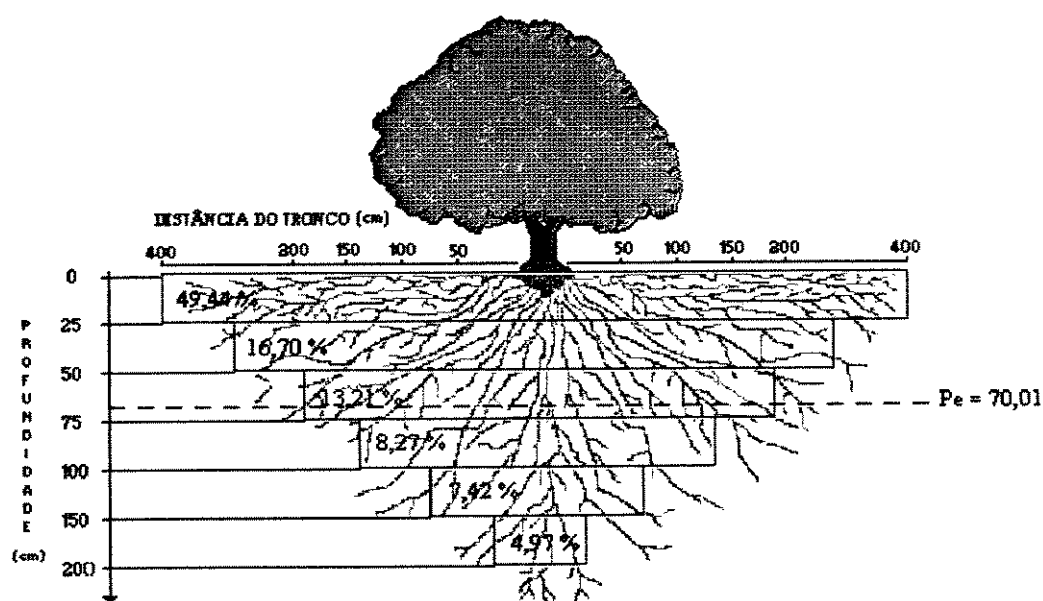


FIGURA 5.3 - Esquema da distribuição porcentual média de raízes do citros no perfil do solo sob microaspersão.

Pela Tabela 5.2 verifica-se a comparação entre a profundidade efetiva em cada tratamento à medida que nos afastamos do tronco da planta. Observar-se que de um modo geral, na linha, a profundidade efetiva é maior do módulo C para o D, enquanto que na entrelinha ocorre ao contrário, de sorte que a profundidade efetiva média na linha é de 0,69 m enquanto que na entrelinha foi de 0,70 m.

TABELA 5.2 - Distribuição do sistema radicular da cultura laranja pêra natal, sob porta enxerto limão cravo, irrigado pelo método de microaspersão, indicando a profundidade efetiva em relação a distância do tronco, na linha e na perpendicular de plantio, profundidade em centímetros e porcentagem.

<i>Dist. do tronco</i>	<i>Prof. Efet. na Linha</i>		<i>Prof. Efet. na Perpendicular</i>	
<i>(cm)</i>	Módulo C	Módulo D	Módulo C	Módulo C
50	64,67 (100 %)	48,80 (75,46 %)	82,61 (100 %)	86,50 (104,71 %)
100	73,09 (100 %)	63,29 (80,03 %)	78,75 (100 %)	72,76 (92,39 %)
150	81,64 (100 %)	70,93 (86,88 %)	75,74 (100 %)	67,85 (89,58 %)
200	68,16 (100 %)	79,02 (115,93%)	79,76 (100 %)	72,63 (91,07 %)
400			76,20 (100 %)	80,76 (105,99 %)
Média	73,39 (100 %)	65,51 (89,26 %)	78,61 (100 %)	62,53 (79,54 %)
Média	69,45 (100 %)		70,57 (101,61 %)	
Profundidade Efetiva Média			70,01	

A profundidade efetiva média obtida neste tratamento é superior à obtida no gotejamento e também supera o valor obtido por **KIMBAL et al. (1951)**, **MONTENEGRO (1960)**, **VIEIRA (1989)** e **RIBEIRO (1993)**, que encontraram valores ao redor de 0,60 m. Embora o valor da profundidade efetiva seja maior que no pomar irrigado pelo método de gotejamento, é bem inferior a citação de **DOORENBOS & PRUITT (1975)**. Neste caso, como no tratamento anterior os resultados não confirmam **MOREIRA (1983)**, quando cita que 50 % das raízes localizam-se a 0,50 m nos primeiros 15 % do solo e 60 % até 0,30 m, pois obteve-se 49,44 % das raízes nos primeiros 0,25 m do perfil e 66,14 % até 0,50 m de profundidade.

Na tabela 10 (Anexo I) apresenta dados de distribuição porcentual do sistema radicular médio dos módulos C e D, com a qual construímos a Figura 5.4.

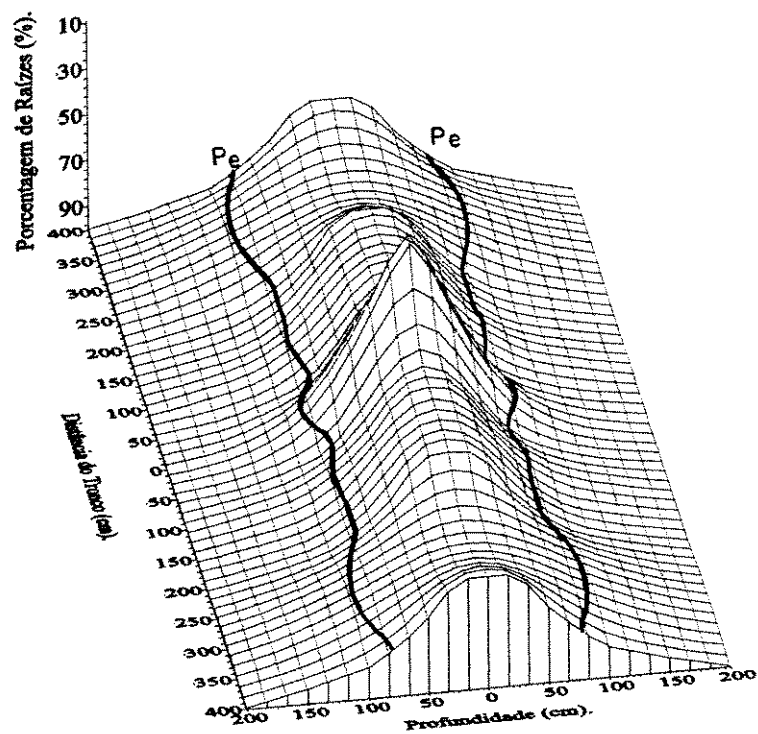


FIGURA 5.4 - Distribuição acumulada média de raízes na vertical do citros sob microaspersão.

5.1.3 MÉTODO DE IRRIGAÇÃO ASPERSÃO (AUTOPROPELIDO)

Os resultados obtidos de distribuição do sistema radicular nos módulos E e F, cultura de laranja valência com porta-enxerto limão cravo, com 8 anos de idade, constam nas Tabela 11 a 15, do anexo I.

Observa-se aqui também a mesma variação na profundidade efetiva entre as plantas e entre as linhas de distribuição. Obtivemos um valor da profundidade efetiva média de 0,64 m portanto um valor intermediário entre gotejamento e microaspersão. Na Figura 5.5 encontramos o esquema da distribuição das raízes do citros na linha e entrelinha com a profundidade, em porcentagem e indicação da profundidade efetiva no tratamento de aspersão (autopropelido).

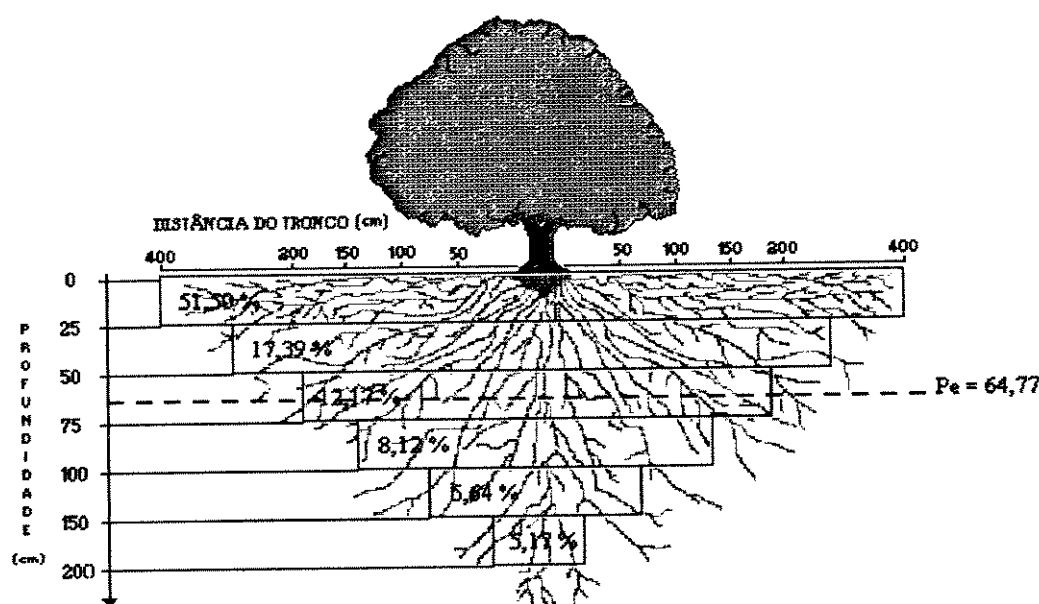


FIGURA 5.5 - Esquema da distribuição percentual média de raízes do citros no perfil do solo sob aspersão (autopropelido).

A profundidade efetiva no módulo E na linha de plantio foi de 0,70 m enquanto no módulo F foi de 0,57 m o que corresponde a uma diferença de 20 %; tal diferença provavelmente decorre do fato do módulo F estar posicionado numa área mais baixa da propriedade. Fato que se repete na entrelinha, sendo o valor obtido para o módulo E de 0,72 m; e no módulo F foi de 0,59 m onde verificamos uma variação de 18 %. Considerando a profundidade efetiva média de 0,65 m, verifica-se as mesmas observações citadas nos tratamentos anteriores, sendo que nos primeiros 0,25 m do solo encontramos 51,5 % de raízes e a 0,50 m 68,89 %, valores que também não confirmam os obtidos por MOREIRA (1983).

TABELA 5.3 - Distribuição do sistema radicular da cultura laranja valência sob porta enxerto limão cravo, irrigado pelo método de aspersão (autopropelido), indicando a profundidade efetiva em relação a distância do tronco, na linha e na perpendicular de plantio, profundidade em centímetros e porcentagem.

<i>Dist. do tronco</i>	<i>Prof. Efet. na Linha</i>		<i>Prof. Efet. na Perpendicular</i>	
<i>(cm)</i>	Módulo E	Módulo F	Módulo E	Módulo F
<i>50</i>	70,51 (100 %)	57,49 (81,54 %)	69,68 (100 %)	68,98 (98,99 %)
<i>100</i>	74,31 (100 %)	68,93 (92,76 %)	67,99 (100 %)	70,17 (103,22 %)
<i>150</i>	62,06 (100 %)	47,97 (77,30 %)	69,28 (100 %)	69,64 (100,52 %)
<i>200</i>	75,07 (100 %)	53,67 (71,49 %)	82,48 (100 %)	81,81 (99,19 %)
<i>400</i>			71,85 (100 %)	75,69 (105,34 %)
<i>Média</i>	70,49 (100 %)	57,02 (80,89 %)	72,26 (100 %)	59,33 (82,11 %)
<i>Média</i>	63,75 (100 %)		65,79 (103,20 %)	
<i>Profundidade Efetiva Média</i>				64,77

Com os dados da Tabela 10 (Anexo I) obtivemos a Figura 5.6 que apresenta a distribuição porcentual do sistema radicular médio dos módulos E e F.

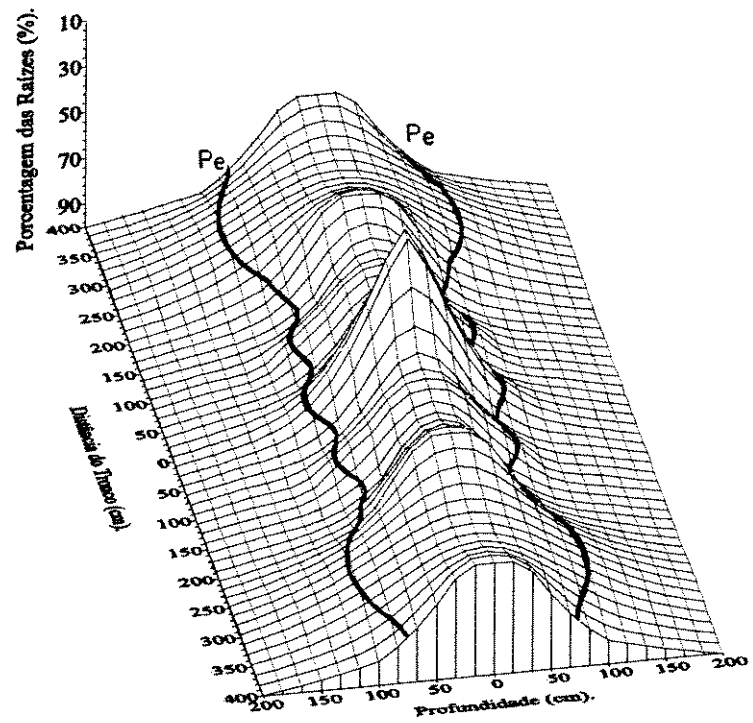


FIGURA 5.6 - Distribuição acumulada média de raízes na vertical do citros sob aspersão (autopropelido).

5.2. COMENTÁRIOS SOBRE A DISTRIBUIÇÃO RADICULAR NA VERTICAL

A Tabela 5.4 mostra os valores da profundidade efetiva de cada um dos módulos nos três tratamentos. Observa-se que há uma flutuação dos valores de aproximadamente 0,50 a 0,70 m, o que confirmam as recomendações obtidas por diversos autores entre eles **MONTENEGRO (1960)**, **CAIXETA (1979)**, **DAKER (1970)**. Nessas circunstâncias a profundidade de irrigação pode ser fixada independentemente do método de irrigação de 0,50 a 0,70 m, o que não está de acordo com **PACE (1979)**, que recomenda 0,30 m a profundidade de irrigação, porém, está de acordo com **VIEIRA (1989)** que recomenda 0,60 m a profundidade de irrigação para citros.

TABELA 5.4 - Profundidade efetiva (Pe) média do sistema radicular de citros, para cada módulo e média geral, em metros.

<i>Prof. Efetiva</i>	<i>Gotejamento</i>		<i>Microaspersão</i>		<i>Autopropelido</i>	
	módulo A	módulo B	módulo C	módulo D	módulo E	módulo F
	0,57	0,43	0,76	0,64	0,71	0,58
<i>média</i>	0,50		0,70		0,65	

5.3. DISTRIBUIÇÃO RADICULAR NA HORIZONTAL

Verifica-se que, na distribuição horizontal das raízes ocorre uma grande variação em função da distância do tronco. Isso se dá naturalmente nas plantas de sistema pivotante, pois as raízes mais velhas, mais junto ao tronco, apresentam maior número de raízes. Mais longe do tronco o número de raízes diminuem, conforme relata **RIBEIRO (1993)**.

A distância efetiva das raízes em relação ao tronco indicará que 80% das raízes concentram-se até esta distância. O estudo da distribuição espacial do sistema radicular na horizontal mostra a área a ser utilizada para amostragem de solo, controle de umidade e espaçamento da cultura.

5.3.1. MÉTODO DE IRRIGAÇÃO POR GOTEJAMENTO

Os resultados obtidos da porcentagem acumulada na horizontal em relação ao tronco do sistema radicular nos módulos A e B, constam do anexo I: Tabelas 16 a 20, estudados na linha de plantio e na perpendicular de plantio.

No que concerne à distribuição horizontal das raízes sob gotejamento, nota-se pela tabelas 16 módulo A e 17 módulo B (Anexo I) que a distância efetiva (De) média do sistema radicular na linha de plantio do módulo A foi de 1,44 m e do módulo B 1,40 m. Na

análise dos resultados em cada planta verifica-se uma sensível semelhança na distância efetiva entre as plantas, na linha de plantio, porém sem tendência de comportamento.

TABELA 5.5 - Distribuição do sistema radicular da cultura laranja valência sob porta enxerto limão cravo, irrigado pelo método de gotejamento, indicando a distância efetiva em relação à distância do tronco, na linha e na perpendicular de plantio, em porcentagem.

<i>Prof. (cm)</i>	<i>Módulo A e B</i>				
	<i>Distância Efetiva</i>				
	50 cm	100 cm	150 cm	200 cm	400cm
0-25	26,45	52,34	75,56	93,63	100
25-50	30,16	50,05	74,15	91,70	100
50-75	36,40	59,48	72,38	91,78	100
75-100	25,44	50,16	74,08	90,88	100
100-150	30,30	52,33	73,72	90,99	100
150-200	35,14	55,55	76,60	92,94	100

A distância efetiva na perpendicular à linha de cultivo ou seja na entrelinha da cultura (Tabelas 18 e 19) é maior do que na linha de plantio sendo que a média no módulo A foi de 1,84 m e no módulo B 1,66 m. De modo geral, no tratamento sob gotejamento a distância efetiva (De) média foi de 1,59 m.

A Figura 5.7 indica a distância efetiva do sistema radicular no tratamento sob gotejamento, de acordo com a tabela 20 (Anexo I).

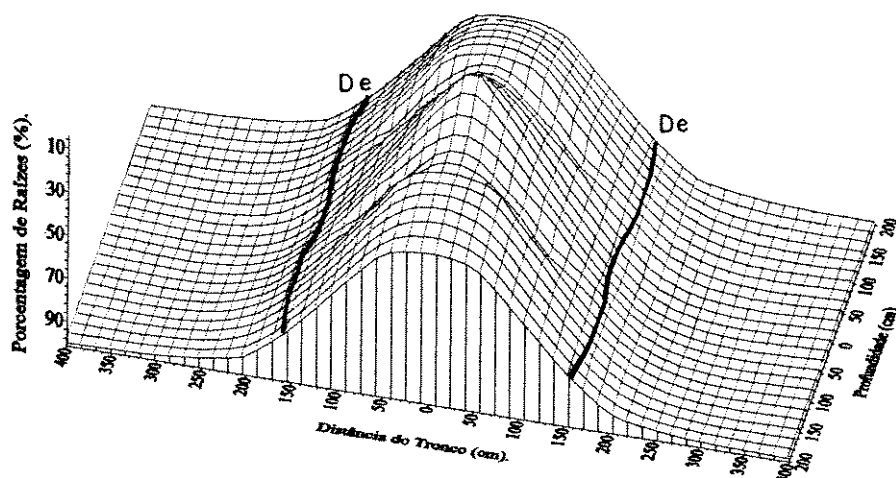


FIGURA 5.7 - Distribuição acumulada média de raízes na horizontal do citros sob gotejamento.

5.3.2. MÉTODO DE IRRIGAÇÃO POR MICROASPERSÃO

O anexo I: Tabelas 21 a 25, apresentam os resultados obtidos da porcentagem acumulada na horizontal em relação ao tronco do sistema radicular nos módulos C e D, estudados na linha de plantio e na perpendicular de plantio.

A distância efetiva das raízes sob microaspersão, na linha de plantio foi no módulo C de 1,53 m e no módulo D 1,49 m, nos dois módulos observa-se o mesmo tipo de comportamento com pouca variação. Na perpendicular de plantio a média encontrada foi

um pouco maior do que na linha, sendo no módulo C foi 1,77 m e no módulo D 1,71 m, sendo observado na perpendicular de plantio uma maior distância efetiva média entre as plantas o que também acontece no tratamento de gotejamento. A média geral no tratamento sob microaspersão foi de 1,63 m.

TABELA 5.6 - Distribuição do sistema radicular da cultura laranja pêra sob porta enxerto limão cravo, irrigado pelo método de microaspersão, indicando a distância efetiva em relação à distância do tronco, na linha e na perpendicular de plantio, em porcentagem.

<i>Módulo C e D</i>					
<i>Prof.</i>	Distância Efetiva				
<i>(cm)</i>	50 cm	100 cm	150 cm	200cm	400cm
<i>0-25</i>	27,30	48,64	72,60	91,06	100
<i>25-50</i>	26,66	50,43	70,83	92,00	100
<i>50-75</i>	29,73	50,73	76,37	93,48	100
<i>75-100</i>	39,29	47,87	72,25	91,11	100
<i>100-150</i>	29,85	52,77	74,33	92,63	100
<i>150-200</i>	22,69	46,06	70,35	91,50	100

De acordo com a tabela 25 (anexo I), a figura 5.8 indica a distância efetiva do sistema radicular no tratamento sob microaspersão,

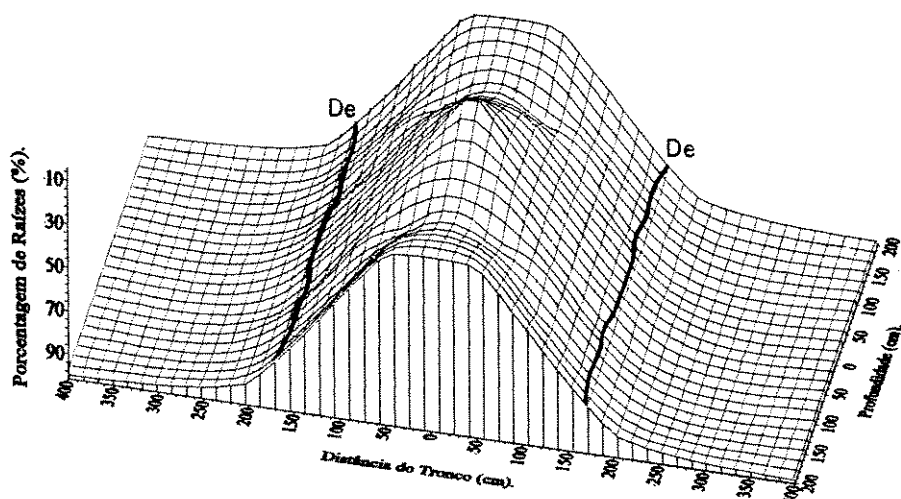


FIGURA 5.8 - Distribuição acumulada média de raízes na horizontal do citros sob microaspersão.

