EFEITO DA IRRIGAÇÃO POR GOTEJAMENTO NO CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DO TOMATEIRO (*Lycopersicon esculentum* Mill.) CULTIVADO EM CASA-DE-VEGETAÇÃO E EM CONDIÇÕES DE CAMPO

VALDIR BENTO DOS SANTOS

Orientador: Prof. Dr. ANTONIO SANCHEZ DE OLIVEIRA

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

PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
Setembro - 1986

À minha mãe

À memória do meu pai

DEDICO

À minha esposa

Nora Ney

OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

- À Deus, pela fé e perseverança concedida em todos os momentos.

- Ao Prof. Dr. Antonio Sanchez de Oliveira, pela orientação, amizade e apoio recebido no decorrer do curso e na realização deste trabalho.

- Ao Prof. Dr. Rubens Scardua, pelas valiosas sugestões e orientação.

- Ao Prof. Dr. Antonio Fernando Lordelo Olitta, pelo apoio e orientação.

- Ao Prof. Dr. Keigo Minami, pelas sugestões de trabalho, total apoio na realização dos trabalhos de campo.

- Ao Prof. Dr. Décio Barbin, pelas orientações e sugestões para as análises estatísticas.

- Ao colega e Prof. Tarlei Ariel Botrel, pela amizade e sugestões ao trabalho.

- Ao colega José Antonio da Silva, pela amizade, sugestões e colaboração na condução do experimento.

- Aos demais Professores e funcionários do Departamento de Engenharia Rural pelas sugestões e amizade.

- À Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural da Bahia - EMATER - BA, pela minha liberação para participação no curso de Pós-Graduação.

- Aos colegas do curso pelo convivio amigo.

- À Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" por intermédio do Departamento de Engenharia Rural, pelo apoio e acolhida.

- À todos aqueles que de alguma forma colaboraram para que os nossos esforços resultassem neste trabalho.

ÍNDICE

página

RESUMO..... xiii

SUMMARY..... xv

1. INTRODUÇÃO..... 1

2. REVISÃO DE LITERATURA..... 3

3. MATERIAL E MÉTODOS..... 12

3.1. Material..... 12

3.1.1. Caracterização da área experimental... 12

3.1.2. Características do solo..... 13

3.1.3. Caracterização climática do local..... 13

3.1.4. Evaporímetros..... 14

3.1.5. Pluviomêtros..... 14

3.1.6. Termômetros..... 16

3.1.7. Casa de vegetação..... 16

3.1.8. Equipamento de irrigação..... 19

3.1.9. Fertilizante..... 19

3.1.10. Cultura..... 19

3.2. Métodos..... 21

3.2.1. Delineamento experimental..... 21

3.2.2. Instalação da cultura no campo e em casa de vegetação..... 22

3.2.2.1. Obtenção das mudas de tomateiro..... 22

página

3.2.2.2. Preparo do solo e transplantio das mudas..... 23
3.2.2.3. Tratos culturais..... 24
3.2.3. Método de irrigação..... 25
Para o estabelecimento das irrigações foram determinados os seguintes parâmetros.. 25
3.2.3.1. Peso específico aparente e água disponível do solo..... 25
3.2.3.2. Precipitação e temperatura do ar..... 26
3.2.3.3. Evaporação da água dos tanques classe "A"..... 28
3.2.3.4. Estimativa do coeficiente de cultivo (Kc)..... 29
3.2.3.5. Estimativa do coeficiente Kp do tanque classe "A"..... 29
3.2.4. Controle de irrigação..... 29
3.2.5. Dados coletados e analisados no ciclo vegetativo do tomateiro..... 30
3.2.6. Análise estatística..... 32
3.2.7. Dados climatológicos..... 33
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO..... 34
4.1. Número e peso de frutos por planta..... 34
4.2. Número de frutos tipo Extra "A" por planta.. 36

página

4.3. Número de frutos tipo Extra por planta..... 39

4.4. Número de frutos tipo Especial por planta.... 40

4.5. Número de frutos tipo Pequeno por planta..... 42

4.6. Altura das plantas..... 43

4.7. Diâmetro do caule..... 47

4.8. Número de folhas por planta..... 50

4.9. Número de flores por planta..... 50

5. CONCLUSÕES..... 55

6. LITERATURA CITADA..... 57

7. APÊNDICE..... 63

LISTA DE TABELAS

PÁGINA

Tabela 1. Características químicas do solo da área experimental 13

Tabela 2. Lâminas de água aplicadas em cada irrigação nos diferentes tratamentos 30

Tabela 3. Número e peso médio de frutos por planta, com relação aos quatro níveis de consumo de água disponível em cultivos conduzidos em condições de campo e em casa de vegetação 35

Tabela 4. Médias do número de frutos tipo Extra "A" por planta, com relação aos quatro níveis de consumo de água disponível, em cultivos conduzidos em condições de campo e em casa de vegetação 38

Tabela 5. Médias do número de frutos tipo Extra por planta, com relação aos quatro níveis de consumo de água disponível, em cultivos conduzidos em condições de campo e em casa de vegetação 40

página

Tabela 6. Médias do número de frutos tipo Especial por planta com relação aos quatro níveis de consumo de água disponível, em cultivos conduzidos em condições de campo e em casa de vegetação 41

Tabela 7. Médias do número de frutos tipo Pequeno por planta com relação aos quatro níveis de consumo de água disponível, em cultivos conduzidos em condições de campo e em casa de vegetação 42

Tabela 8. Valores médios da altura das plantas (cm) nos períodos de 30, 60, 90 e 120 dias do transplantio para os diferentes níveis de água e cultivos 45

Tabela 9. Valores médios do diâmetro do caule das plantas (mm) nos períodos de 30, 60, 90 e 120 dias do transplantio para os diferentes níveis de água e cultivos 48

Tabela 10. Valores médios do número de folhas nos períodos de 30, 60, 90 e 120 dias do transplantio para os diferentes níveis de água e cultivos 51

página

Tabela 11. Valores médios do número de flores nos períodos de 30, 60, 90 e 120 dias do transplantio para os diferentes níveis de água e cultivos 53

LISTA DE FIGURAS

página

Figura 1. Tanque Classe "A" e Pluviômetro 15

Figura 2. Abrigo padrão com termômetros de máxima e mínima 17

Figura 3. Fase de construção da casa de vegetação .. 18

Figura 4. Cabeçal de controle 20

Figura 5. Curva de retenção de umidade 27

Figura 6. Representação gráfica do número e peso dos frutos por planta, para as duas condições de cultivo 37

Figura 7. Representação gráfica da classificação dos frutos por planta para as duas condições de cultivo 44

Figura 8. Representação gráfica da altura das plantas, para as duas condições de cultivo 46

Figura 9. Representação gráfica dos diâmetros do caule por planta, para as duas condições de cultivo 49

Figura 10. Representação gráfica do número de folhas por planta para as duas condições de cultivo... 52

página

Figura 11. Representação gráfica do número de flores por planta, para as duas condições de cultivo 54

EFEITO DA IRRIGAÇÃO POR GOTEJAMENTO NO CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DO TOMATEIRO (*Lycopersicon esculentum* Mill.) CULTIVADO EM CASA DE VEGETAÇÃO E EM CONDIÇÕES DE CAMPO

Autor: VALDIR BENTO DOS SANTOS

Orientador: Dr. ANTONIO SANCHEZ DE OLIVEIRA

RESUMO

No Departamento de Agricultura e Horticultura da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo, em Piracicaba, estudou-se, em condições de campo e em casa de vegetação coberta com lençol de polietileno, os efeitos da aplicação de níveis de água, no crescimento e na produção do tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.) cultivar Santa Cruz Kada.

Em solo da série "Luiz de Queiroz", foram utilizados como tratamentos quatro níveis de irrigação para consumos em tôrno de 10, 30, 50 e 70% da água disponível do solo.

O método de irrigação empregado foi o de gotejamento. Após 10 dias do transplante das mudas de tomateiro para os locais definitivos foi feita uma irrigação para elevar o teor de umidade do solo até sua capacidade de campo. A se-

guir, estabeleceu-se a diferenciação entre os tratamentos considerando-se evapotranspirações ocorridas, baseadas nas leituras de Tanques Classe "A".

O crescimento e a produção das plantas foram avaliados através das análises estatísticas da altura, diâmetro do caule, número de folhas e de flores e peso dos frutos classificados em tipos comerciais.

Os resultados obtidos permitiram concluir que o tratamento 50% de água disponível foi superior aos demais em ambas as condições de cultivo, com relação ao aumento da produção, qualidade dos frutos e desenvolvimento vegetativo do tomateiro.

EFFECT OF IRRIGATION BY DRIPPING UPON TOMATO GROWTH AND YIELD (*Lycopersicon esculentum* Mill.) CULTIVATED IN GREENHOUSE AND IN FIELD CONDITIONS

Author: VALDIR BENTO DOS SANTOS

Adviser: Dr. ANTONIO SANCHEZ DE OLIVEIRA

SUMMARY

In the Department of Agriculture and Horticulture of the Superior School of Agriculture "Luiz de Queiroz" from the University of São Paulo, in Piracicaba, it was studied, in field conditions as well as in greenhouse covered by a polyethylene sheet, the effects of application of water levels in the growth and production of tomato crop (*Lycopersicon esculentum* Mill.) Cv Santa Cruz Kada.

In soil of series "Luiz de Queiroz", four levels of irrigation were used as treatment for absorptions around 10, 30, 50, and 70% of the water available in the soil.

The method employed was the dripping. Ten days after transplanting of the tomato sets to the definitive places it was done an irrigation to increase the soil moisture content up to its field capacity. Soon after,

it was established the discrimination between the treatments taking into consideration the evapotranspirations ocurred, based on corrected readings of tanks type "A".

The growth and production of the trees were evaluated through statistics analysis of height, stalk diameter, number of leaves and flowers and weight of fruit classified into commercial types.

The results achieved allowed us to infer that the treatment of 50% of water available was higher than the others in both conditions of culture as far as in increasing of production, quality of fruit and vegetative development of the tomato plants are concerned.

1. INTRODUÇÃO

O tomate (Lycopersicon esculentum Mill.) consumido tanto in-natura como industrializado, é hoje a hortalica mais conhecida no mundo, devido a multiplicidade do seu aproveitamento na alimentação humana, constituindo-se num produto de grande importância econômica em muitos países.

Em 1984, segundo a FAO, o Brasil ocupava o 9º lugar como produtor mundial, embora com relação ao rendimento alcançasse o 4º lugar com 34.575 kg/ha. Dentre os estados brasileiros, São Paulo aparecia em primeiro lugar como produtor contribuindo com 57,11% da produção nacional (IBGE 1984).

O tomateiro pode ser cultivado em condições de campo ou sob estruturas cobertas com lençol de polietileno, prática esta que vem sendo largamente empregada em vários países como França, Espanha, Itália, Alemanha.

O emprego no Brasil das casas de vegetação ainda se restringe basicamente à floricultura. No entanto, verifica-se a necessidade de utilizá-las também no cultivo de certas hortaliças como tomate, pepino, chuchu, melão, morango, e outras a fim de proporcionar um maior período de oferta ao longo do ano através de colheitas fora da época normal, maior produtividade e produto de melhor qualidade.

O tomateiro é planta de vida relativamente curta porém, exigente em água durante todo o período de seu desenvolvimento.

Embora seja uma cultura bastante estudada no Brasil, pouco se conhece a respeito do seu cultivo em casa de vegetação coberta com plástico. A condução de experimentos relacionados com o emprego das técnicas de cobertura plástica e de irrigação poderão oferecer importantes subsídios para o incremento da produção e da produtividade do tomateiro.

O presente trabalho tem como objetivo analisar o efeito de diferentes níveis de umidade do solo na produção e no crescimento da cultura do tomateiro, conduzido em casa de vegetação e em condições de campo.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Efeitos da irrigação na cultura do tomateiro

O tomateiro é uma cultura sensível à falta de água, sendo este fator um dos mais importantes para obtenção de altas produtividades. Numerosos estudos com a cultura do tomateiro irrigado tem sido realizados a fim de otimizar a produtividade dessa hortaliça.

CORDNER (1942), em trabalho conduzido na Estaçao Experimental de Oklahoma - Inglaterra, não constatou efeito significativo na produção quando a umidade do solo variou de 65 a 80% da água disponível. O tomateiro mostrou ser sensível a variações de umidade do solo abaixo de 65%, diminuindo a produção e o tamanho dos frutos.

HUDSON e SALTER (1953), estudando a cultura do tomateiro na Universidade de Nottinglan-EUA, encontraram in-

fluência direta das variações de umidade do solo, dentro do intervalo de água disponível, sobre diversas características como: produção de frutos, vigor das plantas e distribuição das raízes no solo. O desenvolvimento foi retardado de acordo com a elevação da tensão de umidade do solo.

BERNSTEIN e PEARSON (1954), trabalhando com a cultura do tomateiro na Universidade da California-EUA, afirmaram haver inibição do crescimento do tomateiro quando as tensões de umidade do solo eram superiores a cinco atmosferas.

