EFEITO DE VÁRIOS NÍVEIS DE FERTIRRIGAÇÃO
NA CULTURA DO MARACUJAZEIRO AMARELO
(*Passiflora edulis* var. *flavicarpa*)

DANTE MAFRA MARTINS TEIXEIRA

Orientador: Prof.Dr. ANTONIO FERNANDO L. OLITTA

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
Agosto - 1989

T266e Teixeira, Dante Mafra Martins
Efeito de vários níveis de fertirrigação na
cultura do maracujazeiro amarelo (Passiflora
edulis var. flavicarpa). Piracicaba, 1989.
83 p. illus.

Diss.(Mestre) - ESALQ
Bibliografia.

1. Fertirrigação 2. Maracujá amarelo - Fer
tirrigação I. Escola Superior de Agricultura
Luiz de Queiroz, Piracicaba

CDD 634.425

EFEITO DE VÁRIOS NÍVEIS DE FERTIRRIGAÇÃO
NA CULTURA DO MARACUJAZEIRO AMARELO
(Passiflora edulis var. flavicarpa)

DANTE MAFRA MARTINS TEIXEIRA

Aprovado em 04. 09. 1989

Comissão julgadora :

Prof. Dr. Antonio Fernando Lordelo Olitta	ESALQ/USP
Prof. Dr. Nilson Augusto Villa Nova	ESALQ/USP
Prof. Dr. Tarlei Arriel Botrel	ESALQ/USP

Prof. Dr. Antonio Fernando L. Olitta
Orientador

A meus pais, Geraldo e Maura,

que sempre me ofereceram o carinho e o
apoio necessários

DEDICO

A G R A D E C I M E N T O S

Ao Prof. Dr. Antônio Fernando Lordelo Olitta, pela orientação, amizade e apoio.

Ao Prof. Dr. Luiz A. B. C. Vasconcellos, pela efetiva participação em todos os passos deste trabalho.

Aos Profs. Dr. Tarlei Arriel Botrel e Dr. Nilson A. Villa Nova, pela amizade, colaboração e valiosas sugestões.

A Balbina M. Araújo Soriano, pelo estímulo, apoio e carinho recebido.

A todos os colegas do Curso de Irrigação e Drenagem, em especial a Sérgio Nascimento Duarte, pelas sugestões recebidas.

Aos Departamentos de Horticultura e Engenharia rural que possibilitaram a realização deste trabalho.

A todos aqueles que direta ou indiretamente colaboraram para que este trabalho pudesse ser realizado.

SUMARIO

	Página
LISTA DE FIGURAS	vi
LISTA DE QUADROS	viii
RESUMO	xi
SUMMARY	xiii
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
3. MATERIAIS E METODOS	15
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
4.1. Número de frutos totais, número de frutos normais e número de frutos danificados	32
4.2. Diâmetro longitudinal e transversal médio do maracujá	42
4.3. Peso unitário do fruto	52
4.4. Espessura de casca	59
4.5. Brix médio e acidez titulável	66
5. CONCLUSÕES	74
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	76
APENDICE	84

LISTAS DE FIGURAS

Figura	Página
01. Esquema geral do experimento	18
02. Detalhe de frutos normais e danificados	20
03. Detalhe do cabeçal de controle	21
04. Curva representativa da concentração de cloreto no tanque injetor de fertilizantes	23
05. Dados relativos a evaporação do tanque classe "A", precipitação e época de adubação	25
06. Número de frutos totais, danificados e porcentagem de frutos danificados em todo o ciclo de produção	34
07. Representação gráfica do número de frutos normais por tratamento em todo o ciclo de produção	36
08. Curvas do peso total de frutos do maracujá, ajustadas por regressão polinomial, para 31 semanas dentro de cada tratamento	40
09. Equação de regressão polinomial em função do diâmetro longitudinal médio de maracujá, para os níveis de semanas	43
10. Equação de regressão polinomial em função do diâmetro transversal médio do maracujá, para os níveis de semanas	44
11. Curvas do diâmetro longitudinal médio de maracujá, ajustadas por regressão polinomial, para 31 semanas dentro de cada tratamento	49

12. Curvas do diâmetro transversal médio de maracujá, ajustadas por regressão polinomial, para 31 semanas dentro de cada tratamento	50
13. Equação de regressão polinomial em função do peso unitário médio do fruto de maracujá, para os níveis de semanas	53
14. Curvas do peso unitário médio de maracujá, ajustadas por regressão polinomial, para 31 semanas dentro de cada tratamento	57
15. Equação de regressão polinomial em função da espessura de casca média dos frutos de maracujá, para os níveis de semanas	61
16. Curvas representativas da espessura de casca média de maracujá, ajustadas por regressão polinomial, para 31 semanas dentro de cada tratamento	65
17. Teores médios de sólidos solúveis do suco de maracujá em 31 semanas, em cada tratamento	68
18. Teores médios de acidez titulável do suco de maracujá em 31 semanas, em cada tratamento	68
19. Curvas dos teores de sólidos solúveis de maracujá, ajustadas por regressão polinomial, para 31 semanas dentro de cada tratamento	72
20. Curvas de acidez titulável média de maracujá, ajustadas por regressão polinomial, para 31 semanas dentro de cada tratamento	73

LISTA DE QUADROS

Quadro	Página
01. Teores de nutrientes (macro e micro) nas folhas de maracujazeiro amarelo	06
02. Características físicas do solo	16
03. Características químicas do solo	16
04. Intervalos correspondentes à tomada de dados durante a colheita	22
05. Tratamentos, quantidades e épocas de aplicação dos fertilizantes, via solo e ferirrigação	26
06. Teores percentuais médios de macro e micronutrientes	30
07. Produção e produtividade do maracujá em cada tratamento	37
08. Análise de regressão polinomial do peso total de frutos normais para os níveis de semanas dentro de cada tratamento	38
09. Coeficientes de regressão estimados, coeficientes de determinação e análise de variância dos dados de peso total de frutos de maracujá, coletados semanalmente	39
10. Resumo da análise da variância do efeito dos tratamentos sobre os diâmetros longitudinais e transversais médios de maracujá, ao longo de 31 semanas	42
11. Diâmetros longitudinais e transversais médios do maracujá, em cada tratamento	45

12. Análise de regressão polinomial dos diâmetros longitudinais e transversais médios, para os níveis de semanas dentro de cada tratamento	46
13. Coeficientes de regressão estimados, coeficientes de determinação e análise de variância dos dados de diâmetro longitudinal médio de maracujá coletados semanalmente	48
14. Resumo da análise da variância do efeito dos tratamentos sobre o peso unitário médio do fruto de maracujá	51
15. Peso unitário médio do maracujá em cada tratamento	54
16. Análise de regressão polinomial do peso unitário médio do fruto para os níveis de semanas dentro de cada tratamento	55
17. Coeficientes de regressão estimados, coeficientes de determinação e análise da variância dos dados de peso unitário médio de maracujá, coletados semanalmente	56
18. Resumo da análise da variância do efeito dos tratamentos sobre a espessura de casca de maracujá	58
19. Efeito do parcelamento e modos de aplicação do sulfato de amônio e cloreto de potássio, sobre a espessura de casca do maracujá	59
20. Análise de regressão polinomial da espessura de	

casca média para os níveis de semanas dentro de cada tratamento	62
21. Coeficientes de regressão estimados coeficientes de determinação e análise de variância dos dados de espessura de casca média de maracujá, coletados semanalmente	64
22. Análise de regressão polinomial do teor de sólidos solúveis médio e acidez média, para os níveis de semanas dentro de cada tratamento	70
23. Coeficientes de regressão estimados, coeficientes de determinação e análise da variância dos dados de brix médio e acidez titulável média de maracujá, coletados semanalmente	71

EFEITO DE VARIOS NIVEIS DE FERTIRRIGAÇÃO
NA CULTURA DO MARACUJAZEIRO AMARELO
(Passiflora edulis var. flavicarpa)

Autor: Dante Mafra Martins Teixeira

Orientador: Prof. Dr. Antônio Fernando
L. Olitta

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo estudar em condições de campo, os efeitos de diferentes parcelamentos e modo de aplicação de uma mesma dosagem de sulfato de amônio e cloreto de potássio, através da irrigação por gotejamento na cultura do maracujazeiro.

Utilizando-se de um delineamento inteiramente ao acaso com parcelas subdivididas, foram estabelecidos 6 tratamentos: 3XS; 6XS; 9XS; 3XF; 6XF; 9XF, onde os números indicam o parcelamento dos fertilizantes e as letras indicam o modo de aplicação, via solo (S) ou via fertirrigação (F).

Os parâmetros analisados semanalmente, durante o segundo ano de produção, foram o número de frutos normais e danificados, diâmetro dos frutos, brix e acidez do suco, peso unitário dos frutos e espessura de casca dos frutos.

Não houve efeito dos tratamentos sobre a produção em número e peso, ou qualidade dos frutos, exceto para a espessura de casca, a qual foi diretamente proporcional a frequência de fertilização.

Observaram-se diferenças significativas, ao nível de 1% de probabilidade, para época de colheita e para a interação época de colheita X tratamentos. Todos os tratamentos obtiveram uma variação inversamente proporcional ao número de frutos produzidos, exceto a acidez titulável brix e espessura de casca.

Devido a grande variabilidade de todas os parâmetros ao longo do ciclo de colheita, as análises das características do fruto e da produção do maracujazeiro, não devem ser feitas por um curto período de produção.

O número de frutos normais foi inversamente proporcional ao número de frutos danificados durante o período de colheita, evidenciando a necessidade de mais pesquisas relacionadas a doenças e pragas do maracujazeiro.

EFFECTS OF FERTIRRIGATION LEVELS
ON PASSION-FRUIT CROP
(Passiflora edulis, var. flavicarpa)

Autor: Dante Mafra Martins Teixeira

Orientador: Prof. Dr. Antônio Fernando
L. Olitta

SUMMARY

Drip irrigated passion-fruit crop was evaluated with regard to the application form and splitting of the same ammonium sulphate/ potassium chloride fertirrigation rate.

Six treatments were evaluated: 3XS; 6XS; 9XS; 3XF; 6XF; 9XF, where numbers indicate splitting of fertilizer and letters the form of application, via soil (S) or via fertirrigation (F). The statistical design was totally randomized and the analysed parameters were: number of normal and damaged fruits; fruit diameter; brix and acidity of juice; weight of fruit and peel thickness.

No effect of treatments was observed on productivity, except on peel thickness which was directly proportional to irrigation frequency.

Significant differences, at the level of 1% probability, were observed for harvesting time and for the interaction harvesting time treatment. All variables studied showed an inverse relation to number of fruit, except brix and juice acidity and peel thickness.

Due to the large variability of all characteristics during the whole harvest season, the analysis of productivity and fruit quality should not be made during short harvest periods.