5.3.3. MÉTODO DE IRRIGAÇÃO POR ASPERSÃO (AUTOPROPELIDO)

No anexo I, nas Tabelas 21 a 25, estão os resultados da distribuição do sistema radicular na horizontal nos módulos E e F. Pela análise desses resultados de distância efetiva (De) para cada planta, verifica-se que como nos tratamentos anteriores na perpendicular de plantio a distância foi maior do que na linha. A média da distância efetiva na linha de plantio no módulo E foi de 1,26 m, no módulo F de 1,54 m. Na perpendicular as médias foram no módulo E 1,76 m e no módulo F 1,74 m. A média geral foi de 1,56 m.

TABELA 5.7 - Distribuição do sistema radicular da cultura laranja valência sob porta enxerto limão cravo, irrigado pelo método de aspersão (autopropelido), indicando a distância efetiva em relação à distância do tronco, na linha e na perpendicular de plantio, em porcentagem.

Prof. (cm)	Módulo E e F				
	Média da linha e perpendicular				
	50 cm	100 cm	150 cm	200cm	400cm
0-25	31,54	54,24	76,28	93,23	100
25-50	29,76	51,49	76,41	94,27	100
50-75	26,95	45,51	62,2	88,88	100
75-100	21,97	55,02	72,82	90,46	100
100-150	26,59	44,90	65,70	93,31	100
150-200	30,61	55,64	74,07	94,07	100

Com os dados da Tabela 30 do anexo I, a Figura 5.9 indica a distância efetiva do sistema radicular no tratamento sob aspersão (autopropelido).

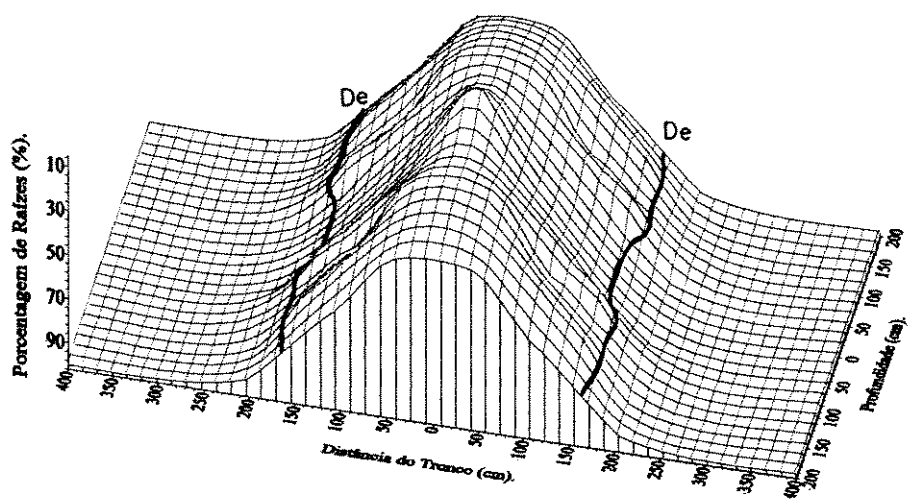


FIGURA 5.9- Distribuição acumulada média de raízes na horizontal do citros sob aspersão (autopropelido).

5.4.COMENTÁRIOS SOBRE A DISTRIBUIÇÃO RADICULAR NA HORIZONTAL

Pelos resultados obtidos observa-se que as distâncias efetivas (De) para os três métodos de irrigação foram: 1,58 m para o gotejamento, 1,63 m para microaspersão e 1,56 m para o autopropelido, a tabela 15 apresenta os valores da distância efetiva (De) de cada tratamento estudado. Não há citações na bibliografia sobre distância efetiva, pois este conceito pouco valor tinha antes do advento da irrigação localizada. Praticamente, o único trabalho a abordar o assunto é **RIBEIRO (1993)**.

Todavia pelos dados pode-se verificar que não houve diferença entre os tratamentos. Isto implica em um problema sério para a irrigação localizada, notadamente para o gotejamento, pois sugere que o sistema radicular não se educou para ir absorver água na zona de molhamento. Isto porque, as chuvas que ocorrem numa parte do ano, impedem que tal fato aconteça, o que pode ser um limitante ao emprego destes métodos como método de irrigação suplementar.

TABELA 5.8 - Distância Efetiva (De) média do sistema radicular de citros, para cada módulo e média geral, em metros.

<i>Prof. Efetiva</i>	<i>Gotejamento</i>		<i>Microaspersão</i>		<i>Autopropelido</i>	
	módulo A	módulo B	módulo C	módulo D	módulo E	módulo F
	1,64	1,53	1,65	1,60	1,51	1,61
<i>média</i>	1,58		1,63		1,56	

6. CONCLUSÃO

Para as condições de solo, clima e cultura, as quais foram conduzidas esta pesquisa, podemos concluir.

a. que o método do trado proporciona condições adequadas para o estudo das raízes de citros;

b. que em função da profundidade efetiva (P_e) observada nos três tratamentos a profundidade de irrigação pode ser fixada dentro de 0,50 a 0,70 metros;

c. a distribuição horizontal e vertical das raízes não foi afetada pelos métodos de irrigação.

d. para a fixação do ponto de aplicação de água nos métodos de irrigação localizada, o técnico deve ter em conta o valor da distância efetiva (D_e) na linha de plantio. No caso de gotejamento e microaspersão faixa ideal localiza-se até 1,60 metros do tronco.

e. para instalação de aparelhos de controle de irrigação, como tensiômetros, deve também adotar esses valores.

7. LITERATURA CITADA

ARMONI, S. *Micro Sprinkler Irrigation*. Israel. Dan Sprinkler, 91 p. 1986.

ARRUDA, F. B. *Necessidade de água nas culturas - Elementos de projeto*. III Curso prático internacional de agrometeorologia para otimização da irrigação. Instituto Agronômico. Campinas, 1989. 35p.

ATKINSON, D. *The distribution and effectiveness of root of tree crops*. In: JANICK, J. Ed. *Horticultural Reviews*. Mailing, 2: 424-490, 1980

AZEVEDO, H. M. *Irrigação localizada*. Informe Agropecuário. Belo Horizonte, MG. v. 12, n. 139. 40 -53 p. 1986.

- BARRETO, G. B.; RODRIGUEZ, O.; REIS, A. J.; ARRUDA, F. B. *Irrigação em Citros*. Instituto Agronômico, Campinas, SP, Boletim Técnico, outubro de 1976. 17 p. n. 35, 1976.
- BESTER, D. H.; LOTTER, D. C.; VELDMAN, G. H. *Drip irrigation on citrus*. Second International Drip Irrigation Congress, San Diego, California, USA, julho de 1974.
- BOHM, W. *Methods of studying root systems*. Ecological studies. 33:1-188. W.D. Ed. Springer-Verlag. Berlin, Alemanha, 1979.
- BRUWER, J.; SCHEEPERS, L.; VENTERR, L. *Microjets for irrigation*. Rhe citrus and subtropical fruit journal. Johansburg v. 552. 4 -7 p. 1979.
- CAIXETA, T. J. *Irrigação em citros*. Informe Agropecuário, n.52, 32 - 35 p. 1979.
- CAMARGO, O. A.; MONIZ, A. C.; JORGE, J. A.; VALADARES J. M. A. S. *Métodos de análise química, mineralógica e física de solos do instituto agronômico de campinas*. Boletim Técnico Instituto Agronômico, Campinas, SP. 94p. n° 106. 1986.
- CUNHA, F. R. *Trickle Irrigation Regra Coticular*. Revista de Ciências Agronômicas, Lourenço Marques, vol. 3 (1), Série B, 15 - 28 p, 1970.

DAKER, A. *A água na agricultura. Irrigação e Drenagem*. Livraria Freitas Bastos S. A. Terceira Edição. 453 p. 1970.

DAVIS, S. *Drip irrigation*. In: Pair, C. H.; Hinz, WW; Reid, C. & Frost, K. R. (ed.) *Sprinkler irrigation*. Silver Spring, Maryland, Sprinkler Irrigation Association, 508 - 520 p. 1975.

DE NEGRI, J. D. D. *Manual Técnico das culturas*. CATI - Coordenadoria de Assistência Técnica Integral. Campinas, SP, No. 08. 517 p, dezembro de 1986.

DIRKSEN, C.; OSTER, J. D.; RAATS, P. A. C. *Water and salt transport, water uptake, and leaf water potentials during regular and suspended high frequency irrigation of citrus*. Agricultural Water Management. (2 - 3) 241-256 (EN, 0 FEF) U. S. Salinity Laboratory, USDA, Fiverside, Calif., USA, 1979.

DOORENBOS, J., PRUITT, W. O. *Guidelines for predicting. Crop water requeriments*. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Roma, Itália, 179 p. 1975.

ESPINOZA, W. G.; LINS FILHO, J. *A Importância da água para a Citricultura no Estado De São Paulo*. Trabalho apresentado no Simpósio Nacioanal de Irrigação em Citros, ABID-Associação Brasileira de Irrigação, Araraquara, SP, 30 p, setembro de 1985.

FICHER, J. *The citrus industry*. Pampa, n. 58, v.9, p. 32 - 42, 1977.

FORD, H. W. *Root distribution of citrus trees*. Florida Agricultural Station. Anual Report, 203 -205 p. 1953.

FORD, H. W. *Growth and root distribution of orange trees on two different rootstocks as influenced by depth of subsoil cla*. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. v. 74, 313-321 p. 1959.

FUJIWARA, M; KURACHI, S. A. H.; ARRUDA, F. B.; PIRES, R. C. M.; SAKAI, E. *A técnica de estudo de raízes pelo método do trado*. Boletim Técnico Instituto Agronômico. Campinas, SP, número 153, 09 p, 1994.

GILAAD, Y.; KRYSTAL, L.; ZANKER, K. *Hidraulic and Mechanical Properties of Drippers*. IN: Decond Internacional Drip Irrigation Congress. San Diego. USA, p. 311 - 316, 1974.

INFORZATO, R. *Distribuição do sistema radicular da cana de açúcar, em solo tipo terra-roxa-legítima*. Bragantina - Boletim técnico do Instituto Agronômico do Estado de São Paulo. Vol. 16, Campinas, número 1, pag 1-13, 1957.

I-PAI-WU, M; ASCE; HARRIS, M. G. *Drip Irrigation Design on Nonuniform Slopes*. Journal of the Irrigation and Drainage Division. 105 (IR 3): 287-303 1977.

KARMELE, D; KELLER, J. *Trickle irrigation*. Transactions of the ASAE, v. 21, n. 4, 682-686 p. 1974.

KAUFMANN, S. B. et al. *Effect of tree spacing on root distribution of 9-year old Washington Navel Orange*. J. Aer. Soc. Hort. Sci. 97 (2):204-206 1972.

KIMBALL, M. H.; WALACE A.; MULLER, R. T. e ZIMMERMAN, D. *Noutillage without covercropping in a California citrus orchard*. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. New York, n. 58, 141-145 p. 1951.

KOEKEMOER, W. *Successful microirrigation in Zululand*. The citrus and subtropical fruit journal, Johannesburg, n.549, p.14-15, Ago., 1979.

KOLESNIKOV, V. *The root systems of fruit plants*. Moscou: URSS, 269p. 1971.

KOO, R. C. J.; SMAJSTRLA, A. G. *Effects of Trickle Irrigation and Fertigation on Fruit Production and Juice Quality of Valencia Orange*. Floria Agricultural Experiment Station Journal Series. No. 5974, 1984.

KOPKE, V. *Methods for studying root growth*. In: Symposium on the soil/root system. Londrina. Proceedings. Fundação Instituto Agronômico do Paraná. 303 - 318 p. 1981.

MERRIAN, J. L., KELLER, J. *Farm irrigation systems evolution, a guide for management*. Utah State University, Logan, Utah, EUA. 271 p. 1978.

MALAVOLTA, E., NETTO A. V. *Nutrição mineral, calagem, gessagem e adubação dos citros*. Piracicaba: POTAFOS. 153 p. 1989.

MARLOTH, R. H. *Citrus growth studies*. Periodicity of root-growth and top growth in Nursey Seedlings and Budlings. Journal Hort. Sci., n. 25, 50 -59 p. 1950.

MEDINA, J. C.; INFORZATO, R.; PETTINELLI, M. *Sistema radicular do formio, sisal e bambu imperial*. Bragantina - Boletim técnico do Instituto Agronômico do Estado de São Paulo. Vol. 22, Campinas, número 6, pag. 60-71, 1963.

MOREIRA, C. S. *Estudo da distribuição do sistema radicular da laranjeira pera com diferentes manejos de solo*. Tese apresentada à Esalq - USP, abril 1983.

MOREIRA, C. S.; et al. *Determinação do diâmetro em que ocorre a diferenciação entre raiz primária e secundária em limoeiro cravo*. Rev. Agr. Esalq-USP, Piracicaba. 86-91p. 1985

MOREIRA, C. S.; *O sistema radicular das plantas cítricas*. Anais do segundo seminário internacional de citros: Fisiologia, Bebedouro, SP, Campinas, Fundação Cargil, pag 225, 1992.

MONTENEGRO, H. W. S. *Contribuição ao estudo do sistema radicular das plantas cítricas*. Piracicaba, Cátedra - ESALQ. 189p. 1960.

NAKAYAMA, F. S.; BUCKS, D. A. *Trickle irrigation for crop production*. Phoenix, Elsevier, 383 p. 1986.

NETO, D, D.; LOPES J. C. M. *Determinação da profundidade efetiva do sistema e do evapotranspiração média na cultura do milho*. IEM-Irrigação e Tecnologia Moderna. Abid. 30, setembro. 1987.

OLITTA, A. F.; MOREIRA, C. S. *Irrigação por Gotejo em Pomelo: Dados Preliminares.*

Trabalho apresentado no VI Seminário Nacional de Irrigação e Drenagem, 12 p, 1975.

PACE, C. A. M. *Estudo da distribuição do sistema radicular de porta-enxertos cítricos em solo podzolizados.* Universidade Rural do Rio de Janeiro. RJ, 81p, 1979.

PUECA, L. A. N.; FORCADA, J. M. G. *Irrigação por Microaspersão em bananeiras.* ITEM, Brasília, n. 11, p. 30 - 34, 1982.

PIRES, R. C. M.; SAKAI, E.; FUJIWARA, M.; ARRUDA, F. B. *Distribuição espacial do sistema radicular do pessegueiro para fins de manejo de irrigação localizada.* In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 20., Londrina, 1991. Resumos. Londrina, Fundação Instituto Agrônômico do Paraná/Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola, 35 p. 1991.

RIBEIRO, A. F. L. *Avaliação do sistema de irrigação por aspersão através do Modelo Linear.* Fortaleza. UFCE. 89 p. 1982.

RIBEIRO, T. A. P. *Estudo dos parâmetros básicos de irrigação por microaspersão para a cultura do limão tahiti.* Dissertação de Mestrado apresentada à FEC -Unicamp. Maio 1993.

RODRIGUEZ, J. M. I.; FERNÁNDEZ, J. B. *Dimensionamiento de red de tuberías de riego por goteo en parcela*. Seminário sobre projeto de irrigação por gotejamento. p. 19-36. Faculdade de Engenharia Civil - Unicamp. 1986.

RODRIGUEZ, O. *Adubação dos citros: situação dos pomares paulistas*. Nutrição Mineral e Adubação - Citros. Piracicaba, SP,. 74-79 p, 1979.

RODRIGUES, A. C. G. et al. *Número de raízes como parâmetro de avaliação*. Pesq. Agropec. Bras., Brasília, 26(7):1091-1095, jul. 1991.

ROTH, R. L.; RODNEY D. R.; GARDNER B. R. *Comparason of Irrigation Methods, Rootstocks, and Fertilizer Elements on Valencia Orange Trees*. University o Arizona Experiment Station, Yuma, Arizona, USA, 1975.

RORABACHER, D. B. *Statistical treatment for rejection of deviant values: critical values of Dixon's "Q" parameter and related subrange ratios at the 95% confidence level*. Anal Chem, 63, 139-146, 1991.

SCALOPPI, E. J. *Critérios básicos para seleção de sistemas de irrigação*. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 12, número 139, p. 54-63, 1986.

- SCALOPPI, E. J. *Irrigação produção com estabilidade*. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 9, número 100, p. 24-41, 1985.
- SCHURMAN, J. J. GOEDWAAGEN, M. A. J. *Methods for the examination of roots systems and roots*. Wageningen Pudoc. 2 end. Ed. 1971.
- SETZER, J., *Atlas climático e ecológico do Estado de São Paulo*. São Paulo. Comissão Interestadual da Bacia do Paraná, 61p, 1966.
- STEVENS, R. M.; DOUGLAS, T. *Distribution of grapevine roots and salt under drip and full-groud cover microjet irrigation systems*. Irrig. Sei. 15: 147-152, Springer-Verlag, 1994.
- SYVERTSEN, J. P. *Integration of Water Stress in Fruit Trees*. Hort. Science. 20 6 (1) 1039-1043 (En, 78 REF.) University of Florida, Lake Alfred, USA, 1985.
- TELLES, D. A. *Projeto, operação e avaliação de sistemas de irrigação*. FCTH. Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica . São Paulo. 1989.
- TUBELIS, A.; SALIBE, A. A. *Relação entre produtividade de Laranja Hamlin sobre porta- enxerto Caipira e as precipitações mensais no altiplano de Botucatu*. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, DF, 23 (3):239-246, 1986.

VIEIRA, D. B. *Engenharia de Irrigação*. Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP - Faculdade de Engenharia de Limeira, Limeira, SP, 1983. 433 p.

VIEIRA, D. B. *Produtividade e irrigação*. In: Anais do 3- Simpósio de Citricultura - Produtividade de citros. Fundação de Estudos e Pesquisas - FUNEP - Faculdade de Ciências Agrícolas e Veterinárias de Jaboticabal - UNESP, Jaboticabal, SP, p. 138 - 193, 1988.

VIEIRA, D. B. *As Técnicas de Irrigação*. Coleção do Agricultor, Publicação Globo Rural, 263 p 1989.

VERMEIREN, L.; JOBLING, G. *Localized irrigation*. Food Agriculture Organization of the United Nations. Rome. 203 p. 1980.

YAGEV, E.; CHORESH, Y. *Drip Irrigation in Citrus Orchards 1967 - 1973*. Second International Drip Irrigation Congress, San Diego, California, USA, julho de 1974.

8. - ANEXO

Tabela 01 - Distribuição do sistema radicular do citros no módulo A sob gotejamento na linha de plantio. Peso (gramas), peso acumulado (gramas), porcentagem acumulada, profundidade efetiva e médias.

MÓDULO A - GOTEJAMENTO																			
Dist. do Tronco (cm)	Prof.	LINHA 01				LINHA 02				LINHA 03				LINHA 04					
		PLANTA 01		PLANTA 02		PLANTA 01		PLANTA 02		PLANTA 01		PLANTA 02		PLANTA 01		PLANTA 02			
linha A11	linha A11	linha A11	linha A12	linha A12	linha A12	linha A21	linha A21	linha A22	linha A22	linha A22	linha A31	linha A31	linha A32	linha A32	linha A32	linha A41	linha A42	linha A42	
peso	peso	% acum	peso	% acum	peso	p acum	% acum	p acum	% acum	p acum	% acum	p acum	% acum	p acum	% acum	p acum	% acum	% acum	
25	6,02	6,02	73,59	16,42	58,31	3,75	3,75	77,32	1,98	36,07	0,66	0,66	28,95	2,61	43,94	6,61	59,55	7,17	
50	1,2	7,22	88,26	4,98	21,38	75,92	0,23	3,98	92,08	0,93	2,91	53,01	0,84	1,5	65,79	0,47	84,95	1,61	
75	0,61	7,83	95,72	4,2	25,58	90,84	0,15	4,13	85,15	0,7	3,61	88,78	0,15	1,85	72,37	0,88	89,55	4,21	
100	0,02	7,85	95,97	0,8	26,38	93,98	0,13	4,26	87,84	0,98	4,49	81,79	0,47	2,12	92,98	0,74	91,29	12,99	
150	0,23	8,08	98,78	1,1	27,48	97,59	0,54	4,8	98,97	0,56	5,05	91,99	0,11	2,23	97,81	1,22	99,82	0,54	
200	0,1	8,18	100,00	0,88	28,16	100,00	0,05	4,85	100,00	0,44	5,49	100,00	0,05	2,28	100,00	0,02	100,00	13,62	
8,18	10,82	28,16	35,92	56,83	6,83	4,85	14,13	5,49	22,22	97,22	84,26	5,94	5,16	20,12	13,62	12,57	62,57	53,84	
Profundidade efetiva em cm:		médias das plantas A11/A12 = 48,38				médias das plantas A21/A22 = 68,17				médias das plantas A31/A32 = 94,71				médias das plantas A41/A42 = 53,84					
Média da Profundidade Efetiva na linha de plantio a 50 cm da planta em cm =		65,78																	
0-100	25	10,73	10,73	73,80	11,08	66,23	6,53	77,37	6,61	76,42	3,57	46,01	4,99	58,64	3,12	37,68	6,62	59,91	
50	0,98	11,71	80,54	3,16	14,24	85,12	0,59	7,12	84,38	0,93	7,54	87,17	0,88	4,25	54,77	2,99	7,98	90,58	
75	1,33	13,04	89,68	1,64	15,88	94,92	0,38	7,5	88,86	0,43	7,97	92,14	1,11	5,36	69,07	0,38	8,36	94,69	
100	0,24	13,28	91,33	0,82	16,5	98,63	0,69	8,19	97,04	0,33	8,3	95,95	1,13	6,48	83,63	0,38	8,74	99,21	
150	1,28	14,54	100,00	0,15	16,65	99,52	0,09	8,28	98,10	0,32	8,62	99,85	1,11	7,6	97,94	0,04	8,78	99,66	
200	DES	14,54	100,00	0,08	16,73	100,00	0,16	8,44	100,00	0,03	8,65	100,00	0,16	7,76	100,00	0,19	8,28	100,00	
14,54	23,01	16,73	48,01	43,23	18,23	8,44	9,41	8,65	33,33	8,33	93,76	6,91	17,21	8,86	11,05	10,06	85,06	71,96	
Profundidade efetiva em cm:		médias das plantas A11/A12 = 45,62				médias das plantas A21/A22 = 33,87				médias das plantas A31/A32 = 67,98				médias das plantas A41/A42 = 71,96					
Média da Profundidade Efetiva na linha de plantio a 100 cm da planta em cm =		54,86																	
0-150	25	8,77	8,77	75,41	6,96	53,66	4,48	4,48	67,27	4,74	64,93	4,46	4,46	73,11	6,77	78,90	5,43	5,43	88,30
50	0,24	9,01	77,47	3,52	10,48	80,80	0,88	5,36	80,48	0,4	5,14	70,41	0,27	4,73	77,54	1,27	8,04	93,71	
75	0,04	9,05	77,82	0,84	11,32	87,28	0,7	6,06	90,99	0,44	5,58	78,44	0,87	5,7	93,44	0,24	8,28	96,50	
100	0,3	9,35	80,40	0,73	12,05	92,91	0,43	6,49	97,45	1,29	6,87	94,11	0,09	5,79	94,92	0,27	8,55	99,85	
150	2,11	11,46	98,54	0,49	12,54	98,88	0,11	6,8	99,10	0,09	6,98	95,34	0,05	5,84	95,74	DES	8,55	99,85	
200	0,17	11,63	100,00	0,43	12,97	100,00	0,06	6,66	100,00	0,34	7,3	100,00	0,26	6,1	100,00	0,27	7,95	100,00	
11,63	21,17	12,97	96,17	24,26	6,96	49,09	24,09	7,3	5,04	80,04	3,87	8,58	1,85	2,81	6,58	17,42	52,81	92,42	
Profundidade efetiva em cm:		médias das plantas A11/A12 = 72,71				médias das plantas A21/A22 = 64,56				médias das plantas A31/A32 = 40,36				médias das plantas A41/A42 = 72,61					
Média da Profundidade Efetiva na linha de plantio a 150 cm da planta em cm =		62,56																	
0-200	25	5,5	5,5	53,66	4,33	4,33	52,36	2,55	2,55	60,28	3,92	38,47	4,36	4,36	71,24	4,39	4,39	48,72	3,35
50	1,96	7,45	86,23	2	6,33	76,54	0,32	2,87	67,85	2,71	6,63	65,06	0,66	5,02	82,03	0,54	4,93	54,72	0,58
75	0,26	7,71	89,24	1,32	7,65	92,50	0,29	3,16	74,70	2,38	8,99	88,22	0,58	5,6	91,50	3,1	8,03	89,12	0,28
100	0,07	7,78	90,05	0,33	7,98	96,49	0,91	4,07	96,22	0,78	9,77	95,88	0,38	5,98	97,71	0,39	8,42	93,45	0,3
150	0,35	8,13	94,10	0,15	8,13	98,31	0,1	4,17	98,58	des	9,77	85,88	0,08	6,06	98,02	0,42	8,84	88,11	0,24
200	0,51	8,64	100,00	0,14	8,27	100,00	0,08	4,23	100,00	0,42	10,19	100,00	0,06	6,12	100,00	0,14	4,87	100,00	0,08
8,64	18,10	8,27	43,10	55,42	5,42	4,23	6,15	10,19	16,12	6,12	20,30	9,01	18,37	2,81	4,87	23,53	3,31	48,53	4,87
Profundidade efetiva em cm:		médias das plantas A11/A12 = 49,2596				médias das plantas A21/A22 = 73,64				médias das plantas A31/A32 = 56,84				médias das plantas A41/A42 = 36,78					
Média da Profundidade Efetiva na linha de plantio a 200 cm da planta em cm =		54,12																	
Média da Profundidade Efetiva na linha de plantio do módulo A em cm =		59,33																	