Em experimento realizado na Escola de Agricultura de Nottinglan-EUA, sobre o comportamento do tomateiro em diferentes tensões de umidade do solo, SALTER (1954) verificou que a produção dos frutos foi significativamente superior nos tratamentos com tensões de umidade do solo abaixo de 1 atmosfera. A maior concentração das raízes se encontrava nos 20 centímetros de profundidade e não houve diferença significativa com relação a frutos rachados em tensões de umidade do solo variando de 0,1 a 1 atmosfera. A análise química do solo foi feita antes do plantio e depois da colheita, e os resultados mostraram um aumento progressivo na média de nitrogênio solúvel e potássio na superfície do solo, do tratamento úmido para o tratamento seco. Houve um aumento na concentração de sal solúvel nos tratamentos irrigados e uma progressiva redução de matéria orgânica.

GOODE (1956) assinalou que, quando a tensão de umidade do solo ultrapassava o valor de uma atmosfera, havia redução no crescimento vegetativo e no tamanho dos frutos do tomateiro.

Segundo MOORE et alii (1958), o excesso de irrigação na cultura do tomate para indústria reduziu a produção e a porcentagem de frutos bem coloridos, abaixou a porcentagem de sólidos solúveis e atrasou a maturação. Em culturas excessivamente secas houve aumento na procentagem de sólidos solúveis, na porcentagem de frutos bem coloridos, decrescendo entretanto a produção.

De acordo com BELIK (1960), na fase do desenvolvimento dos frutos do tomateiro, não há necessidade de muita água e a irrigação deve ser suspensa de 2 a 6 semanas antes da colheita, evitando-se, no entanto, que o nível de água caia abaixo de 50%.

De acordo com Cannel e Binghan, citados por MINAMI e HAAG (1979) a cultura do tomateiro tem as seguintes exigências em relação à água:

a. umidade do solo superior a 50% de água disponíveç (0,2 a 0,8 bars);
b. de 2,5 a 7 mm de água por dia, conforme a época do ano, condições de umidade no solo e a movimentação do ar;

c. 400 a 700 mm, de água para o ciclo toda da cultura, dependendo da época do plantio, tipo de solo, nível de adubação e da cultivar (de ciclo curto, médio ou longo);

d. irrigações abundantes a intervalos maiores do que pouca água com maior frequência;

e. níveis maiores de água para níveis crecentes de adubação.

GOLDEBERG e SHMUELI (1970) afirmaram que o gotejamento propicia grande melhoria nos rendimentos das culturas produzindo o dobro ou mais do que os obtidos com os outros métodos de irrigação. Esses autores em ensaio comparativo realizado em Israel, entre as irrigações por aspersão e gotejamento sobre a cultura do tomateiro, obtiveram os rendimentos seguintes: aspersão 47,2 t/ha e gotejamento 61,0 t/ha.

Segundo REMER (1971), em trabalho experimental conduzido no deserto de Neguev em Israel, obtiveram-se aumentos de produção em culturas experimentais na ordem de 167% em tomateiros, 180% em melões, 100% em pimentões e de 233% em milho doce. Esse autor, trabalhando na Califórnia, EUA, com morango irrigado por sulcos e por gotejamento, obteve aumento de produção de 144% nos tratamentos por gotejamento.

SILVA (1972) avaliou a influência da umidade

do solo sobre a cultura do tomateiro em experimento conduzido em Piracicaba-SP, o tratamento com 50% ou mais, de água disponível no solo foi o melhor, tanto para o aumento de produção como para a qualidade dos frutos. Neste experimento calculou-se que a cultura consumiu, em média, 2,90 mm de água por dia durante o ciclo vegetativo.

HALL (1974) em experimento realizado na região de San Diego na California, EUA, com a cultura do tomateiro estaqueado, sob gotejamento, obteve, uma produção de 83 t/ha de frutos comerciais, com apenas 792 mm de água, contra 1.189 mm consumidos no sistema por sulcos, para uma mesma produção. Em outro trabalho, o autor cita não ter encontrado diferença significativa entre os sistemas.

De acordo com MANFRINATO (1974) em trabalho experimental realizado em Piracicaba-SP, com a cultura do tomateiro, sob irrigação por gotejamento a três diferentes intensidades: baixa em torno de 3 mm/hora; média 15 mm/hora ; alta 50 mm/hora, verificou-se que quando se irrigou a baixa intensidade houve maior produção de tomate.

Riethus et alii, citados por DEMATTÊ (1979) trabalhando com algumas hortaliças submetidas ao sistema de sub-irrigação de STAUCH, observaram que as maiores produções estavam associadas aos seguintes níveis de umidade disponível do solo; 80% para a cenoura, 40%-50% para o tomate, 75% para o salsão, 55%-60% para alho, 60% para ervilha, 55%-60%

para espinafre.

VALENZUELA et **alii** (1980) estudando a cultura do tomateiro no Valle del Rio Yaqui, México, recomendaram utilizar para a cultura do tomateiro, uma frequência na irrigação por gotejamento de cinco dias ou menos, e um coeficiente de evaporação entre 70 e 100%, dependendo das condições de disponibilidade de água.

Oliveira **et alii**, citados por OLITTA (1980) estudando a cultura do tomateiro irrigado por gotejamento nas condições do cerrado em Brasília-DF, encontraram um valor de 0,8 da evaporação do tanque classe "A", indicativo do manejo da irrigação que proporciona as melhores produções e uma alta frequência no uso da água.

Segundo MANZAN (1980) estudando a cultura do tomateiro em Belo Horizonte-MG, observou que durante a frutificação, o solo deve ser mantido com alta quantidade de água disponível (80%), não devendo ocorrer grandes oscilações desta, o que causaria o rachamento dos frutos, a podridão e a queda das flores. As irrigações com excesso de água reduzem a produção, atrasam a maturação, reduzem os sólidos solúveis e aumentam o crescimento vegetativo. Em termos médios, para o tomateiro estaqueado, deve-se irrigar do pegamento à frutificação, de seis em seis dias. Da frutificação ao final da colheita as irrigações devem ser mais frequentes, de três em três dias.

BERNARDO **et alii** (1981), em experimento realizado em Viçosa-MG, estudando os efeitos de três turnos de rega (1, 2 e 4 dias) e duas lâminas diárias de irrigação (3 e 6 mm/dia) sob dois cultivares de tomate, utilizando o método de irrigação por gotejamento, concluiram que deve-se usar, na irrigação por gotejamento, turno de rega de 1 ou 2 dias. Quanto à lâmina de irrigação, deve-se determinar para as condições brasileiras, a melhor lâmina diária em função da evaporação diária do tanque classe "A".

SOARES e FARIAS (1983), em experimento comparativo entre as irrigações por sulco e por aspersão, sobre a cultura do tomateiro nas condições do trópico semi-árido em Petrolina-PE, verificaram que a produção dos frutos comerciais foram praticamente iguais em ambos os métodos. A frequência de irrigação estava condicionada pelo nível de água disponível no solo, que oscilou entre 40 e 50% na camada de 0-30 cm. A lâmina total de água aplicada no método de irrigação por aspersão foi de 4675 m^3/ha, contra 7980 m^3/ha de irrigação por sulcos.

2.2. Cultivo em casa de vegetação

O ambiente tem grande influência sobre a nutrição do tomateiro, pois, as plantas que se desenvolvem em estufa de vidro tem composição diferente das que se desenvol

vem no campo, usando a mesma adubação e em clima semelhante (THOMAS et alii, 1943).

BLACKMAN e WILSON (1951) comparando 2 sistemas de cultivo de tomate, em condições de campo e em casa de vegetação, encontraram os seguintes resultados quanto a taxa de assimilação líquida (TAL) e taxa de crescimento relativo (TCR).

a. Campo aberto: TAL 0,350 g/dm²/semana
TCR 0,133g/g/dia

b. Casa de vegetação: TAL 0,513 g/dm²/semana
TCR 0,199 g/g/dia

Segundo COOPER (1959) em determinada região, a produção de tomate varia com a época de plantio. Na estufa não encontrou nenhuma diferença na taxa de aparecimento, ou senescência, das folhas durante todo ano. Porém, quanto a produção houve diferença entre as diferentes épocas de semeadura, mesmo em estufa.

De acordo com BENTLEY (1959), nos países mais desenvolvidos, são efetuadas culturas hidropônicas em casa de vegetação com controle ambiental. Porém, em regiões quentes e úmidas, como em Johannesburg, são utilizados métodos mais simples de proteção as hortaliças contra os efeitos adversos do clima, sendo usadas instalações de proteção com cobertura de plástico ou esteira de bambu e cultivo em canteiros ou caixas.

MAISONNEUVE e PHILOUZE (1982) constataram em 55 cultivares de tomate cultivados em casa de vegetação, que as oscilações de temperatura diurna e noturna acarretaram aumento de inflorescências, da produção de frutos e do número de sementes em alguns dos cultivares.

MARTINS (1983) avaliou o comportamento de 4 cultivares de tomate nas condições de trópico-úmido no município de Manaus-AM, em estufa de plástico aberta lateralmente, sendo 2 do grupo Santa Cruz: 'Kada' e 'Angela' e 2 do grupo Salada: 'Floradel' e 'Tropic'. A diferença de produção entre os cultivares foi significativa somente nas duas últimas colheitas de amostragem, aos 98 e 112 dias, havendo um comportamento típico dos grupos, ou seja as cultivares do grupo Salada não diferiram entre si, porém, foram significativamente mais produtivas do que as do grupo Santa Cruz. Além de uma maior produção nesse período, até os 112 dias, os cultivares do grupo Salada apresentaram ciclo maior, em média 135 dias, produzindo por mais tempo que os do grupo Santa Cruz.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Material

3.1.1. Caracterização da área experimental

A área experimental em que foi instalado e conduzido o ensaio, pertence ao Setor de Horticultura do Departamento de Agricultura e Horticultura da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, em Piracicaba, localidade que tem as seguintes coordenadas geográficas:

- Longitude: 47°38'W
- Latitude: 22°42'5S
- Altitude: 560 m

3.1.2. Características do solo

O solo onde o experimento foi instalado se classifica ao nível de grande grupo como Latosol Vermelho Escuro, pertencente à Série Luiz de Queiroz, segundo RANZANI et alii (1966).

A caracterização química do solo na área do experimento é apresentada na Tabela 1, conforme análise efetuada no Departamento de Solos, Geologia e Fertilizantes da ESALQ.

TABELA 1. Características químicas do solo da área experimental.

pH	Mat. orgânica	Teores trocáveis em emg/100 g de solo				
		Fósforo	Potássio	Cálcio	Magnésio	Alumínio +H
5,2	2,38	0,4	0,56	2,46	0,94	4,46

3.1.3. Caracterização climática do local

O clima da região de Piracicaba, segundo a metodologia de Koppen, é do tipo Cwa, qual seja, temperatura quente com estiagem no inverno, identificado por uma precipitação média anual de 1247 mm, 20,8°C de temperatura média e 69% de umidade relativa.

3.1.4. Evaporímetros

Os dados concernentes à evaporação foram colhidos dos evaporímetros cujas características são as seguintes:

Tanque Classe "A": tanque cilíndrico, confeccionado em chapa de ferro galvanizado nº 22 ALG, com diâmetro de 1,20 m e 0,25 m de profundidade. São seus complementos um cilindro tranquilizador de 25 cm de altura e 10 cm de diâmetro, em cuja borda se assenta um parafuso micrométrico de gancho com capacidade para medir variações no nível da água do evaporímetro a partir de 0,02 mm. No centro da base do tranquilizador há um orifício de 6 mm de diâmetro, através do qual a água do evaporímetro penetra no seu interior. O tanque foi instalado sobre um estrado de madeira assentado na superfície do solo, de tal maneira que o seu fundo ficou 10 cm acima deste. Foram instalados dois Tanques Classe "A", sendo um dentro da casa de vegetação e outro nas condições ambientais (Figura 1).

3.1.5. Pluviômetro

Os dados referentes às precipitações foram obtidos com um pluviômetro tipo Ville de Paris, com área de recepção igual a 12,8 cm^2, cuja leitura era feita através de uma proveta graduada em milímetros e em função da área de in

FIGURA 1. Tanque Classe "A" e Pluviômetro.

tercepção do equipamento.

O pluviômetro foi fixado a uma viga de cedro disposta verticalmente, e nivelado de modo a ficar com a sua superfície de captação a 1,5 m do solo (Figura 1).

3.1.6. Termômetros

Os dados relativos à temperatura do ar foram obtidos nos abrigos, por intermédio de termômetros de coluna de álcool (temperatura mínima) e de coluna de mercúrio (temperatura máxima). Foram instalados quatro termômetros, dois dentro da casa de vegetação e dois nas condições ambientais (Figura 2).

3.1.7. Casa de vegetação

Estrutura de seção transversal de forma semicircular construida com canos galvanizados de 3/4" interligados por canos de ferro de 3/8", coberto com lençol de polietileno de espessura de 100 micra, possuindo 42 m de comprimento, 6 m de largura, 2,5 m de altura na parte central e aberta lateralmente no sentido do comprimento a uma altura de 70 cm do nível do solo (Figura 3).