The number of normal fruits was inversely proportional to the number of damaged fruits during the harvesting season, indicating the need of more research related to pest control and plant/ pathology.

1. INTRODUÇÃO

O maracujazeiro é uma planta que encontra condições favoráveis ao seu desenvolvimento em regiões tropicais e subtropicais. Exige para um bom desenvolvimento e produção, uma boa e bem distribuída precipitação pluviométrica, produzindo durante quase o ano todo, como no Estado do Pará, ou com uma queda acentuada nos meses de inverno, como nos Estados de Minas Gerais, Paraná e São Paulo (MANICA, 1981).

A importância econômica do maracujá está na sua utilização para fins industriais, graças às grandes possibilidades de sua utilização em diferentes formas de sucos, compotas, cristalizados, geléias, licores e xaropes, podendo ainda ser processado na forma mesclada com outros sucos, como de abacaxi, maçã, goiaba, etc.

No Brasil, os plantios comerciais são formados somente com o maracujá amarelo. A sua importância econômica tem aumentado a partir da última década, em consequência da industrialização na forma de suco. As exportações brasileiras, tanto de suco integral como

concentrado, vêm apresentando crescimento significativo, convertendo o Brasil, no maior exportador desse produto. No mercado interno, a utilização da produção tem sido irregular, devido a instabilidade do mercado, formado por reduzido número de indústrias, o que resulta, nos anos de maior produção, numa sensível queda dos preços para o produtor (RUGGIERO, 1987).

O estímulo à continuidade da produção e à comercialização do maracujá, poderá vir de um maior consumo ao natural, bem como de aumento das exportações. Isso implicaria na necessidade de submeter os frutos a um período pós-colheita prolongado, alongar o período de produção e colheita, como também estudo das principais causas do baixo rendimento da cultura. Porém, são poucos os trabalhos experimentais com relação aos tratamentos fitossanitários, enxertias, podas, fecundação, adubações e principalmente irrigação.

O presente trabalho, tem como objetivo principal, verificar o efeito do parcelamento e modo de aplicação de uma mesma dose de sulfato de amônio e cloreto de potássio sobre a produtividade e qualidade dos frutos de maracujá amarelo. Como objetivo secundário, verificar o comportamento de algumas características do fruto e da produção, ao longo do período de colheita.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Embora o maracujazeiro venha assumindo relevante importância na agricultura, há uma extrema escassez de informações referentes à irrigação desta cultura e sua influência sobre os diferentes componentes de produção.

Seu cultivo é feito, na maior parte, em áreas de sequeiro, limitando a expansão da cultura, pela oferta da matéria prima, acarretando períodos de ociosidade nas indústrias (NETO et alii, 1983).

A produtividade do maracujazeiro é muito variada, dependendo da densidade de plantio, nutrição, clima, irrigação, controle de doenças e pragas, melhoramento genético e tipo de polinização. A depender destas condições, a produtividade varia de 5.2 a 25.5 ton/ha (COLAUTO et alii, 1986), (MULLER, 1977), (TREVAS FILHO, 1971), (MATSUNAGA et alii, 1971), (MEDINA, 1980), (CARVALHO et alii, 1983), (HAAG et alii, 1973), ou 5.52 a 14 Kg/planta/ano (STEINBERG, 1988), (BAUMGARTNER et alii, 1978), sendo que o número de frutos por planta por ano varia

de 50-400 (COLAUTO et alii, 1986) (TREVAS FILHO, 1971), (CARVALHO, 1965), (CALZAVARA, 1970).

Segundo WHITTAKER (1972), as características qualitativas do maracujá são dependentes principalmente da época de colheita e fertilização. Vários autores relatam valores que variam de 40,0 a 100,0 mm para diâmetro longitudinal externo (FONSECA, 1971), (VARAJÃO et alii, 1973), (FERREIRA et alii, 1975), (MARTIN & NAGASONE, 1970), (MULLER, 1977), (GARCIA, 1980) e de 37,5 a 82,8 mm para diâmetro transversal externo (MARTIN & NAGASONE, 1970), (FONSECA, 1971), (MULLER, 1977), (FERREIRA et alii, 1975), (VARAJÃO et alii, 1973). Os frutos destinados para o consumo ao natural, têm como principal parâmetro de seleção, devido a sua maior valorização, o tamanho do fruto. MATSUNAGA et alii (1971), recomenda aos produtores enviar ao mercado de frutas frescas apenas os tipos superiores mais valorizados e para as indústrias o refugo da classificação.

Encontram-se valores para peso unitário do fruto que variam de 31,6 a 176,2g (FONSECA, 1971), (VARAJÃO et alii, 1975), (GARCIA, 1980), (FERREIRA et alii, 1975), (COLAUTO et alii, 1986), (TREVAS FILHO, 1971), (ARAUJO et alii, 1974), (MARCHAL & BOURDEAUT, 1972).

Segundo MULLER (1977), as épocas de colheita mostraram-se mais importantes que a aplicação de nitrogênio e potássio para determinação das características qualitativas dos frutos, sendo melhor o período de temperatura e precipitação pluviométrica elevadas. Também COLAUTO (1986), não encontrou influência do nitrogênio, fósforo ou potássio no peso e número de frutos. Porém, MARCHAL & BOURDEAUT (1972), afirmam que o peso do fruto é influenciado pelas combinações de nitrogênio e potássio, sendo que há uma diminuição com o aumento do rendimento no peso total e número de frutos.

A espessura de casca varia de 0,3 - 1,4cm (VARAJÃO et alii, 1973), (FERREIRA et alii, 1975), (MULLER, 1977), (MARFÍN & NAKASONE, 1970). Segundo SMITH & RASMUSSEN (1959), a espessura de casca em laranja 'Valencia' é influenciada pelo potássio, sendo que doses crescentes resultam em maiores espessuras.

Os valores encontrados para teor de sólidos solúveis no suco, variam de 10,9 a 19,3⁰ brix (FERREIRA et alii, 1975), (MULLER, 1977), (LARA et alii, 1980), (COLAUTO et alii, 1986), (GARCIA, 1980) e a acidez titulável, expressa em ácido cítrico, varia de 2,30 a 6,00 (GARCIA, 1980), (MULLER, 1977), (LARA et alii, 1980), (COLAUTO et alii, 1986), (ARAÚJO et alii, 1974), (MANICA, 1981), (FONSECA, 1971), (GARCIA, 1980).

Os níveis adequados de nutrientes encontrados pela análise foliar, ainda não foram estabelecidos para o maracujazeiro em suas diversas fases. Porém, alguns autores admitem faixas adequadas para macro e micronutrientes, nas condições em que foram determinadas. O Quadro 01 mostra valores determinados por alguns autores.

Quadro 01 - Teores de nutrientes (macro e micro) nas folhas de maracujazeiro amarelo.

Nutriente	Autores			
	1	2	3	4
N - %	3,62 - 4,62	3,81	3,98	3,52
P - %	0,21 - 0,30	0,12	0,22	0,30
K - %	2,36 - 3,24	5,59	2,63	3,36
Ca - %	1,74 - 2,77	2,24	3,08	-
Mg - %	0,21	0,55	0,23	-
S - %	0,44	1,20	-	-
B - ppm	39 - 47	148,2	-	-
Cu - ppm	15 - 16	15,5	-	-
Fe - ppm	116 - 233	785,9	168	-
Mn - ppm	433 - 604	45,1	356	-
Zn - ppm	26 - 49	60,0	109	-

1

HAAG et alli (1973)

2

AGUIRRE (1977)

3

COLAUTO (1986)

4

BAUMGARTNER et alli (1978)

Vários autores concordam que a irrigação dilata o período produtivo e aumenta a produção de frutos do maracujazeiro (NETO et alii, 1983), (MANICA, 1981), RUGGIERO (1987). No vale do Rio Moxotó, em Pernambuco, além da maior produtividade alcançada, o período frutífero atinge de 9 a 10 meses, permitindo a oferta de frutos durante quase todo o ano (NETO et alii, 1983).

MENZEL et alii (1986), submetendo o maracujazeiro, durante o crescimento em estufa, a quatro níveis de stress, irrigando-os quando o potencial da água no solo atingia -0.0025 ; -0.01 ; -0.14 e -1.5 MPa, verificou que a produção de matéria seca é restringida muito antes de sintomas visíveis de déficit de água na planta aparecerem.

Os mesmos autores verificaram ainda que um nível de stress de umidade brando ($\psi_s = -0.01$ MPa), pode limitar severamente o crescimento vegetativo e o potencial de produção, concluindo que, a irrigação em pomares de maracujá deveriam manter o perfil de umidade do solo próximo a capacidade de campo quando estão em floração.

OLITTA (1977), através de diversos trabalhos experimentais e observações de campo, observou que a irrigação por gotejamento permite um bom controle de irrigação e economia de água aplicada em várias culturas e,

em algumas condições, tem propiciado produções superiores às obtidas com o uso de outros métodos.

COELHO & CORDEIRO (1979), adotaram diferentes frequências de irrigação por sulcos (5, 9 e 13 dias) e gotejamento (2 e 5 dias) no cultivo do maracujazeiro. Com relação ao método de irrigação por gotejo, foram ainda aplicadas três lâminas d'água: 0.50; 0.75 e 1.0 vez a evaporação do tanque classe "A". Os referidos autores, observaram que não houve diferença significativa na produção de frutos entre os tratamentos.

A fertirrigação, aplicação de fertilizantes através do sistema de irrigação, é uma das vantagens potenciais oferecidas pelo gotejamento, economizando energia, tempo e trabalho consumido na aplicação convencional.

Shani, citado por FRIZZONE et alii (1985), relata que a concentração do fertilizante no tanque injetor em um sistema de irrigação por gotejamento, pode ser expresso pela seguinte expressão matemática:

1

SHANI, M. La fertilizacion combinada com el riego. Tel-aviv, Ministério da agricultura, 1981. 36p.

$$P/P = e^{-x} \cdot 100$$

onde, P/P = concentração relativa que permanece no tanque, em %

x = quantidade de água que passa pelo tanque em relação ao seu volume, isto é $x = Q/V$;

Q = quantidade de água que passa pelo tanque durante a operação, em m^3 ;

V = volume do tanque, em m^3 ;

e = base do logaritmo neperiano.

FRIZZONE et alii (1985), recomendam para verificar o cálculo, tomar amostras da solução e determinar a condutividade elétrica com o transcorrer do tempo.

Adlam, citado por GOODE et alii (1978), verificou na Austrália que 25% do sistema radicular seria suficiente para suprir o requerimento de água total da planta, enquanto a nutrição através do sistema localizado deveria alcançar no mínimo 75% do sistema radicular. Isto também foi verificado por KOO (1981), sugerindo que no mínimo 60-70% da zona radicular deveria ser coberta pelo sistema de irrigação, para a fertirrigação em

1

ADLAM, J. Report on a visit to Australia in 1973 to study irrigation. London, U. K. Farming Scholarship Trusts, 1975.