Tabela 05 - Distribuição do sistema radicular do citros nos módulos A e B sob gotejamento na linha e perpendicular de plantio. Porcentagem acumulada na vertical.

Dist. do Tronco (cm)	Prof. (cm)	linha A		linha B		perp. A		perp. B		média	
		%acum	%acum	%acum	%acum	%acum	%acum	%acum	%acum	%acum	%acum
0-50	25	53,80	50,93	54,00	63,44	55,54					
	50	70,79	72,35	71,78	82,80	74,38					
	75	82,26	90,14	86,53	90,79	87,43					
	100	88,89	94,05	92,17	94,39	92,62					
	150	97,57	96,67	96,75	96,72	96,93					
0-100	200	100	100	100	100	100					
	25	61,76	65,94	70,66	57,64	64,00					
	50	77,38	78,72	82,99	80,36	78,36					
	75	86,38	82,60	91,62	90,11	87,87					
	100	94,21	91,35	95,38	94,91	93,96					
0-150	150	98,41	96,18	98,42	97,78	97,70					
	200	100	100	100	100	100					
	25	61,45	58,56	54,01	70,96	61,25					
	50	75,68	84,87	77,70	85,70	80,99					
	75	83,72	88,39	86,39	91,52	87,50					
0-200	100	92,59	94,46	93,94	94,25	93,81					
	150	97,05	98,42	97,86	96,14	97,37					
	200	100	100	100	100	100					
	25	60,45	65,46	60,17	62,41	62,12					
	50	75,17	81,14	77,37	81,93	78,90					
0-400	75	88,24	89,69	87,87	89,04	88,71					
	100	94,76	93,59	93,44	95,19	94,24					
	150	97,30	97,84	97,05	99,03	97,81					
	200	100	100	100	100	100					
	25			50,03	64,42	57,23					
0-400	50			74,13	78,81	76,87					
	75			86,42	87,15	86,78					
	100			92,55	94,71	93,63					
	150			97,35	97,60	97,47					
	200			100	100	100					

Tabela 08. Distribuição do sistema radicular do citros no módulo C sob microaspersão na linha de plantio. Peso (gramas), peso acumulado (gramas), porcentagem acumulada, profundidade efetiva e médias.

		MÓDULO C-MICROASPERSÃO																															
		LINHA 01				LINHA 02				LINHA 03				LINHA 04																			
Dist. do Tronco (cm)	Prof.	PLANTA 01		PLANTA 02		PLANTA 01		PLANTA 02		PLANTA 01		PLANTA 02		PLANTA 01		PLANTA 02																	
		linha C11	linha C12	linha C11	linha C12	linha C21	linha C22	linha C21	linha C22	linha C31	linha C32	linha C31	linha C32	linha C41	linha C42	linha C41	linha C42																
		peso	% acum	peso	% acum	peso	% acum	peso	% acum	peso	% acum	peso	% acum	peso	% acum	peso	% acum																
0-50	25	8,01	40,31	9,85	50,83	2,97	13,52	3,04	20,91	21,74	75,33	14,25	74,03	8,81	9,81	9,23	51,80																
	50	6,04	14,05	7,01	47,1	14,56	75,13	10,97	13,94	63,48	9,76	12,8	88,03	3,91	25,35	87,84	2,17																
	75	0,86	14,91	75,04	DES	14,56	75,13	15,63	15,63	71,17	DES	12,8	88,03	1,45	26,8	92,66	1,46																
	100	0,48	15,39	77,45	4,82	19,38	100,00	3,92	19,55	89,03	1,09	13,89	95,53	0,61	27,41	94,98	0,74																
	150	2,08	17,47	87,92	DES	19,38	100,00	1,94	21,49	97,86	0,45	14,34	98,62	1,45	28,86	100,00	0,4																
	200	2,4	19,87	100,00	DES	18,38	100,00	0,47	21,96	100,00	0,2	14,54	100,00	DES	28,86	100,00	0,23																
		19,87		6,08	19,38		4,90	21,96		12,36	14,54		22,01	28,86		9,34	18,25																
			106,08		79,90		87,38		47,01		34,34		38,25		39,51		84,95																
Profundidade efetiva em cm:		média das plantas C11/C12 = 92,99																															
		média das plantas C21/C22 = 67,18																															
		média das plantas C31/C32 = 36,29																															
		média das plantas C41/C42 = 54,12																															
Média da Profundidade Efetiva na linha de plantio a 50 cm de planta em cm =		84,67																															
0-100	25	5,9	44,19	5,8	53,11	2,94	24,98	15,31	62,52	1,79	21,62	2,91	40,25	3,01	3,01	33,78	13,76																
	50	2,27	8,17	61,20	2,21	8,01	73,35	2,25	5,19	44,10	DES	15,31	62,52	1,74	3,53	42,63	1,56																
	75	1,59	9,76	73,11	1,28	9,29	85,07	2,35	7,54	64,06	2,67	17,98	73,42	1,06	4,59	55,43	0,51																
	100	1,89	11,45	85,77	0,35	9,84	88,28	1,98	9,5	80,71	2,36	20,34	83,05	1,53	6,12	73,91	1,53																
	150	1,51	12,96	97,08	0,38	10,02	91,76	1,44	10,94	82,95	3,31	23,65	96,57	1,2	7,32	89,41	0,47																
	200	0,39	13,35	100,00	0,9	10,92	100,00	0,83	11,77	100,00	0,84	24,49	100,00	0,98	5,28	100,00	0,38																
		13,35		13,61	10,92		14,18	11,77		23,93	24,49		17,08	8,28		10,50	7,23																
			88,81		64,18		98,93		92,08		110,50		88,14		51,63		38,62																
Profundidade efetiva em cm:		média das plantas C11/C12 = 76,39																															
		média das plantas C21/C22 = 95,50																															
		média das plantas C31/C32 = 99,32																															
		média das plantas C41/C42 = 45,12																															
Média da Profundidade Efetiva na linha de plantio a 100 cm de planta em cm =		79,09																															
0-150	25	9,33	69,16	4,38	36,49	4,22	37,28	2,4	2,4	27,55	4,9	37,84	2,66	36,84	9,16	9,16	52,61																
	50	1,81	11,14	82,58	3,57	7,95	64,42	2,42	6,94	58,68	0,89	3,29	37,77	2,94	7,84	60,54	0,57																
	75	1,05	12,19	90,36	0,75	8,7	70,50	1,15	7,79	68,82	2,46	5,75	66,02	1,35	9,19	70,97	0,95																
	100	0,68	12,87	95,40	1,53	10,23	82,90	1,16	8,95	79,05	1,93	7,68	88,17	0,82	9,81	75,75	1,39																
	150	0,3	13,17	97,83	1,14	11,37	92,14	1,17	10,12	89,40	0,5	8,18	93,92	2,33	12,14	83,75	1,03																
	200	0,32	13,49	100,00	0,67	12,34	100,00	1,2	11,32	100,00	0,53	8,71	100,00	0,81	12,95	100,00	0,62																
		13,49		20,19	12,34		19,15	11,32		2,26	8,71		15,78	12,95		5,90	7,22																
			45,19		94,15		102,26		90,78		105,90		105,00		74,10		16,02																
Profundidade efetiva em cm:		média das plantas C21/C22 = 96,52																															
		média das plantas C31/C32 = 105,45																															
		média das plantas C41/C42 = 54,93																															
Média da Profundidade Efetiva na linha de plantio a 150 cm de planta em cm =		81,64																															
0-200	25	6,37	49,65	3,33	33,3	27,14	10,55	63,14	6,33	6,33	36,19	13,84	52,11	9,69	5,95	5,95	45,88																
	50	1,18	7,55	58,85	1,81	5,14	41,89	2,47	13,02	77,92	7,99	16,32	70,89	7,12	20,96	78,92	5,45																
	75	2,68	10,24	78,81	1,9	7,04	57,38	1,94	14,96	69,53	3,48	19,8	86,01	1,15	22,11	83,25	0,66																
	100	0,92	11,16	86,98	2,04	9,08	74,00	0,35	15,31	91,82	1,56	21,36	92,79	0,86	22,97	86,48	1,11																
	150	0,75	11,81	92,83	1,63	10,71	87,29	1,4	16,71	100,00	0,9	22,26	96,70	2,04	25,01	94,16	1,25																
	200	0,92	12,83	100,00	1,58	12,27	100,00	DES	16,71	100,00	0,76	23,02	100,00	1,55	26,56	100,00	0,23																
		12,83		0,65	12,27		11,29	16,71		4,48	23,02		15,06	26,56		6,26	18,39																
			75,65		111,29		54,48		65,06		56,26		48,04		63,93		20,60																
Profundidade efetiva em cm:		média das plantas C11/C12 = 93,4703																															
		média das plantas C21/C22 = 59,77																															
		média das plantas C31/C32 = 52,15																															
		média das plantas C41/C42 = 67,27																															
Média da Profundidade Efetiva na linha de plantio a 200 cm de planta em cm =		88,16																															
		73,39																															

Tabela 08 - Distribuição do sistema radicular do citros no módulo C sob microaspersão na perpendicular de plantio. Peso (gramas), peso acumulado (gramas), porcentagem efetiva e médias.

MÓDULO C - MICROASPERÇÃO																																								
LINHA 01										LINHA 02										LINHA 03										LINHA 04										
Dist. do Tronco (cm)	PLANTA 01					PLANTA 02					PLANTA 01					PLANTA 02					PLANTA 01					PLANTA 02					PLANTA 01					PLANTA 02				
	perp C11	perp C11	perp C11	perp C12	perp C12	perp C21	perp C21	perp C21	perp C22	perp C22	perp C22	perp C22	perp C22	perp C22	perp C31	perp C31	perp C31	perp C32	perp C32	perp C32	perp C32	perp C32	perp C32	perp C32	perp C32	perp C32	perp C41	perp C41	perp C41	perp C42	perp C42	perp C42	perp C42	perp C42	perp C42	perp C42				
	peso	% acum	peso	% acum	peso	% acum	peso	% acum	peso	% acum	peso	% acum	peso	% acum	peso	% acum	peso	% acum	peso	% acum	peso	% acum	peso	% acum	peso	% acum	peso	% acum	peso	% acum	peso	% acum	peso	% acum	peso	% acum	peso	% acum		
0-50	25	6,24	6,24	52,70	8,56	73,16	5,35	44,96	2,73	2,73	22,51	3,12	18,65	2,72	2,72	3,12	18,65	2,72	2,72	3,12	18,65	2,72	2,72	3,12	18,65	2,72	2,49	28,49	3,71	3,71	52,03	3,71	52,03	3,71	52,03	3,71	52,03			
50	1,69	7,93	66,98	DES	8,56	73,16	1,57	6,92	58,15	0,73	3,46	28,52	1,68	4,8	28,89	2,08	4,8	28,89	2,08	4,8	28,52	1,68	4,8	28,89	2,08	4,8	3,06	5,55	63,50	1,09	4,8	67,32	1,09	4,8	67,32	1,09	4,8	67,32		
75	1,83	9,76	82,43	0,75	9,31	79,57	2,43	9,35	78,57	7,37	10,83	89,28	10,08	14,88	88,94	0,94	7,82	78,52	0,54	8,09	89,88	0,6	5,4	75,74	5,4	89,88	0,54	8,09	89,88	0,6	5,4	75,74	5,4	89,88	0,6	5,4	75,74			
100	0,37	10,13	85,56	0,88	10,19	87,09	0,7	10,05	84,45	DES	10,83	89,28	0,85	15,73	94,02	0,99	6,73	92,07	0,56	6,85	76,09	DES	5,4	75,74	5,4	89,88	0,56	6,85	76,09	DES	5,4	75,74	5,4	89,88	0,56	6,85	76,09			
150	1,26	11,39	96,20	0,58	10,77	92,05	1,53	11,58	97,31	0,64	11,47	94,56	0,66	16,39	97,97	0,43	7,16	97,95	1,21	7,86	89,93	1,51	6,81	96,91	1,51	89,93	1,21	7,86	89,93	1,51	6,81	96,91	1,51	89,93	1,21	7,86	89,93			
200	0,45	11,84	100,00	0,93	11,7	100,00	0,32	11,9	100,00	0,68	12,13	100,00	0,34	16,73	100,00	0,15	7,31	100,00	0,88	8,74	100,00	0,22	7,13	100,00	0,22	7,13	100,00	0,88	8,74	100,00	0,22	7,13	100,00	0,22	7,13	100,00	0,22	7,13	100,00	
	11,84	21,07	11,7	78,42	71,07	78,42	11,9	81,07	71,18	71,18	71,18	71,18	71,18	71,18	71,18	71,18	71,18	71,18	71,18	71,18	71,18	71,18	71,18	71,18	71,18	71,18	71,18	71,18	71,18	71,18	71,18	71,18	71,18	71,18	71,18	71,18	71,18	71,18		
Profundidade efetiva em cm:																																								
Média das plantas C11/C12 = 73,74																																								
Média da Profundidade Efetiva na perpendicular de plantio a 50 cm da planta em cm = 82,61																																								
0-100	25	6,44	6,44	50,00	7,21	49,49	3,06	3,06	36,60	2,05	2,05	35,71	DES	1,72	32,82	2,08	2,08	19,51	2,21	2,21	29,35	2,84	2,84	49,05	2,84	49,05	2,21	2,21	29,35	2,84	2,84	49,05	2,84	2,84	49,05	2,84	2,84	49,05		
50	2,83	9,27	71,97	5,32	12,53	86,00	2,05	5,11	61,12	1	3,05	53,14	1,72	1,72	32,82	4,28	6,34	60,04	2,55	4,78	63,21	0,53	3,37	58,20	0,53	3,37	58,20	2,55	4,78	63,21	0,53	3,37	58,20	0,53	3,37	58,20	0,53	3,37	58,20	
75	1,15	10,42	80,90	0,27	12,8	87,85	1,89	7	83,73	0,87	3,92	88,28	1,2	2,92	55,73	2,5	8,84	83,71	1,36	6,12	81,27	0,51	3,88	67,01	0,51	3,88	67,01	1,36	6,12	81,27	0,51	3,88	67,01	0,51	3,88	67,01	0,51	3,88	67,01	
100	0,51	10,93	84,58	0,05	12,85	88,19	0,55	7,55	90,31	0,57	4,49	78,22	1,07	3,99	76,15	0,7	9,54	90,34	0,78	6,9	91,63	1,13	5,01	88,53	1,13	5,01	88,53	0,78	6,9	91,63	1,13	5,01	88,53	1,13	5,01	88,53	1,13	5,01	88,53	
150	0,47	11,4	88,51	0,39	13,24	90,87	0,46	8,01	95,81	0,8	5,09	88,68	0,84	4,83	92,18	0,71	10,25	97,06	0,36	7,26	96,41	0,34	5,35	92,40	0,34	5,35	92,40	0,71	10,25	97,06	0,36	7,26	96,41	0,34	5,35	92,40	0,34	5,35	92,40	
200	1,48	12,88	100,00	1,33	14,57	100,00	0,35	8,36	100,00	0,65	5,74	100,00	0,41	5,24	100,00	0,31	10,56	100,00	0,27	7,53	100,00	0,44	5,79	100,00	0,44	5,79	100,00	0,27	7,53	100,00	0,44	5,79	100,00	0,44	5,79	100,00	0,44	5,79	100,00	
	12,88	22,48	14,57	40,42	40,42	40,42	8,36	70,87	70,87	70,87	70,87	70,87	70,87	70,87	70,87	70,87	70,87	70,87	70,87	70,87	70,87	70,87	70,87	70,87	70,87	70,87	70,87	70,87	70,87	70,87	70,87	70,87	70,87	70,87	70,87	70,87	70,87	70,87		
Profundidade efetiva em cm:																																								
Média das plantas C11/C12 = 56,45																																								
Média da Profundidade Efetiva na perpendicular de plantio a 100 cm da planta em cm = 78,75																																								
0-150	25	6,84	6,84	57,64	2,81	2,81	50,48	3,68	43,06	1,81	1,81	46,17	9,22	9,22	64,07	2,39	2,39	34,09	2,09	2,09	51,73	3,16	3,16	54,87	3,16	54,87	2,09	2,09	51,73	3,16	3,16	54,87	3,16	3,16	54,87	3,16	3,16	54,87		
50	DES	6,64	57,64	0,72	3,33	64,41	1,04	4,7	55,29	0,87	2,88	68,37	1,43	10,65	74,01	3,34	5,73	81,74	0,51	2,6	84,36	0,73	3,89	67,30	0,73	3,89	67,30	3,34	5,73	81,74	0,51	2,6	84,36	0,73	3,89	67,30	0,73	3,89	67,30	
75	1,39	8,03	69,70	0,85	4,18	80,85	1,32	6,02	70,62	0,63	3,31	84,44	1,1	11,75	81,65	DES	5,73	81,74	1,04	3,64	90,10	0,7	4,59	79,41	0,7	4,59	79,41	1,04	3,64	90,10	0,7	4,59	79,41	0,7	4,59	79,41	0,7	4,59	79,41	
100	0,68	8,71	75,61	0,51	4,69	90,72	1,01	7,03	82,71	0,4	3,71	94,84	1,37	13,12	91,17	0,53	6,26	88,30	0,14	3,78	93,56	0,58	5,17	89,45	0,58	5,17	89,45	0,53	6,26	88,30	0,14	3,78	93,56	0,58	5,17	89,45	0,58	5,17	89,45	
150	1,33	10,04	87,15	0,21	4,9	84,78	0,98	8,01	84,24	0,15	3,86	98,47	0,55	13,67	95,00	0,53	6,79	98,86	0,1	3,88	98,04	0,35	5,52	95,50	0,35	5,52	95,50	0,53	6,79	98,86	0,1	3,88	98,04	0,35	5,52	95,50	0,35	5,52	95,50	
200	1,48	11,52	100,00	0,27	5,17	100,00	0,49	8,5	100,00	0,06	3,92	100,00	0,72	14,39	100,00	0,22	7,01	100,00	0,16	4,04	100,00	0,26	5,78	100,00	0,26	5,78	100,00	0,22	7,01	100,00	0,16	4,04	100,00	0,26	5,78	100,00	0,26	5,78	100,00	
	11,52	9,51	5,17	73,71	73,71	73,71	8,5	94,31	94,31	94,31	94,31	94,31	94,31	94,31	94,31	94,31	94,31	94,31	94,31	94,31	94,31	94,31	94,31	94,31	94,31	94,31	94,31	94,31	94,31	94,31	94,31	94,31	94,31	94,31	94,31	94,31	94,31			
Profundidade efetiva em cm:																																								
Média das plantas C11/C12 = 91,61																																								
Média da Profundidade Efetiva na perpendicular de plantio a 150 cm da planta em cm = 75,74																																								
0-200	25	2,87	2,87	47,44	3,74	3,74	59,37	4,94	4,94	57,98	1	1	47,17	2,4	2,4	37,85	4,09	4,09	53,96	1,31	1,31	58,22	2,52	2,52	42,93	2,52	42,93	1,31	1,31	58,22	2,52	2,52	42,93	2,52	2,52	42,93	2,52	2,52	42,93	
50	1,12	3,99	65,95	0,76	4,5	71,43	1,37	6,31	74,06	0,33	1,33	62,74	DES	2,4	2,4	37,85	1,38	5,47	72,16	0,36	1,67	74,22	1,08	3,6	61,33	1,08	3,6	61,33	1,67	74,22	1,08	3,6	61,33	1,67	74,22	1,08	3,6	61,33		
75	0,82	4,81	79,50	0,58	5,08	80,63	0,56	6,87	80,63	0,32	1,65	77,83	1,47	3,87	61,04	1,05	8,52	86,02	DES	1,9	1,9	74,22	1,07	4,87	79,56	1,07	4,87	79,56	1,9	1,9	74,22	1,07	4,87	79,56	1,9	1,9	74,22			
100	0,28	5,09	84,13	0,66	5,74	91,11	0,53	7,4	86,85	0,2	1,85	87,26	1,1	4,97	76,39	0,41	6,83	91,42	0,23	1,18	84,44	0,3	4,97	84,47	0,3	4,97	84,47	0,41	6,83	91,42	0,23	1,18	84,44	0,3	4,97	84,47	0,3	4,97	84,47	
150	0,32	5,41	88,42	0,31	6,05	96,03	0,84	8,24	96,71	0,14	1,99	93,87	0,77	5,74	90,54	0,44	7,37	97,23	0,18	2,08	91,56	0,23	5,2	88,59	0,23	5,2	88,59	0,44	7,37	97,23	0,18	2,08	91,56	0,23	5,2	88,59	0,23	5,2	88,59	
200	0,64	6,05	100,00	0,25	6,3	100,00	0,28	8,52	100,00	0,13	2,12	100,00	0,6	6,34	100,00	0,21	7,58	100,00	0,19	2,25	100,00	0,67	5,87	100,00	0,67	5,87	100,00	0,21	7,58	100,00	0,19	2,25	100,00	0,67	5,87	100,00	0,67	5,87	100,00	
	6,05	2,68	6,3	23,28	8,52	23,28	8,52	72,59	72,59	72,59	72,59	72,59	72,59	72,59	72,59	72,59	72,59	72,59	72,59	72,59	72,59	72,59	72,59	72,59	72,59	72,59	72,59	72,59	72,59	72,59	72,59	72,59	72,59	72,59	72,59	72,59	72,59			
Profundidade efetiva em cm:																																								
Média das plantas C11/C12 = 75,48																																								
Média da Profundidade Efetiva na perpendicular de plantio a 200 cm da planta em cm = 79,76																																								
0-400	25	6,04	6,04	64,39	4,63	4,63	62,74	3,66	3,66	79,22	1,53	1,53	34,85	3,08	3,08	47,44	2,42	2,42	40,81	2,59	2,59	49,24	5,7	5,7	74,90	5,7	74,90	2,59	2,59	49,24	5,7	5,7	74,90	5,7	5,7	74,90				
50	1,17	7,21	76,87	0,84	5,27	71,41	DES	3,66	79,22	1,14	2,67	60,82	1,13	4,19	64,95	1,2	3,62	61,05	0,9	3,49	66,35	0,48	6,18	81,21	0,48	6,18	81,21	1,14	2,67	60,82	1,13	4,19	64,95	1,2	3,62	61,05				
75	0,97	8,18	87,21	0,82	6,09	82,52	DES	3,66	79,22	0,71	3,38																													