FIGURA 2. Abrigo padrão com termômetro de máxima e de mínima.

FIGURA 3. Fase de construção da casa de vegetação.

3.1.8. Equipamento de irrigação

O equipamento utilizado foi um conjunto de irrigação por gotejamento, composto de uma moto-bomba, bombeando água de um reservatório para o cabeçal de controle, formado de filtro de areia e tela, sistemas de controle de pressão e da vazão (Figura 4). Do cabeçal de controle a água era conduzida às linhas de derivações de 3/4" por meio de uma linha mestre de polietileno flexível de 1". As linhas laterais também de polietileno flexível e de 1/2" de diâmetro. Os gotejadores utilizados foram os da IRTEC com vazão de 4 litros/hora, inseridos nas linhas laterais e em número de um para cada duas plantas.

3.1.9. Fertilizante

Usou-se como adubação a fórmula 4-14-8, aplicada por ocasião do plantio definitivo no campo e nas quantidades de 100 gramas/planta, conforme recomendação do Setor de Horticultura da ESALQ.

3.1.10. Cultura

A cultura utilizada foi o tomateiro, variedade Santa Cruz Kada.

FIGURA 4. Cabeçal de controle do sistema de irrigação por gotejamento.

3.2. Métodos

3.2.1. Delineamento experimental

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado com repetições dentro da parcela, segundo DAGNELIE (1980).

Como os tratamentos eram quatro, sorteou-se ao acaso a distribuição dos tratamentos para o local 1 e considerou-se o mesmo sorteio para o local 2.

Os tratamentos foram estabelecidos de acordo com a umidade do solo dentro dos limites da água disponível.

Tratamento 1 - solo irrigado quando aproximadamente 10% da água disponível era consumida.

Tratamento 2 - solo irrigado quando aproximadamente 30% da água disponível era consumida.

Tratamento 3 - solo irrigado quando aproximadamente 50% da água disponível era consumida.

Tratamento 4 - solo irrigado quando aproximadamente 70% da água disponível era consumida.

A área experimental, com 40 m de comprimento por 6,0 m de largura foi dividida em 8 parcelas, cada uma delas constituindo um tratamento, ficando 4 tratamentos dentro da casa de vegetação e 4 fora.

Cada parcela experimental, era constituida de 5 linhas com 5 metros de comprimento, sendo de 0,80 m o espaçamento entre linhas e 0,50 m entre plantas. Cada tratamento possuia 50 plantas, sendo 18 plantas úteis e 32 como bordadura.

3.2.2. Instalação da cultura no campo e em casa de vegetação

3.2.2.1. Obtenção das mudas de tomateiro

Para obtenção das mudas de tomateiro foi efetuada semeadura em 22 de setembro de 1985, em copinhos feitos de folha de jornal colocados em casa de vegetação.

O substrato utilizado para as mudas foi convenientemente preparado na proporção de duas partes de terra para uma de esterco de curral curtido.

Durante o crescimento das mudas, para a manutenção de um bom estado de sanidade, foram feitas pulveriza-

ções semanais com o fungicida Manzate, utilizando-se solução de 2,5 g/litro de água.

3.2.2.2. Preparo do solo e transplantio das mudas

O preparo do solo consistiu de uma aração e uma gradagem, seguidas de um preparo final através de enxada rotativa para se obter um bom destorroamento.

Após o preparo do solo foi feita a abertura das covas, nos espaçamentos adotados, a adubação básica na cova que constou de uma aplicação de 100 gramas da fórmula 4--14-8 e, finalmente, o transplantio.

O transplantio foi realizado no dia 21 de outubro de 1985, e após as plantas foram irrigadas até o seu perfeito pegamento.

Após 20 dias do transplantio foi feita uma adubação de cobertura utilizando-se 10 gramas de uréia por planta. Nessa aplicação o adubo era colocado em semi-círculo, ao redor de cada planta e afastado cerca de 5 cm do caule.

3.2.2.3. Tratos culturais

a. Condução da cultura - foi feita deixando-se 1 haste por planta, na época da primeira desbrota.

b. Capinas - foram realizadas quinzenalmente, eliminando as plantas daninhas, por meio de cultivos manuais com enxada.

c. Amontoa - esta operação foi realizada 15 dias após o transplantio, para melhor proteção e enraizamento das mudas.

d. Tutoramento e amarrio - após 20 dias do transplantio foi feito o tutoramento e o primeiro amarrio com fio de plástico. Os demais amarrios foram efetuados com o desenvolvimento da cultura.

e. Desbrota - esta prática foi efetuada semanalmente, retirando-se os brotos laterais, tão logo atingissem 2 a 3 cm do comprimento.

f. Adubação em cobertura - foram feitas 5 adubações a intervalos de 15 dias, utilizando-se 10 gramas de uréia por cova.

g. Controle fitossanitário - para a manutenção de um bom nível de sanidade foram feitos tratamentos preventivos com pulverizações alternadas de sete

dias, utilizando-se dois tipos de fungicidas: o Manzate e o Dithane M 45, nas dosagens conforme as recomendações do fabricante. No controle as pragas, foram feitas oito pulverizações empregando três tipos de inseticidas: Carvim 85M, Folidol e Metassytox.

Todos os tratos os culturais foram iguais nas duas condições de cultivo.

3.2.3. Método de irrigação

O método de irrigação empregado foi o de gotejamento. Após 10 dias do transplantio das mudas de tomateiro para os locais definitivos, todas as parcelas receberam a mesma quantidade de água, com objetivo de elevar o teor de umidade do solo, até sua capacidade de campo. Em seguida foi estabelecida a diferenciação entre os tratamentos com base na evapotranspiração ocorrida e representada por leituras corrigidas dos Tanques Classe "A".

Para o estabelecimento das irrigações foram determinados os seguintes parâmetros:

3.2,3.1. Peso específico aparente e água disponível do solo

A profundidade adotada do solo foi de 30 cm, considerando que 80% do sistema radicular do tomateiro se en

contra a essa profundidade (INFORZATO et alii, 1970).

O peso específico aparente foi determinado com auxílio do cilindro de UHLAND, com aneis volumétricos de alumínio de 347,5 cm^3 de volume, e profundidade de 30 cm. O cilindro foi introduzido no solo por percursão, até a profundidade desejada, tendo-se o cuidado de, ao retirá-lo não danificar a amostra. Com uma espátula retirou-se o excesso do solo de modo a obter um volume de solo idêntico ao volume interno do cilindro. A seguir a amostra foi colocada em estufa a 105°C - 110°C por 24 horas e depois pesada. Com os dados do volume do solo seco e o volume do cilindro amostrador, obteve-se o peso específico aparente que foi de 1,34 g/cm^3.

A água disponível foi determinada pela diferença entre os valores da Capacidade de Campo (C.C.) e do Ponto de Mucha Permanente (PMP). Os valores de C.C. e PMP foram obtidos a partir de uma curva característica determinada por SCARDUA (1972), considerando as tensões de 0,02 e 1,5 MPa, respectivamente. As umidades correspondentes foram 24% para C.C. e 14% para PMP (Figura 5).

3.2.3.2. Precipitação e temperatura do ar

As medições da precipitação representando a chuva que caiu nas últimas 24:00 horas, foram realizadas às 8:00 horas com auxílio de uma proveta graduada em milímetros.

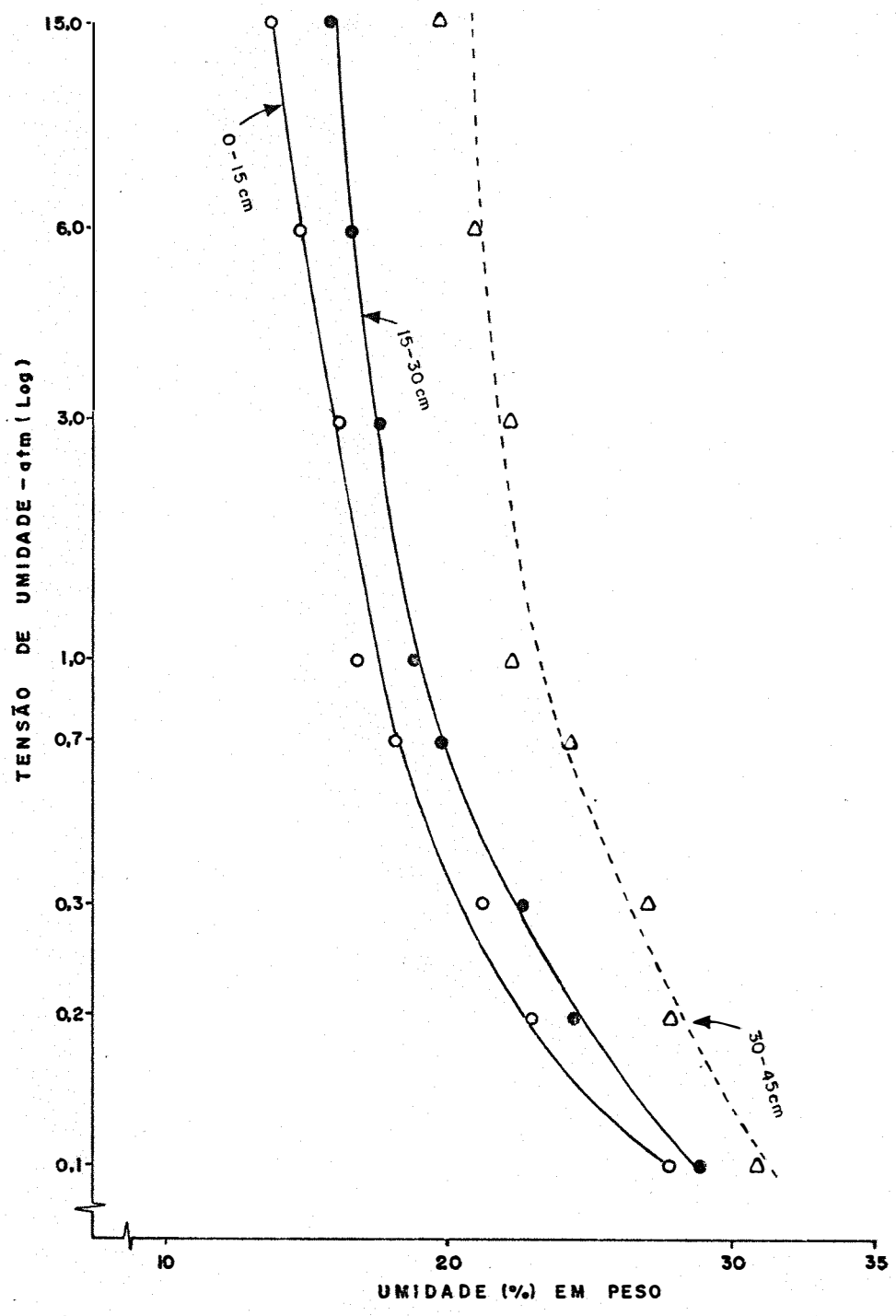

FIGURA 5. Curva de retenção de umidade.

Fonte: SCARDUA (1972).

Temperatura do ar - a fim de completar as informações climatológicas foram feitas diariamente às 8:00 horas, medições de temperaturas máxima (T max.) e mínima (T min.), nas duas condições de cultivo, durante todo o desenvolvimento da cultura.

3.2.3.3. Evaporação da água dos tanques classe "A"

Os tanques foram inicialmente cheios com água limpa até 5,0 cm abaixo do bordo superior, sendo que a cada aumento entre 2,0 e 2,5 cm nessa altura, por evaporação os tanques eram recarregados. Semanalmente os mesmos eram esvaziados e limpos.

As leituras de evaporação também foram efetuadas diariamente, às 8:00 horas. Os valores de evaporação,em milímetros foram obtidos por diferença entre duas leituras sucessivas, eventualmente acrescida de água da chuva ocorrida nesse intervalo e que foi admitida como sendo aquela coletada pelo pluviômetro. Para o caso de um período chuvoso longo ou de uma precipitação muito intensa, a evaporação não foi computada.

3.2.3.4. Estimativa do coeficiente de cultivo (Kc)

Como estimativa do coeficiente de cultivo Kc, que é obtido experimentalmente pela relação entre a Evapotranspiração Real e Evapotranspiração Potencial, foi utilizado o valor 1,0, conforme recomendação da FAO.

3.2.3.5. Estimativa do coeficiente Kp do Tanque Classe "A"

O coeficiente Kp do tanque classe "A", é determinado através de dados de umidade relativa média diária (UR%), total de vento diário (Km/dia) e tamanho da área que circunda o tanque, no presente trabalho foi utilizado o valor de 0,8, conforme resultados obtidos para esse período e para essa localidade por OLIVEIRA (1971).

3.2.4. Controle de irrigação

O controle da irrigação se baseou na evapotranspiração ocorrida e representada por leituras corrigidas dos tanques classe "A".

A quantidade de água aplicada foi baseada na diferença entre a capacidade de armazenamento do solo (40 mm) e o limite de consumo para cada tratamento, ou seja, o

tratamento 10% era irrigado quando a leitura corrigida do tanque classe "A" acusava 4 mm de evaporação. A Tabela 2 mostra as lâminas de água aplicadas para cada irrigação nos diferentes tratamentos.