Citrus por gotejamento.

Em laranjas 'Valencia', o nitrogênio foliar foi aumentado pela extensão de cobertura do solo pelo sistema de irrigação, seguindo a seguinte ordem crescente: 2 gotejadores, 4 gotejadores, 1 microaspersor e 2 microaspersores por planta. A frequência de fertilização não influenciou a composição mineral das folhas, não havendo diferença entre três fertirrigações e dez fertirrigações por ano (KOD, 1981).

Segundo KOD & SMAJSTRLA (1984), a fertirrigação em laranja 'Valencia', suplementando 15 e 30% do requerido em nitrogênio e potássio em um solo arenoso, resultou em menor concentração de nitrogênio na folha do que adubação via solo em 1978 e 1979, entretanto, o contrário ocorreu em 1981 e 1982.

Em laranjas 'Shamouti' (DASBERG, 1988), maçãs 'Worcester Pearmain' e 'Egremont Russet' (GOODE et alii, 1978), com cerejas 'Montmorency', ameixas 'Stanley', pêssegos 'Redhaven' e maçãs 'Golden Delicious', 'Rhode Island Greening' e 'Wayne' (SMITH, 1979), em solos arenosos, foi constatado que o nitrogênio foliar não foi afetado quando a mesma quantidade do fertilizante nitrogenado foi aplicado via solo ou via fertirrigação. COSTON et alii (1978), obtiveram os mesmos resultados com pêssegos 'Redhaven'.

URIU et alii (1980), verificaram que a fertilização de potássio via gotejamento resultou em movimentação de potássio até profundidades de 60-75 cm, onde o solo estava próximo da capacidade de campo e as raízes são abundantes, aumentando o potássio absorvido em ameixas 'Agen', quando comparado com a fertilização de potássio via solo.

O potássio foliar pareceu não ser afetado pela quantidade aplicada em maçãs (GOODE et alii, 1978) e laranjas (DASBERG, 1988), (KOO & SMAJSTRLA, 1984) e sim pela frequência (GOODE et alii, 1978). Segundo (GOODE et alii, 1978), as aplicações quinzenais e semanais tiveram maiores teores que as frequências anuais e mensais na maçã 'Worcester Pearmain'.

O maracujazeiro tem por característica apresentar dois picos de colheita (HADDAD & MILLAN, 1975), (RUGGIERO, 1987), (CHAPMAN, 1963), (COOPER & BROSTOWICZ, 1971), (WHITTAKER, 1972) ou às vezes três (MANICA, 1981). Este comportamento é resultado principalmente do regime de chuvas e população dos agentes polinizadores nos períodos de floração.

O resultado na produção de frutos para aplicação no solo ou injeção via gotejamento, foram iguais em macieiras, ameixeiras, pessegueiros e cerejeiras (SMITH et alii, 1979) ou em laranja 'Valencia' (DASBERG et

alii, 1988). Também KOO & SMAJSTRLA (1984), não encontraram diferença na produção de laranja 'Valencia' com adubação via solo ou fertirrigação parcial de 15 ou 30% do requerido em nitrogênio e potássio em um solo arenoso.

Entretanto, KOO (1981), obteve queda na produção de frutos em laranja 'Valencia', na parcela fertirrigada quando comparada com aplicação via solo. EDWARDS (1982), constatou que a adição de NH_4NO_3 na irrigação por gotejamento para um relativamente pequeno volume de solo, diminuiu o pH e aumentou a concentração do alumínio solúvel, reduzindo a densidade de raiz e restringindo a absorção de água, a qual teve um grande efeito adverso na produção de pêssegos da cultivar 'Redglobe'. Também para GOODE et alii (1978), a produção das cultivares 'Worcester Pearmain' e 'Egremont Russet' não pareceu ser afetada pelo modo de adubação, via solo ou fertirrigação.

As respostas são variáveis quanto à qualidade do fruto. Segundo DASBERG et alii (1988), a qualidade da laranja 'Shamouti' (açúcar, acidez e espessura da casca) foi a mesma, comparando a adubação via solo versus aplicação contínua de nitrogênio via microaspersores.

Sólidos solúveis diminuíram com a fertirrigação em maçãs 'Golden Delicious' (SMITH, 1979), e em laranja 'Valencia' pela fertirrigação parcial (KOO,

1984). Não foram afetados em laranja 'Shamouti' (DASBERG, 1988), laranja 'Valencia' (KOO, 1981), pêssego 'Redhaven', ameixas 'Stanley' e maçãs 'Rhode Island Greening' (SMITH, 1979) pela fertirrigação e foram aumentados em maçãs 'Wayne'.

A acidez titulável não foi afetada pela fertirrigação em laranja 'Shamouti' (DASBERG, 1988), mas diminuiu com o aumento da cobertura do solo pela irrigação (KOO, 1984). Em laranja 'Valencia', a acidez diminuiu com a fertirrigação (KOO, 1981) como em maçãs 'Golden Delicious' (SMITH, 1979) e aumentou em maçãs 'Wayne' (SMITH, 1979).

FERREIRA et alii (1975), afirmam que o brix e a acidez são variáveis completamente independentes, já que não se correlacionam com nenhuma das outras variáveis estudadas (comprimento, diâmetro, espessura de casca, peso do fruto, brix, peso de 100 sementes).

Segundo SMITH (1979), o tratamento de injeção de NH_4NO_3 na água de irrigação em quatro quantidades iguais em intervalos semanais, não causou efeito no tamanho dos frutos de pêssego, ameixa, cereja e maçãs, com relação a uma única aplicação no solo.

Diferenças significativas não foram constatadas no tamanho de fruto de laranja 'Valencia' (KOO, 1981) e laranja 'Shamouti' (DASBERG, 1988) entre a fertilização via solo ou via água de irrigação.

A fertirrigação com nitrogênio, não afetou a espessura da casca em laranja 'Shamouti' (DASBERG, 1988). No trabalho conduzido por MULLER (1977), com maracujá, doses elevadas de cloreto de potássio foram acompanhadas de decréscimo na espessura da casca de maracujá. Resultados contrários foram encontrados por SMITH & RASMUSSEN (1959), em trabalho realizado com laranja 'Valência', onde ocorreu um aumento na espessura de casca com doses crescentes de potássio.

3. MATERIAIS E METODOS

Este experimento foi conduzido no campo experimental do Departamento de Agricultura e Horticultura da Escola Superior de Agricultura "LUIZ DE QUEIROZ", ESALQ/USP, localizada no município de Piracicaba, SP, caracterizada pelas coordenadas geográficas: latitude $22^{\circ} 42' S$, longitude $47^{\circ} 38'$ e altitude 576 metros acima do nível do mar.

O clima, segundo classificação de Koppen, é do tipo Cwa, ou seja, clima subtropical úmido com estiagem no inverno. As chuvas anuais oscilam entre 1200 e 1300 mm. A temperatura do mês mais frio é inferior a $18^{\circ} C$ e a do mês mais quente é superior a $22^{\circ} C$.

O solo da área do experimento, segundo RANZANI et alii (1960), pertence a série Luiz de Queiroz, terra roxa estruturada, tendo como material de origem rochas eruptivas básicas, cujas características físicas e químicas são mostradas nos Quadros 02 e 03, respectivamente.

Quadro 02. Características físicas do solo.

CAMADA		DETERMINAÇÃO			
DE	Areia	Silte	Argila	Massa Espec. Aparente	Massa Espec. Real
SOLO	(%)	(%)	(%)	(g.cm-3)	(g.cm-3)
0 - 25	32.16	19.12	48.72	1,58	2,84
25- 50	25.37	13.28	61.35	1,33	2,86

Quadro 03. Características químicas do solo.

Camada de solo		DETERMINAÇÃO								
		meq/100 cm ³								
(cm)	Pres.	MO %	pH	CaCl ₂	K	Ca	Mg	H+Al	S	T V%
0 -20	34.8	2.28	5.84	0.44	1.04	1.05	2.92	2.6	5.6	46.9

O ensaio foi conduzido com o maracujazeiro amarelo (Passiflora edulis f. flavicarpa), em condições de exploração comercial. O plantio foi efetuado em agosto de 1985, no espaçamento de 4,0 m entre espaldares e 4,0 m entre plantas. As espaldeiras verticais eram constituídas de tres fios de arame liso, a altura de 0.90 m, 1.20 m e 1.80 m do solo.

Durante a fase de crescimento dos frutos e produção foram intensificados os tratamentos fitossanitários, principalmente nos meses de Dezembro a Março, devido aos ataques da lagarta Dione juno juno, do percevejo Diactor biliniatos, sendo controlados com pulverizações de Folidol e do fungo Colletotrichum gluceosporioides ou Glomerella cingulata, controlados com pulverizações alternadas de Benlate, Benomil e Difolatan.

Devido a polinização ter sido natural, as pulverizações foram feitas quando a infestação aumentava, sempre no período da manhã, visando a preservação dos polinizadores.

Apesar da primeira frutificação ter ocorrido entre fevereiro e julho de 1986, o presente trabalho considerou somente a safra principal, aproveitando a cultura já instalada no campo, no período de 02 / 01 / 87 a 07 / 08 / 87.

No início do experimento foram efetuadas podas e posteriormente direcionamento dos ramos, deixando uma área livre de 50 - 60 cm entre os tratamentos de uma mesma fileira, facilitando a identificação dos frutos caídos (Figura 01).

As épocas de aplicação dos fertilizantes foram determinadas, segundo MEDINA (1980), que recomenda aplicar em 3 parcelamentos, no início do florescimento

Figura 01. Esquema geral do experimento.

e durante as estações de frutificação e colheita.

Amostras de folhas e frutos para análise de N e K (100 folhas/ tratamento e cinco frutos/ tratamento) foram coletadas, nos dias 24/4/87 e 05/6/87, tomando a quarta folha a partir do ápice dos ramos produtivos e os frutos aleatoriamente

No presente trabalho foram estudados os seguintes parâmetros: peso unitário médio do fruto; peso total dos frutos; número de frutos normais; número de frutos danificados; número de frutos totais; diâmetro transversal médio; diâmetro longitudinal médio; brix médio do suco; acidez média do suco e espessura média de casca.

As colheitas dos frutos foram feitas três vezes por semana através de coleta dos frutos caídos, e estes, eram armazenados em lugar fresco e ventilado.

Toda sexta-feira, após a contagem dos frutos normais e danificados, verificava-se o peso da produção semanal em balança de 0.1g de precisão. Frutos danificados foram considerados frutos picados por percevejo, mosca das frutas, ou que caíram ao solo com sintomas de ataque de pragas ou doenças (Figura 02). Da colheita semanal, eram retirados ao acaso cinco frutos por tratamento, pesados individualmente e determinados os diâmetros longitudinais e transversais, utilizando um paquímetro de 0.05 cm de precisão.