Tabela 10 - Distribuição do sistema radicular do citros nos módulos C e D sob microaspersão na linha e perpendicular de plantio. Porcentagem acumulada na vertical.

Dist. do	Prof.					
Tronco		linha C	linha D	perp C	perp D	média
(cm)	(cm)	%acum	%acum	%acum	%acum	%acum
0-50	25	50,38	59,29	41,21	38,04	47,23
	50	75,62	80,63	56,50	50,97	65,93
	75	82,32	88,31	80,34	77,64	82,15
	100	91,67	92,87	85,54	83,95	88,51
	150	97,53	98,34	95,36	94,69	96,48
	200	100	100	100	100	100
0-100	25	44,62	59,56	37,82	51,11	48,27
	50	63,49	74,73	60,81	65,77	68,20
	75	75,48	82,57	76,06	76,68	77,70
	100	86,50	89,01	85,78	85,80	86,77
	150	94,73	97,68	92,74	93,05	94,55
	200	100	100	100	100	100
0-150	25	46,77	48,42	50,24	55,74	50,29
	50	61,87	54,81	66,64	70,36	63,42
	75	74,08	79,96	79,84	82,29	79,04
	100	84,53	88,84	88,39	91,32	88,27
	150	94,19	95,76	94,75	95,98	95,17
	200	100	100	100	100	100
0-200	25	47,20	47,86	50,61	52,02	49,42
	50	69,29	66,34	64,97	69,48	67,52
	75	81,14	77,23	77,43	80,76	79,14
	100	87,19	88,32	86,04	89,18	87,68
	150	95,22	96,46	92,99	94,73	94,85
	200	100	100	100	100	100
0-400	25			56,70	47,22	51,96
	50			70,24	64,95	67,59
	75			80,06	77,30	78,68
	100			87,79	85,87	86,83
	150			94,58	93,63	94,11
	200			100	100	100

Tabela 16. Distribuição do sistema radicular do citros nos módulos E e F sob autopropelido na linha e perpendicular de plantio. Percentagem acumulada na vertical.

Dist. do Tronco (cm)	Prof. (cm)	linha A		linha B		perp A		perp B		média	
		%acum	%acum	%acum	%acum	%acum	%acum	%acum	%acum	%acum	%acum
0-50	25	47,98	53,22	53,59	56,22	52,75					
	50	65,89	72,55	73,93	73,03	71,35					
	75	80,67	86,34	82,30	80,68	83,00					
	100	85,91	92,62	90,49	87,87	89,22					
	150	93,56	97,00	94,71	91,84	94,28					
50-100	200	100	100	100	100	100					
	25	40,98	54,92	52,17	58,95	51,70					
	50	54,24	70,30	68,46	75,28	67,07					
	75	65,63	78,33	78,87	81,15	75,94					
	100	91,70	91,93	88,64	86,79	90,02					
100-150	150	96,45	95,19	93,44	93,48	94,84					
	200	100	100	100	100	100					
150-200	25	61,35	58,32	50,68	54,56	56,23					
	50	75,53	83,11	74,10	71,51	76,06					
	75	84,06	89,99	83,40	81,50	84,74					
	100	90,07	94,44	89,34	86,86	90,18					
	150	93,35	97,74	95,40	94,11	95,15					
200-250	200	100	100	100	100	100					
	25	39,82	63,69	39,63	38,26	45,35					
	50	53,41	73,48	60,19	64,03	62,78					
	75	78,47	86,55	78,92	78,63	80,64					
	100	84,87	91,74	85,52	84,86	86,75					
250-300	150	92,86	96,22	94,54	94,92	94,64					
	200	100	100	100	100	100					
	25			51,56	51,39	51,48					
	50			70,11	84,32	87,22					
	75			80,89	81,28	80,98					
300-400	100			89,83	89,66	89,75					
	150			95,48	95,38	95,43					
	200			100	100	100					

Tabela 16 -Distribuição do sistema radicular do citros no módulo A sob gotejamento na linha de plantio.
Peso (gramas), peso acumulado (gramas), porcentagem acumulada, distância efetiva e médias.

Planta A11														
Prof.	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			dist.	efeti.
(cm)	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum		
0-25	6,02	6,02	19,41	10,73	16,75	54,00	8,77	25,52	82,27	5,50	31,02	100	45,99	145,99
25-50	1,20	1,20	27,46	0,98	2,18	49,89	0,24	2,42	55,38	1,95	4,37	100	27,59	177,59
50-75	0,61	0,61	27,23	1,33	1,94	86,61	0,04	1,98	88,39	0,26	2,24	100	44,44	94,44
75-100	0,02	0,02	3,17	0,24	0,26	41,27	0,30	0,58	88,89	0,07	0,63	100	40,67	140,67
100-150	0,23	0,23	5,82	1,26	1,49	37,72	2,11	3,60	91,14	0,35	3,95	100	39,57	139,57
150-200	0,10	0,10	12,82	DES	0,10	12,82	0,17	0,27	34,62	0,51	0,78	100	154,12	254,12

média = 158,73

Prof. (cm)	Planta A12														dist efeti.
	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4					
	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum			
0-25	16,42	16,42	42,33	11,08	27,50	70,89	6,96	34,46	88,84	4,33	38,79	100	25,37	125,37	
25-50	4,96	4,96	36,36	3,16	8,12	59,53	3,52	11,64	85,34	2,00	13,64	100	39,66	139,66	
50-75	4,20	4,20	52,50	1,64	5,84	73,00	0,84	6,68	83,50	1,32	8,00	100	33,33	133,33	
75-100	0,80	0,80	32,26	0,62	1,42	57,26	0,73	2,15	86,69	0,33	2,48	100	38,63	138,63	
100-150	1,10	1,10	58,20	0,15	1,25	86,14	0,49	1,74	92,06	0,15	1,89	100	26,73	126,73	
150-200	0,68	0,68	51,13	0,08	0,76	57,14	0,43	1,19	89,47	0,14	1,33	100	35,35	135,35	

média = 133,18

Planta A21														
Prof. (cm)	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			dist. efeti.	
	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum		
0-25	3,75	3,75	21,66	6,53	10,28	59,39	4,48	14,76	85,27	2,55	17,31	100	39,82	139,82
25-50	0,23	0,23	11,39	0,59	0,82	40,59	0,88	1,70	84,16	0,32	2,02	100	45,23	145,23
50-75	0,15	0,15	9,87	0,38	0,53	34,87	0,70	1,23	80,92	0,29	1,52	100	49,00	149,00
75-100	0,13	0,13	8,02	0,69	0,82	37,96	0,43	1,25	57,87	0,91	2,16	100	26,26	176,26
100-150	0,54	0,54	64,29	0,09	0,63	75,00	0,11	0,74	88,10	0,10	0,84	100	19,09	119,09
150-200	0,05	0,05	15,15	0,16	0,21	63,64	0,06	0,27	81,82	0,06	0,33	100	45,00	145,00

média = 145,73

Prof. (cm)	Planta A22													dist. efeti.
	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4				
	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum		
0-25	1,98	1,98	11,48	6,61	8,59	49,80	4,74	13,33	77,28	3,92	17,25	100	5,99	155,99
25-50	0,93	0,93	18,71	0,93	1,86	37,42	0,40	2,26	45,47	2,71	4,97	100	31,66	181,66
50-75	0,70	0,70	17,81	0,43	1,13	28,75	0,44	1,57	39,95	2,36	3,93	100	33,35	183,35
75-100	0,88	0,88	26,83	0,33	1,21	36,89	1,29	2,50	76,22	0,78	3,28	100	7,95	157,95
100-150	0,56	0,56	57,73	0,32	0,88	90,72	0,09	0,97	100,00	DES	0,97	100	33,75	83,75
150-200	0,44	0,44	35,77	0,03	0,47	38,21	0,34	0,81	65,85	0,42	1,23	100	20,71	170,71

média = 155,57

Planta A31														
Prof.	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			dist. efeti.	
(cm)	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum		
0-25	0,66	0,66	5,06	3,57	4,23	32,41	4,46	8,69	66,59	4,36	13,05	100	20,07	170,07
25-50	0,84	0,84	34,29	0,88	1,52	62,04	0,27	1,79	73,06	0,66	2,45	100	12,88	162,88
50-75	0,15	0,15	5,34	1,11	1,26	44,84	0,97	2,23	79,36	0,58	2,81	100	1,55	151,55
75-100	0,47	0,47	22,71	1,13	1,60	77,29	0,09	1,69	81,64	0,38	2,07	100	31,11	131,11
100-150	0,11	0,11	8,15	1,11	1,22	90,37	0,05	1,27	94,07	0,08	1,35	100	43,69	93,69
150-200	0,05	0,05	9,43	0,16	0,21	39,62	0,26	0,47	88,68	0,06	0,53	100	41,15	141,15

média = 141,74

Planta A32														
Prof.	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4				dist.
(cm)	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum		efeti.
0-25	2,61	2,61	13,91	4,99	7,60	40,51	6,77	14,37	76,80	4,39	18,76	100	7,27	157,27
25-50	0,47	0,47	8,92	2,99	3,46	65,65	1,27	4,73	89,75	0,54	5,27	100	29,76	129,76
50-75	0,68	0,68	15,45	0,38	1,06	24,09	0,24	1,30	29,55	3,10	4,40	100	35,81	185,81
75-100	0,74	0,74	41,57	0,38	1,12	62,92	0,27	1,39	78,09	0,39	1,78	100	4,36	154,36
100-150	1,22	1,22	72,62	0,04	1,26	75,00	DES	1,26	75,00	0,42	1,68	100	10,00	160,00
150-200	0,22	0,22	48,89	0,03	0,25	55,56	0,03	0,28	62,22	0,17	0,45	100	23,53	173,53

média = 160,12

Planta A41														
Prof.	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4				dist.
(cm)	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum		efeti.
0-25	6,61	6,61	35,71	3,12	9,73	52,57	5,43	15,16	81,90	3,35	18,51	100	46,76	146,76
25-50	2,82	2,82	39,06	2,99	5,81	80,47	0,83	6,64	91,97	0,58	7,22	100	49,43	99,43
50-75	0,51	0,51	16,40	1,45	1,96	63,02	0,89	2,85	91,64	0,26	3,11	100	29,66	129,66
75-100	0,69	0,69	54,33	0,16	0,85	66,93	0,12	0,97	76,36	0,30	1,27	100	7,67	157,67
100-150	0,45	0,45	30,61	0,37	0,82	55,78	0,41	1,23	83,87	0,24	1,47	100	43,41	143,41
150-200	0,02	0,02	3,23	0,19	0,21	33,87	0,27	0,48	77,42	0,14	0,62	100	5,71	155,71

média = 138,77

Planta A42														
Prof.	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			dist. efeti.	
(cm)	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum		
0-25	7,17	7,17	41,45	6,62	13,79	79,71	0,86	14,65	84,68	2,65	17,30	100	2,91	102,91
25-50	1,61	1,61	30,38	0,31	1,92	36,23	3,11	5,03	94,91	0,27	5,30	100	37,30	137,30
50-75	4,21	4,21	68,01	0,82	5,03	81,26	0,95	5,98	96,61	0,21	6,19	100	45,24	95,24
75-100	DES	0,00	75,86	2,71	2,71	48,83	2,79	5,50	98,10	0,05	5,55	100	31,00	131,00
100-150	0,54	0,54	54,00	DES	0,54	54,00	0,42	0,96	96,00	0,04	1,00	100	30,95	130,95
150-200	0,09	0,09	7,38	0,59	0,68	55,74	0,45	1,13	92,62	0,09	1,22	100	32,89	132,89

média = 121,72

média da distância efetiva na linha do módulo A em cm = 144,45

Tabela 17 -Distribuição do sistema radicular do citros no módulo B sob gotejamento na linha de plantio.
Peso (gramas), peso acumulado (gramas), porcentagem acumulada, distância efetiva e médias

Prof. (cm)	Planta B11													dist efeti.
	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4				
	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum		
0-25	7,07	7,07	19,66	5,85	12,92	35,92	9,90	22,82	83,44	13,15	35,97	100	22,65	172,65
25-50	3,36	3,36	20,14	0,94	4,30	25,78	9,85	13,95	83,63	2,73	16,68	100	48,86	146,86
50-75	4,08	4,08	80,79	0,52	4,60	91,09	DES	4,60	91,09	0,45	5,05	100	49,51	49,51
75-100	0,72	0,72	22,93	1,00	1,72	54,78	0,84	2,56	81,53	0,58	3,14	100	47,14	147,14
100-150	0,21	0,21	19,44	0,17	0,38	35,19	0,31	0,69	83,89	0,39	1,08	100	22,31	172,31
150-200	0,40	0,40	36,36	0,62	1,02	92,73	0,01	1,03	93,64	0,07	1,10	100	38,71	68,71

média = 129,53

Planta B12														
Prof.	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4				dist
(cm)	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum		efeti.
0-25	5,15	5,15	13,48	14,73	19,88	52,03	7,17	27,05	70,79	11,16	38,21	100	15,76	165,76
25-50	1,52	1,52	12,97	DES	1,52	12,97	10,20	11,72	100,00	DES	11,72	100	38,51	138,51
50-75	0,94	0,94	17,74	1,23	2,17	40,94	1,47	3,64	68,68	1,66	5,30	100	18,07	168,07
75-100	0,24	0,24	34,81	0,30	0,54	20,00	1,07	1,61	59,63	1,09	2,70	100	25,23	175,23
100-150	0,20	0,20	9,26	0,38	0,58	26,85	0,94	1,52	70,37	0,64	2,16	100	16,25	166,25
150-200	0,20	0,20	22,47	0,02	0,22	24,72	0,24	0,46	51,69	0,43	0,89	100	29,30	179,30

média = 165,52

Planta B21														
Prof.	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4				dist
(cm)	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum		efeti.
0-25	3,95	3,95	21,18	4,73	8,68	46,54	9,97	18,65	100,00	DES	18,65	100	31,29	131,29
25-50	2,20	2,20	34,32	0,86	3,06	47,74	2,20	5,26	82,06	1,15	6,41	100	47,00	147,00
50-75	1,71	1,71	54,11	0,92	2,63	83,23	DES	2,63	83,23	0,53	3,16	100	44,46	94,46
75-100	0,71	0,71	22,47	0,32	1,03	32,59	1,67	2,70	85,44	0,46	3,16	100	44,85	144,85
100-150	0,39	0,39	12,75	0,89	1,28	41,83	1,47	2,75	89,87	0,31	3,06	100	39,73	139,73
150-200	0,60	0,60	44,12	0,17	0,77	56,62	0,49	1,26	92,65	0,10	1,36	100	32,45	132,45

média = 131,63

Planta B22														
Prof.	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4				dist.
(cm)	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum		efeti.
0-25	21,29	21,29	49,27	6,39	27,68	64,06	7,21	34,89	80,75	8,32	43,21	100	47,77	147,77
25-50	5,85	5,85	61,39	1,20	7,05	73,98	2,25	9,30	97,59	0,23	9,53	100	12,76	112,76
50-75	1,24	1,24	56,11	DES	1,24	56,11	0,97	2,21	100,00	DES	2,21	100	27,22	127,22
75-100	DES	0,00	0,00	1,31	1,31	37,86	2,15	3,46	100,00	DES	3,46	100	33,91	133,91
100-150	DES	0,00	0,00	0,15	0,15	17,44	0,17	0,32	37,21	0,54	0,86	100	34,07	184,07
150-200	DES	0,00	0,00	0,20	0,20	32,79	0,41	0,61	100,00	0,00	0,61	100	35,12	135,12

média = 140,14

Planta B31														
Prof. (cm)	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			dist. efeti.	
	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum		
0-25	6,72	6,72	22,86	4,13	10,85	36,92	13,53	24,38	82,95	5,01	29,39	100	46,79	146,79
25-50	0,37	0,37	10,03	0,62	0,99	26,83	1,08	2,07	56,10	1,62	3,69	100	27,22	177,22
50-75	0,60	0,60	26,43	0,60	1,20	52,86	0,66	1,20	52,86	0,41	2,27	100	28,79	178,79
75-100	0,42	0,42	23,73	0,41	0,83	46,89	0,94	1,77	100,00	0,00	1,77	100	31,17	131,17
100-150	0,42	0,42	23,60	0,40	0,82	46,07	0,66	1,48	83,15	0,30	1,78	100	45,76	145,76
150-200	0,67	0,67	69,79	0,27	0,94	97,92	0,02	0,96	100,00	0,00	0,96	100	18,15	68,15

média = 141,31

Planta B32														
Prof.	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4				dist.
(cm)	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum		efeti.
0-25	6,42	6,42	27,93	5,45	11,87	51,63	7,79	19,66	85,52	3,33	22,99	100	41,86	141,86
25-50	2,52	2,52	24,51	1,76	4,28	41,63	3,63	7,91	76,95	2,37	10,28	100	6,82	156,62
50-75	1,68	1,68	36,92	0,56	2,24	49,23	0,29	2,24	49,23	2,02	4,55	100	30,30	180,30
75-100	0,89	0,89	26,41	2,13	3,02	69,61	0,35	3,37	100,00	DES	3,37	100	42,39	92,39
100-150	0,81	0,81	30,57	0,83	1,64	61,89	0,70	2,34	88,30	0,31	2,65	100	34,29	134,29
150-200	DES	DES	0,00	0,74	0,74	49,66	0,00	0,74	49,66	0,75	1,49	100	30,13	180,13

média = 147,60

Planta B41														
Prof.	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4				dist.
(cm)	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum		efeti.
0-25	4,28	4,28	17,91	3,14	7,42	31,05	5,67	13,09	54,77	10,81	23,90	100	27,89	177,89
25-50	3,72	3,72	46,73	1,49	5,21	65,45	1,90	7,11	89,32	0,85	7,96	100	30,47	130,47
50-75	0,76	0,76	47,50	0,37	1,13	70,63	0,22	1,13	70,63	0,25	1,60	100	70,27	120,27
75-100	0,34	0,34	29,06	0,48	0,82	70,09	0,24	1,06	90,60	0,11	1,17	100	24,17	124,17
100-150	0,11	0,11	11,58	0,41	0,52	54,74	0,38	0,90	94,74	0,05	0,95	100	31,58	131,58
150-200	0,66	0,66	40,74	0,53	1,19	73,46	0,36	1,55	95,68	0,07	1,62	100	14,72	114,72

média = 133,18

Planta B42														
Prof.	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4				dist.
(cm)	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum		efeti.
0-25	3,58	3,58	13,13	5,85	9,43	34,58	7,10	16,53	60,62	10,74	27,27	100	24,61	174,61
25-50	5,99	5,99	59,01	0,26	6,25	61,58	3,15	9,40	92,61	0,75	10,15	100	29,68	129,68
50-75	12,73	12,73	95,71	0,16	12,89	96,92	0,58	12,89	96,92	0,41	13,30	100	41,79	41,79
75-100	0,26	0,26	24,07	0,45	0,71	65,74	0,17	0,88	81,48	0,20	1,08	100	45,29	145,29
100-150	0,21	0,21	31,82	0,12	0,33	50,00	0,16	0,49	74,24	0,17	0,66	100	11,18	161,18
150-200	0,33	0,33	55,93	0,03	0,36	61,02	0,11	0,47	79,66	0,12	0,59	100	0,83	150,83

média = 133,90

média da distância efetiva na linha do módulo B em cm = 140,35

Tabela 18 -Distribuição do sistema radicular de citros no módulo A sob gotejamento na perpendicular de plantio.
Peso (gramas), peso acumulado (gramas), porcentagem acumulada, distância efetiva e médias.