TABELA 2. Lâminas de água aplicada em cada irrigação nos diferentes tratamentos.

Tratamento (%)	Capacidade de armazenamento (mm)	Água disponível (mm)	Lâmina aplicada (mm)
10	40	36	4,0
30	40	28	12,0
50	40	20	20,0
70	40	12	28,0

3.2.5. Dados coletados e analisados no ciclo vegetativo do tomateiro

Foram observados e mensurados os dados de produção e classificação de frutos, bem como os fatores necessários para análise do desenvolvimento vegetativo da cultura , visando detectar e compreender os efeitos na cultura nos diferentes tratamentos estabelecidos no experimento. Deste modo, foram determinados os seguintes parâmetros:

a. Produção de frutos - dentro do critério de colheita dos frutos, apresentando-se "de vez", foram realizadas de uma a duas colheitas semanais durante todo o período de produção que compreendeu 8 colheitas. Além do peso dos frutos, foi feita a contagem do número de frutos por planta nos diferentes tratamentos.

b. Classificação dos frutos - os frutos colhidos foram classificados em quatro tipos comerciais, conforme as normas existentes para os cultivares do grupo Santa Cruz, obedecendo os seguintes parâmetros: Extra "A" (diâmetro superior 52 mm), Extra (diâmetro entre 47 - 52 mm), Especial (diâmetro entre 40-47 mm) e Pequeno (diâmetro entre 33-40 mm).

c. Desenvolvimento vegetativo - para avaliar o crescimento vegetativo do tomateiro, utilizou-se os parâmetros da análise de crescimento anotando-se os seguintes dados:

- **Altura da planta** - para avaliar o comprimento da haste principal do tomateiro, foram realizadas medições do colo ao ápice, com o auxílio de régua de plástico com precisão de 1 mm, nos períodos de 30, 60, 90 e 120 dias após o transplantio.

- **número de folhas e flores** - o objetivo dessas contagens foi o de verificar se os tratamentos induziram

modificações na característica da planta. Dessa forma procurou-se conferir até que ponto os fatores ambiente e água, dentro dos limites estipulados pelos tratamentos, influiram na manifestação fenotípica das plantas desse cultivar de tomateiro. Essas contagens foram realizadas nos períodos de 30, 60, 90 e 120 dias após o transplantio.

- Diâmetro do caule - o diâmetro do caule dos tomateiros foi obtido através de medições a 5 cm do solo, com auxílio de um paquímetro e nos períodos de 30, 60, 90 e 120 dias do transplantio.

3.2.6. Análise estatística

Foram efetuadas as análises de variâncias dos dados observados.

Para o confronto entre as médias foi aplicado o teste de Tukey estabelecendo-se a diferença mínima significativa ao nível de 5% de probabilidade.

O esquema da análise de variância foi o seguinte:

Causas da Variação	G.L.
Tratamentos	3
Resíduo	20
Total	23

3.2.7. Dados climatológicos

No apêndice são apresentados dados climatológicos e tabelas de análise de variância.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Número e peso de frutos por planta

Aplicando-se o teste de Tukey nos dados da Tabela 3, observa-se que a maior média para o número e peso de frutos por planta, foi obtida no tratamento T3, embora não diferindo estatisticamente do T2. A menor média verificou-se no tratamento T4 que nao diferiu do T1, para ambas as condições de cultivo.

Calculando-se o número de frutos por plantas, observa-se que houve uma redução da ordem de 61,98% entre os tratamentos T3 e T4, para o cultivo nas condições de campo, e de 35m4%, entre os mesmos tratamentos para o cultivo na casa de vegetação.

Os limites máximo de temperaturas para um bom pegamento de frutos é de 18°C noturna e de 28°C diurna.

A baixa produção na casa de vegetação comparada com as condições de campo, provavelmente ocorreu em função das altas temperaturas durante todo o período de desenvolvimento vegetativo.

TABELA 3. Número e peso médio de frutos por planta, com relação aos quatro níveis de consumo de água disponível, em cultivos conduzidos em condições de campo e em casa de vegetação.

Cultivos	Tratamentos	Média do nº e peso de frutos p/planta	
		Número	Peso (kg)
Condições de campo	T1	20,0 bc	1,21 bc
	T2	27,0 ab	1,8 ab
	T3	33,09 a	2,41 a
	T4	12,58 c	0,72 c
Casa de vegetação	T1	12,52 b	0,78 bc
	T2	17,65 a	1,14 ab
	T3	18,30 a	1,18 a
	T4	11,82 b	0,68 c

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade.

As precipitações pluviométricas influenciaram alterando o número de irrigações para as condições de campo.

Os resultados encontrados estão em concordância com as observações de vários pesquisadores como SALTER (1954), MOORE **et alii** (1958), BELIK (1960), SILVA (1972), Cannel e Bingnhan, citados por MINAMI e HAAG (1978), e Reithus, citados por DEMATTÊ (1979).

A Figura 6 mostra os resultados do número e peso de frutos por planta, em função dos diferentes níveis de água, para ambas as condições de cultivo.

4.2. Número de frutos tipo Extra "A" por planta

As médias do número de frutos tipo Extra "A" por planta para cada tratamento são mostradas na Tabela 4, onde aplicando o teste de Tukey, observa-se que o maior número de frutos ocorreu no Tratamento T3, embora não diferindo estatisticamente de T2, e a menor produção ocorreu no tratamento T4, que não diferiu de T1, para ambas as condições de cultivo.

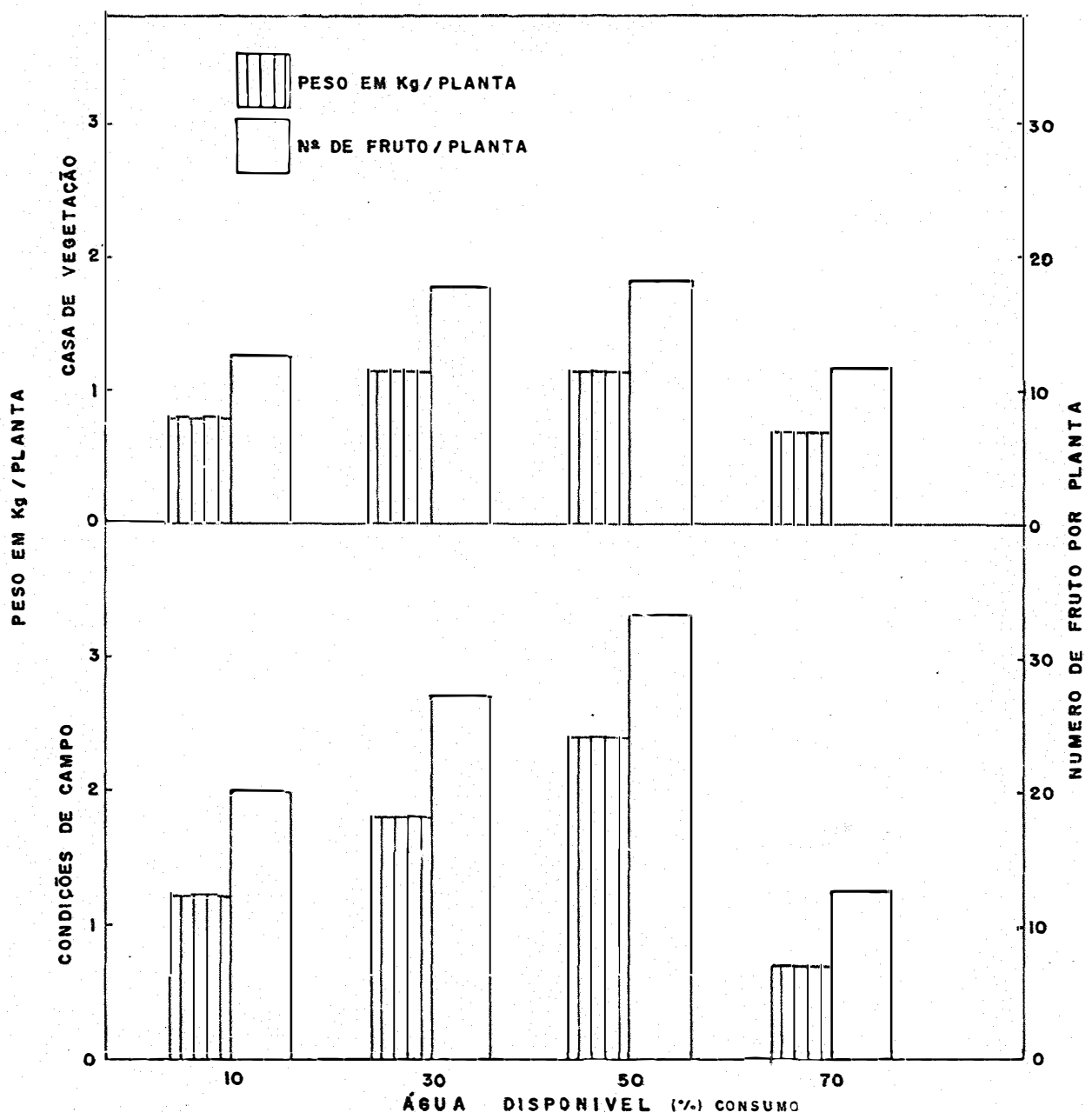

FIGURA 6. Representação gráfica do número e peso dos frutos por planta, para as duas condições de cultivo .

TABELA 4. Médias do número de frutos tipo Extra "A" por planta, com relação aos quatro níveis de consumo de água disponível, em cultivos conduzidos em condições de campo e em casa de vegetação.

Tratamento	Nº de frutos tipo Extra "A" p/planta	
	Condições de campo	Casa de vegetação
T1	4,64 bc	4,33 ab
T2	7,57 ab	5,47 a
T3	8,94 a	6,22 a
T4	2,23 c	2,59 b

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade.

Através de cálculos nota-se ainda uma redução na produção da ordem de 75%, entre os tratamentos T3 e T4, para as condições de campo e de 58,3% entre os mesmos tratamentos, para o cultivo na casa de vegetação.

Os níveis extremos isto é 10 e 70% de água disponível foram os que produziram o menor número de frutos por plahta.

A maior responta aos níveis de água foi obtida nas condições de campo.

Esses resultados são concordantes com aqueles obtidos por SILVA (1972).

4.3. Número de frutos tipo Extra por planta

Comparando as médias apresentadas na Tabela 5, pelo teste de Tukey, observa-se que o maior número de frutos tipo Extra por planta, ocorreu no tratamento T3, embora não diferindo estatisticamente, ao nível de 5% de probabilidade, do tratamento T2. O menor número de frutos verificou-se no tratamento T4, que não diferiu do T1, nas duas condições de cultivo.

Calculando-se o número de frutos Extra por planta, observa-se que houve um decréscimo da ordem de 80%, entre os níveis de 50 e 70% de água disponível, para o cultivo nas condições de campo e de 58,2% entre os mesmos níveis, para o cultivo na casa de vegetação.

Esses resultados são discordantes com aqueles obtidos por SILVA (1972), onde variações de umidade não apresentaram efeito significativo com relação ao número de frutos tipo Extra por planta.

TABELA 5. Médias do número de frutos tipo Extra por planta, com relação aos quatro níveis de consumo de água disponível, em cultivos conduzidos em condições de campo e em casa de vegetação.

Tratamento	Nº de frutos tipo Extra/planta	
	Condições de campo	Casa de vegetação
T1	4,96 b	3,32 bc
T2	10,48 a	4,58 ab
T3	10,79 a	5,36 a
T4	2,14 b	2,47 c

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade.

4.4. Número de frutos tipo Especial por planta

A Tabela 6, apresenta os valores médios do número de frutos tipo Especial, em relação aos quatro níveis de água disponível, nas duas condições de cultivo. Observa-se que os tratamentos T3, T2 e T1, produziram maior número de frutos por planta, quando comparado com aqueles produzidos pelo tratamento T4, para o cultivo nas condições de campo.

Mesmo não havendo diferença significativa quanto ao número de frutas entre os três primeiros níveis de água utilizados nos tratamentos, nota-se que o tratamento T3 foi superior aos demais.

Para o cultivo na casa de vegetação a maior produção ocorreu no tratamento T2, e a menor no T1, embora não defira estatisticamente, ao nível de 5% de probabilidade, dos tratamentos T3 e T4.

TABELA 6. Médias do número de frutos tipo Especial por planta, com relação aos quatro níveis de consumo de água disponível, em cultivos conduzidos em condições de campo e em casa de vegetação.

Tratamento	Nº de frutos tipo Especial p/planta	
	Condições de campo	Casa de vegetação
T1	6,07 a	2,57 b
T2	5,86 a	4,38 a
T3	8,96 a	3,69 ab
T4	2,06 b	3,04 ab

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade.

O número de frutos tipo Especial foi maior nos tratamentos emque foram consumidos 50 e 30% da água disponível, respectivamente, para o cultivo nas condições de campo e em casa de vegetação.