Figura 02. Detalhe de frutos normais e danificados.

Após corte transversal a espessura da casca foi obtida pela média de quatro pontos em cruz, medida com régua graduada em milímetro. Para determinação do teor de sólidos solúveis e da acidez titulável, foi extraída uma amostra dos cinco frutos. O suco foi obtido com o auxílio de uma tela desaradora; para teor de sólidos solúveis utilizou-se um refratômetro de laboratório Bausch e Lomb, com precisão de 0.1 grau brix, sendo a leitura corrigida para a temperatura de 25 graus Celsius. Para acidez titulável, 25 ml de suco foram adicionados a 50 ml de água destilada. A mistura resultante foi titulada com solução de NaOH a 0.9832 N, usando-se como indicador a

fenolftaleína. Os resultados foram expressos em porcentagem peso/volume, referidos em ácido cítrico.

Todas as variáveis acima descritas foram analisadas semanalmente, durante um período de 31 semanas, exceto acidez titulável (21 semanas), correspondendo a quase totalidade do período de colheita nas condições locais (Quadro 04). Os frutos que atingiram a maturação no mês de dezembro não foram computados.

No presente trabalho utilizou-se a irrigação por gotejamento. O conjunto moto-bomba recalcava água de um reservatório até o cabeçal de controle, situado próximo a área, composto de filtro de areia, tanque injetor de fertilizantes e sistema de controle de vazão (Figura 03).

Figura 03. Detalhe do cabeçal de controle.

Quadro 04 - Intervalos correspondentes à tomada de dados durante a colheita.

Semanas	Períodos correspondentes
01	02/1/87 - 09/1/87
02	09/1/87 - 16/1/87
03	16/1/87 - 23/1/87
04	23/1/87 - 30/1/87
05	30/1/87 - 06/2/87
06	06/2/87 - 13/2/87
07	13/2/87 - 20/2/87
08	20/2/87 - 27/2/87
09	27/2/87 - 06/3/87
10	06/3/87 - 13/3/87
11	13/3/87 - 20/3/87
12	20/3/87 - 27/3/87
13	27/3/87 - 03/4/87
14	03/4/87 - 10/4/87
15	10/4/87 - 17/4/87
16	17/4/87 - 24/4/87
17	24/4/87 - 01/5/87
18	01/5/87 - 08/5/87
19	08/5/87 - 15/5/87
20	15/5/87 - 22/5/87
21	22/5/87 - 29/5/87
22	29/5/87 - 05/6/87
23	05/6/87 - 12/6/87
24	12/6/87 - 19/6/87
25	19/6/87 - 26/6/87
26	26/6/87 - 03/7/87
27	03/7/87 - 10/7/87
28	10/7/87 - 17/7/87
29	17/7/87 - 24/7/87
30	24/7/87 - 31/7/87
31	31/7/87 - 07/8/87

O tanque injetor de fertilizantes, com um volume de 62 l, foi conectado ao sistema de irrigação por mangueiras de plástico, sendo mantido o registro de estrangulamento completamente fechado, passando todo fluxo pelo seu interior. Conforme teste previamente realizado, segundo FRIZZONE et alii (1985), constatou-se que a concentração final no tanque, para o tempo de fertirrigação requerido, foi suficiente para garantir uma adequada solubilização do fertilizante (Figura 04).

Figura 04 - Curva representativa da concentração de cloreto no tanque injetor de fertilizantes ; V= Volume do tanque (l) e Q= quantidade de água que passa pelo tanque durante a operação.

Do cabeçal de controle, a água era conduzida pela linha principal às linhas laterais em tubulação de polietileno, com respectivamente 41.0 e 12.0 milímetros de diâmetro. Na entrada de cada linha de lateral havia um registro para as dotações de água ou fertirrigações individuais, (Figura 01).

Para cada planta, foram instalados na linha de cultura quatro gotejadores da marca "ASBRASIL", espaçados de 0.60 m. A vazão média dos gotejadores determinada no local do experimento foi de 4.10 l/h, sendo a vazão média por planta de 16.40 l/h para uma pressão de serviço de 0.1 MPa.

O cálculo da quantidade de água aplicada foi realizado pelo processo descrito por KELLER & KARMEILLI (1975), baseado na porcentagem de área molhada na irrigação, com um fator de molhamento equivalente a 40%.

A irrigação foi planejada e executada com um turno de rega de dois dias, sendo que as lâminas aplicadas foram determinadas de acordo com a evaporação medida no USWB tanque classe "A", localizado ao lado do experimento, adotando-se um fator de consumo, f igual a 0,80. Toda vez que a chuva excedia a evaporação medida no tanque classe "A", a irrigação era suspensa.

Durante o ciclo de colheita, ocorreram precipitações frequentes num total de 1050.4 mm (Figura 05)

Figura 05. Dados relativos a evaporação do tanque classe "A", precipitação e época de adubação.

Durante este período, a lâmina de água aplicada foi de 477.9 mm, sendo 80% da evaporação do tanque.

O experimento teve o objetivo de avaliar duas diferentes formas de aplicação (via fertirrigação e via solo) e três diferentes parcelamentos de uma mesma dose de 120 g N/planta e 40 g K/planta (Boletim técnico do Instituto Agronômico de Campinas) na cultura do maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis*, var. *flavicarpa*), conforme Quadro 05, sendo que cada tratamento era constituído de 4 plantas. A fonte de nitrogênio utilizada foi o Sulfato de amônia (45 % N) e de potássio foi o Cloreto de potássio (60 % K₂O). A fonte de fósforo foi o Superfosfato Simples (18% P₂O₅), sendo adicionado ao solo em única aplicação com a primeira dosagem de cada tratamento.

Quadro 05. Tratamentos, quantidades e épocas de aplicação dos fertilizantes, via solo e fertirrigação.

Tra- men.	S.A. (g)	KCl (g)	Epocas de aplicação					
			1986	1987				
3XS	88.89	22.22	11/12	21/01	12/03			
6XS	44.44	29.62	19/12	05/01	20/01	03/02	12/03	10/04
9XS	29.62	07.40	17/12	29/12	09/01	17/01	29/01	16/02 12/03 27/03 25/04
3XF	88.89	22.22	11/12	21/01	12/03			
6XF	44.44	29.62	19/12	05/01	20/01	03/02	12/03	10/04
9XF	29.62	07.40	17/12	29/12	09/01	17/01	29/01	16/02 12/03 27/03 25/04

Os fertilizantes foram aplicados de duas maneiras; incorporados em sulcos a uma profundidade de 5 cm, ao redor e distantes aproximadamente 50 cm do caule, ou injetados diretamente na linha de distribuição, com a água de irrigação, através de tanque injetor de fertilizantes.

A análise dos dados foi feita utilizando-se análise de variância, análise descritiva e análise de regressão polinomial. Para as variáveis peso unitário, diâmetro longitudinal, transversal e espessura de casca, foi utilizado o delineamento inteiramente ao acaso com parcelas subdivididas. As causas de variação e os respectivos graus de liberdade foram os seguintes:

C.V.	G.L.	G.L.
Tratamento	5	5
Resíduo (A)	24	24
Parcelas	29	29
Semanas	30	30
Trat.* Sem.	150	150
Resíduo (B)	3510	720
TOTAL	3719 *	929 **

* Graus de liberdade da variável espessura de casca.

** Graus de liberdade das variáveis peso unitário, diâmetro transversal e diâmetro longitudinal.

As comparações entre tratamentos foram realizadas através do teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, enquanto que a análise para os níveis de

semanas e os níveis de semanas dentro de cada tratamento, foram feitas pelo estudo de regressão polinomial.

Para a análise do número de frutos normais, número de frutos danificados, número de frutos totais, peso total de frutos normais, brix e acidez do suco, foram utilizadas a análise descritiva e análise de variância de regressão.

As análises dos dados foram realizadas no CIAGRI- Centro de Informática na Agricultura, na Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"- ESAQ/USP, utilizando-se o software SANEST- Sistema de Apoio a Utilização de Técnicas Quantitativas na Pesquisa- I.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o experimento foram retiradas amostras de frutos e folhas, em duas épocas distintas, determinação dos teores de nutrientes nos tecidos. Os teores percentuais médios são apresentados no Quadro 06.

Para os teores de macro nutrientes nas folhas, os dados obtidos de N, foram em geral superiores aos apresentados por HAAG et alii (1973), AGUIRRE (1977), BAUMGARTNER et alii (1978) e COLAUTO et alii (1986). Já para o potássio, os valores obtidos estão compatíveis aos verificados por HAAG et alii (1973) e BAUMGARTNER et alii (1978), porém, são inferiores aos determinados por AGUIRRE (1977) e superiores aos de COLAUTO et alii (1986). Os macronutrientes Ca e S mostram valores inferiores aos obtidos pelos autores acima citados. O fósforo mostrou-se próximo aos níveis encontrados por HAAG et alii (1973) e BAUMGARTNER et alii (1978), porém superiores aos determinados por AGUIRRE (1977) e COLAUTO et alii (1986). Com relação ao magnésio, os valores obtidos foram superiores aos apresentados por HAAG et alii (1973) e

COLAUTO et alii (1986), entretanto, inferiores aos determinados por AGUIRRE (1977).

Para os teores de micronutrientes nas folhas, os dados em geral apresentaram-se inferiores aos obtidos por HAAG et alii (1973), COLAUTO et alii (1986) e AGUIRRE (1977), porém, este último, afirma que a ausência de B, Fe, Mn, Mo e Zn, não afeta o desenvolvimento do maracujazeiro.

Quadro 06. Teores percentuais médios de macro e micronutrientes.

Tra- ta- men	Teores de nutrientes										
	%						ppm				
	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
F 3XS	5.13	0.28	3.02	0.97	0.40	0.25	10 06	093	094	22	
O 6XS	5.62	0.32	3.25	1.10	0.35	0.35	16 09	111	071	25	
L 9XS	5.63	0.35	3.29	1.44	0.34	0.33	13 04	097	102	27	
H 3XF	5.43	0.32	3.14	1.06	0.41	0.34	09 06	125	064	29	
A 6XF	5.51	0.32	3.25	1.10	0.31	0.34	18 10	089	066	23	
S 9XF	5.49	0.31	3.36	1.03	0.36	0.27	13 06	010	060	27	
F 3XS	1.40	0.15	4.17	0.22	0.12	0.18	14 02	37	11	6	
R 6XS	1.26	0.10	4.28	0.66	0.13	0.24	17 04	32	5	5	
U 9XS	2.03	0.12	4.02	0.29	0.13	0.26	18 02	15	9	6	
T 3XF	1.19	0.12	4.56	0.28	0.13	0.25	18 04	19	6	5	
O 6XF	1.67	0.14	4.36	0.45	0.11	0.23	17 04	31	5	12	
S 9XF	1.57	0.11	3.98	0.20	0.13	0.26	17 02	30	5	8	

Vale ressaltar que HAAG et alii (1973) obteve os teores de nutrientes nas folhas de maracujazeiro amarelo, em condições de campo entre 250 - 280 dias de idade, AGUIRRE (1977) os obteve em cultura hidropônica com

262 dias, COLAUTO et alii (1986) os obteve em condições de campo, aproximadamente aos 210 dias, ao passo que BAUMGARTNER et alii (1978), os obteve em condições de campo entre o primeiro e segundo ano de produção.