Planta A11																			dist. efeti.	
Prof.	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			ponto 5							
(cm)	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum					
0-25	4,77	4,77	31,55	5,82	10,59	70,04	1,73	12,32	81,48	2,80	15,12	100,00	DES	15,12	100	43,53	143,53			
25-50	0,52	0,52	12,09	0,68	1,18	27,44	0,17	1,35	31,40	0,40	1,75	40,70	2,55	4,30	100	33,14	233,14			
50-75	2,05	2,05	41,84	0,53	2,58	52,85	0,07	2,58	52,65	0,71	3,29	87,14	1,54	4,90	100	19,57	219,57			
75-100	0,10	0,10	8,67	0,54	0,64	42,67	0,26	0,90	60,00	0,08	0,98	85,33	0,52	1,50	100	21,15	221,15			
100-150	0,40	0,40	30,30	0,29	0,69	52,27	0,06	0,75	56,82	0,06	0,81	81,36	0,51	1,32	100	24,12	224,12			
150-200	0,32	0,32	45,07	0,14	0,46	64,79	0,03	0,49	69,01	0,03	0,52	73,24	0,19	0,71	100	12,63	212,63			
																		média =	209,02	
Planta A12																			dist. efeti.	
Prof.	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			ponto 5							
(cm)	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum					
0-25	19,91	19,91	47,67	11,60	31,51	75,44	5,69	37,20	89,06	2,78	39,98	95,71	1,79	41,77	100	16,75	116,75			
25-50	3,61	3,61	57,76	DES	3,61	57,76	1,26	4,87	77,92	0,86	5,73	91,68	0,52	6,25	100	7,56	157,56			
50-75	1,37	1,37	29,46	1,43	2,80	60,22	1,14	2,80	60,22	0,40	3,20	68,82	0,31	4,65	100	17,93	217,93			
75-100	0,18	0,18	26,09	0,34	0,52	75,36	0,10	0,62	89,86	0,04	0,66	95,65	0,03	0,69	100	16,00	116,00			
100-150	0,48	0,48	30,57	0,51	0,99	63,06	0,28	1,27	80,89	0,10	1,37	87,26	0,20	1,57	100	47,50	147,50			
150-200	0,60	0,60	75,95	0,02	0,62	78,48	0,02	0,64	81,01	0,01	0,65	82,28	0,14	0,79	100	30,00	130,00			
																		média =	147,62	
Planta A21																			dist. efeti.	
Prof.	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			ponto 5							
(cm)	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum					
0-25	3,39	3,39	18,27	3,04	6,43	34,84	4,42	10,85	58,46	4,03	14,88	80,17	3,68	18,56	100	49,60	199,60			
25-50	0,34	0,34	6,14	0,68	1,02	18,41	1,43	2,45	44,22	1,38	3,83	69,13	1,71	5,54	100	17,60	217,60			
50-75	2,20	2,20	36,12	0,78	2,98	48,93	0,88	3,86	63,38	1,23	5,09	83,58	1,00	6,09	100	41,14	191,14			
75-100	0,57	0,57	19,39	0,03	0,60	20,41	0,85	1,45	49,32	0,84	2,29	77,89	0,65	2,94	100	4,77	204,77			
100-150	0,26	0,26	24,76	0,17	0,43	40,95	0,15	0,58	55,24	0,39	0,97	92,38	0,08	1,05	100	33,33	183,33			
150-200	0,05	0,05	5,95	0,02	0,07	8,33	0,06	0,13	15,48	0,51	0,64	76,19	0,20	0,84	100	8,00	208,00			
																		média =	200,74	
Planta A22																			dist. efeti.	
Prof.	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			ponto 5							
(cm)	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum					
0-25	3,25	3,25	12,09	11,29	14,54	54,09	5,00	19,54	72,69	2,88	22,42	83,41	4,46	26,88	100	34,10	184,10			
25-50	1,19	1,19	28,00	0,71	1,90	44,71	0,48	2,38	56,00	0,81	3,19	75,06	1,08	4,25	100	9,91	209,91			
50-75	0,51	0,51	8,39	1,75	2,26	37,17	0,93	3,19	52,47	1,38	4,57	75,16	1,51	6,08	100	9,74	209,74			
75-100	0,98	0,98	33,45	0,53	1,51	51,54	0,56	2,07	70,65	0,28	2,33	79,52	0,60	2,93	100	1,17	201,17			
100-150	0,82	0,82	32,28	0,51	1,33	52,36	0,31	1,64	64,57	0,62	2,26	88,98	0,28	2,54	100	31,61	181,61			
150-200	0,51	0,51	19,77	0,70	1,21	46,90	0,44	1,65	63,95	0,67	2,32	89,92	0,26	2,58	100	30,90	180,90			
																		média =	194,57	
Planta A31																			dist. efeti.	
Prof.	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			ponto 5							
(cm)	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum					
0-25	4,55	4,55	22,37	4,31	8,86	36,16	7,30	16,16	65,96	4,18	20,34	83,02	4,16	24,50	100	41,15	191,15			
25-50	8,32	8,32	77,47	0,88	9,20	66,86	1,33	10,53	76,53	0,21	10,74	78,05	3,02	13,76	100	4,44	204,44			
50-75	3,77	3,77	76,01	0,53	4,30	71,67	0,49	4,79	79,83	0,17	4,96	82,67	1,04	6,00	100	2,94	152,94			
75-100	DES	0,00	0,00	0,36	0,36	21,82	0,16	0,52	31,52	0,87	1,39	84,24	0,26	1,65	100	45,98	195,98			
100-150	0,73	0,73	58,87	0,27	1,00	70,92	0,14	1,14	80,85	0,10	1,24	87,94	0,17	1,41	100	45,71	145,71			
150-200	0,55	0,55	83,33	0,05	0,60	74,07	0,04	0,64	79,01	0,02	0,66	81,48	0,15	0,81	100	20,00	170,00			
																		média =	176,70	
Planta A32																			dist. efeti.	
Prof.	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			ponto 5							
(cm)	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum					
0-25	5,75	5,75	27,20	9,28	15,03	71,10	0,29	15,32	72,47	2,72	18,04	85,34	3,10	21,14	100	29,26	179,26			
25-50	3,19	3,19	33,61	0,82	4,01	42,26	3,98	7,99	84,19	0,49	8,48	89,36	1,01	9,49	100	45,00	145,00			
50-75	0,70	0,70	52,24	0,31	1,01	75,37	0,25	1,26	94,03	0,08	1,34	100,00	DES	1,34	100	12,40	112,40			
75-100	0,41	0,41	34,75	0,12	0,53	44,92	0,27	0,80	67,80	0,06	0,86	72,88	0,32	1,18	100	13,13	213,13			
100-150	0,70	0,70	65,42	0,10	0,80	74,77	0,08	0,88	82,24	0,09	0,97	90,65	0,10	1,07	100	35,00	135,00			
150-200	0,71	0,71	66,36	0,09	0,80	74,77	0,07	0,87	81,31	0,11	0,98	91,59	0,09	1,07	100	40,00	140,00			
																		média =	154,13	
Planta A41																			dist. efeti.	
Prof.	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			ponto 5							
(cm)	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum					
0-25	1,62	1,62	12,39	4,59	6,21	47,51	1,00	7,21	55,16	2,16	9,37	71,69	3,70	13,07	100	14,68	214,68			
25-50	0,42	0,42	9,77	0,32	0,74	17,21	1,38	2,12	49,30	1,20	3,32	77,21	0,98	4,30	100	6,12	206,12			
50-75	0,37	0,37	23,42	0,11	0,48	30,38	0,48	0,96	60,76	0,28	1,24	78,48	0,34	1,58	100	3,53	203,53			
75-100	0,38	0,38	21,59	0,25	0,63	35,80	0,70	1,33	75,57	0,20	1,53	86,93	0,23	1,76	100	19,50	169,50			
100-150	0,02	0,02	1,77	0,12	0,14	12,39	0,48	0,62	54,87	0,14	0,76	67,26	0,37	1,13	100	19,46	219,46			
150-200	0,01	0,01	1,67	0,20	0,21	35,00	0,22	0,43	71,67	0,05	0,48	80,00	0,12	0,60	100	50,00	200,00			
																		média =	202,2	
Planta A42																			dist. efeti.	
Prof.	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			ponto 5							
(cm)	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum					
0-25	8,40	8,40	28,70	5,31	13,71	46,84	6,00	19,71	67,34	5,19	24,90	85,07	4,37	29,27	100	35,70	185,70			
25-50	1,39	1,39	9,82	6,80	7,99	56,47	1,51	9,50	67,14	3,28	12,78	90,32	1,37	14,15	100	27,74	177,74			
50-75	0,97	0,97	19,02	1,66	2,63	51,57	0,79	3,42	67,06	0,98	4,40	86,27	0,70	5,10	100	33,67	183,67			
75-100	0,51	0,51	16,24	0,84	1,35	42,99	0,60	1,95	62,10	0,56	2,51	79,94	0,63	3,14	100	0,16	200,16			
100-150	0,47	0,47	20,70	0,42	0,89	39,21	0,50	1,39	61,23	0,34	1,73	76,21	0,54	2,27	100	7,96	207,96			
150-200	0,29	0,29	33,72	0,09	0,38	44,19	0,20	0,58	67,44	0,18	0,76	88,37	0,10	0,86	100	30,00	180,00			
																		média =	189,2	
média da distância efetiva na perpendicular do módulo A em cm =																			184,26	

Tabela 19 -Distribuição do sistema radicular do citros no módulo B sob gotejamento na perpendicular de plantio
Peso (gramas), peso acumulado (gramas), porcentagem acumulada, distância efetiva e médias.

Planta B11																		dist. efeti.	
Prof. (cm)	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			ponto 5						
	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum				
0-25	11,78	11,78	41,87	4,67	16,45	58,19	5,35	21,80	77,11	3,31	25,11	88,82	3,18	28,27	100	12,33	162,33		
25-50	2,31	2,31	22,67	1,07	3,38	33,17	3,48	6,86	67,32	2,61	9,47	92,93	0,72	10,19	100	24,75	174,75		
50-75	3,54	3,54	53,72	1,36	4,90	74,36	0,83	5,73	86,95	0,51	6,24	94,69	0,35	6,59	100	22,41	122,41		
75-100	0,45	0,45	28,85	0,61	1,06	67,95	0,20	1,28	80,77	0,08	1,34	85,90	0,22	1,56	100	47,00	147,00		
100-150	0,26	0,26	15,85	0,30	0,56	34,15	0,30	0,86	52,44	0,68	1,54	93,90	0,10	1,64	100	33,24	183,24		
150-200	0,10	0,10	15,87	0,13	0,23	36,51	0,03	0,26	41,27	0,14	0,40	63,49	0,23	0,63	100	22,61	222,61		
																		média = 168,72	
Planta B12																		dist. efeti.	
Prof. (cm)	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			ponto 5						
	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum				
0-25	8,05	8,05	33,88	6,54	14,59	61,41	1,07	15,66	65,91	3,61	19,27	81,10	4,49	23,76	100	46,37	196,37		
25-50	4,88	4,88	48,13	2,89	7,77	76,63	0,69	8,46	83,43	0,84	9,30	91,72	0,84	10,14	100	24,78	124,78		
50-75	1,35	1,35	33,92	1,30	2,65	66,58	0,38	3,03	76,13	0,11	3,14	78,69	0,84	3,98	100	2,62	202,62		
75-100	0,05	0,05	6,25	0,31	0,36	45,00	0,08	0,44	55,00	0,21	0,65	81,25	0,15	0,80	100	47,62	197,62		
100-150	0,24	0,24	33,33	0,06	0,30	41,67	DES	0,30	41,67	0,19	0,49	68,06	0,23	0,72	100	18,70	218,70		
150-200	1,09	1,09	41,29	0,72	1,81	68,56	0,55	2,36	89,39	0,13	2,49	94,32	0,15	2,64	100	27,45	127,45		
																		média = 177,92	
Planta B21																		dist. efeti.	
Prof. (cm)	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			ponto 5						
	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum				
0-25	4,75	4,75	17,76	7,79	12,54	46,90	6,48	19,02	71,13	3,36	22,38	83,69	4,36	26,74	100	35,30	185,30		
25-50	1,52	1,52	25,63	1,84	3,36	56,66	0,70	4,06	68,47	1,20	5,26	88,70	0,67	5,93	100	28,50	178,50		
50-75	0,85	0,85	34,00	0,87	1,72	68,80	0,07	1,79	71,60	0,66	2,45	98,00	0,05	2,50	100	15,91	185,91		
75-100	0,37	0,37	27,61	0,27	0,64	47,76	0,09	0,73	54,48	0,27	1,00	74,63	0,34	1,34	100	10,59	210,59		
100-150	0,38	0,38	55,88	0,06	0,44	64,71	0,03	0,47	69,12	0,06	0,53	77,94	0,15	0,68	100	4,67	204,67		
150-200	0,09	0,09	14,06	0,19	0,28	43,75	0,36	0,64	100,00	0,00	0,64	100,00	0,00	0,64	100	32,22	132,22		
																		média = 179,53	
Planta B22																		dist. efeti.	
Prof. (cm)	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			ponto 5						
	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum				
0-25	8,99	8,99	34,52	6,57	15,56	59,75	4,38	19,94	76,57	4,48	24,42	93,78	1,62	26,04	100	9,96	159,96		
25-50	2,20	2,20	31,12	1,59	3,79	53,61	1,98	5,77	81,61	0,46	6,23	88,12	0,84	7,07	100	47,12	147,12		
50-75	1,04	1,04	23,69	1,90	2,94	66,97	0,88	3,82	87,02	0,49	4,31	98,18	0,08	4,39	100	32,50	132,50		
75-100	0,99	0,99	29,55	0,69	1,68	50,15	0,29	1,97	58,81	0,60	2,57	76,72	0,78	3,35	100	7,05	207,05		
100-150	1,04	1,04	48,37	0,51	1,55	72,09	0,25	1,80	83,72	0,31	2,11	98,14	0,04	2,15	100	34,00	134,00		
150-200	0,26	0,26	44,83	0,02	0,28	48,28	0,23	0,51	87,93	0,01	0,52	89,66	0,06	0,58	100	40,00	140,00		
																		média = 153,44	
Planta B31																		dist. efeti.	
Prof. (cm)	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			ponto 5						
	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum				
0-25	3,16	3,16	20,22	3,75	6,91	44,21	4,89	11,80	75,50	1,75	13,55	86,69	2,08	15,63	100	20,11	170,11		
25-50	0,33	0,33	17,93	0,51	0,84	45,65	0,03	0,87	47,28	0,76	1,63	88,59	0,21	1,84	100	39,61	189,61		
50-75	0,65	0,65	29,15	0,64	1,29	57,85	0,43	1,72	77,13	0,23	1,95	87,44	0,28	2,23	100	13,91	183,91		
75-100	0,31	0,31	16,94	0,68	0,97	53,01	0,39	1,36	74,32	0,31	1,67	91,26	0,16	1,83	100	16,77	166,77		
100-150	DES	0,00	0,00	0,46	0,46	65,71	0,22	0,68	97,14	0,01	0,69	98,57	0,01	0,70	100	22,73	122,73		
150-200	0,25	0,25	35,21	0,37	0,62	87,32	0,05	0,67	94,37	0,04	0,71	100,00	0,00	0,71	100	42,97	92,97		
																		média = 151,02	
Planta B32																		dist. efeti.	
Prof. (cm)	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			ponto 5						
	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum				
0-25	16,20	16,20	45,25	8,34	24,54	68,55	4,73	29,27	81,76	3,89	33,16	92,63	2,64	35,80	100	43,34	143,34		
25-50	0,75	0,75	24,75	0,88	1,63	53,80	0,34	1,97	65,02	0,48	2,45	80,86	0,58	3,03	100	47,29	197,29		
50-75	0,38	0,38	18,63	0,88	1,26	61,76	0,02	1,28	62,75	0,18	1,46	71,57	0,58	2,04	100	14,83	214,83		
75-100	0,62	0,62	27,56	0,55	1,17	52,00	0,07	1,24	55,11	0,55	1,79	79,58	0,46	2,25	100	1,09	201,09		
100-150	DES	0,00	0,00	0,02	0,02	3,57	0,02	0,04	7,14	0,19	0,23	41,07	0,33	0,56	100	33,03	233,03		
150-200	1,23	1,23	75,93	0,02	1,25	77,16	0,01	1,26	77,78	0,01	1,27	78,40	0,35	1,62	100	3,71	203,71		
																		média = 198,88	
Planta B41																		dist. efeti.	
Prof. (cm)	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			ponto 5						
	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum				
0-25	12,95	12,95	37,29	3,29	16,24	46,76	10,66	26,90	77,45	4,12	31,02	89,32	3,71	34,73	100	10,73	160,73		
25-50	2,33	2,33	30,22	3,61	5,94	77,04	0,42	6,36	82,49	0,98	7,34	95,20	0,37	7,71	100	27,14	127,14		
50-75	0,36	0,36	39,56	0,11	0,47	51,65	0,01	0,48	52,75	0,21	0,69	75,82	0,22	0,91	100	8,64	208,64		
75-100	0,41	0,41	32,80	0,19	0,60	48,00	0,24	0,84	67,20	0,25	1,09	87,20	0,16	1,25	100	32,00	182,00		
100-150	0,45	0,45	35,16	0,40	0,85	68,41	0,13	0,98	76,56	0,22	1,20	93,75	0,08	1,28	100	10,00	180,00		
150-200	0,45	0,45	65,22	0,10	0,55	79,71	0,09	0,64	92,75	DES	0,64	92,75	0,05	0,69	100	1,11	101,11		
																		média = 156,88	
Planta B42																		dist. efeti.	
Prof. (cm)	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			ponto 5						
	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum				
0-25	7,54	7,54	39,23	4,21	11,75	61,13	5,10	16,85	87,67	1,53	18,38	95,63	0,84	19,22	100	35,55	135,55		
25-50	8,98	8,98	54,26	5,29	14,27	86,22	1,00	15,27	92,27	0,74	16,01	96,74	0,54	16,55	100	40,26	90,26		
50-75	0,34	0,34	17,71	0,62	0,96	50,00	0,36	1,32	66,75	0,41	1,73	90,10	0,19	1,92	100	26,34	176,34		
75-100	0,41	0,41	40,20	0,19	0,60	58,82	0,16	0,76	74,51	0,15	0,91	89,22	0,11	1,02	100	18,67	168,67		
100-150	0,20	0,20	25,97	0,12	0,32	41,56	0,24	0,56	72,73	0,12	0,68	88,31	0,09	0,77	100	23,33	173,33		
150-200	0,25	0,25	47,17	0,09	0,34	64,15	0,10	0,44	83,02	0,05	0,49	92,45	0,04	0,53	100	42,00	142,00		
																		média = 147,68	
média da distância efetiva na perpendicular do módulo B em cm =																		168,73	

Tabela 20 -Distribuição do sistema radicular do citros nos módulos A e B sob gotejamento na linha e perpendicular de plantio.
Porcentagem acumulada na horizontal.

Módulo A										Módulo B									
Prof.	Linha				Perpendicular					Linha				Perpendicular					
(cm)	50 cm	100 cm	150 cm	200cm	50 cm	100 cm	150 cm	200cm	400cm	50 cm	100 cm	150 cm	200cm	50 cm	100 cm	150 cm	200cm	400cm	
0-25	23,88	54,91	80,43	100,00	25,03	54,48	70,33	85,55	100,00	23,18	44,09	74,85	100,00	33,73	55,86	76,64	88,96	100,00	
25-50	25,82	53,98	77,50	100,00	29,33	41,39	60,84	76,44	100,00	33,64	44,49	84,78	100,00	31,84	60,35	73,49	90,36	100,00	
50-75	26,58	54,56	73,74	100,00	35,81	53,50	66,30	80,27	100,00	51,91	67,63	76,58	100,00	31,30	62,25	72,88	86,84	100,00	
75-100	32,84	53,67	80,81	100,00	19,77	41,94	63,35	80,30	100,00	22,94	52,20	87,34	100,00	26,22	52,84	65,02	83,21	100,00	
100-150	43,93	68,09	90,01	100,00	33,09	50,74	67,09	81,51	100,00	17,38	41,75	75,22	100,00	26,82	48,73	62,56	82,47	100,00	
150-200	22,97	44,57	74,09	100,00	41,48	53,32	66,11	82,88	100,00	33,68	61,11	82,87	100,00	42,45	63,18	83,31	88,88	100,00	

Tabela 21 - Distribuição do sistema radicular do citros no módulo C sob microaspersão na linha de plantio.
Peso (gramas), peso acumulado (gramas), porcentagem acumulada, distância efetiva e médias.