A maior resposta aos níveis de água foi obtida nas condições de campo.

4.5. Número de frutos tipo Pequeno por planta

Comparando as médias pelo teste de Tukey, na Tabela 7, observa-se que o maior número de frutos tipo Pequeno por planta ocorreu no tratamento T4, não diferindo estatisticamente entre T3 e T1, e a menor produção ocorreu no tratamento T2, para as condições de campo.

TABELA 7. Médias do número de frutos tipo Pequeno por planta, com relação aos quatro níveis de consumo de água disponível, em cultivos conduzidos em condições de campo e em casa de vegetação.

Tratamento	Nº de frutos tipo Pequeno p/ planta	
	Condições de campo	Casa de vegetação
T1	4,31 ab	2,28 c
T2	3,13 b	3,20 ab
T3	4,38 ab	3,01 b
T4	6,28 a	3,72 a

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade.

Para o cultivo na casa de vegetação, o maior número de frutos tipo Pequeno ocorreu também no tratamento T4, não diferindo estatisticamente do tratamento T2, e a menor produção ocorreu no tratamento T1.

As parcelas mantidas com baixo teores de umidade apresentaram maior número de frutos tipo Pequeno.

A Figura 7 mostra os resultados da classificação dos frutos por planta, em função dos diferentes níveis de água.

4.6. Altura das plantas

Analisando-se os dados da Tabela 8, observa-se que as médias das alturas das plantas, no período até 30 dias do transplantio, não diferiram estatisticamente entre si, em ambas as condições de cultivo. Para os demais períodos o tratamento T3 foi o que apresentou a maior altura de planta, não diferindo estatisticamente, ao nível de 5% de probabilidade, do tratamento T2, no período até 90 dias. A menor altura ocorreu no tratamento T4, não havendo diferença estatística entre os tratamentos T1 e T2, para ambas as condições de cultivo.

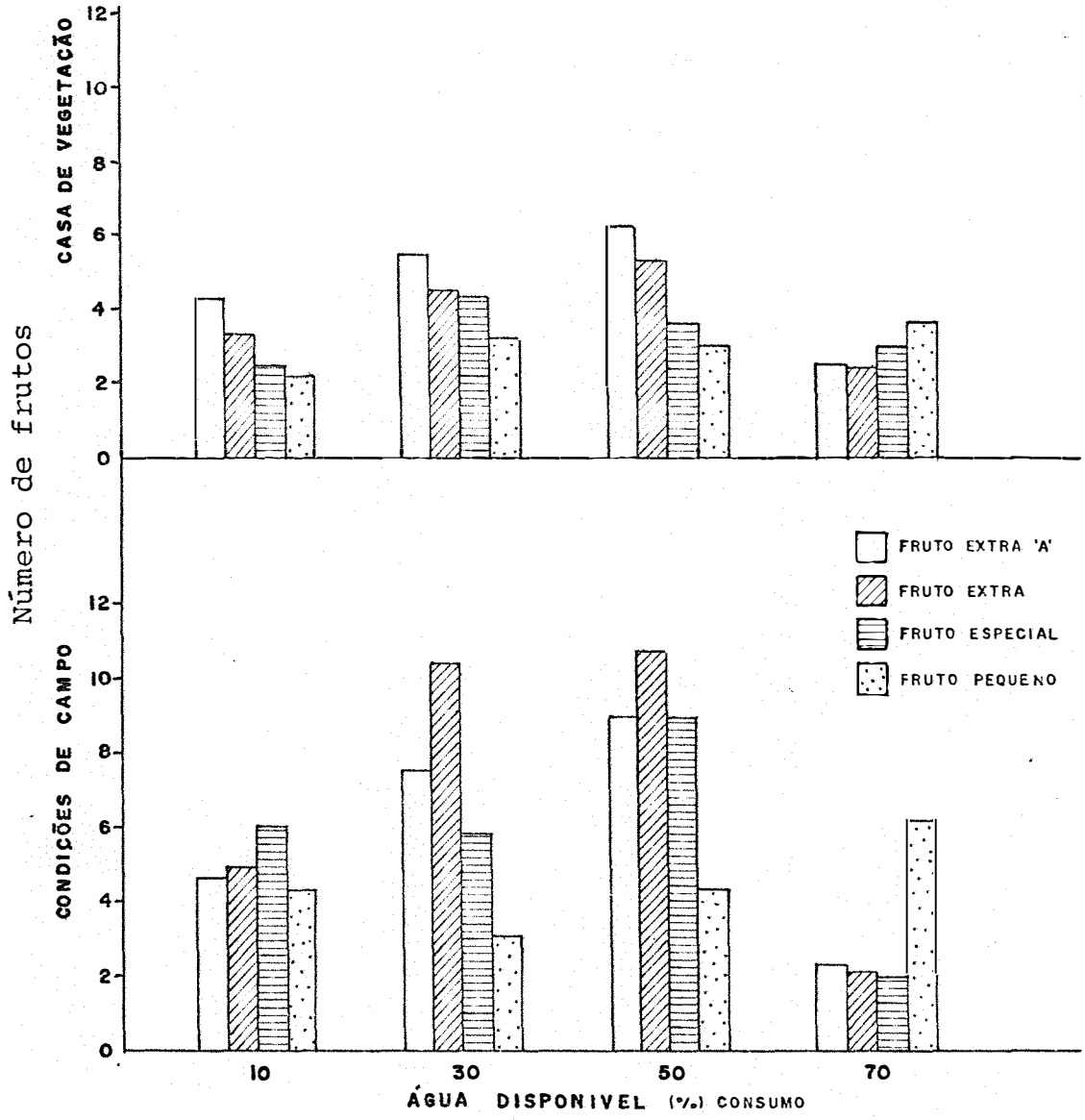

FIGURA 7. Representação gráfica da classificação dos frutos por planta, para as duas condições de cultivo.

No período até 30 dias não houve diferença estatística na altura das plantas para as duas condições de cultivo, devido provavelmente a abertura lateral da casa de vegetação que favoreceu a ventilação em sua parte inferior, a partir daí, com o desenvolvimento das plantas que ocupavam regiões menor ventilação e portanto mais quentes no interior da casa de vegetação, pôde-se verificar um menor crescimento em relação as plantas cultivadas em condições de campo.

TABELA 8. Valores médios da altura das plantas (cm), nos períodos de 30, 60, 90 e 120 dias do transplantio, para os diferentes níveis de água e cultivos.

Cultivos	Tratamentos	Altura das plantas (cm) nos períodos (dias)			
		30	60	90	120
Condições de campo	T1	44,60 a	100,94 b	162,94 b	181,21 b
	T2	45,77 a	101,72 b	163,88 ab	183,27 b
	T3	47,38 a	106,60 a	166,99 a	188,99 a
	T4	44,43 a	99,27 b	161,38 b	179,38 b
Casa de vegetação	T1	43,11 a	93,83 b	141,55 b	162,66 b
	T2	43,38 a	94,88 b	143,77 ab	164,33 b
	T3	44,05 a	99,49 a	147,94 a	168,72 a
	T4	41,72 a	91,72 b	140,94 b	160,94 b

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade.

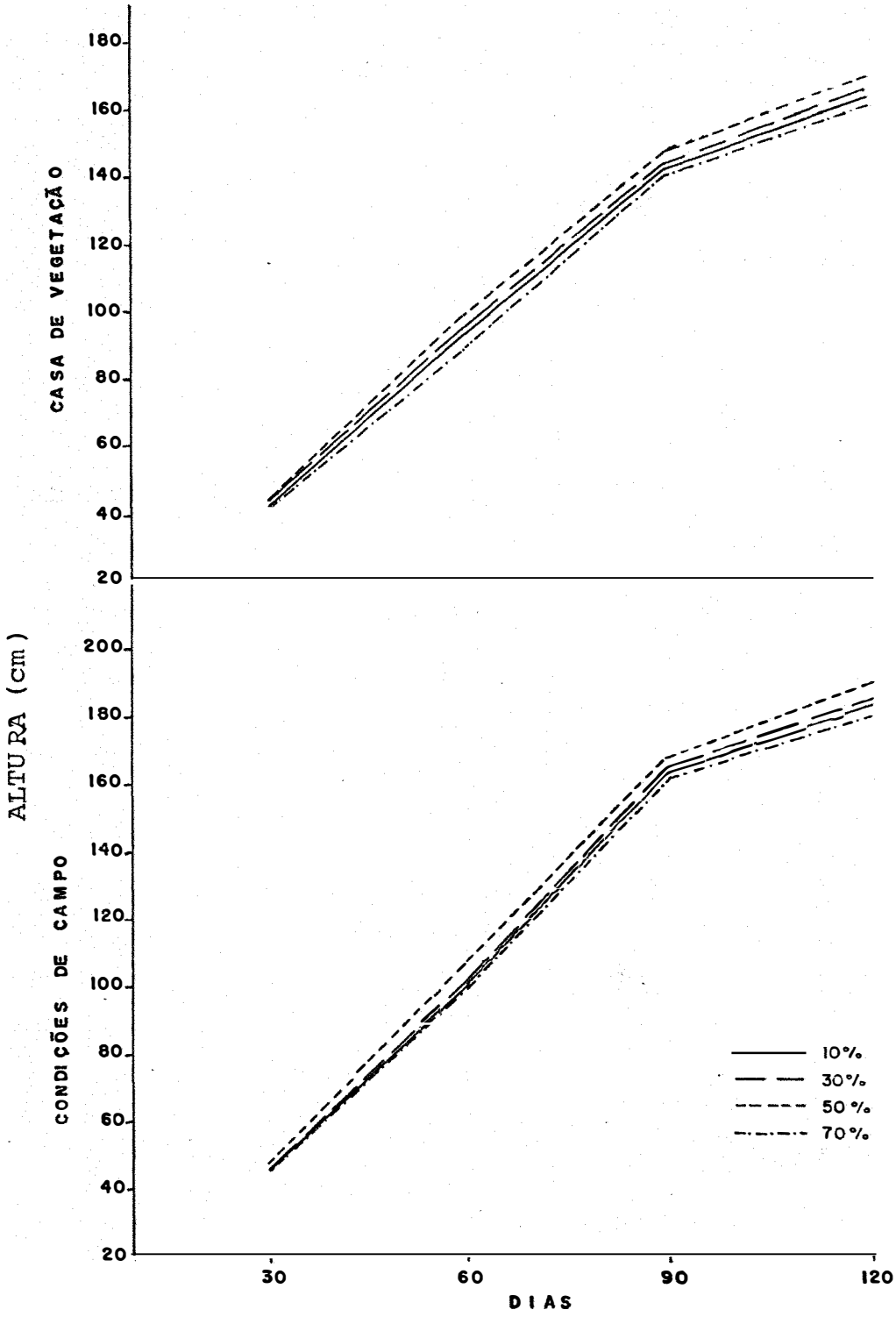

FIGURA 8. Representação gráfica da altura das plantas, para as duas condições de cultivo.

O plástico utilizado na cobertura da casa de vegetação manteve-se inalterado na transparência e resistência podendo ser usado em dois ciclos de cultivos (1 ano).

A Figura 8 mostra que houve um comportamento semelhante para as duas condições de cultivo, porém a maior resposta aos níveis de água no desenvolvimento vegetativo foi obtido nas condições de campo.

4.7. Diâmetro do caule

Aplicando-se o teste de Tukey aos dados da Tabela 9, observa-se que as médias do diâmetro do caule não diferiram estatisticamente entre si, no período de 30 dias para o cultivo nas condições de campo. Para os demais períodos, o maior diâmetro ocorreu no tratamento T3 e o menor no T4, que não diferiu do T1.

Com relação ao cultivo na casa de vegetação, não houve diferença significativa nos períodos de 30, 60 e 90 dias, sendo que nos 120 dias, o maior diâmetro verificou-se também no tratamento T3,e o menor no T4, não havendo diferença estatística entre T3 e T2 e entre T1 e T4.

A Figura 9 mostra o comportamento dos diâmetros nas duas condições de cultivo. A maior resposta ao nível de água foi obtida nas condições de campo.

TABELA 9. Valores médios do diâmetro do caule das plantas (mm), nos períodos de 30, 60, 90 e 120 dias do transplantio, para os diferentes níveis de água e cultivos.

Cultivos	Tratamentos	Diâmetro do caule (mm) nos períodos (dias)			
		30	60	90	120
Condições de campo	T1	5,33 a	8,27 bc	11,99 b	14,99 c
	T2	5,35 a	9,44 b	12,55 b	16,72 b
	T3	5,44 a	11,05 a	14,49 a	18,47 a
	T4	5,21 a	7,99 c	11,49 b	14,41 c
Casa de vegetação	T1	5,16 a	7,99 a	10,60 a	13,05 b
	T2	5,11 a	8,44 a	10,77 a	14,69 a
	T3	5,33 a	8,60 a	10,99 a	15,44 a
	T4	5,10 a	7,77 a	10,49 a	12,85 b

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade.