Estes resultados mostram que a frequência ou o modo de fertilização não provocou grandes variações nos teores de nitrogênio foliar, o que está de acordo com os resultados obtidos por KOO (1981), DASBERG (1988), SMITH (1979) e COSTON et alii (1978). O potássio foliar apresentou uma tendência de crescimento com o aumento da frequência de fertilização, o que está em concordância com GOODE et alii (1978), sendo entretanto, contrário as observações de KOO (1981). Obteve-se também uma tendência de crescimento com a fertilização via água de irrigação, o que está de acordo com os resultados obtidos por URIU et alii (1980).

4.1. Número de frutos totais, número de frutos normais e número de frutos danificados.

Pelas produções semanais de frutos normais apresentada na Figura 01 do apêndice, pode ser observado que houve dois picos de colheita predominantes, ocorridos por volta da oitava e da décima oitava semana, respectivamente, resultados estes, concordantes com HADDAD & MILLAN (1975), CHAPMAN (1963), COOPER & BROSTOWICZ (1971), WHITTAKER (1972), e RUGGIERO (1987).

Observa-se ainda , que o comportamento do maracujazeiro ao longo do ciclo de produção, foi uniforme para todos os tratamentos, apresentando picos e quedas de produção muito semelhantes.

A distribuição das colheitas , foi caracterizada por menores produções no início do período, as quais aumentaram sensivelmente na oitava semana, determinando o primeiro pico de colheita. Nota-se que os tratamentos que tiveram fertilização via solo, exceto o tratamento 3XS, obtiveram produções bem superiores aos tratamentos fertirrigados. Na nona semana houve uma queda acentuada no número de frutos, porém nos tratamentos fertirrigados, houve um novo incremento na produção a partir da décima semana, mantendo-se uma produção elevada por um período maior.

O segundo pico de colheita teve o seu ápice

na décima oitava semana, sendo que para o tratamento 9XS ele foi antecipado para a décima sétima semana.

Na produção de frutos totais não foram observadas grandes diferenças entre a fertirrigação e fertilização via solo, assim como no parcelamento da adubação (Figura 06). As produções relativas ao tratamento 3XF (100%) foram, 3XS (91.25%), 6XS (99.27), 9XS (96.26%), 6XF (89.88%) e 9XF (93.82%).

Este resultado é semelhante aos relatados por SMITH et alli (1979), em macieiras, ameixeiras, pessegueiros e cerejeiras, por DASBERG et alli (1988) e KOO SMAJSTRLA (1984), em laranja 'Valencia', e com GOODE et alli (1978), em maçãs 'Worcester Pearmain' e 'Egremont Russet'. Todavia, não coincide com os de KOO (1981) e EDWARDS (1982), que observaram o efeito significativo da fertilização via água na produção de laranja 'Valencia' e pêssego 'Redglobe', respectivamente.

O desempenho das plantas sob todos tratamentos foi muito uniforme quanto ao número de frutos, quando são compensados os frutos danificados. Nota-se, ainda na Figura 06, que para uma produção de frutos totais pouco variável, a porcentagem de frutos danificados quase dobrou nos tratamentos 3XS e 6XF, quando comparados com os tratamentos 3XF e 6XS.

Figura 06. Número de frutos totais, danificados e porcentagem de frutos danificados em todo o ciclo de produção.

Na Figura 02 do apêndice podemos observar que a produção de frutos danificados foi baixa na oitava semana, onde tivemos o ápice de colheita de frutos normais. O número de frutos danificados tiveram um aumento no período da décima sexta semana, coincidente com o período de declínio da produção de frutos normais.

Embora a produção de frutos normais não deva ser limitada unicamente pela produção de frutos danificados, em razão da disponibilidade de nutrientes, que também pode ter contribuído para esta variação, observa-se na Figura 07, que para os tratamentos que tiveram as menores porcentagens de frutos danificados, 3XF (12.98%) e 6XS (11.95%), correspondem as maiores produções de frutos normais, sendo que o tratamento 6XS corresponde a 99.56% do 3XF (100%). Os tratamentos que foram medianamente afetados, 9XS (14.55%) e 9XF (14.56%), obtiveram a produção de frutos normais correspondente a 94.10% e 93.38%, respectivamente, do tratamento 3XF. Os tratamentos que obtiveram as maiores porcentagens de frutos danificados, 3XS (24.09%) e 6XF (19.80%), obtiveram as menores produções de frutos normais, 79.24% e 82.47%, respectivamente, em comparação ao tratamento 3XF.

Figura 07. Representação gráfica do número de frutos normais por tratamento em todo o ciclo de produção.

A produtividade dos tratamentos estão relacionadas no Quadro 07. Quando comparamos os tratamentos que obtiveram produções próximas em número de frutos normais, 3XS, 6XF; 6XS, 3XF e 9XS, 9XF, verificamos que os tratamentos via solo obtiveram produtividades em toneladas/ hectare sempre inferiores em relação aos tratamentos fertirrigados, sendo 17.40%, 5.34% e 4.81% menores, respectivamente.

Nota-se uma tendência dos tratamentos

fertirrigados em obter produtividades maiores não pelo número de frutos, mas sim, pela tendência em obter frutos mais pesados.

Quadro 07. Produção e produtividade do maracujá em cada tratamento.

	3XS	6XS	9XS	3XF	6XF	9XF
Num.fr./ pl.	356	449	423	447	371	419
Kg/planta	28.34	37.19	33.91	39.28	34.30	35.61
ton/ha	17.71	23.24	21.19	24.55	21.44	22.26

A produtividade obtida foi superior às faixas citadas por COLAUTO et alii (1986), MULLER (1977), TREVAS FILHO (1971), MATSUNAGA et alii (1971), MEDINA (1980), CARVALHO et alii (1973), HAAG et alii (1973), STEINBERG (1988) e BAUMGARTNER et alii (1978). Os números de frutos por planta foram superiores aos encontrados por COLAUTO et alii (1986), TREVAS FILHO (1971), CARVALHO (1965) e CALVAZARA (1970), exceto para os tratamentos 3XS e 6XF que estiveram dentro da faixa citada pelos referidos autores.

A análise de variância de regressão do peso total de frutos para os níveis de semanas, mostrada no Quadro 08, indica que o modelo que apresentou o mais alto grau significativo, foi o de grau 5, para todos os tratamentos.

Todavia, constatou-se que as curvas não obtiveram um coeficiente de determinação superior a 38.43% (Quadro 09), mesmo para regressões de grau elevado. Isto se explica pela grande variação na colheita semanal, exigindo equações de regressão com grau elevadíssimo, para se adaptarem aos picos e quedas na produção semanal de frutos.

As equações ajustadas para peso total de frutos apresentada no Quadro 09, estão representadas graficamente na Figura 08.

Quadro 8. Análise de regressão polinomial do peso total de frutos normais para os níveis de semanas dentro de cada tratamento.

Causas de variação	G.L.	Quadrados médios					
		3XS	6XS	9XS	3XF	6XF	9XF
Reg. Linear	1	5226743,32	30089850,46**	4714071,60**	57852812,33**	29694006,58**	10881695,54
Reg. Quadr.	1	18725355,87*	37184947,79**	41382977,99**	35989915,12**	28445122,43**	80112788,80**
Reg. Cúbica	1	9938594,79	6576782,65	26447266,46**	1963255,32	584916,44	4593295,93
Reg. Grau 4	1	3439923,07	334517,40	21575,79	5976438,73	997959,67	9453635,11
Reg. Grau 5	1	55737571,40**	55742638,55**	63967220,89**	46066699,51**	25666466,41**	28779193,20**
Desv. Reg.	25	85044100,00**	14187961,02**	16365171,99**	10569798,34**	8598776,41**	8576789,23**

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Quadro 9. Coeficientes de regressão estimados, coeficientes de determinação e análise de variância dos dados de peso total de frutos de maracujá, coletados semanalmente.

Tratamentos	Coeficientes de regressão estimados					Coef. de Determ. (R^2)	Prob. > F	Prob. > F desvios de regressão
	X	X^2	X^3	X^4	X^5			
3XS	-5194,100715	5726,3244302	-1094,95732382	88,560245808	-3,1464683645	0,3045	0,00025**	0,00059**
6XS	-4418,780069	6207,0186885	-1160,86792653	91,764350650	-3,1995659649	0,2681	0,00025**	0,00001**
9XS	-6872,383291	7294,5148116	-1306,36534222	100,326109927	-3,4470992903	0,3043	0,00013**	0,00001**
3XF	-705,811339	4658,0384740	-936,15388268	78,026791027	-2,8290368717	0,3588	0,00063**	0,00005**
6XF	-1081,357803	3830,4939508	-742,18913860	60,343912308	-2,1459400543	0,2843	0,00702**	0,00052**
9XF	-2681,669389	3816,9232122	-703,40825341	58,971757800	-2,1886696887	0,3853	0,00460**	0,00053**

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

REGRESSÃO POLINOMIAL PARA OS NÍVEIS DE SEMEAS DENTRO DE 3 X S DO FATOR TRATAM.

$$Y = -5194.101 + 5726.374X - 1894.957X^2 + 88.56025X^3 - 3.146469X^4 + 4.009768E-02X^5$$

REGRESSÃO POLINOMIAL PARA OS NÍVEIS DE SEMEAS DENTRO DE 6 X S DO FATOR TRATAM.

$$Y = -4418.781 + 6207.019X - 1160.868X^2 + 91.76455X^3 - 3.199566X^4 + 4.009451E-02X^5$$

REGRESSÃO POLINOMIAL PARA OS NÍVEIS DE SEMEAS DENTRO DE 9 X S DO FATOR TRATAM.

$$Y = -6872.384 + 7094.515X - 1306.365X^2 + 100.3261X^3 - 3.470878X^4 + 4.316497E-02X^5$$

REGRESSÃO POLINOMIAL PARA OS NÍVEIS DE SEMEAS DENTRO DE 3 X F DO FATOR TRATAM.

$$Y = -785.8113 + 4658.637X - 936.1539X^2 + 78.0268X^3 - 2.829837X^4 + 3.663874E-02X^5$$

REGRESSÃO POLINOMIAL PARA OS NÍVEIS DE SEMEAS DENTRO DE 6 X F DO FATOR TRATAM.

$$Y = -1081.358 + 3830.494X - 742.1891X^2 + 68.3492X^3 - 2.14594X^4 + 2.734231E-02X^5$$

REGRESSÃO POLINOMIAL PARA OS NÍVEIS DE SEMEAS DENTRO DE 9 X F DO FATOR TRATAM.

$$Y = -2681.67 + 3816.923X - 763.4083X^2 + 58.97176X^3 - 2.18867X^4 + 2.895286E-02X^5$$

Figura 08. Curvas do peso total de frutos do maracujá, ajustadas por regressão polinomial, para 31 semanas dentro de cada tratamento.