Planta C11														dist efeti.
Prof. (cm)	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4				
	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum		
0-25	8,01	8,01	27,052	5,9	13,91	46,977	9,33	23,24	78,487	6,37	29,61	100	3,5185	153,52
25-50	6,04	6,04	53,451	2,27	8,31	73,54	1,81	10,12	89,558	1,18	11,3	100	20,166	120,17
50-75	0,86	0,86	13,893	1,59	2,45	39,58	1,05	3,5	56,543	2,69	6,19	100	26,989	176,99
75-100	0,48	0,48	12,732	1,69	2,17	57,56	0,68	2,85	75,597	0,92	3,77	100	9,02	159,02
100-150	2,08	2,08	44,828	1,51	3,59	77,371	0,3	3,89	83,836	0,75	4,64	100	20,333	120,33
150-200	2,4	2,4	59,553	0,39	2,79	89,231	0,32	3,11	77,171	0,92	4,03	100	6,1957	156,2

média = 147,7

Planta C12														dist efeti
Prof. (cm)	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4				
	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum		
0-25	9,85	9,85	42,186	5,8	15,65	66,995	4,38	20,03	85,745	3,33	23,36	100	34,68	
25-50	4,71	4,71	38,293	2,21	6,92	56,26	3,57	10,49	85,285	1,81	12,3	100	40,896	
50-75	DES	0	0	1,28	1,28	32,57	0,75	2,03	51,654	1,9	3,93	100	29,316	
75-100	4,82	4,82	55,149	0,35	5,17	59,153	1,53	6,7	76,659	2,04	8,74	100	7,1569	
100-150	DES	0	0	0,38	0,38	12,083	1,14	1,52	48,254	1,63	3,15	100	30,675	
150-200	DES	0	0	0,9	0,9	26,239	0,97	1,87	54,519	1,56	3,43	100	28,013	

média = 161,79

Planta C21														dist efeti
Prof.	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4				
(cm)	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum		
0-25	2,97	2,97	14,362	2,94	5,91	28,578	4,22	10,13	48,985	10,55	20,68	100	30,398	180,4
25-50	10,97	10,97	60,574	2,25	13,22	72,998	2,42	15,64	86,361	2,47	18,11	100	26,198	126,2
50-75	1,69	1,69	23,703	2,35	4,04	58,662	1,15	5,19	72,791	1,94	7,13	100	13,247	163,25
75-100	3,92	3,92	53,045	1,96	5,88	79,587	1,16	7,04	95,264	0,35	7,39	100	1,3793	101,38
100-150	1,94	1,94	32,605	1,44	3,38	56,807	1,17	4,55	76,471	1,4	5,95	100	7,5	157,5
150-200	0,47	0,47	18,8	0,83	1,3	52	1,2	2,5	100	DES	2,5	100	29,167	129,17

média = 142,98

Planta C22														dist efet
Prof. (cm)	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4				
	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum		
0-25	3,04	3,04	10,454	15,31	18,35	63,102	2,4	20,75	71,355	8,33	29,08	100	15,09	185,09
25-50	9,76	9,76	52,361	DES	9,76	52,361	0,89	10,65	57,135	7,99	18,64	100	26,671	176,67
50-75	DES	0	0	2,67	2,67	31,01	2,46	5,13	59,582	3,48	8,61	100	25,259	175,26
75-100	1,09	1,09	15,706	2,36	3,45	49,712	1,93	5,38	77,522	1,58	6,94	100	5,5128	155,51
100-150	0,45	0,45	8,7209	3,31	3,76	72,868	0,5	4,26	82,558	0,9	5,16	100	36,8	136,8
150-200	0,2	0,2	8,5837	0,84	1,04	44,835	0,53	1,57	67,382	0,76	2,33	100	19,342	169,34

média = 163,11

Planta C31														dist
Prof.	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4				
(cm)	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum		
0-25	21,74	21,74	51,431	1,79	23,53	55,668	4,9	28,43	67,258	13,84	42,27	100	19,458	
25-50	3,61	3,61	23,426	1,74	5,35	34,718	2,94	8,29	53,796	7,12	15,41	100	28,357	
50-75	1,45	1,45	28,942	1,06	2,51	50,1	1,35	3,86	77,048	1,15	5,01	100	6,4348	
75-100	0,61	0,61	18,851	1,53	2,14	59,116	0,62	2,76	76,243	0,86	3,62	100	7,907	
100-150	1,45	1,45	20,655	1,2	2,85	37,749	2,33	4,98	70,94	2,04	7,02	100	15,588	
150-200	DES	0	0	0,96	0,96	28,916	0,61	1,77	53,313	1,55	3,32	100	28,581	

média = 167,72

Planta C32														dist. efeti.
Prof. (cm)	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4				
	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum		
0-25	14,25	14,25	44,022	3,01	17,26	53,321	9,16	26,42	81,619	5,95	32,37	100	47,14	
25-50	2,17	2,17	18,739	4,06	6,23	53,8	1,76	7,99	68,998	3,59	11,58	100	17,744	
50-75	1,46	1,46	20,947	0,89	2,35	33,718	3,12	5,47	78,479	1,5	6,97	100	3,5333	
75-100	0,74	0,74	41,808	0,41	1,15	64,972	0,62	1,77	100	DES	1,77	100	21,452	
100-150	0,4	0,4	9,2807	0,16	0,56	12,993	2,28	2,84	65,893	1,47	4,31	100	20,88	
150-200	0,23	0,23	14,935	0,38	0,61	39,61	0,47	1,08	70,13	0,46	1,54	100	16,522	

média = 154,51

Planta C41														dist efeti
Prof. (cm)	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4				
	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum		
0-25	9,81	9,81	24,88	13,76	23,57	59,777	12,39	35,96	91,2	3,47	39,43	100	32,179	
25-50	0,81	0,81	18,97	1,16	1,97	46,136	0,99	2,96	69,321	1,31	4,27	100	17,405	
50-75	0,7	0,7	16,471	2,09	2,79	65,647	0,63	3,42	80,471	0,83	4,25	100	48,413	
75-100	0,57	0,57	24,675	0,32	0,89	38,528	0,98	1,87	80,952	0,44	2,31	100	48,878	
100-150	0,82	0,82	33,469	0,44	1,26	51,429	0,71	1,97	80,408	0,48	2,45	100	49,296	
150-200	0,14	0,14	14,286	0,22	0,36	36,735	0,32	0,68	69,388	0,3	0,98	100	17,333	

média = 152,25

Planta C42														dist. efeti.
Prof. (cm)	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4				
	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum		
0-25	9,23	9,23	23,758	13,76	22,99	59,176	12,39	35,38	91,068	3,47	38,85	100	32,647	
25-50	DES	0	0	1,16	1,16	33,526	0,99	2,15	62,139	1,31	3,46	100	23,588	
50-75	4,19	4,19	54,134	2,09	6,28	81,137	0,63	6,91	89,276	0,83	7,74	100	47,895	
75-100	2,1	2,1	54,688	0,32	2,42	83,021	0,98	3,4	88,542	0,44	3,84	100	33,265	
100-150	1,96	1,96	54,596	0,44	2,4	68,852	0,71	3,11	86,63	0,48	3,59	100	33,239	
150-200	0,34	0,34	28,814	0,22	0,56	47,458	0,32	0,88	74,576	0,3	1,18	100	10,667	

média = 136,55

média da dist. efetiva na linha do módulo E = 153,58

Tabela 22 -Distribuição do sistema radicular do citros no módulo D sob microaspersão na linha de plantio.
Peso (gramas), peso acumulado (gramas), porcentagem acumulada, distância efetiva e médias.

Planta D11													
Prof.	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			dist. efeti.
(cm)	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	
0-25	34,47	34,47	60,031	8,44	42,91	74,73	11,48	54,37	84,888	3,05	57,42	100	13,202
25-50	0,02	0,02	0,6873	1,5	1,52	52,234	0,83	2,35	80,756	0,56	2,91	100	48,675
50-75	0,28	0,28	12,5	0,5	0,78	34,821	1,04	1,82	81,25	0,42	2,24	100	48,654
75-100	0,21	0,21	8,0769	0,28	0,49	18,846	0,31	0,8	30,769	1,8	2,6	100	35,556
100-150	1,38	1,38	21,732	3,3	4,68	73,701	0,87	5,55	87,402	0,8	6,35	100	22,989
150-200	0,22	0,22	25	DES	0,22	25	0,36	0,58	85,909	0,3	0,88	100	20,667

média = 148,29

Planta D12													
Prof.	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			dist. efeti.
(cm)	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	
0-25	29,38	29,38	55,623	9,93	39,31	74,423	11	50,31	95,248	2,51	52,82	100	13,391
25-50	1,27	1,27	39,441	1,21	2,48	77,019	DES	2,48	77,019	0,74	3,22	100	6,4865
50-75	0,44	0,44	2,5671	0,32	0,76	4,4341	15,8	16,56	98,616	0,58	17,14	100	40,987
75-100	0,43	0,43	39,45	0,23	0,66	60,55	DES	0,66	60,55	0,43	1,09	100	24,651
100-150	0,32	0,32	18,286	0,85	1,17	66,857	DES	1,17	66,857	0,58	1,75	100	19,828
150-200	0,2	0,2	33,333	0,18	0,38	83,333	DES	0,38	83,333	0,22	0,6	100	22,727

média = 154,68

Planta D21													
Prof.	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			dist. efeti.
(cm)	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	
0-25	2,29	2,29	7,489	13,12	15,41	50,261	7,83	23,24	75,789	7,42	30,66	100	8,6792
25-50	24,47	24,47	88,085	0,42	24,89	89,597	0,8	25,69	92,477	2,09	27,78	100	45,411
50-75	3,3	3,3	58,304	0,93	4,23	74,735	0,82	5,05	89,223	0,61	5,66	100	18,171
75-100	0,78	0,78	17,143	0,76	1,54	33,846	0,98	2,52	55,385	2,03	4,55	100	27,586
100-150	0,85	0,85	21,144	0,8	1,65	41,045	1,01	2,66	66,169	1,36	4,02	100	20,441
150-200	0,71	0,71	30,342	0,25	0,96	41,026	0,73	1,69	72,222	0,85	2,34	100	14

média = 139,05

Planta D22													
Prof.	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			dist. efeti.
(cm)	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	
0-25	3,04	3,04	7,704	15,31	18,35	48,503	2,4	25,21	63,687	8,33	39,46	100	22,309
25-50	9,76	9,76	76,911	DES	9,76	76,911	0,89	10,52	82,9	7,99	12,69	100	25,789
50-75	DES	0	0	2,67	2,67	47,594	2,46	4,15	73,975	3,48	5,61	100	11,575
75-100	1,09	1,09	23,044	2,36	3,45	72,939	1,93	3,99	84,355	1,56	4,73	100	30,926
100-150	0,45	0,45	7,7855	3,31	3,76	65,052	0,5	5,38	93,08	0,9	5,78	100	26,667
150-200	0,2	0,2	11,236	0,84	1,04	58,427	0,53	1,55	87,079	0,76	1,78	100	37,647

média = 142,49

Planta D31													
Prof.	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			dist. efeti.
(cm)	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	
0-25	6,86	6,86	28,957	8,65	6,86	28,957	1,84	17,35	73,238	6,34	23,69	100	12,634
25-50	0,76	0,76	11,875	4,85	0,76	11,875	0,79	6,4	100	DES	6,4	100	38,652
50-75	1,48	1,48	8,282	2,21	1,48	8,282	11,35	15,04	84,163	2,83	17,87	100	47,257
75-100	0,54	0,54	11,321	1,13	0,54	11,321	1,72	3,39	71,069	1,38	4,77	100	15,435
100-150	1,62	1,62	31,274	1,94	1,62	31,274	0,64	4,2	81,081	0,98	5,18	100	48,915
150-200	0,51	0,51	18,819	0,63	0,51	18,819	1,06	2,2	81,181	0,51	2,71	100	49,053

média = 151,99

Planta D32													
Prof.	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			dist. efeti.
(cm)	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	
0-25	14,25	14,25	48,289	2,91	14,25	48,289	2,66	19,82	67,164	9,89	29,51	100	18,546
25-50	2,17	2,17	22,256	1,56	2,17	22,256	0,57	4,3	44,103	5,45	9,75	100	32,11
50-75	1,46	1,46	40,782	0,51	1,46	40,782	0,95	2,92	81,564	0,66	3,58	100	48,082
75-100	0,74	0,74	15,514	1,53	0,74	15,514	1,39	3,66	76,73	1,11	4,77	100	7,027
100-150	0,4	0,4	12,698	0,47	0,4	12,698	1,03	1,9	60,317	1,25	3,15	100	24,8
150-200	0,23	0,23	17,293	0,25	0,23	17,293	0,62	1,1	82,707	0,23	1,33	100	47,931

média = 163,25

Planta D41													
Prof.	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			dist. efeti.
(cm)	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	
0-25	9,81	9,81	35,124	3,01	12,82	45,9	9,16	21,98	78,697	5,95	27,93	100	3,0588
25-50	0,81	0,81	7,9256	4,06	4,87	47,652	1,76	6,63	64,873	3,59	10,22	100	21,532
50-75	0,7	0,7	11,272	0,89	1,59	25,604	3,12	4,71	75,845	1,5	6,21	100	8,6
75-100	0,57	0,57	35,625	0,41	0,98	61,25	0,62	1,6	100	DES	1,6	100	24,194
100-150	0,82	0,82	17,336	0,16	0,98	20,719	2,28	3,26	68,922	1,47	4,73	100	17,823
150-200	0,14	0,14	9,6552	0,38	0,52	35,862	0,47	0,99	68,276	0,46	1,45	100	18,478

média = 157,28

Planta D42													
Prof.	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			dist. efeti.
(cm)	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	
0-25	9,23	9,23	23,758	13,76	22,99	59,176	12,39	35,38	91,068	3,47	38,85	100	32,647
25-50	DES	0	0	1,16	1,16	33,526	0,99	2,15	62,139	1,31	3,46	100	23,588
50-75	4,19	4,19	54,134	2,09	6,28	81,137	0,63	6,91	89,276	0,83	7,74	100	47,895
75-100	2,1	2,1	54,668	0,32	2,42	63,021	0,98	3,4	88,542	0,44	3,84	100	33,265
100-150	1,98	1,96	54,596	0,44	2,4	66,852	0,71	3,11	86,63	0,48	3,59	100	33,239
150-200	0,34	0,34	28,814	0,22	0,56	47,458	0,32	0,88	74,576	0,3	1,18	100	10,667

média = 138,55

média da distância efetiva na linha do módulo D em cm = 149,45

Tabela 23 - Distribuição do sistema radicular do citros no módulo C sob microaspersão na perpendicular de plantio.
Peso (gramas), peso acumulado (gramas), porcentagem acumulada, distância efetiva e médias.

Planta C11																	
Prof. (cm)	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			ponto 5			dist. efeti.	
	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum		
0-25	8,24	8,24	22,104	8,44	12,68	44,917	8,64	19,32	68,438	2,87	22,19	78,604	6,04	28,23	100	3,2816	
25-50	1,69	1,69	24,816	2,83	4,52	66,373	DES	4,52	66,373	1,12	5,84	82,819	1,17	6,81	100	41,429	
50-75	1,83	1,83	28,708	1,15	2,98	48,377	1,39	4,37	70,942	0,82	5,19	84,253	0,97	6,16	100	34,024	
75-100	0,37	0,37	15,678	0,51	0,88	37,288	0,68	1,56	66,102	0,28	1,84	77,966	0,52	2,36	100	4,6154	
100-150	1,26	1,26	34,428	0,47	1,73	47,288	1,33	3,06	83,607	0,32	3,38	92,35	0,28	3,66	100	45,038	
150-200	0,45	0,45	10,11	1,48	1,93	43,37	1,48	3,41	76,628	0,64	4,05	91,011	0,4	4,45	100	11,719	
																média =	
Planta C12																	
Prof. (cm)	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			ponto 5			dist. efeti.	
	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum		
0-25	8,56	8,56	32	7,21	15,77	58,953	2,81	18,38	68,71	3,74	22,12	82,692	4,63	26,75	100	40,374	
25-50	DES	0	0	5,32	5,32	71,505	0,72	6,04	81,183	0,76	6,8	91,398	0,64	7,44	100	43,889	
50-75	0,75	0,75	22,936	0,27	1,02	31,193	0,85	1,87	57,187	0,58	2,45	74,924	0,82	3,27	100	10,12	
75-100	0,88	0,88	32,353	0,05	0,93	34,191	0,51	1,44	52,941	0,66	2,1	77,206	0,62	2,72	100	6,13	
100-150	0,58	0,58	31,522	0,39	0,97	52,717	0,21	1,18	64,13	0,31	1,49	80,978	0,35	1,84	100	47,097	
150-200	0,93	0,93	30,00	1,33	2,26	72,90	0,27	2,53	81,613	0,25	2,78	89,677	0,32	3,1	100	40,741	
																média =	
Planta C21																	
Prof. (cm)	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			ponto 5			dist. efeti.	
	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum		
0-25	5,35	6,24	28,942	3,06	9,3	43,135	3,66	12,96	60,111	4,94	17,9	83,024	3,66	21,56	100	43,401	
25-50	1,57	1,69	27,48	2,05	3,74	60,813	1,04	4,78	77,724	1,37	6,15	100	DES	6,15	100	5,11	
50-75	2,43	1,83	32,879	1,89	3,72	66,429	1,32	5,04	90	0,58	5,6	100	DES	5,6	100	28,788	
75-100	0,7	0,37	15,041	0,55	0,92	37,396	1,01	1,93	78,455	0,53	2,46	100	DES	2,46	100	3,58	
100-150	1,53	1,26	30,807	0,46	1,72	42,054	0,98	2,7	66,015	0,84	3,54	86,553	0,55	4,09	100	34,048	
150-200	0,32	0,45	22,73	0,35	0,8	40,40	0,49	1,29	85,152	0,28	1,57	79,293	0,41	1,98	100	1,7073	
																média =	
Plant C22																	
Prof. (cm)	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			ponto 5			dist. efeti.	
	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum		
0-25	2,73	2,73	29,934	2,05	4,78	52,412	1,81	6,59	72,259	1	7,59	83,224	1,53	9,12	100	35,3	
25-50	0,73	0,73	17,936	1	1,73	42,506	0,87	2,6	63,882	0,33	2,93	71,99	1,14	4,07	100	14,298	
50-75	7,37	7,37	74,444	0,87	8,24	83,232	0,63	8,87	89,596	0,32	9,19	92,828	0,71	9,9	100	31,609	
75-100	DES	7,37	480,63	0,57	0,57	35,625	0,4	0,97	60,625	0,2	1,17	73,125	0,43	1,6	100	12,791	
100-150	0,64	0,64	32,99	0,6	1,24	63,918	0,15	1,39	71,649	0,14	1,53	78,686	0,41	1,94	100	2,68	
150-200	0,66	0,66	39,52	0,65	1,31	78,44	0,06	1,37	82,036	0,13	1,5	89,82	0,17	1,67	100	21,667	
																média =	
Planta C31																	
Prof. (cm)	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			ponto 5			dist. efeti.	
	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum		
0-25	3,12	3,12	21,187	DES	3,12	17,528	9,22	12,34	69,326	2,4	14,74	82,809	3,06	17,8	100	39,583	
25-50	1,68	1,68	28,188	1,72	3,4	57,047	1,43	4,83	81,04	DES	4,83	81,04	1,13	5,96	100	47,832	
50-75	10,08	10,08	69,661	1,2	11,28	77,954	1,1	12,38	85,556	1,47	13,85	95,715	0,62	14,47	100	13,455	
75-100	0,85	0,85	16,505	1,07	1,92	37,282	1,37	3,29	63,883	1,1	4,39	85,243	0,76	5,15	100	37,727	
100-150	0,66	0,66	19,186	0,84	1,5	43,605	0,55	2,05	59,593	0,77	2,82	81,977	0,62	3,44	100	45,584	
150-200	0,34	0,34	14,59	0,41	0,75	32,19	0,72	1,47	63,09	0,6	2,07	88,641	0,26	2,33	100	32,833	
																média =	
Plant C32																	
Prof. (cm)	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			ponto 5			dist. efeti.	
	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum		
0-25	2,72	2,72	19,883	2,06	4,78	34,942	2,39	7,17	52,412	4,09	11,26	82,31	2,42	13,68	100	46,137	
25-50	2,08	2,08	16,938	4,28	6,36	51,792	3,34	9,7	78,99	1,38	11,08	90,228	1,2	12,28	100	4,4928	
50-75	0,94	0,94	16,998	2,5	3,44	62,206	DES	3,44	62,206	1,05	4,49	81,193	1,04	5,53	100	46,857	
75-100	0,99	0,99	31,429	0,7	1,69	53,651	0,53	2,22	70,476	0,41	2,63	83,492	0,52	3,15	100	38,585	
100-150	0,43	0,43	16,797	0,71	1,14	44,531	0,53	1,67	65,234	0,44	2,11	82,422	0,45	2,56	100	42,955	
150-200	0,15	0,15	12,61	0,31	0,46	38,66	0,22	0,68	57,143	0,21	0,89	74,79	0,3	1,19	100	10,333	
																média =	
Planta C41																	
Prof. (cm)	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			ponto 5			dist. efeti.	
	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum		
0-25	2,49	2,49	23,293	2,21	4,7	43,966	2,09	6,79	63,517	1,31	8,1	75,772	2,59	10,69	100	8,7259	
25-50	3,06	3,06	41,463	2,55	5,61	78,018	0,51	6,12	82,927	0,38	6,48	87,805	0,9	7,38	100	28,824	
50-75	0,54	0,54	16,216	1,36	1,9	57,057	1,04	2,94	88,288	DES	2,94	88,288	0,39	3,33	100	36,731	
75-100	0,56	0,56	23,729	0,78	1,34	56,78	0,14	1,48	62,712	0,23	1,71	72,458	0,65	2,36	100	13,692	
100-150	1,21	1,21	58,173	0,36	1,57	75,481	0,1	1,67	80,288	0,16	1,83	87,981	0,25	2,08	100	47	
150-200	0,88	0,88	44,44	0,27	1,15	58,08	0,16	1,31	68,162	0,19	1,5	75,758	0,48	1,98	100	8,75	
																média =	
Planta C42																	
Prof. (cm)	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			ponto 5			dist. efeti.	
	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum		
0-25	3,71	3,71	20,692	2,84	6,55	36,531	3,16	9,71	54,155	2,52	12,23	68,21	5,7	17,93	100	18,544	
25-50	1,09	1,09	27,877	0,53	1,62	41,432	0,73	2,35	60,102	1,08	3,43	87,724	0,48	3,91	100	36,019	
50-75	0,6	0,6	17,804	0,51	1,11	32,938	0,7	1,81	53,709	1,07	2,88	85,46	0,49	3,37	100	41,402	
75-100	DES	0,6	25	1,13	1,13	47,083	0,58	1,71	71,25	0,3	2,01	83,75	0,39	2,4	100	35	
100-150	1,51	1,51	56,134	0,34	1,85	68,773	0,35	2,2	81,784	0,23	2,43	90,335	0,26	2,69	100	43,143	
150-200	0,22	0,22	11,70	0,44	0,66	35,11	0,26	0,92	48,936	0,67	1,59	84,574	0,29	1,88	100	43,582	
																média =	
média da distância efetiva na perpendicular do módulo C em cm =																177,69	

Tabela 24 - Distribuição do sistema radicular do citros no módulo D sob microaspersão na perpendicular de plantio.
Peso (gramas), peso acumulado (gramas), porcentagem acumulada, distância efetiva e médias.