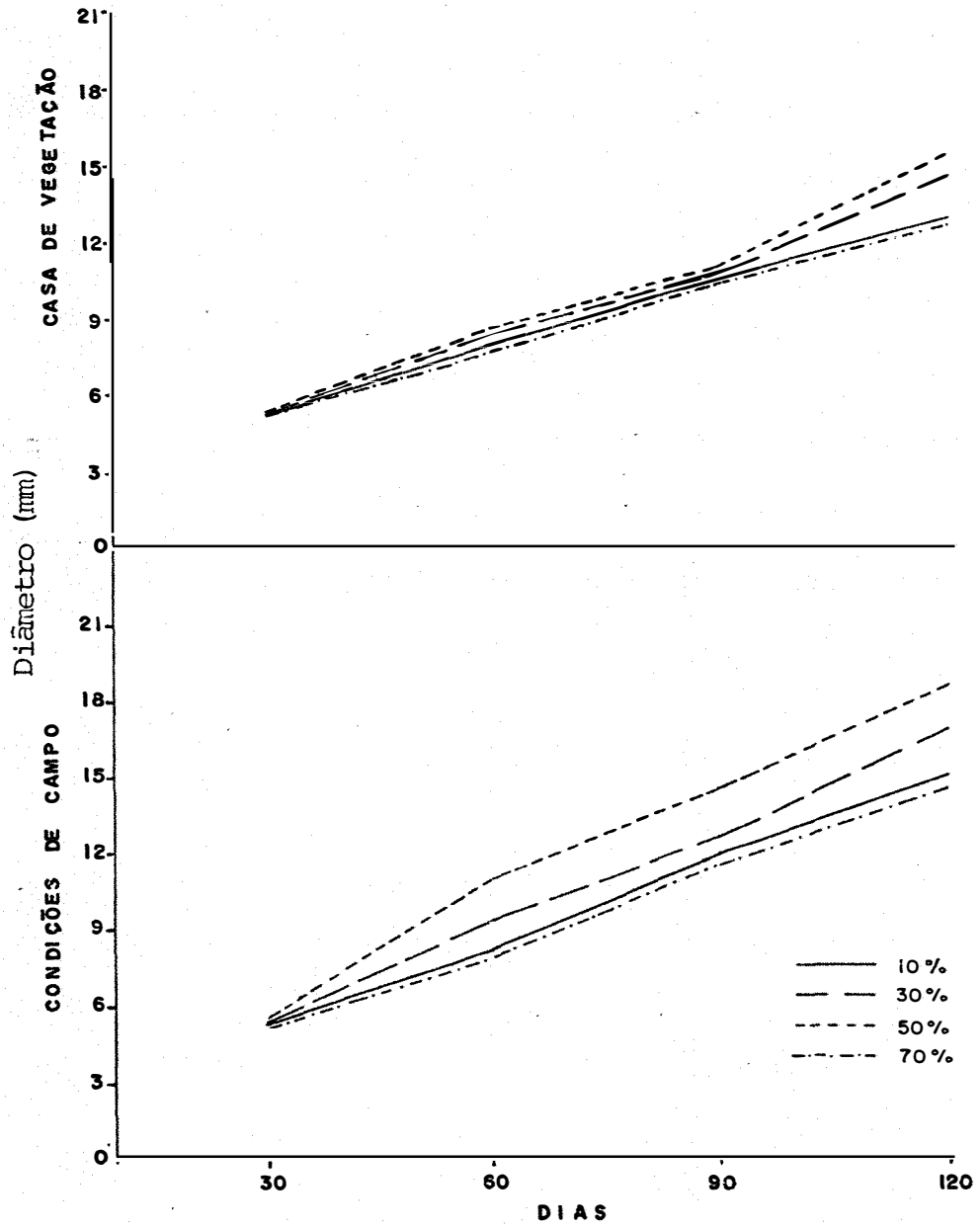

FIGURA 9. Representação gráfica dos diâmetros do caule para as duas condições de cultivo.

4.8. Número de folhas por planta

Analisando-se os dados da Tabela 10, observa-se que nas duas condições de cultivo, o maior valor desse componente ocorreu no tratamento T3, em todos os períodos, e o menor no tratamento T4, embora não diferindo estatisticamente T1 e T2.

As condições de temperatura e umidade relativa elavadas contribuiram para um maior ataque das pragas e doenças, além de dimiuir o número e o tamanho das folhas do tomateiro conzudido na casa de vegetação.

A Figura 10 mostra que a maior resposta aos níveis de água, para o número de folhas, foi obtida nas condições de campo e no nível de 50% de água disponível, decrescendo a seguir até o tratamento 70% de consumo.

4.9. Número de flores por planta

Comparando as médias apresentadas na Tabela 11 , pelo teste de Tukey, observa-se que o número de flores por período não diferiu estatisticamente entre si, para o cultivo na casa de vegetação.

Para o cultivo nas condições de campo, o maior número de flores ocorreu no tratamento T3, não diferin

do estatisticamente dos tratamentos T2 e T1, e o menor no tratamento T4, para os períodos de 60 e 90 dias.

Nos períodos de 30 e 120 dias não houve diferença estatística entre os tratamentos.

TABELA 10. Valores médios do número de folhas nos períodos de 30, 60, 90 e 120 dias do transplantio, para os diferentes níveis de água e cultivos.

Cultivos	Tratamentos	Número de fôlhas nos períodos (dias)			
		30	60	90	120
Condições de campo	T1	5,50b	13,333b	25,666bc	26,775bc
	T2	5,916ab	13,666b	26,500b	27,333b
	T3	6,291a	14,333a	27,000a	28,610a
	T4	5,291b	13,000b	25,333c	26,191c
Casa de vegetação	T1	5,291a	12,165b	23,606c	24,776b
	T2	5,458a	12,500ab	24,886b	25,553b
	T3	5,708a	13,333a	25,943a	27,138a
	T4	5,250a	11,666b	22,610c	24,551b

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade.

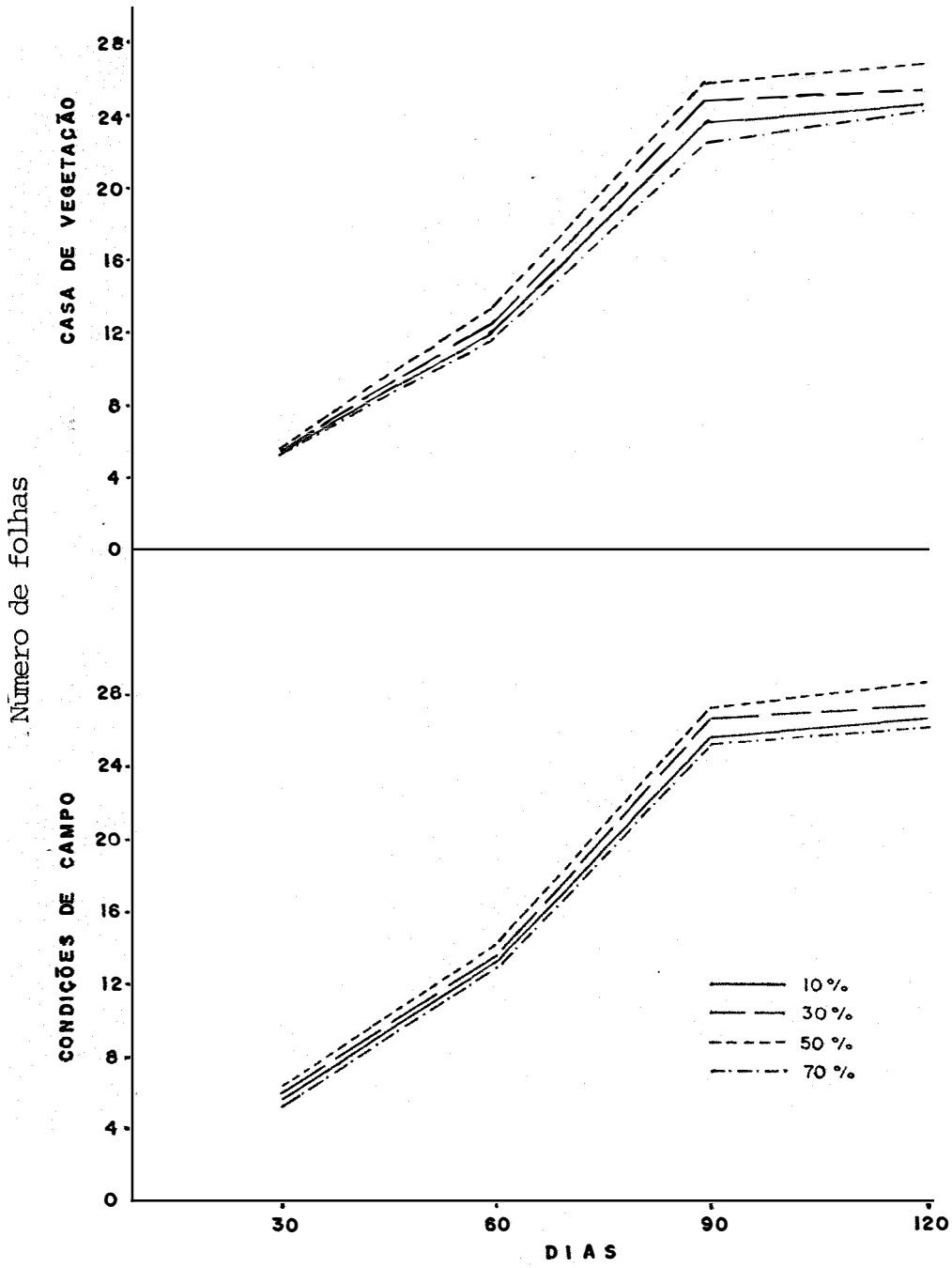

FIGURA 10. Representação gráfica do número de folhas por planta, para as duas condições de cultivo.

TABELA 11. Valores médios do número de flores nos períodos de 30, 60, 90 e 120 dias do transplantio, para os diferentes níveis de água e cultivos.

Cultivos	Tratamentos	Número de flores nos períodos (dias)			
		30	60	90	120
Condições de campo	T1	9,931a	21,276ab	17,276ab	3,069a
	T2	10,599a	22,585ab	17,459ab	4,344a
	T3	11,107a	25,409a	19,283a	4,678a
	T4	9,259a	20,433b	15,607b	2,284a
Casa de vegetação	T1	11,438a	19,577a	15,106a	2,604a
	T2	10,448a	20,554a	15,253c	2,817a
	T3	9,263a	21,716a	17,937a	3,656a
	T4	9,268a	18,908a	14,063a	2,436a

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade.

As altas temperaturas do interior da casa de vegetação provocaram um maior abortamento de flores.

A figura 11 mostra, que o maior número de flores, ocorreu no período de 60 dias e no consumo de 50% de água disponível para as condições de campo.

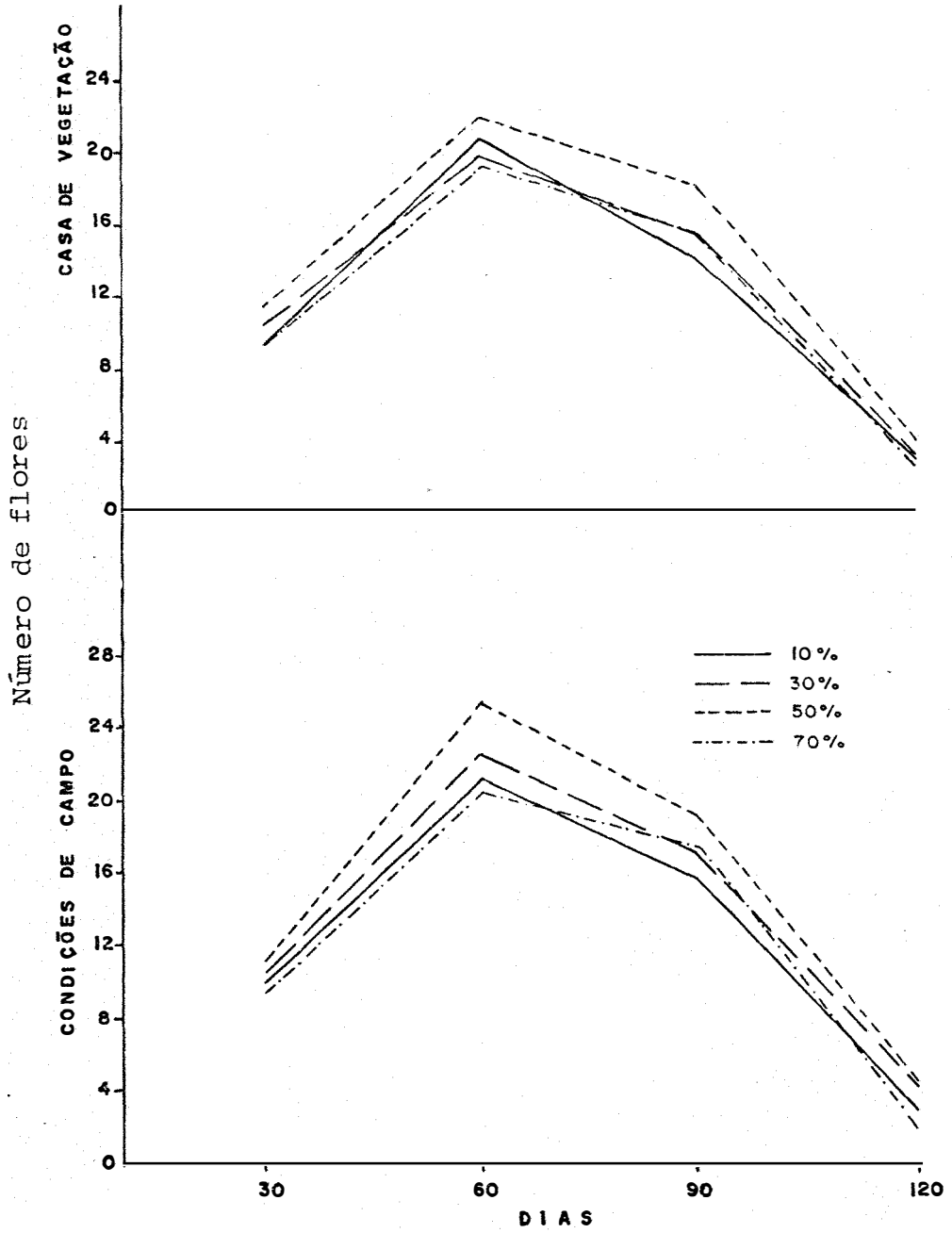

FIGURA 11. Representação gráfica do número de flores por planta, para as duas condições de cultivo.