4.2. Diâmetro longitudinal e transversal médio do maracujá

Os diâmetros longitudinais e transversais são os principais indicadores para a seleção dos frutos. Apesar de não existirem critérios rígidos de seleção destinados ao mercado de frutas frescas, os frutos maiores são os mais valorizados.

O resumo da análise da variância dos dados de diâmetro longitudinal e diâmetro transversal médios, mostrado no Quadro 10, indica que houve efeito significativo, ao nível de 1% de probabilidade, para semanas e interação tratamentos e semanas, indicando que ocorreu grande variabilidade dos dados ao longo do período de colheita e houve efeito dos tratamentos dentro de cada semana.

Não houve efeito significativo dos tratamentos para tamanho de frutos ao nível de 5% de probabilidade. Resultados semelhantes foram observados em laranja 'Shamouti' (DASBERG, 1988), laranja 'Valencia' (KOO, 1981), entre a fertilização via solo ou via água de irrigação, e em maracujá amarelo, (MULLER, 1977), quando várias doses de sulfato de amônio e cloreto de potássio via solo foram testadas.

Quadro 10 - Resumo da análise da variância do efeito dos tratamentos sobre os diâmetros longitudinais e transversais médios de maracujá, ao longo de 31 semanas.

Causa de variação	G.L.	Quadrados médios	
		Diâm. long	Diâm. transv.
Tratamento	5	184.3687	210.7896
Resíduo (A)	24	530.6618	309.9085
Parcelas	29	-	-
Semanas	30	217.4692 **	168.6274 **
Trat.* Sem.	150	92.2912 **	50.4029 **
Resíduo (B)	720	51.3908	27.9077
Total	929		
C.V. (A)		6.23%	
C.V. (B)		10.80%	

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

MULLER (1977), observou que os diâmetros longitudinais e transversais dos frutos do maracujazeiro foram altamente influenciados pela época de colheita, resultados estes concordantes com o experimento. Porém, atribuiu este fato às condições de temperatura e disponibilidade de água no solo, o que não está de acordo com os resultados encontrados nas Figuras 03 e 04 do apêndice. Nota-se que os diâmetros longitudinais e transversais médios, aumentaram e diminuíram em épocas de temperaturas elevadas e amenas, sendo que o solo estava bem próximo da capacidade de campo durante toda época de colheita.

E provavel que o tamanho do maracujá seja afetado pela produção de frutos, como pode ser observado nas Figuras 09 e 10 . Nota-se uma tendência para diâmetros maiores no início e fim do período de colheita, onde ocorreram menores produções de frutos. Diâmetros menores foram obtidos no período intermediário de colheita, onde tivemos as maiores produções.

Estes resultados são semelhantes aos de DASBERG (1988), que obteve menores tamanhos de laranja 'Shamouti' em ano de grande produção e frutos maiores em ano de pequena produção.

*** MODULO GRAFICO - SANEST / CIAGRI ***
REGRESSAO POLINOMIAL PARA OS NIVEIS DE SEMANAS

$$Y = 67.78354 - .5043386X + 1.990805E-02X^2$$

Figura 09. Equação de regressão polinomial em função do diâmetro longitudinal médio de maracujá, para os níveis de semanas.

*** MODULO GRAFICO - SANEST / CIAGRI ***
 REGRESSAO POLINOMIAL PARA OS NIVEIS DE SEMANAS

$$Y = 61.7745 + 1.143382X - .3887774X^2 + 3.326336E-02X^3 - 1.122209E-03X^4 + 1.342477E-05X^5$$

Figura 10. Equação de regressão polinomial em função do diâmetro transversal médio do maracujá, para os níveis de semanas.

O comprimento médio do fruto, observado neste trabalho, obteve o maior valor em 78.86 mm e o menor valor em 53.24 mm. A maior largura média observada foi de 70.80 mm e a menor de 49.53 mm. Os diâmetros médios para cada tratamento (Quadro 11), estão dentro das faixas citadas por diversos autores (FONSECA, 1971) (VARAJÃO et alli, 1973) (FERREIRA et alli, 1975) (MARTIN NAKASONE, 1970) (MULLER, 1977).

Quadro 11. Diâmetros longitudinais e transversais médios do maracujá, em cada tratamento.

Tratamento	3XS	6XS	9XS	3XF	6XF	9XF
Diâm.long.	65.78	67.56	66.19	62.95	67.15	67.12
Diâm.trans.	57.42	60.87	59.28	59.05	60.07	60.05

Aplicando-se a análise de regressão para os níveis de semanas dentro de cada tratamento, para os dados de diâmetros longitudinais e transversais médios, constatou-se que todos os tratamentos, exceto o 9XS, obtiveram regressões significativas (Quadro 12).

Para o tratamento 9XF, não houve qualquer modelo significativo, e os coeficientes de determinação foram menores que 5.70%. A probabilidade dos desvios de regressão também não foi significativa, indicando que os dados do tratamento 9XF não se adequam as equações polinomiais. Por esta razão, os coeficientes e equações de regressão estimados e coeficientes de determinação referentes a este tratamento, não serão apresentados.

Quadro 12. Análise de regressão polinomial dos diâmetros longitudinais e transversais médios, para os níveis de semanas dentro de cada tratamento.

Causa de variação	G.L.	Quadrados médios					
		3XS	6XS	9XS	3XF	6XF	9XF
L Reg.linear	1	394.52**	769.68**	501.54**	170.95	6.83	67.44
O Reg.quadr.	1	953.01**	268.61*	518.80**	826.57**	116.15	11.04
N Reg.cúbica	1	119.70	298.67	451.67**	0.13	370.59**	0.55
G Reg.grau 4	1	182.97	548.88**	14.90*	238.65*	259.67*	18.98
I Reg.grau 5	1	21.76	0.02	320.83*	419.03**	15.74	0.05
T Desv.reg.	1	132.53**	95.26**	34.31	92.99**	79.23*	64.89
. Resíduo	720	51.39	51.39	51.39	51.39	51.39	51.39
T Reg.linear	1	15.90	38.52	579.55**	303.74**	363.17**	26.81
R Reg.quadr.	1	1463.94**	799.50**	153.38*	430.74**	535.38**	36.35
A Reg.cúbica	1	45.41	320.32**	36.61	45.93	265.92**	3.11
N Reg.grau 4	1	113.75*	233.98**	10.80	240.64**	9.75	24.83
S Reg.grau 5	1	11.85	10.59	42.57	323.10**	0.85	1.57
V Desv.reg.	1	42.95*	1180.54*	23.57	40.65	53.42**	37.42
. Resíduo	720	27.91	27.91	27.91	27.91	27.91	27.91

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Verifica-se no Quadro 13 que os coeficientes de determinação das equações de regressão foram bem distintos, destacando-se o tratamento 9XS em diâmetro longitudinal, que obteve o melhor ajuste aos dados obtidos. Para os tratamentos 9XS e 3XF em diâmetro transversal, e 9XS em diâmetro longitudinal, os desvios de regressão não foram significativos, indicando que o modelo parece ser apropriado para representar os dados obtidos. Para os demais tratamentos, embora as regressões apresentem-se significativas, os desvios de regressão também foram significativos, mostrando que ainda existe regressão que

contribui melhor na explicação do fenômeno, superior ao grau 5. Porém, do ponto de vista prático, não teria sentido um polinômio de tão alto grau.

As equações ajustadas para os diâmetros longitudinais e transversais médio de maracujá, bem como suas representações gráficas, são apresentadas na Figura 11 e 12, respectivamente.

Quadro 13. Coeficientes de regressão estimados, coeficientes de determinação e análise de variância dos dados de diâmetro longitudinal médio de maracujá, coletados semanalmente.

Diâmetro	Tratamentos	Coeficientes de regressão estimados					Coef.determ. (R ²)	Prob. >F	Prob. >F Desvios regr.
		X	X ²	X ³	X ⁴	X ⁵			
Longitudinal	3XS	69,038177	-0,9322770	0,03470775			0,2703	0,0001**	0,0001**
	6XS	63,468699	2,3794304	-0,44091118	0,024335658	-0,0004346777	0,4419	0,0015**	0,0073**
	9XS	52,952953	7,9440924	-1,43719321	0,106855065	0,00004323180	0,6782	0,0122*	0,8903
	3XF	64,625691	3,1017583	-0,98388986	0,095096234	0,00004940686	0,4159	0,0047**	0,0095**
	6XF	79,994530	-5,0752651	0,54285004	-0,021900494	-0,0002989744	0,2739	0,0234*	0,0234*
	9XF								
Transversal	3XS	59,224205	1,2077609	-0,26684881	0,001363288	-0,0001978819	0,6015	0,0412*	0,0451*
	6XS	65,097958	0,2209748	-0,22248520	0,015591082	-0,0002838006	0,5389	0,0042**	0,0190*
	9XS	58,265807	-0,2293825	0,01392413			0,5190	0,0183*	0,6853
	3XF	64,791913	1,6347591	-0,77201795	0,080173651	-0,0031829557	0,5695	0,0011**	0,0701
	6XF	71,686750	-2,4664380	0,13850471	-0,002343551		0,4638	0,0025**	0,0050**
	9XF								

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

REGRESSÃO POLINOMIAL PARA OS NÍVEIS DE SEMANAS DENTRO DE 3 X S DO FATOR TRAT.

$$Y = 69.03818 - 9322769X + 3.470775E-02X^2$$

REGRESSÃO POLINOMIAL PARA OS NÍVEIS DE SEMANAS DENTRO DE 6 X S DO FATOR TRAT.

$$Y = 63.4687 + 2.379431X - 4409112X^2 + 2.535566E-02X^3 - 4.346777E-04X^4$$

REGRESSÃO POLINOMIAL PARA OS NÍVEIS DE SEMANAS DENTRO DE 9 X S DO FATOR TRAT.

$$Y = 52.95296 + 7.944093X - 1.457193X^2 + 1068551X^3 - 3.530166E-03X^4 + 4.32318E-06X^5$$

REGRESSÃO POLINOMIAL PARA OS NÍVEIS DE SEMANAS DENTRO DE 3 X F DO FATOR TRAT.

$$Y = 64.0257 + 3.101758X - 9878899X^2 + 9.509423E-02X^3 - 3.66573E-03X^4 + 4.940836E-05X^5$$

REGRESSÃO POLINOMIAL PARA OS NÍVEIS DE SEMANAS DENTRO DE 6 X F DO FATOR TRAT.

$$Y = 79.99453 - 5.075265X + 54295X^2 - 021901X^3 + 2.989745E-04X^4$$

Figura 11. Curvas do diâmetro longitudinal médio de maracujá, ajustadas por regressão polinomial, para 31 semanas dentro de cada tratamento.