Planta D11																	
Prof. (cm)	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			ponto 5				dist. efeti.
	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum		
0-25	1,92	1,92	15,323	4,9	6,82	54,429	1,37	8,19	85,383	2,55	10,74	85,714	1,79	12,53	100	35,961	
25-50	0,03	0,03	1,4834	0,04	0,07	3,4146	0,44	0,51	24,878	0,62	1,13	55,122	0,92	2,05	100	27,717	
50-75	1,29	1,29	44,637	0,1	1,39	48,097	0,19	1,58	54,671	0,28	1,84	63,688	1,05	2,89	100	22,478	
75-100	0,4	0,4	16,807	0,34	0,74	31,092	0,7	1,44	80,504	0,55	1,99	83,613	0,39	2,38	100	42,182	
100-150	0,28	0,28	15,73	0,46	0,74	41,573	0,29	1,03	57,885	0,31	1,34	75,281	0,44	1,78	100	8,5455	
150-200	DES	0,28	39,44	0,21	0,21	29,58	0,02	0,23	32,394	0,13	0,36	50,704	0,35	0,71	100	29,714	
																média = 211,27	
Planta D12																	
Prof. (cm)	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			ponto 5				dist. efeti.
	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum		
0-25	5,6	5,6	23,304	7,62	13,22	55,015	6,62	19,84	82,563	3,12	22,96	95,547	1,07	24,03	100	45,347	
25-50	0,62	0,62	17,033	0,57	1,19	32,692	1,01	2,2	60,44	1,09	3,29	90,385	0,35	3,64	100	32,661	
50-75	0,54	0,54	23,276	DES	0,54	23,276	1,37	1,91	82,328	0,1	2,01	88,638	0,31	2,32	100	48,029	
75-100	0,31	0,31	22,302	0,51	0,82	58,993	DES	0,82	58,993	0,25	1,07	76,978	0,32	1,39	100	6,56	
100-150	0,56	0,56	27,586	0,53	1,09	53,695	0,54	1,63	80,296	0,1	1,73	85,222	0,3	2,03	100	49,444	
150-200	0,81	0,81	31,64	0,8	1,61	62,89	0,64	2,25	87,891	0,08	2,33	91,016	0,23	2,56	100	34,219	
																média = 161,04	
Planta D21																	
Prof. (cm)	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			ponto 5				dist. efeti.
	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum		
0-25	10,41	10,41	41,228	5,6	16,01	63,406	7,3	23,31	92,317	1,04	24,35	96,436	0,9	25,25	100	28,699	
25-50	0,45	0,45	16,544	0,62	1,07	39,338	1,05	2,12	77,941	0,29	2,41	88,603	0,31	2,72	100	9,6552	
50-75	10,11	10,11	81,662	0,54	10,65	86,235	1	11,65	94,332	0,65	12,3	99,595	0,05	12,35	100	48,863	
75-100	0,73	0,73	38,421	0,31	1,04	54,737	0,49	1,53	80,526	0,27	1,8	94,737	0,1	1,9	100	48,98	
100-150	0,38	0,38	22,754	0,56	0,94	56,287	0,41	1,35	80,838	0,15	1,5	89,82	0,17	1,67	100	48,293	
150-200	0,19	0,19	13,97	0,81	1	73,53	0,1	1,1	80,882	0,13	1,23	90,441	0,13	1,36	100	44	
																média = 129,75	
Planta D22																	
Prof. (cm)	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			ponto 5				dist. efeti.
	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum		
0-25	2,73	2,73	29,934	2,05	4,78	52,412	1,81	6,59	72,259	1	7,59	83,224	1,53	9,12	100	35,3	
25-50	0,73	0,73	17,936	1	1,73	42,506	0,87	2,6	63,882	0,33	2,93	71,99	1,14	4,07	100	14,298	
50-75	7,37	7,37	74,444	0,87	8,24	83,232	0,63	8,87	89,596	0,32	9,19	92,828	0,71	9,9	100	31,609	
75-100	DES	0	0	0,57	0,57	35,625	0,4	0,97	80,625	0,2	1,17	73,125	0,43	1,6	100	12,791	
100-150	0,64	0,64	32,99	0,6	1,24	63,918	0,15	1,39	71,649	0,14	1,53	78,866	0,41	1,94	100	2,68	
150-200	0,66	0,66	39,52	0,65	1,31	76,44	0,06	1,37	82,036	0,13	1,5	89,82	0,17	1,67	100	21,667	
																média = 169,72	
Planta D31																	
Prof. (cm)	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			ponto 5				dist. efeti.
	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum		
0-25	0,15	0,15	1,1161	3,76	3,91	29,092	4,94	8,85	65,848	2,74	11,59	86,235	1,85	13,44	100	34,708	
25-50	0,62	0,62	14,288	0,19	0,81	18,684	1,39	2,2	50,691	1,28	3,48	80,184	0,86	4,34	100	49,688	
50-75	2,95	2,95	50,662	0,98	3,93	67,759	0,75	4,68	80,69	0,52	5,2	89,655	0,6	5,8	100	47,333	
75-100	0,97	0,97	25	0,88	1,85	47,68	1,29	3,14	80,928	0,49	3,63	93,557	0,25	3,88	100	48,605	
100-150	1,77	1,77	56,731	0,77	2,54	81,41	DES	2,54	81,41	0,33	2,87	91,987	0,25	3,12	100	47,143	
150-200	0,82	0,82	29,50	0,66	1,48	53,24	0,89	2,37	85,252	0,2	2,57	92,446	0,21	2,78	100	41,798	
																média = 153,21	
Planta D32																	
Prof. (cm)	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			ponto 5				dist. efeti.
	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum		
0-25	2,72	2,72	15,516	2,06	4,78	27,268	6,24	11,02	62,664	4,09	15,11	86,195	2,42	17,53	100	36,724	
25-50	2,08	2,08	18,858	4,26	6,36	57,661	2,09	8,45	76,609	1,38	9,83	89,121	1,2	11,03	100	13,551	
50-75	0,94	0,94	15,745	2,5	3,44	57,621	0,44	3,88	64,992	1,05	4,93	82,58	1,04	5,97	100	42,667	
75-100	0,99	0,99	31,132	0,7	1,69	53,145	0,56	2,25	70,755	0,41	2,66	83,648	0,52	3,18	100	35,854	
100-150	0,43	0,43	16,105	0,71	1,14	42,697	0,64	1,78	66,667	0,44	2,22	83,146	0,45	2,67	100	40,455	
150-200	0,15	0,15	10,27	0,31	0,46	31,51	0,49	0,95	65,068	0,21	1,16	79,452	0,3	1,46	100	1,33	
																média = 186,76	
Plant D41																	
Prof. (cm)	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			ponto 5				dist. efeti.
	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum		
0-25	2,49	2,49	23,293	2,21	4,7	43,966	2,09	6,79	63,517	1,31	8,1	75,772	2,59	10,69	100	8,73	
25-50	3,06	3,06	41,483	2,55	5,61	76,016	0,51	6,12	82,927	0,36	6,48	87,805	0,9	7,38	100	28,824	
50-75	0,54	0,54	16,216	1,36	1,9	57,057	1,04	2,94	88,288	DES	2,94	88,288	0,39	3,33	100	36,731	
75-100	0,56	0,56	23,729	0,78	1,34	56,78	0,14	1,48	62,712	0,23	1,71	72,458	0,65	2,36	100	13,69	
100-150	1,21	1,21	58,173	0,36	1,57	75,481	0,1	1,67	80,288	0,16	1,83	87,981	0,25	2,08	100	47	
150-200	0,89	0,89	44,72	0,27	1,16	58,29	0,16	1,32	66,332	0,19	1,51	75,879	0,48	1,99	100	8,54	
																média = 173,92	
Planta D42																	
Prof. (cm)	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			ponto 5				dist. efeti.
	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum		
0-25	3,71	3,71	20,692	2,84	6,55	36,531	3,16	9,71	54,155	2,52	12,23	68,21	5,7	17,93	100	18,54	
25-50	1,09	1,09	27,877	0,53	1,62	41,432	0,73	2,35	60,102	1,08	3,43	87,724	0,48	3,91	100	36,019	
50-75	0,6	0,6	17,804	0,51	1,11	32,938	0,7	1,81	53,709	1,07	2,88	85,46	0,49	3,37	100	41,402	
75-100	DES	0	0	1,13	1,13	45,565	0,66	1,79	72,177	0,3	2,09	84,274	0,39	2,48	100	32,333	
100-150	1,51	1,51	56,134	0,34	1,85	68,773	0,35	2,2	81,784	0,23	2,43	90,335	0,26	2,69	100	43,143	
150-200	0,22	0,22	11,70	0,44	0,66	35,11	0,26	0,92	48,936	0,67	1,59	84,574	0,29	1,88	100	43,582	
																média = 185,84	
média da distância efetiva na perpendicular do módulo D em cm =																171,44	

Tabela 26 -Distribuição do sistema radicular do citros nos módulos C e D sob microaspersão na linha e perpendicular de plantio.
Porcentagem acumulada na horizontal.

Módulo C										Módulo D									
Prof.	Linha				Perpendicular					Linha				Perpendicular					
(cm)	50 cm	100 cm	150 cm	200cm	50 cm	100 cm	150 cm	200cm	400cm	50 cm	100 cm	150 cm	200cm	50 cm	100 cm	150 cm	200cm	400cm	
0-25	29,77	54,20	76,98	100,00	24,75	41,55	63,82	79,58	100,00	33,37	53,53	79,97	100,00	21,30	45,26	69,86	84,67	100,00	
25-50	33,23	52,92	71,57	100,00	23,09	58,44	74,03	86,63	100,00	30,90	51,38	75,53	100,00	19,43	38,97	62,18	81,37	100,00	
50-75	19,76	48,80	70,73	100,00	35,06	57,42	74,69	87,83	100,00	23,48	39,67	83,99	100,00	40,61	57,03	76,08	86,09	100,00	
75-100	34,33	58,95	83,85	100,00	77,54	42,41	65,81	81,65	100,00	25,61	42,16	70,92	100,00	19,67	47,95	68,40	82,60	100,00	
100-150	25,52	48,52	74,37	100,00	35,00	54,79	71,54	85,18	100,00	23,11	47,27	76,31	100,00	35,78	60,48	75,10	85,33	100,00	
150-200	18,12	43,10	70,81	100,00	23,21	49,89	67,60	84,22	100,00	21,81	38,40	74,41	100,00	27,60	52,82	68,60	81,79	100,00	

Tabela 26 - Distribuição do sistema radicular do citros no módulo E sob autopropelido na linha de plantio.
Peso (gramas), peso acumulado (gramas), porcentagem acumulada, distância efetiva e médias.

Planta E11													
Prof. (cm)	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			dist. efeti.
	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	
0-25	1,55	1,55	18,56	0,96	2,51	30,06	3,40	5,91	70,78	2,44	8,35	100	15,78
25-50	1,36	1,36	47,55	0,36	1,72	60,14	0,55	2,27	79,37	0,59	2,86	100	1,53
50-75	0,89	0,89	24,72	1,31	2,20	61,11	0,45	2,65	73,61	0,65	3,60	100	12,11
75-100	0,57	0,57	5,14	9,72	10,29	62,79	0,34	10,63	95,85	0,46	11,09	100	42,71
100-150	0,37	0,37	41,11	DES	0,37	41,11	0,17	0,54	60,00	0,36	0,60	100	25,00
150-200	0,62	0,62	47,33	DES	0,62	47,33	0,44	1,06	80,92	0,25	1,31	100	48,64

média = 149,3

Plant E12													
Prof. (cm)	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			dist. efeti.
	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	
0-25	1,63	1,63	8,01	10,11	11,74	57,72	5,41	17,15	84,32	3,19	20,34	100	41,89
25-50	1,92	1,92	22,59	4,98	6,90	81,18	1,07	7,97	93,76	0,53	8,50	100	49,00
50-75	1,63	1,63	22,77	3,34	4,97	69,41	DES	4,97	69,41	2,19	7,16	100	17,31
75-100	1,00	1,00	17,61	3,40	4,40	77,46	0,61	5,01	88,20	0,67	5,68	100	11,80
100-150	0,45	0,45	17,66	0,79	1,24	49,21	0,60	1,84	73,02	0,68	2,52	100	12,94
150-200	1,24	1,24	31,79	1,01	2,25	57,69	0,82	3,07	78,72	0,83	3,90	100	3,01

média = 139,3

Planta E21													
Prof. (cm)	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			dist. efeti.
	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	
0-25	5,46	5,46	51,90	2,13	7,59	72,15	2,33	9,92	94,30	0,60	10,52	100	17,73
25-50	1,51	1,51	35,70	1,31	2,82	66,67	0,97	3,79	69,60	0,44	4,23	100	29,07
50-75	4,43	4,43	43,47	2,02	6,45	63,30	0,35	6,80	66,73	3,39	10,19	100	19,94
75-100	1,00	1,00	35,97	0,35	1,35	48,56	0,20	1,55	55,76	1,23	2,78	100	27,40
100-150	0,47	0,47	20,43	0,19	0,66	28,70	0,14	0,80	34,78	1,50	2,30	100	34,67
150-200	0,57	0,57	21,19	0,09	0,66	24,54	0,26	0,92	34,20	1,77	2,69	100	34,80

média = 160,6

Planta E22													
Prof. (cm)	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			dist. efeti.
	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	
0-25	10,23	10,23	53,48	5,34	15,57	81,39	1,58	17,15	89,65	1,98	19,13	100	47,51
25-50	2,48	2,48	38,63	0,45	2,93	45,64	0,44	3,37	52,49	3,05	6,42	100	28,95
50-75	0,59	0,59	25,88	0,97	1,56	68,42	0,43	1,99	87,28	0,29	2,28	100	30,70
75-100	0,61	0,61	13,34	4,79	5,60	92,26	0,21	5,81	95,72	0,26	6,07	100	42,23
100-150	1,25	1,25	50,20	0,62	1,87	75,10	0,11	1,98	79,52	0,51	2,49	100	1,18
150-200	0,23	0,23	27,38	0,06	0,29	34,52	0,32	0,61	72,62	0,23	0,84	100	13,48

média = 135,7

Planta E31													
Prof. (cm)	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			dist. efeti.
	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	
0-25	20,56	20,56	72,06	4,50	25,06	87,84	3,38	28,44	99,68	0,09	28,53	100	25,16
25-50	1,59	1,59	33,13	0,51	2,10	43,75	0,35	2,45	51,04	2,35	4,80	100	29,57
50-75	0,54	0,54	6,24	0,22	0,76	8,79	0,35	1,11	12,83	7,54	8,65	100	38,53
75-100	0,66	0,66	58,41	0,05	0,71	62,83	0,22	0,93	82,30	0,20	1,13	100	44,09
100-150	1,26	1,26	68,48	0,31	1,57	85,33	0,10	1,67	90,76	0,17	1,84	100	34,19
150-200	0,62	0,62	50,00	0,13	0,75	60,48	0,38	1,13	91,13	0,11	1,24	100	31,84

média = 133,9

Planta E32													
Prof. (cm)	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			dist. efeti.
	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	
0-25	12,81	12,81	50,93	DES	12,81	50,93	8,81	21,62	85,96	3,53	25,15	100	41,49
25-50	DES	-	-	0,74	0,74	27,92	1,39	2,13	80,38	0,52	2,65	100	49,64
50-75	6,99	6,99	64,07	0,61	7,60	69,66	0,96	8,58	78,64	2,33	10,91	100	3,18
75-100	0,62	0,62	12,78	2,74	3,36	69,28	0,63	3,99	82,27	0,88	4,85	100	41,27
100-150	0,94	0,94	24,54	0,70	1,64	42,82	0,41	2,05	53,52	1,78	3,83	100	28,48
150-200	0,62	0,62	19,02	0,59	1,21	37,12	1,06	2,27	69,63	0,99	3,26	100	17,07

média = 155,2

Planta E41													
Prof. (cm)	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			dist. efeti.
	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	
0-25	3,81	3,81	20,24	4,78	8,59	45,64	2,83	11,42	60,68	7,40	18,82	100	24,57
25-50	1,16	1,16	23,15	1,48	2,64	52,69	1,88	4,52	90,22	0,49	5,01	100	36,38
50-75	0,73	0,73	17,98	0,99	1,72	42,36	1,37	3,09	76,11	0,97	4,06	100	8,14
75-100	DES	-	-	1,78	1,78	61,38	0,82	2,60	89,66	0,30	2,90	100	32,93
100-150	2,52	2,52	71,59	0,66	3,18	90,34	0,17	3,35	95,17	0,17	3,52	100	22,42
150-200	1,12	1,12	55,17	0,38	1,50	73,89	0,01	1,51	74,36	0,52	2,03	100	10,96

média = 139,2

Planta E42													
Prof. (cm)	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			dist. efeti.
	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	
0-25	20,99	20,99	47,00	5,26	26,25	58,78	7,41	33,66	75,37	11,00	44,66	100	9,40
25-50	21,12	21,12	82,24	3,10	24,22	94,31	0,84	25,06	97,59	0,62	25,68	100	48,64
50-75	1,08	1,08	45,76	0,02	1,10	46,61	0,33	1,43	60,59	0,93	2,36	100	24,62
75-100	0,22	0,22	26,19	0,10	0,32	38,10	0,20	0,52	61,90	0,32	0,84	100	23,75
100-150	0,34	0,34	36,56	0,13	0,47	50,54	0,14	0,61	65,59	0,32	0,93	100	20,94
150-200	0,55	0,55	34,81	0,47	1,02	64,56	0,26	1,28	81,01	0,30	1,58	100	46,92

média = 145,7

média da distância efetiva na linha do módulo E em cm = 126,20

Tabela 27 - Distribuição do sistema radicular do citros no módulo F sob autopropelido na linha de plantio.
Peso (gramas), peso acumulado (gramas), porcentagem acumulada, distância efetiva e médias.

Planta F11														
Prof.	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			dist efeti.	
	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	%acum		
0-25	5,46	5,46	24,23	5,60	11,06	49,09	6,51	17,57	77,98	4,06	22,53	100	4,58	154,6
25-50	0,53	0,53	11,73	2,16	2,69	59,51	0,96	3,65	80,75	0,87	4,52	100	48,23	148,2
50-75	0,17	0,17	7,91	0,49	0,66	30,70	0,91	1,57	73,02	0,58	2,15	100	12,93	162,9
75-100	0,16	0,16	10,46	0,20	0,36	23,53	0,50	0,86	56,21	0,67	1,53	100	27,16	177,2
100-150	0,11	0,11	10,28	0,27	0,38	35,51	0,36	0,74	69,16	0,33	1,07	100	17,58	167,8
150-200	0,22	0,22	29,33	0,31	0,53	70,67	0,07	0,60	80,00	0,15	0,75	100	50,00	150,0

média = 160,1

Planta F12														
Prof. (cm)	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			dist efeti.	
	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	%acum		
0-25	8,45	8,45	33,68	5,13	13,58	54,13	5,88	19,46	77,56	5,63	25,09	100	55,20	155,2
25-50	4,78	4,78	48,83	1,77	6,55	66,91	1,94	8,49	86,72	1,30	9,79	100	33,04	133,0
50-75	2,88	2,88	52,46	0,98	3,86	70,31	0,87	4,73	86,18	0,76	5,49	100	30,57	180,6
75-100	0,98	0,98	21,30	2,97	3,95	85,87	0,38	4,33	94,13	0,27	4,60	100	45,45	195,5
100-150	2,33	2,33	69,76	0,59	2,92	87,43	0,30	3,22	96,41	0,12	3,34	100	28,98	129,0
150-200	0,79	0,79	31,98	0,55	1,34	54,25	0,88	2,22	89,88	0,25	2,47	100	36,14	136,1

média = 154,9

Planta F21														
Prof. (cm)	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			dist. efeti.	
	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	%acum		
0-25	2,29	2,29	8,75	3,70	5,99	22,89	6,67	12,66	48,38	13,51	26,17	100	30,63	180,6
25-50	1,00	1,00	7,08	0,85	1,85	13,10	10,66	12,51	88,60	1,81	14,12	100	44,31	144,3
50-75	4,14	4,14	76,10	0,37	4,51	82,90	0,52	5,03	92,46	0,41	5,44	100	28,65	78,6
75-100	0,36	0,36	20,22	0,14	0,50	28,09	0,77	1,27	71,35	0,51	1,78	100	15,10	165,1
100-150	0,09	0,09	8,11	0,18	0,27	24,32	0,58	0,85	76,58	0,26	1,11	100	7,31	157,3
150-200	0,11	0,11	12,50	0,39	0,50	56,82	0,29	0,79	89,77	0,09	0,88	100	35,17	135,2

média = 143,5

Planta B141F22														
Prof. (cm)	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			dist. efeti.	
	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	%acum		
0-25	9,75	9,75	35,69	5,38	15,13	55,38	7,42	22,55	82,54	4,77	27,32	100	45,32	145,3
25-50	4,69	4,69	42,87	1,65	6,34	57,95	3,55	9,89	90,40	1,05	10,94	100	33,97	134,0
50-75	2,55	2,55	38,40	0,89	3,44	51,81	0,94	4,38	65,96	2,26	6,64	100	20,62	170,6
75-100	0,71	0,71	28,57	0,98	1,69	68,01	0,46	2,15	86,52	0,34	2,49	100	32,39	132,4
100-150	0,57	0,57	34,55	0,30	0,87	52,73	0,27	1,14	89,09	0,51	1,65	100	17,65	167,6
150-200	0,55	0,55	22,45	0,48	1,03	42,04	0,55	1,58	64,49	0,87	2,45	100	21,84	171,8

média = 153,6

Planta F31														
Prof. (cm)	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			dist. efeti.	
	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	%acum		
0-25	1,79	1,79	9,13	2,01	3,80	19,39	8,72	12,52	63,88	7,08	19,60	100	22,32	172,3
25-50	0,41	0,41	12,13	0,46	0,87	25,74	2,37	3,24	95,86	0,14	3,38	100	38,69	138,7
50-75	0,40	0,40	37,74	0,23	0,63	59,43	0,34	0,97	91,51	0,09	1,06	100	32,06	132,1
75-100	0,33	0,33	17,93	0,17	0,50	27,17	0,93	1,43	77,72	0,41	1,84	100	5,12	155,1
100-150	0,33	0,33	31,43	0,07	0,40	38,10	0,27	0,67	63,81	0,38	1,05	100	22,37	172,4
150-200	0,17	0,17	28,33	0,23	0,40	66,67	0,05	0,45	75,00	0,15	0,60	100	10,00	160,0

média = 155,1

Planta F32														dist. efeti.
Prof. (cm)	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4				
	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	%acum		
0-25	10,67	10,67	39,69	5,03	15,70	58,41	5,07	20,77	77,27	6,11	26,88	100	6,01	156,0
25-50	4,99	4,99	51,60	1,35	6,34	65,56	1,89	8,23	85,11	1,44	9,67	100	36,93	136,9
50-75	2,85	2,85	41,73	0,94	3,79	55,49	0,68	4,47	65,45	2,36	6,83	100	21,06	171,1
75-100	0,75	0,75	21,74	1,69	2,44	70,72	0,36	2,80	81,16	0,85	3,45	100	44,44	144,4
100-150	0,51	0,51	24,06	0,35	0,86	40,57	0,39	1,25	58,96	0,87	2,12	100	25,63	175,6
150-200	0,55	0,55	27,92	0,59	1,14	57,87	0,06	1,20	60,91	0,77	1,97	100	24,42	174,4

média = 159,7

Planta B171F41														
Prof. (cm)	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			dist. efet.	
	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	%acum		
0-25	9,37	9,37	35,33	5,15	14,52	54,75	5,35	19,87	74,92	6,65	26,52	100	10,12	160,1
25-50	5,22	5,22	57,36	1,45	6,67	73,30	1,41	8,08	88,79	1,02	9,10	100	21,63	121,6
50-75	1,88	1,88	31,86	0,96	2,84	48,14	0,75	3,59	60,85	2,31	5,90	100	24,46	174,5
75-100	0,56	0,56	8,68	4,70	5,26	81,55	0,34	5,60	86,82	0,85	6,45	100	48,94	98,9
100-150	0,50	0,50	27,47	0,34	0,84	48,15	0,31	1,15	63,19	0,67	1,82	100	22,84	172,8
150-200	0,50	0,50	34,01	0,27	0,77	52,38	0,05	0,82	55,78	0,65	1,47	100	27,38	177,4

média = 150,9

Planta F42														
Prof.	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4				dist.
(cm)	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	%acum		efet.
0-25	11,23	11,23	39,92	5,35	16,58	58,94	5,18	21,76	77,36	6,37	28,13	100	5,84	155,8
25-50	3,50	3,50	40,98	1,25	4,75	55,62	2,76	7,51	87,94	1,03	8,54	100	37,72	137,7
50-75	1,39	1,39	24,43	0,98	2,37	41,65	0,87	3,04	53,43	2,65	5,69	100	28,53	178,5
75-100	0,40	0,40	17,17	0,95	1,35	57,94	0,32	1,67	71,67	0,66	2,33	100	14,70	164,7
100-150	0,48	0,48	25,53	0,32	0,80	42,55	0,38	1,18	62,77	0,70	1,88	100	23,14	173,1
150-200	0,36	0,36	33,96	0,30	0,66	62,26	0,13	0,79	74,53	0,27	1,06	100	10,74	160,7

média = 161,8

média da distância efetiva na linha do módulo F em cm = 154,96

Tabela 25 - Distribuição do sistema radicular do citros no módulo E sob autopropelido na perpendicular de plantio.
Peso (gramas), peso acumulado (gramas), porcentagem acumulada, distância efetiva e médias.