5. CONCLUSÕES

Nas condições em que se desenvolveu o experimento, as seguintes conclusões se evidenciaram, em função das análises dos resultados obtidos:

. A produção de frutos em quilograma por planta e o número de frutos por planta foram maiores nos tratamento T2 (30% AD) e T3 (50% AD) para o cultivo nas condições de campo.

A produção de frutos tipo Especial não foi afetada por variações de umidade no solo, para o cultivo na casa de vegetação.

. Baixos teores de umidade no solo contribuiram para o aumento do número de frutos tipo pequeno por planta.

. O número de frutos tipo Extra "A" foi superior nos tratamentos T2 e T3 nas condições de campo.

. A evapotranspiração atingiu valores maiores no cultivo conduzido nas condições de campo.

. O ciclo vegetativo do tomateiro foi igual nas duas condições de cultivo.

. Altas temperaturas na ocasião do florescimento podem prejudicar a frutificação.

6. LITERATURA CITADA

BELIK, V.F., 1960. Diagnostic of the demand by tomato plants for water based on transpiration and the concentration of cell sap of the leaves. Sovietic Plant Physiology 7: 73--75.

BENTLEY, M., 1959. Commercial Hydroponies. Johannesburg, Bendon Books, 750 p.

BERNARDO, S., J.F. SILVA, T.J. CAIXETA e M.M. RAMOS; 1981. E feito da lâmina d'água e da frequência de irrigação na produção do tomate, com utilização da irrigação por gotejamento. Revista Ceres, 28 (157): 262-267.

BERNSTEIN, L. e G.A. PEARSON, 1954. Influence of integrated moisture stress achieved by varying the osmotic pressure of culture solutions on growth of tomato and pepper plants. Soil Sci. 77(5): 355-368.

BLACKMAN, G.E. e G.L. WILSON, 1951. Physiological and ecological studies in the analysis of plant environment. VII Annals of Botany. Oxford, 15(59): 373-408.

BRASIL. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1984. Anuário Estatístico do Brasil. Rio de Janeiro, IBGE. 1103 p.

BUCKS, D.A., L.J. ERIE e D.F. FRENCH, 1974. Quantity and frequency of trickle and furrow irrigation for efficient cabbage productions. Agron. Journal, 66(1): 53-57.

CARRIJO, O.A., 1980. Manejo da irrigação pr gotejamento em duas cultivares de alho (Allium sativum, L.). Piracicaba, ESALQ/UPS, 96 p. (Dissertação de Mestrado).

COOPER, A.J., 1959. Observations on the growth of the fruit on glasshause tomato plant between March and September. J. Hort. Sci. 34: 96-103.

CORDNER, H.B., 1942. The influence of irrigation water on yield and quality of sweet corn and tomatoes with special reference to the time and number of applications. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 40: 475-481.

DAKER, A., 1973. A água na agricultura: Irrigação e Drenagem. Rio de Janeiro, Freitas Bastos, 3 v., 453 p.

DAGNELIE, P., 1980. Theórie et Méthodes Statistiques. 2ª ed. vol. 2. Les Presses Agronomiques de Sembloux (Belgique). 463 p.

DEMATTÊ, J.L.I., 1972. Contribuição ao estudo da sub-irrigação por tubos de Stauch nas culturas de cenoura (Daucus carota, L.), alface (Lactuce sativa L.) e ervilha (Pisum sativum, L.). Piracicaba, ESALQ/USP. 150 p. (Tese de Doutoramento).

FAO, Soybean Cake. Trade Yearbook. 1984. Rome, 38: 164-- 165.

GOOD, J.E., 1956. Soils moisture relationships in fruit plantations. Ann. Appl. Biol. 44(3): 525-530.

HALL, B.J., 1974. Staked tomato drip irrigation in California. In: International Drip Irrigation Congress, 2., San Diego, California. Proceedings, 480-485 p.

HUDSON, J.P. e P.J. SALTER, 1953. Effects of different water regimes on the growth of tomatoes under glass. Nature, Lond. 171: 480-481 p.

INFORZATO, R., H.R. CAMPOS e L.S. CAMARGO, 1970. Desenvolvimento do sistema radicular do tomateiro (Lycopersicon esculentum Mill.) em plantas de diferentes idades. Bragantia, 29: 105-114.

MAISONNEUVE, B. e J. PHILOUZE, 1982. Effect of low night temperatures on a varietal colletion of tomato (Lycopersicon esculentum Mill.). I Study of fruit production and polen fertility. Agronomie (França), 2(5): 443-452.

MANFRINATO, H.A., 1974. A irrigação por gotejamento - I parte - influência sobre as relações solo-água. Anais da ESALQ/USP. 31: 35-50.

MANZAN, R.J., 1980. Irrigação do tomateiro. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 6(66): 20-1.

MARTINS, G., 1983. Comportamento de cultivares de tomateiro (Lycopersicon esculentum Mill.). Nas condições do Trópico-Úmido. Manaus-AM, 72 p. (Dissertação de Mestrado).

MINAMI, K. e H.P. HAAG, 1979. O Tomateiro. Campinas - SP. Fundação Cargill. 352 p. ilust.

MOORE, J.N., A.A. KATTAN e J.W. FLEMING, 1958. Effect of supplemental irrigation spacing and fertility on yield and of processing tomatoes. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 71: 356-368.

OLITTA, A.F.L., 1980. Efeito da irrigação por gotejo no desenvolvimento vegetativo e produção da cultura do morango (Fragaria sp.). Piracicaba, ESALQ/USP, 79 p. (Tese Livre Docente).

OLIVEIRA, A.S., 1971. Estudos comparativos da evaporação potencial estimada por tanques pelo método de Penman. Piracicaba, ESALQ/USP, 113 p. (Tese Livre Docente).

RANZANI, G., O. FREIRE e T. KINJO, 1966. Carta de solos do Município de Piracicaba. Piracicaba, Centro de Estudos de Solos, 85 p.

REMER, E.D., 1971. Drip irrigation for vegetables. The Farmes Irrigation. Australia. 7(4): 22.

SALTER, P.J., 1954. The effects of different water - regimes on the growth of plants under class. I - Experiments with tomatoes (Lycopersicon esculentum Mill.). J. Hort. Sci. 29 (4): 258-262.

SCARDUA, R., 1972. Porosidade livre de água de dois solos do Município de Piracicaba. Piracicaba, ESALQ/USP. 83 p. (Dissertação de Mestrado).

SILVA, J.F., 1972. Influência da irrigação no crescimento e produção do tomateiro (Lycopersicon esculentum Mill.) . Piracicaba, ESALQ/USP. 95 p. (Disertação de Mestrado).

SOARES, J.M. e C.M.B. FARIA, 1983. Métodos de irrigação e adubação na cultura do tomate industrial. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília-DF, 18(3): 281-6.

THOMAS, W., W.B. WARREW e R.H. COTTON, 1943. Comparison of the nutrition of greenhouse and field grown tomatoes with respect to the fertilizes elements. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 42: 545-546.

VALENZUELA, J.V., I. PENA e M.C.I. LIERENA, 1977. Determina cion dela factor "K" de evaporacion para estimar los requerimentos de água del cultivo de jitomate bajo riego por goteo, en el Valle del Rio Yaqui, Seminário Latino--Americano sobre Irrigação por gotejamento, 2º. Sonova, México.

A P Ê N D I C E

APÊNDICE 1. Dados climatológicos do mês de novembro de 1985 para o cultivo nas condições de campo.

Dia	Evaporação classe "A" (mm)	Precipitação (mm)	Temperaturas		
			Máxima °C	Mínima °C	Média °C
01	6,05	-	33,4	28,8	27,10
02	6,79	-	33,9	19,8	26,85
03	3,63	3,9	29,8	18,8	24,30
04	2,02	0,3	23,1	17,2	20,15
05	2,57	-	21,9	14,0	17,95
06	4,86	-	29,0	13,2	21,10
07	6,14	-	29,0	13,4	21,20
08	6,19	-	32,9	15,1	24,00
09	5,98	-	32,4	14,2	23,30
10	6,78	-	32,3	15,3	23,80
11	8,13	-	33,3	17,3	25,30
12	7,03	-	34,1	20,8	27,45
13	8,52	-	36,8	17,0	26,90
14	8,87	-	36,2	15,3	25,75
15	9,48	-	35,8	15,2	25,50
16	8,85	-	37,0	16,0	26,50
17	9,14	-	37,8	13,0	25,40
18	10,98	-	39,0	15,9	27,45
19	8,95	-	35,4	17,0	26,20
20	7,50	7,8	34,7	17,4	26,05
21	6,84	-	35,9	19,8	27,85
22	2,04	0,8	30,0	18,6	24,30
23	-	28,61	32,6	19,6	26,10
24	-	37,32	31,0	18,2	24,60
25	-	25,65	27,0	19,0	23,00
26	2,36	2,41	27,8	19,8	23,80
27	2,10	-	32,0	20,8	26,40
28	5,95	-	30,8	17,1	23,95
29	5,94	-	29,1	17,2	23,15
30	4,43	-	28,2	13,6	20,00
Média	6,18	-	33,17	17,43	24,54
Total	-	106,79	-	-	-

APÊNDICE 2. Dados climatológicos do mês de dezembro de 1985 para o cultivo nas condições de campo.

Dia	Evaporação classe "A" (mm)	Precipitação (mm)	Temperaturas		
			Máxima °C	Mínima °C	Média °C
01	5,68	-	30,9	16,4	23,65
02	7,84	-	32,4	17,2	24,80
03	8,93	7,93	31,8	17,5	24,65
04	7,81	-	24,7	16,8	24,75
05	4,23	1,01	26,5	14,9	20,70
06	4,27	-	28,5	15,0	21,75
07	6,99	-	30,0	13,6	21,80
08	7,92	-	31,4	14,2	22,80
09	8,00	-	33,2	16,8	25,00
10	9,07	-	34,5	15,4	24,85
11	8,01	-	36,7	17,7	27,20
12	6,34	-	34,2	19,2	26,70
13	7,66	-	35,0	18,9	26,95
14	6,47	0,40	35,8	20,4	28,10
15	-	15,20	32,4	20,8	26,60
16	3,40	-	33,0	18,5	25,75
17	2,80	-	32,0	19,6	25,80
18	6,67	-	32,9	15,8	24,35
19	6,67	-	33,2	17,1	25,15
20	8,34	4,82	34,8	15,9	25,35
21	5,87	0,46	35,4	18,8	27,10
22	3,20	-	29,0	19,6	24,30
23	6,50	2,95	32,0	19,5	25,75
24	-	16,01	31,6	20,3	25,95
25	-	14,77	30,8	20,1	25,45
26	4,81	5,83	28,8	21,4	25,10
27	3,96	-	31,9	19,8	25,25
28	5,95	-	31,2	20,0	25,60
29	6,87	-	33,4	20,4	26,90
30	6,96	-	32,5	18,1	25,30
31	5,19	-	31,2	18,6	24,90
Média	6,30	-	33,99	18,00	25,00
Total	-	69,38	-	-	-

APÊNDICE 3. Dados climatológicos do mês de janeiro de 1986 para o cultivo nas condições de campo.