REGRESSAO POLINOMIAL PARA OS NIVEIS DE SEMANAS DENTRO DE 3 X S DO FATOR TRAT.

$$Y = 59.22421 + 1.207761X - 2.66868X^2 + 1.353288E-02X^3 - 1.978819E-04X^4$$

REGRESSAO POLINOMIAL PARA OS NIVEIS DE SEMANAS DENTRO DE 6 X S DO FATOR TRAT.

$$Y = 65.09796 + 2.209748X - 222.4852X^2 + 1.559108E-02X^3 - 2.839006E-04X^4$$

REGRESSAO POLINOMIAL PARA OS NIVEIS DE SEMANAS DENTRO DE 9 X S DO FATOR TRAT.

$$Y = 58.26531 - 229387.8X + 1.392413E-02X^2$$

REGRESSAO POLINOMIAL PARA OS NIVEIS DE SEMANAS DENTRO DE 3 X F DO FATOR TRAT.

$$Y = 64.79192 + 1.434759X - 772018X^2 + 8.017365E-02X^3 - 3.182956E-03X^4 + 4.338463E-06X^5$$

REGRESSAO POLINOMIAL PARA OS NIVEIS DE SEMANAS DENTRO DE 6 X F DO FATOR TRAT.

$$Y = 71.48675 - 2.466408X + 138507X^2 - 2.345551E-03X^3$$

Figura 12. Curvas do diâmetro transversal médio do maracujá, ajustadas por regressão polinomial, para semanas dentro de cada tratamento.

4.3. Peso unitário médio do fruto

Conforme mostra o Quadro 14, os tratamentos não exerceram efeito significativo, ao nível de 5% de probabilidade, sobre o peso unitário médio dos frutos. Entretanto, mostra que houve efeito significativo das épocas ou semanas de colheita e da interação dos tratamentos e semanas, ao nível de 1% de probabilidade.

Quadro 14 - Resumo da análise da variância do efeito dos tratamentos, sobre o peso unitário médio do fruto de maracujá.

Causas de variação	G.L.	Quadrados médios
Tratamento	5	2901.5698
Resíduo (A)	24	8758.4232
Parcelas	29	-
Semanas	30	4471.6695 **
Trat.* Sem.	150	1327.8375 **
Resíduo (B)	720	681.6561
Total	929	
C.V. (A)		18.85%
C.V. (B)		29.28%

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Pela análise da Figura 05 do apêndice, observa-se, que o peso unitário médio obteve grandes variações ao longo do período de colheita e não houve uniformidade, ao longo das semanas, entre os tratamentos. Com o confronto, entre as Figuras 05, 03 e 04 do apêndice, nota-se uma grande semelhança, entre os mesmos tratamentos, indicando uma alta correlação entre o tamanho e o peso do fruto. Verifica-se ainda na Figura 05 do apêndice, que o peso unitário médio foi afetado pela produção de frutos, sendo que nos períodos em que tivemos os dois maiores picos de produção, houve uma tendência de diminuição no peso dos frutos.

A análise de variância de regressão do peso unitário médio para os níveis de semanas (Figura 13), evidencia esta tendência, sendo que nas épocas iniciais e finais, quando ocorreram as menores produções, os frutos se apresentaram mais pesados do que no período intermediário, quando ocorreram as maiores produções.

Resultados semelhantes foram obtidos por MARCHAL & BORDEAUT (1972), que obtiveram uma diminuição no peso unitário no fruto de maracujá, quando o maior rendimento no peso total e número de frutos foi atingido pela combinação de doses de uréia e sulfato de potássio.

MULLER (1977), também observou o efeito da época de colheita sobre o peso unitário do fruto de

maracujá, porém, com a tendência de decréscimo ao longo da colheita, atribuída à maior disponibilidade de água no período inicial e menor disponibilidade de fertilizantes no período intermediário e final de colheita, o que discorda dos dados observados neste trabalho.

*** MODULO GRAFICO - SANEST / CIAGRI ***
REGRESSÃO POLINOMIAL PARA OS NÍVEIS DE SEMANAS

$$Y = 98.38545 + 3.664472X - 1.428781X^2 + .1247575X^3 - 4.233007E-03X^4 + 5.116744E-05X^5$$

Figura 13 - Equação de regressão polinomial em função do peso unitário médio do fruto de maracujá, para os níveis de semanas.

O peso unitário médio do fruto, verificado neste trabalho, obteve o maior valor em 146.7g, e o menor valor em 49.66g. As médias gerais, referentes a cada

tratamento (Quadro 15), estão dentro das faixas citadas por diversos autores (FERREIRA et alii, 1975), (FONSECA, 1971), VARAJÃO et alii, 1973), (MULLER, 1977), (COLAUTO et alii, 1986), (ARAUJO et alii, 1974) e (MARCHAL & BORDEAUT, 1972), sendo, porém, superior ao peso médio relatado por TREVAS FILHO (1971).

Quadro 15. Peso unitário médio do maracujá em cada tratamento.

Tratamento	3XS	6XS	9XS	3XF	6XF	9XF
Peso unit. (g)	86.06	90.66	82.44	94.78	91.30	89.76

Aplicando-se a análise de regressão aos dados de peso unitário médio dos frutos, observa-se no Quadro 16 que todos os tratamentos obtiveram equações significativas, porém, os desvios de regressão também foram significativos, exceto para o tratamento 9XS, indicando que existe regressão que explica melhor o fenômeno, com grau superior ao quinto.

Quadro 16. Análise de regressão polinomial do peso unitário médio do fruto, para os níveis de semanas dentro de cada tratamento.

Causa de variação	G.L.	Quadrados médios					
		3XS	6XS	9XS	3XF	6XF	9XF
Reg.linear	1	1918.3	2519.8	18137.7**	786.4	2730.1*	279.6
Reg.quadr.	1	33811.9**	8421.1**	13780.6**	11700.7**	12748.5**	2736.9*
Reg.cúbica	1	579.3	5395.2**	5494.3**	270.2	7184.4**	87.8
Reg.grau 4	1	3072.8*	4257.8*	25.3	6004.9**	713.9	1136.5
Reg.grau 5	1	28.8	803.1	4648.5**	3713.5*	587.9	129.6
Desv.reg.	25	1424.2**	1184.5*	616.0	1036.3*	1822.4**	1101.5*
Resíduo	720	681.7	681.7	681.7	681.7	681.7	681.7

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Apesar do desvio de regressão ser significativo, optou-se pelos modelos apresentados no Quadro 17, devido serem estes dentre os demais, o que melhor descrevem o fenômeno em estudo.

No tratamento 9XS, o coeficiente de determinação e a probabilidade dos desvios de regressão, nos mostra que o modelo parece ser apropriado para representar os dados obtidos (Quadro 17).

As equações ajustadas para o peso unitário médio de maracujá, bem como suas representações gráficas, são apresentadas na Figura 14.

Quadro 17. Coeficientes de regressão estimados, coeficientes de determinação e análise da variância dos dados de peso unitário médio de maracujá, coletados semanalmente.

Tratamentos	Coeficientes de regressão estimados					Coef. determ. (R ²)	Prob. >F	Prob. >F Desvios regr.
	X	X ²	X ³	X ⁴	X ⁵			
3XS	91,480147	6,0406269	-1,32819751	0,069281547	-0,0010284790	0,5250	0,0319*	0,0018**
6XS	102,946936	2,4535951	-1,00151384	0,066925774	-0,0012106554	0,4037	0,0122*	0,0145*
9XS	39,330442	25,3744574	-4,90212297	0,382337119	-0,0130713883	0,7321	0,0091**	0,6013
3XF	119,740727	0,5085820	-2,00497806	0,243176631	-0,0103288489	0,4645	0,0188*	0,0500*
6XF	143,019398	-12,1350187	0,71165027	-0,012181408	0,00014708229	0,3260	0,0016**	0,0001**
9XF	97,709108	-1,7319944	0,05881787			0,0945	0,0427*	0,0295*

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

REGRESSÃO POLINOMIAL PARA OS NÍVEIS DE SEMANAS DENTRO DE 3 X S DO FATOR TRAT.

$$Y = 91.48015 + 6.04027X - 1.328198X^2 + 6.928155E-02X^3 - 1.028479E-03X^4$$

REGRESSÃO POLINOMIAL PARA OS NÍVEIS DE SEMANAS DENTRO DE 6 X S DO FATOR TRAT.

$$Y = 102.9409 + 2.453575X - 1.001514X^2 + 6.69577E-02X^3 - 1.210455E-03X^4$$

REGRESSÃO POLINOMIAL PARA OS NÍVEIS DE SEMANAS DENTRO DE 9 X S DO FATOR TRAT.

$$Y = 39.33044 + 25.37440X - 4.902123X^2 + .3823371X^3 - 1.387139E-02X^4 + 1.65102E-04X^5$$

REGRESSÃO POLINOMIAL PARA OS NÍVEIS DE SEMANAS DENTRO DE 3 X F DO FATOR TRAT.

$$Y = 119.7407 + 5.065302X - 2.004978X^2 + .2431766X^3 - 1.032885E-02X^4 + 1.470823E-04X^5$$

REGRESSÃO POLINOMIAL PARA OS NÍVEIS DE SEMANAS DENTRO DE 6 X F DO FATOR TRAT.

$$Y = 143.0194 - 12.13502X + .7116503X^2 - 1.218141E-02X^3$$

REGRESSÃO POLINOMIAL PARA OS NÍVEIS DE SEMANAS DENTRO DE 9 X F DO FATOR TRAT.

$$Y = 97.70911 - 1.731994X + 5.881787E-02X^2$$

Figura 14. Curvas do peso unitário médio de maracujá ajustadas por regressão polinomial, para 31 semanas dentro de cada tratamento.

4.4. Espessura de casca

O Quadro 18 mostra o resumo da análise de variância para os dados de espessura de casca média, indicando efeitos significativos ao nível de 5% de probabilidade, para os tratamentos e 1% de probabilidade para semanas e interação de tratamentos e semanas.

Quadro 18. Resumo da análise da variância do efeito dos tratamentos sobre a espessura de casca de maracujá.