Planta E11																
Prof.	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			ponto 5			dist. efeti.
(cm)	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	
0-25	7,44	7,44	34,43	4,05	11,49	53,17	4,56	16,05	74,27	2,23	18,28	85	3,33	21,6	100	27,76
25-50	2,94	2,94	27,89	2,50	5,44	51,61	2,39	7,83	74,29	1,85	9,68	92	0,86	10,5	100	18,27
50-75	2,67	2,67	41,59	1,60	4,27	66,51	1,11	5,38	83,80	0,60	5,98	93	0,44	6,4	100	39,01
75-100	0,81	0,81	25,96	0,71	1,52	48,72	0,89	2,41	77,24	0,30	2,71	87	0,41	3,1	100	14,33
100-150	DES	-	-	0,40	0,40	21,28	0,67	1,07	56,91	0,66	1,73	92	0,15	1,9	100	32,68
150-200	1,30	1,30	42,21	0,62	1,92	62,34	0,67	2,59	84,09	0,33	2,92	95	0,16	3,1	100	40,80
																média = 181,8
Planta E12																
Prof.	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			ponto 5			dist. efeti.
(cm)	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	
0-25	4,05	4,05	17,46	11,00	15,05	64,90	5,63	20,68	89,18	0,60	21,28	92	1,91	23,2	100	31,10
25-50	2,50	2,50	33,38	2,97	5,47	73,03	0,99	6,46	86,25	0,42	6,88	92	0,81	7,5	100	26,36
50-75	1,60	1,60	42,90	0,57	2,17	58,18	1,33	3,50	93,83	0,23	3,73	100	DES	3,7	100	30,60
75-100	0,71	0,71	13,17	3,68	4,39	81,45	0,55	4,94	91,65	0,13	5,07	94	0,32	5,4	100	48,94
100-150	0,40	0,40	27,59	0,35	0,75	51,72	0,61	1,36	93,79	DES	1,36	94	0,09	1,5	100	33,61
150-200	0,62	0,62	41,06	0,32	0,94	62,25	0,15	1,09	72,19	0,23	1,32	87	0,19	1,5	100	25,65
																média = 132,7
Planta E21																
Prof.	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			ponto 5			dist. efeti.
(cm)	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	
0-25	3,53	3,53	22,43	3,20	6,73	42,76	2,31	9,04	57,43	1,70	10,74	68	5,00	15,7	100	18,52
25-50	1,98	1,98	22,05	1,39	3,37	37,53	2,76	6,13	68,26	1,80	7,93	88	1,05	9,0	100	29,28
50-75	0,22	0,22	7,94	0,91	1,13	40,79	DES	1,13	40,79	0,34	1,47	53	1,30	2,8	100	28,69
75-100	0,91	0,91	27,16	0,30	1,21	36,12	0,67	1,88	56,12	0,77	2,65	79	0,70	3,4	100	2,14
100-150	0,11	0,11	4,82	0,56	0,67	29,39	0,37	1,04	45,61	0,66	1,70	75	0,58	2,3	100	10,69
150-200	0,31	0,31	13,96	0,67	0,98	44,14	0,54	1,52	66,47	0,44	1,96	88	0,26	2,2	100	29,09
																média = 203,1
Planta E22																
Prof.	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			ponto 5			dist. efeti.
(cm)	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	
0-25	2,26	2,26	13,77	7,62	9,88	60,21	2,88	12,74	77,64	2,06	14,80	90	1,61	16,4	100	9,42
25-50	1,09	1,09	19,22	DES	1,09	19,22	2,79	3,88	68,43	1,00	4,88	86	0,79	5,7	100	32,80
50-75	0,39	0,39	15,18	0,33	0,72	28,02	0,59	1,31	50,97	1,02	2,33	91	0,24	2,6	100	36,57
75-100	0,30	0,30	15,87	0,32	0,62	32,80	0,47	1,09	57,67	0,47	1,56	83	0,33	1,9	100	44,89
100-150	0,32	0,32	16,93	0,12	0,44	23,28	0,91	1,35	71,43	0,32	1,67	88	0,22	1,9	100	25,31
150-200	0,32	0,32	15,46	1,36	1,68	81,16	0,12	1,80	86,96	0,17	1,97	95	0,10	2,1	100	49,12
																média = 166,4
Planta E31																
Prof.	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			ponto 5			dist. efeti.
(cm)	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	
0-25	20,23	20,23	59,36	5,29	25,52	74,88	3,67	29,19	85,65	2,42	31,61	93	2,47	34,1	100	23,76
25-50	1,36	1,36	18,84	1,11	2,47	34,21	0,91	3,38	46,81	1,93	5,31	74	1,91	7,2	100	12,20
50-75	0,19	0,19	9,00	0,09	0,28	13,27	0,26	0,54	25,59	0,80	1,34	64	0,77	2,1	100	22,60
75-100	0,05	0,05	3,36	0,07	0,12	8,05	0,51	0,63	42,28	0,44	1,07	72	0,42	1,5	100	14,52
100-150	0,05	0,05	2,35	0,08	0,13	6,10	0,86	0,99	46,48	0,45	1,44	68	0,69	2,1	100	19,13
150-200	0,02	0,02	1,69	DES	0,02	1,69	0,36	0,38	32,20	0,40	0,78	66	0,40	1,2	100	20,50
																média = 202,1
Planta E32																
Prof.	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			ponto 5			dist. efeti.
(cm)	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	
0-25	12,64	12,64	44,54	DES	12,64	44,54	8,42	21,06	74,21	3,58	24,64	87	3,74	28,4	100	22,96
25-50	1,03	1,03	18,83	1,75	2,78	50,82	1,51	4,29	78,43	0,55	4,84	88	0,63	5,5	100	7,82
50-75	DES	-	-	1,70	1,70	25,37	0,89	2,59	36,66	2,18	4,77	71	1,93	6,7	100	15,28
75-100	2,84	2,84	40,75	3,02	5,86	84,07	0,32	6,18	88,67	0,31	6,49	93	0,48	7,0	100	45,30
100-150	1,05	1,05	32,71	0,49	1,54	47,98	0,39	1,93	60,12	1,05	2,98	93	0,23	3,2	100	30,38
150-200	0,73	0,73	27,86	1,04	1,77	67,56	0,84	2,61	99,62	DES	2,61	100	0,01	2,6	100	19,40
																média = 156,9
Planta E41																
Prof.	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			ponto 5			dist. efeti.
(cm)	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	
0-25	2,49	2,49	23,29	2,21	4,70	43,97	2,09	6,79	63,52	1,31	8,10	76	2,59	10,7	100	8,73
25-50	3,06	3,06	41,46	2,55	5,61	76,02	0,51	6,12	82,93	0,36	6,48	88	0,90	7,4	100	28,82
50-75	0,54	0,54	8,84	1,36	1,90	31,10	1,04	2,94	48,12	2,78	5,72	94	0,39	6,1	100	35,04
75-100	0,56	0,56	23,73	0,78	1,34	56,78	0,14	1,48	62,71	0,23	1,71	72	0,65	2,4	100	13,69
100-150	1,21	1,21	61,11	0,36	1,57	79,29	DES	1,57	79,29	0,16	1,73	87	0,25	2,0	100	4,38
150-200	0,89	0,89	44,72	0,27	1,16	58,29	0,16	1,32	66,33	0,19	1,51	76	0,48	2,0	100	8,54
																média = 183,2
Planta E42																
Prof.	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			ponto 5			dist. efeti.
(cm)	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	
0-25	2,31	2,31	11,48	5,91	8,22	40,83	5,54	13,76	68,36	3,05	16,81	84	3,32	20,1	100	38,43
25-50	0,91	0,91	10,25	1,76	2,67	30,07	3,96	6,63	74,66	0,58	7,21	81	1,67	8,9	100	40,66
50-75	0,67	0,67	28,15	0,51	1,18	49,58	0,44	1,62	68,07	0,16	1,78	75	0,60	2,4	100	10,33
75-100	0,53	0,53	23,98	0,41	0,94	42,53	0,31	1,25	56,56	0,07	1,32	80	0,89	2,2	100	25,17
100-150	0,07	0,07	3,32	0,30	0,37	17,54	0,19	0,56	26,54	0,96	1,52	72	0,59	2,1	100	14,24
150-200	0,09	0,09	6,57	0,41	0,50	36,50	0,29	0,79	57,66	0,14	0,93	68	0,44	1,4	100	18,86
																média = 208,0
média da dist. efetiva na perpendicular do módulo E em cm = 176,76																

Tabela 29 - Distribuição do sistema radicular do citros no módulo F sob autopropelido na perpendicular de plantio A337
Peso (gramas), peso acumulado (gramas), porcentagem acumulada, distância efetiva e médias.

Planta F11																		
Prof.	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			ponto 5				dist.	
(cm)	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum		efeti.	
0-25	13,85	13,85	38,08	14,25	28,10	77,26	2,92	31,02	85,29	1,21	32,23	89	4,14	36,4	100	17,05	117,1	
25-50	3,05	3,05	45,86	0,61	3,66	55,04	0,82	4,48	67,37	1,32	5,80	87	0,85	6,7	100	31,82	181,8	
50-75	1,36	1,36	25,42	0,84	2,20	41,12	0,31	2,51	46,82	1,02	3,53	66	1,82	5,4	100	20,60	220,6	
75-100	1,00	1,00	33,44	0,08	1,08	36,12	0,07	1,15	38,46	0,31	1,46	49	1,53	3,0	100	30,46	230,5	
100-150	0,24	0,24	15,08	0,31	0,55	34,59	0,37	0,92	57,86	0,55	1,47	92	0,12	1,6	100	32,00	182,0	
150-200	4,02	4,02	80,40	0,13	4,15	83,00	0,40	4,55	91,00	0,23	4,78	96	0,22	5,0	100	49,75	49,8	
																	média =	163,6
Planta F12																		
Prof.	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			ponto 5				dist.	
(cm)	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum		efeti.	
0-25	3,54	3,54	18,10	6,04	9,58	48,98	4,63	14,21	72,65	2,09	16,30	83	3,28	19,6	100	34,40	184,4	
25-50	1,89	1,89	24,90	1,66	3,55	46,77	1,75	5,30	69,83	1,45	6,75	89	0,84	7,6	100	26,62	176,6	
50-75	0,51	0,51	14,09	0,38	0,89	24,59	0,88	1,57	43,37	0,50	2,07	57	1,55	3,6	100	26,65	226,6	
75-100	1,34	1,34	53,17	DES	1,34	53,17	0,39	1,73	68,65	0,46	2,19	87	0,33	2,5	100	31,09	181,1	
100-150	0,21	0,21	9,42	0,34	0,55	24,66	0,41	0,96	43,05	0,87	1,83	82	0,40	2,2	100	47,36	197,4	
150-200	0,39	0,39	18,31	0,79	1,18	55,40	0,21	1,39	65,26	0,54	1,93	91	0,20	2,1	100	29,07	179,1	
																	média =	190,9
Planta F21																		
Prof.	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			ponto 5				dist.	
(cm)	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum		efeti.	
0-25	1,77	1,77	5,24	5,40	7,17	21,21	13,18	20,35	60,19	9,88	30,23	89	3,58	33,8	100	33,90	183,9	
25-50	1,01	1,01	8,39	2,76	3,77	31,31	1,50	5,27	43,77	6,46	11,73	97	0,31	12,0	100	33,76	183,8	
50-75	0,98	0,98	25,39	0,51	1,49	38,60	0,93	2,42	62,69	0,85	3,27	85	0,59	3,9	100	39,29	189,3	
75-100	0,62	0,62	18,62	0,18	0,80	24,02	1,22	2,02	60,66	1,12	3,14	94	0,19	3,3	100	28,75	178,8	
100-150	0,14	0,14	2,82	2,57	2,71	54,64	0,67	3,38	68,15	1,19	4,57	92	0,39	5,0	100	24,71	174,7	
150-200	0,45	0,45	18,07	1,11	1,56	62,65	0,35	1,91	76,71	0,42	2,33	94	0,16	2,5	100	9,76	159,8	
																	média =	176,4
Planta F22																		
Prof.	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			ponto 5				dist.	
(cm)	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum		efeti.	
0-25	6,40	6,40	27,61	6,21	12,61	54,40	3,87	16,48	71,10	3,45	19,93	86	3,25	23,2	100	29,91	179,9	
25-50	1,48	1,48	18,71	2,04	3,52	44,50	1,78	5,30	67,00	1,68	6,98	88	0,93	7,9	100	30,60	180,6	
50-75	0,68	0,68	15,56	0,95	1,63	37,30	0,96	2,59	59,27	0,70	3,29	75	1,08	4,4	100	9,54	209,5	
75-100	0,25	0,25	7,55	0,78	1,03	31,12	0,71	1,74	52,57	0,54	2,28	89	1,03	3,3	100	17,86	217,9	
100-150	1,02	1,02	31,48	0,48	1,50	46,30	0,80	2,30	70,99	0,67	2,97	92	0,27	3,2	100	21,79	171,8	
150-200	0,56	0,56	30,43	0,68	1,24	67,39	0,26	1,50	81,52	0,13	1,63	89	0,21	1,8	100	44,62	144,6	
																	média =	184,1
Planta F31																		
Prof.	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			ponto 5				dist.	
(cm)	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum		efeti.	
0-25	5,90	5,90	53,20	1,90	7,80	70,33	1,37	9,17	82,69	1,41	10,58	95	0,51	11,1	100	39,12	139,1	
25-50	1,12	1,12	29,63	0,67	1,79	47,35	0,53	2,32	61,36	1,27	3,59	95	0,19	3,8	100	27,72	177,7	
50-75	0,30	0,30	7,56	0,27	0,57	14,36	0,68	1,25	31,46	2,65	3,90	98	0,07	4,0	100	36,34	186,3	
75-100	0,34	0,34	25,19	0,38	0,72	53,33	0,27	0,99	73,33	0,31	1,30	96	0,05	1,4	100	14,52	164,5	
100-150	0,47	0,47	30,13	0,39	0,86	55,13	0,38	1,24	79,49	0,20	1,44	92	0,12	1,6	100	2,00	152,0	
150-200	0,65	0,65	31,40	0,43	1,08	52,17	0,57	1,65	79,71	0,29	1,94	94	0,13	2,1	100	1,03	151,0	
																	média =	161,8
Planta F32																		
Prof.	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			ponto 5				dist.	
(cm)	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum		efeti.	
0-25	7,43	7,43	27,02	8,05	15,48	56,29	5,43	20,91	76,04	3,70	24,61	89	2,89	27,5	100	14,73	164,7	
25-50	2,02	2,02	23,76	2,89	4,91	57,76	1,34	6,25	73,53	1,31	7,56	89	0,94	8,5	100	20,99	171,0	
50-75	0,85	0,85	18,05	0,89	1,74	36,94	0,96	2,70	57,32	0,71	3,41	72	1,30	4,7	100	13,77	213,8	
75-100	0,75	0,75	17,94	2,11	2,86	68,42	0,66	3,52	84,21	0,32	3,84	92	0,34	4,2	100	36,67	136,7	
100-150	0,51	0,51	24,06	0,29	0,80	37,74	0,63	1,43	67,45	0,45	1,88	89	0,24	2,1	100	29,56	179,6	
150-200	0,97	0,97	35,40	0,72	1,69	61,68	0,45	2,14	78,10	0,33	2,47	90	0,27	2,7	100	7,88	157,9	
																	média =	170,6
Planta F41																		
Prof.	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			ponto 5				dist.	
(cm)	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum		efeti.	
0-25	8,67	8,67	31,70	8,03	16,70	61,06	5,37	22,07	80,68	2,39	24,46	89	2,89	27,4	100	48,23	148,2	
25-50	2,30	2,30	25,44	1,94	4,24	46,90	1,83	6,07	67,15	2,19	8,26	91	0,78	9,0	100	26,53	176,5	
50-75	0,79	0,79	18,20	0,99	1,78	41,01	0,94	2,72	62,67	0,39	3,11	72	1,23	4,3	100	14,72	214,7	
75-100	0,75	0,75	26,60	0,80	1,55	54,96	0,33	1,88	66,67	0,37	2,25	80	0,57	2,8	100	0,53	200,5	
100-150	0,42	0,42	13,91	0,87	1,09	36,09	0,58	1,87	55,30	0,98	2,65	88	0,37	3,0	100	38,06	188,1	
150-200	0,98	0,98	33,45	0,79	1,77	60,41	0,58	2,35	80,20	0,37	2,72	93	0,21	2,9	100	49,48	149,5	
																	média =	179,6
Planta F42																		
Prof.	ponto 1			ponto 2			Ponto 3			ponto 4			ponto 5				dist.	
(cm)	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum	peso	p acum	% acum		efeti.	
0-25	8,67	8,67	33,04	8,01	16,68	63,57	4,65	21,33	81,29	1,76	23,09	88	3,15	26,2	100	46,37	146,4	
25-50	2,54	2,54	28,00	2,49	5,03	55,46	1,89	6,92	76,30	1,28	8,20	90	0,87	9,1	100	13,13	163,1	
50-75	0,98	0,98	23,17	0,69	1,67	39,48	0,99	2,66	62,88	0,67	3,33	79	0,90	4,2	100	3,00	203,0	
75-100	0,89	0,89	31,12	0,92	1,81	63,29	0,35	2,16	75,52	0,36	2,52	88	0,34	2,9	100	17,78	167,8	
100-150	0,43	0,43	13,27	0,89	1,32	40,74	0,87	2,19	67,59	0,73	2,92	90	0,32	3,2	100	27,53	177,5	
150-200	0,96	0,96	31,48	0,89	1,85	60,66	0,51	2,36	77,38	0,39	2,75	90	0,30	3,1	100	10,26	160,3	
																	média =	169,7
média da distância efetiva na perpendicular do módulo F em cm =																	174,62	

Tabela 30 - Distribuição do sistema radicular do citros no módulo F sob autopropelido na linha e perpendicular de plantio.
Porcentagem acumulada na horizontal.

Módulo E										Módulo F									
Prof. (cm)	Linha				Perpendicular					Linha				Perpendicular					
	50 cm	100 cm	150 cm	200cm	50 cm	100 cm	150 cm	200cm	400cm	50 cm	100 cm	150 cm	200cm	50 cm	100 cm	150 cm	200cm	400cm	
0-25	40,27	60,56	82,59	100,00	28,34	53,16	73,78	84,20	100,00	28,30	46,62	72,49	100,00	29,25	56,84	76,24	88,71	100,00	
25-50	35,37	59,04	79,31	100,00	23,99	46,56	72,51	86,14	100,00	34,07	52,21	88,02	100,00	25,59	48,14	65,79	90,94	100,00	
50-75	31,36	53,71	65,65	100,00	19,20	39,10	56,23	80,00	100,00	38,83	55,05	73,60	100,00	18,43	34,18	53,33	75,52	100,00	
75-100	21,18	67,83	81,46	100,00	21,75	48,82	66,61	79,96	100,00	18,26	55,36	78,20	100,00	26,70	48,06	65,01	81,87	100,00	
100-150	41,35	57,69	69,05	100,00	18,60	34,57	60,02	83,57	100,00	28,90	45,92	69,99	100,00	17,52	41,24	63,73	89,65	100,00	
150-200	35,84	50,02	72,63	100,00	24,19	51,74	70,94	84,40	100,00	27,56	57,87	73,80	100,00	34,87	62,92	78,74	91,90	100,00	