Dia	Evaporação classe "A" (mm)	Precipitação (mm)	Temperaturas		
			Máxima °C	Mínima °C	Média °C
01	5,01	-	33,4	21,5	27,45
02	6,01	-	33,6	19,7	26,65
03	6,89	-	32,6	16,0	24,30
04	6,67	4,5	33,1	16,9	25,00
05	2,92	6,2	35,0	21,0	28,00
06	3,93	-	30,4	17,0	23,70
07	7,34	-	30,6	15,8	23,20
08	6,68	0,5	32,6	18,7	25,65
09	1,50	6,6	32,6	17,8	25,20
10	3,03	6,7	32,2	18,4	25,30
11	-	29,2	32,8	20,4	26,60
12	4,03	-	30,0	19,8	24,90
13	1,04	5,8	31,7	20,5	26,10
14	1,62	-	32,6	19,8	26,20
15	5,58	-	32,6	19,5	26,05
16	3,46	0,4	30,8	20,6	25,70
17	4,1	-	32,7	21,0	26,85
18	6,69	-	33,0	21,2	27,10
19	4,96	-	32,4	21,0	26,70
20	4,98	-	33,7	20,2	26,95
21	5,44	0,4	35,0	19,6	27,30
22	1,01	4,0	31,4	19,0	25,20
23	-	16,4	34,0	19,6	26,80
24	4,01	-	33,0	19,4	26,20
25	-	29,3	33,2	19,1	26,15
26	-	18,4	33,8	19,2	26,50
27	5,78	-	31,8	19,2	25,50
28	6,18	-	32,5	18,6	25,55
29	6,15	-	32,2	21,6	26,90
30	5,00	-	33,2	21,4	27,50
31	2,40	4,8	32,4	20,6	26,50
Média	4,37	-	32,60	19,48	26,04
Total	-	133,2	-	-	-

APÊNDICE 4. Dados climatológicos do mês de fevereiro de 1986 para o cultivo nas condições de campo.

Dia	Evaporação classe "A" (mm)	Precipitação (mm)	Temperaturas		
			Máxima °C	Mínima °C	Média °C
01	5,62	-	32,8	19,1	26,15
02	2,88	4,3	34,8	19,8	27,30
03	2,22	1,1	33,6	19,2	26,40
04	1,56	-	24,2	16,1	20,15
05	5,54	-	30,2	16,6	23,40
06	4,00	-	30,2	18,4	24,30
07	2,60	1,3	31,8	20,0	25,90
08	1,92	-	30,0	20,2	25,10
09	2,34	6,9	32,2	20,2	26,20
10	6,95	-	33,9	20,2	27,05
11	3,10	3,1	32,0	20,2	26,10
12	5,68	1,1	34,6	21,0	27,80
13	3,09	-	31,2	19,0	25,10
14	3,60	3,9	31,0	19,1	25,05
15	3,10	5,0	30,0	20,0	25,00
16	3,30	1,9	25,6	20,0	22,80
17	3,60	0,9	28,4	19,8	24,10
18	-	12,3	29,2	20,4	24,80
Média	3,59	-	30,8	19,4	25,15
Total	-	41,8	-	-	-

APÊNDICE 5. Dados climatológicos do mês de novembro de 1985 dentro da casa de vegetação.

Dias	Evaporação Classe "A"	Temperaturas		
		Máxima °C	Mínima °C	Média °C
01	3,56	36,7	21,6	29,15
02	5,99	35,4	20,5	27,95
03	2,93	32,9	19,8	26,35
04	1,12	26,6	18,4	22,50
05	1,77	27,8	13,8	20,80
06	3,96	34,7	14,0	24,35
07	5,34	35,8	13,6	24,70
08	5,29	40,2	15,2	27,70
09	4,97	40,0	14,8	27,40
10	5,77	39,9	15,7	27,80
11	6,93	40,9	17,3	29,10
12	6,01	42,9	20,0	31,45
13	7,82	41,4	16,3	28,85
14	7,06	38,8	15,0	26,90
15	6,75	38,6	14,7	26,65
16	7,06	40,0	15,6	27,80
17	7,21	41,0	12,6	26,80
18	8,30	42,0	15,2	28,60
19	6,52	38,8	16,5	27,65
20	5,96	38,2	17,2	27,70
21	6,12	38,8	20,2	29,50
22	1,93	33,8	18,4	26,10
23	6,28	36,4	18,3	28,10
24	2,58	34,0	19,8	26,90
25	1,86	30,0	19,4	24,70
26	1,21	32,2	20,2	26,20
27	2,74	34,0	21,0	27,50
28	4,51	34,2	17,3	25,75
29	4,30	32,4	16,8	24,60
30	3,57	32,4	14,2	25,30
Média	4,84	36,36	17,11	26,73

APÊNDICE 6. Dados climatológicos do mês de dezembro de 1985 dentro de casa de vegetação.

Dias	Evaporação Classe "A" (mm)	Temperaturas		
		Máxima °C	Mínima °C	Média °C
01	4,00	34,4	16,2	25,3
02	6,30	36,4	16,4	26,4
03	5,14	35,3	17,0	26,1
04	1,96	36,6	15,7	26,1
05	3,86	30,5	14,7	22,6
06	4,00	32,8	15,4	24,1
07	5,09	34,2	13,8	24,0
08	5,96	35,8	13,8	24,8
09	5,85	37,4	15,8	26,6
10	7,27	38,8	14,4	26,6
11	5,85	40,7	16,8	28,7
12	4,50	38,6	18,6	28,6
13	5,65	39,2	19,0	29,1
14	5,05	39,6	20,2	29,9
15	3,78	35,2	19,8	27,5
16	7,96	37,5	18,9	28,2
17	2,09	35,8	19,2	27,5
18	5,01	37,6	15,4	26,5
19	4,14	37,8	17,2	27,5
20	6,48	38,7	15,5	27,1
21	5,55	39,2	18,6	28,9
22	2,62	34,0	20,4	27,2
23	5,20	37,2	19,2	28,2
24	3,78	36,0	20,1	28,0
25	3,94	35,0	20,0	27,5
26	2,46	34,2	21,2	27,7
27	3,66	38,5	19,6	29,0
28	3,84	36,8	18,6	27,7
29	5,14	38,1	19,8	28,9
30	5,62	38,1	18,2	28,1
31	3,76	37,2	19,0	28,1
Médias	4,69	36,68	17,69	27,18

APÊNDICE 7. Dados climatológicos do mês de janeiro de 1986 dentro da casa de vegetação.

Dias	Evaporação Classe "A" (mm)	Temperaturas		
		Máxima °C	Mínima °C	Média °C
01	4,50	38,6	21,3	29,95
02	4,35	40,0	19,8	29,99
03	5,21	36,8	16,2	26,50
04	5,80	36,2	16,4	26,30
05	5,83	40,8	21,4	31,10
06	3,13	36,4	17,5	26,95
07	6,10	35,4	15,8	25,60
08	4,98	38,4	18,9	28,65
09	5,19	38,1	18,1	28,10
10	3,81	38,5	18,2	28,35
11	4,12	37,8	20,6	29,20
12	4,96	35,6	20,5	28,05
13	3,60	36,1	20,7	28,40
14	3,40	38,4	20,4	29,40
15	4,69	38,2	19,3	28,75
16	3,45	36,9	20,7	28,80
17	4,42	38,9	20,7	29,80
18	4,90	39,2	19,8	29,50
19	5,20	37,6	20,8	29,20
20	4,30	38,0	20,1	29,05
21	4,64	39,2	19,8	29,50
22	4,14	37,0	19,5	28,25
23	4,00	40,2	19,9	30,05
24	2,28	37,6	19,6	28,60
25	4,68	38,8	19,6	29,20
26	4,93	38,6	19,5	29,05
27	4,35	36,8	18,5	27,65
28	4,62	38,8	19,0	28,90
29	5,44	38,8	21,4	30,10
30	3,54	38,2	21,5	29,85
31	5,14	37,8	20,8	29,30
Médias	4,50	37,99	19,55	28,77

APÊNDICE 8. Dados climatológicos do mês de fevereiro de 1986 dentro da casa de vegetação.

Dias	Evaporação Classe "A" (mm)	Temperaturas		
		Máxima °C	Mínima °C	Média °C
01	4,72	38,2	19,5	28,85
02	5,62	39,6	20,3	29,95
03	3,50	39,8	20,0	29,90
04	1,26	27,0	16,4	21,70
05	4,84	35,8	17,0	26,40
06	2,98	36,0	17,0	26,50
07	3,00	27,6	17,0	27,30
08	3,20	34,0	20,4	27,20
09	3,04	38,6	20,4	29,50
10	3,72	40,4	20,5	30,45
11	3,40	37,2	20,8	29,00
12	4,68	38,8	21,4	30,10
13	2,08	36,9	18,9	27,90
14	3,04	35,0	17,3	26,15
15	2,98	34,0	20,4	27,20
16	3,00	29,4	19,0	24,20
17	3,20	32,2	19,8	26,00
18	2,60	34,1	17,2	25,65
Médias	3,38	35,81	19,07	27,44

APÊNDICE 9. Análise de variância do número, peso e classificação dos frutos por planta, obtidos em cultivos conduzidos fora e dentro da casa de vegetação.

Causas da variação			Nº de frutos por planta	Peso de frutos por planta	Classe por planta			
					Extra "A"	Extra	Especial	Pequeno
Fora								
Tratamento	3	Q.M.	471,36	3187481,80	54,09	108,51	48,13	10,22
		F	14,90**	15,58**	14,13**	16,53**	11,99**	4,34*
Resíduo	20	Q.M.	31,63	204854,47	3,82	6,56	4,01	2,35
CV(%)			24,25	29,40	33,44	36,08	34,88	33,8
Dentro								
Tratamento	3	Q.M.	68,34	383259,73	14,91	9,93	3,70	2,141
		F	5,33**	6,379**	8,53**	7,71**	3,21*	14,00**
Resíduo	20	Q.M.	12,81	60076,79	1,74	1,28	1,15	0,153
CV(%)			23,74	25,83	28,38	28,81	31,37	12,80

* = significativo ao nível de 5% de probabilidade.

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

APÊNDICE 10. Análise de variância das alturas médias das plantas nos períodos de 30, 60, 90 e 120 dias, obtidos em cultivos conduzidos fora e dentro da casa de vegetação.

Causas da variação			Períodos (dias)			
			30	60	90	120
Fora						
Tratamento	3	Q.M.	11,145	59,551	33,603	104,125
		F	3,169*	16,279**	5,758**	17,878**
Resíduo	20	Q.M.	3,516	3,658	5,835	5,824
CV(%)			4,117	1,873	1,475	1,317
Dentro						
Tratamento	3	Q.M.	5,783	96,821	60,267	66,856
		F	1,367ns	23,974**	8,130**	8,493**
Resíduo	20	Q.M.	4,229	4,038	7,412	7,871
CV(%)			4,775	2,127	1,897	1,709

ns = não significativo

* = significativo ao nível de 5% de probabilidade

** = significativo ao nível de 1% de probabilidade

APÊNDICE 11. Análise de variância do diâmetro do caule (cm) nos períodos de 30, 60, 90 e 120 dias, obtidos em cultivos conduzidos fora e dentro da casa de vegetação.

Causas da variação			Períodos (dias)			
			30	60	90	120
Fora						
Tratamento	3	Q.M.	0,055	11,613	10,361	20,107
		F	0,101ns	21,585**	23,818**	59,664**
Resíduo	20	Q.M.	0,541	0,538	0,435	0,337
CV (%)			13,778	7,987	5,221	3,599
Dentro						
Tratamento	3	Q.M.	0,065	0,892	0,284	0,519
		F	0,146ns	2,191ns	0,676ns	18,305**
Resíduo	29	Q.M.	0,445	0,407	0,420	0,520
CV (%)			12,893	7,784	6,052	5,150

ns = não significativo

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

APÊNDICE 12. Análise de variância do número de folhas nos períodos de 30, 60, 90 e 120 dias, obtidos em cultivos conduzidos fora e dentro da casa de vegetação.

Causas da variação			Nº de folhas nos períodos			
			30	60	90	120
Fora						
Tratamento	3	Q.M.	1,187	1,944	3,486	6,400
		F	7,758**	7,776**	11,318**	14,382**
Resíduo	20	Q.M.	0,153	0,250	0,308	0,445
CV (%)			6,805	3,681	2,125	2,450
Dentro						
Tratramento	3	Q.M.	0,259	2,946	12,751	8,219
		F	1,251ns	10,020**	33,119**	14,970**
Resíduo	20	Q.M.	0,207	0,294	0,385	0,549
CV (%)			8,400	4,370	2,560	2,906

** = significativo ao nível de 1% de probabilidade

ns = não significativo.

APÊNDICE 13. Análise de variância do número de flores nos períodos de 30, 60, 90 e 120 dias obtidos em cultivo conduzidos fora e dentro da casa de vegetação.

Causas da variação			Nº de flores nos períodos (dias)			
			30	60	90	120
Fora						
Tratamento	3	Q.M.	0,090	0,302	0,189	0,476
		F	1,125ns	3,431*	3,048*	2,016ns
Resíduo	20	Q.M.	0,080	0,088	0,062	0,236
CV(%)			8,665	6,224	4,228	24,228
Dentro						
Tratamento	3	Q.M.	0,153	0,107	0,246	0,123
		F	2,125ns	0,877ns	2,703ns	0,503ns
Resíduo	20	Q.M.	0,072	0,122	0,091	0,245
CV (%)			8,303	7,710	7,549	26,995

* = significativo ao nível de 5% de probabilidade.

ns = não significativo.