Causa de variação	G.L.	Quadrados médios
Tratamento	5	1.2524 *
Resíduo (A)	24	0.0609
Parcelas	29	-
Semanas	30	0.3691 **
Trat.* Sem.	150	0.1790 **
Resíduo (B)	3510	0.0260
Total	3719	
C.V. (A)		7.01%
C.V. (B)		25.50%

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Nota-se no Quadro 19 que os frutos colhidos nos tratamentos 9XS e 9XF apresentaram maior espessura de casca, diferindo significativamente dos tratamentos 3XS e 3XF. Observa-se uma tendência ao aumento da espessura da casca com o maior parcelamento da adubação.

Esta mesma tendencia mostra-se também para a aplicação dos fertilizantes via água de irrigação, quando comparados com aplicação via solo.

Quadro 19 - Efeito do parcelamento e modo de aplicação do sulfato de amônio e clorêto de potássio, sobre a espessura de casca média do maracujá amarelo.

Tratamentos	Médias	
9XF	0.6881	a *
9XS	0.6795	a
6XF	0.6324	ab
6XS	0.6267	ab
3XF	0.5916	b
3XS	0.5769	b

* As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

DASBERG (1988), não constatou efeito da fertirrigação com nitrogênio na espessura de casca em laranja 'Shamouti'. MULLER (1977), observou uma diminuição na espessura da casca de maracujá com o aumento de doses de potássio. Porém, SMITH & RASMUSSEM (1959), notaram o aumento na espessura de casca de laranja 'Valencia', com doses crescente de potássio.

Embora as tendencias anteriormente citadas, não possam ser atribuídas unicamente a absorção de potássio, pois outros nutrientes e interações de nutrientes, podem ter contribuído para esta variação, observa-se pelo Quadro 06,

que o potássio foliar tende a aumentar com o parcelamento da adubação. Este efeito da frequência de fertilização, assemelha-se aos resultados obtidos por GOODE et alii, (1978) em macieiras.

A fertilização de potássio com o sistema de gotejamento provavelmente pode ter resultado em maior movimentação deste nutriente através do perfil do solo, atingindo uma maior porcentagem do sistema radicular que a aplicação via solo, aumentando o potássio absorvido. URIU et alii, (1980), verificou uma maior movimentação do potássio no perfil do solo quando fertirrigados, o que concorda com a hipótese acima.

Dentro de cada tratamento as variações foram mais acentuadas, porém, não mostraram tendência de diminuição com aumento da produção ou períodos com diferentes condições climáticas (Figura 06 do apêndice).

A espessura de casca média dos frutos apresentou uma tendência crescente ao longo das semanas, sendo que este efeito foi mais acentuado nos períodos finais de colheita, conforme Figura 15.

*** MODULO GRAFICO - SANEST / CIAGRI ***
 REGRESSAO POLINOMIAL PARA OS NIVEIS DE SEMANAS

$$Y = .6241761 - 2.16553E-03X + 1.279498E-04X^2$$

Figura 15. Equação de regressão polinomial em função da espessura de casca média dos frutos de maracujá, para os níveis de semanas.

A espessura de casca média dos frutos, observado neste trabalho, obteve o maior valor em 1.02 cm e o menor valor em 0.34 cm. As espessuras médias para cada tratamento (Quadro 19) estão dentro das faixas citadas por diversos autores, (VARAJÃO et alii, 1973), (FERREIRA et alii, 1975), (MULLER, 1977), (MARTIN NAKASONE, 1970).

Na análise de regressão aplicada aos dados de espessura de casca média, para os níveis de semanas dentro de cada tratamento, constatou-se que as regressões de

grau 5, foram as de maior grau significativas ao nível de 1% de probabilidade, para os tratamentos via solo e o tratamento 3XS. Observa-se também, que para os tratamentos 6XF e 9XF, as regressões de maior grau significativo ao nível de 5% probabilidade, foram as de grau 4 (Quadro 20).

Quadro 20. Análise de regressão polinomial da espessura de casca média para os níveis de semanas dentro de cada tratamento.

Causa de variação	G.L.	Quadrados médios					
		3XS	6XS	9XS	3XF	6XF	9XF
Reg.linear	1	0.4982**	2.5988**	1.6096**	0.4464**	0.0119	0.0538
Reg.quadr.	1	0.1955**	2.1594**	0.1997**	0.1554*	0.0720	0.0506
Reg.cúbica	1	0.3707**	0.0480	0.0014	0.1681*	0.3015**	0.2011**
Reg.grau 4	1	0.0309	0.0117	0.0777	0.0383	0.1117*	0.1171*
Reg.grau 5	1	0.2334**	0.4610**	0.3393**	0.3641**	0.0017	0.0163
Desv.regr.	25	0.1471**	0.1668**	0.3840**	0.1123**	0.1224**	0.1465**
Resíduo	3510	0.0260	0.0260	0.0260	0.0260	0.0260	0.0260

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Para todos os tratamentos os desvios de regressão foram significativos, indicando que existem regressões de grau superior ao quinto, que podem ser mais apropriadas para representar os dados obtidos. Porém, um polinômio de tão alto grau não teria sentido prático (Quadro 21).

As equações ajustadas para a espessura de casca média de maracujá, bem como suas representações gráficas, são apresentadas na Figura 16.

Quadro 21. Coeficientes de regressão estimados, coeficientes de determinação e análise de variância dos dados de espessura de casca média de maracujá, coletados semanalmente.

Tratamentos	Coeficientes de regressão estimados					Coef.determ. (R ²)	Prob. >F	Prob. >F Desvios regr.
	X	X ²	X ³	X ⁴	X ⁵			
3XS	0,514511	0,0641880	-0,01628474	0,001398562	-0,0000482709	0,00000058302	0,2654	0,0001**
6XS	0,813529	-0,1319659	0,02338374	-0,001831920	0,0000645454	-0,00000081937	0,5586	0,0001**
9XS	0,619117	-0,0559732	0,01603002	-0,001445145	0,0000536524	-0,00000070298	0,1884	0,0006**
3XF	0,633352	0,0539546	-0,01651364	0,001525649	-0,0000564424	0,00000072821	0,2946	0,0001**
6XF	0,487221	0,0594163	-0,00617031	0,000237835	-0,0000030997		0,1396	0,0001**
9XF	0,681626	-0,0080673	0,00255190	-0,000170933	0,0000031743		0,1031	0,0318*

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

REGRESSÃO POLINOMIAL PARA OS NÍVEIS DE SEMANAS DENTRO DE 3 X S DO FATOR TRATAM. REGRESSÃO POLINOMIAL PARA OS NÍVEIS DE SEMANAS DENTRO DE 6 X S DO FATOR TRATAM.

$$Y = .5145108 + 6.410803E-02X - 1.62874E-02X^2 + 1.398562E-03X^3 - 4.827087E-05X^4 + 5Y = .8135288 - .1319659X + 2.338374E-02X^2 - 1.83192E-03X^3 + 6.454538E-05X^4 - 8.193696E-07X^5$$

REGRESSÃO POLINOMIAL PARA OS NÍVEIS DE SEMANAS DENTRO DE 9 X S DO FATOR TRATAM.

$$Y = .6191171 - 5.597317E-02X + 1.603803E-02X^2 - 1.445146E-03X^3 + 5.365236E-05X^4 - 7.025807E-07X^5$$

REGRESSÃO POLINOMIAL PARA OS NÍVEIS DE SEMANAS DENTRO DE 3 X F DO FATOR TRATAM.

$$Y = .6333518 + 5.395464E-02X - 1.651364E-02X^2 + 1.525649E-03X^3 - 5.644239E-05X^4 + 7.282126E-07X^5$$

REGRESSÃO POLINOMIAL PARA OS NÍVEIS DE SEMANAS DENTRO DE 6 X F DO FATOR TRATAM.

$$Y = .487221 + 5.941633E-02X - 6.170312E-03X^2 + 2.378349E-04X^3 - 3.099710E-06X^4 + 2.82126E-07X^5$$

REGRESSÃO POLINOMIAL PARA OS NÍVEIS DE SEMANAS DENTRO DE 9 X F DO FATOR TRATAM.

$$Y = .6816250 - 8.067335E-03X + .0025519X^2 - 1.709329E-04X^3 + 3.174275E-06X^4 + 2.82126E-07X^5$$

Figura 16 - Curvas representativas da espessura de casca média de maracujá, ajustadas por regressão polinomial, para 31 semanas dentro de cada tratamento.

4.5. Brix médio e acidez titulável média

Um aspecto bastante importante para a indústria de suco é que os frutos apresentem teores elevados de sólidos solúveis e elevada quantidade de ácidos naturais o que resulta em menores custos de produção no processamento do suco.

O teor de sólidos solúveis médio e acidez titulável média em cada semana, pode ser observado nas Figuras 07 e 08 do apêndice. Nota-se que existe uma tendência de redução do brix entre as décima segunda e décima sexta semanas e entre as vigésima quinta e vigésima nona semanas, onde ocorreu períodos de baixa produção de frutos. Este resultados discordam de Seale & Sherman, citados por FERREIRA et alii (1975), que observaram maior teor de sólidos solúveis em frutos colhidos no verão. Entretanto, a acidez apresentou uma distribuição de valores que variaram sem obedecer a qualquer padrão, não tendo semelhança com nenhuma das variáveis estudadas anteriormente. A não dependência da acidez, com relação a outras variáveis, também foi evidenciado por FERREIRA et alii (1975).

1

SEALE, P. E. & SHERMAN, G. D. Commercial passion fruit processing in Hawaii. Honolulu, Hawaii Agric. Exp. Sta., 1960. 18p. (Circular, 58).

O brix e a acidez titulável dos frutos verificados neste experimento, obtiveram o maior e menor valor em 16.8 e 9.6 ; 5.8 e 3.0, respectivamente.

Observa-se que os teores de sólidos solúveis médios apresentados na Figura 17, estão compatíveis com diversos autores (FERREIRA et alii, 1975), (MULLER, 1977), (COLAUTO et alii, 1986), (LARA et alii, 1980), (MANICA, 1981), (GARCIA, 1980), (ARAUJO et alii, 1974), (FONSECA, 1971), entretanto, a acidez titulável dos frutos (Figura 17), mostra-se superior aos encontrados por MULLER (1977), FONSECA (1971), MANICA (1981), estando porém, dentro da faixa descrita por GARCIA (1980).

Observa-se pela análise das Figuras 17 e 18, que as variações entre as médias de cada tratamento foram relativamente baixas. Os teores médios de sólidos solúveis relativos ao tratamento 3XF (100%), foram 3XS (94.37%), 6XS (97.18%), 9XS (89.44%), 6XF (92.96%) e 9XF (99.30%). Para a acidez média, em relação ao tratamento 6XF (100%), as porcentagens obtidas foram de 95.68% (3XS), 91.92% (6XS), 89.85% (9XS), 89.28% (3XF), e 92.67% (9XF).

BRIX

Figura 17. Teores médios de sólidos solúveis do suco de maracujá em 31 semanas, em cada tratamento.

ACIDEZ

Figura 18. Teores médios de acidez titulável do suco de maracujá em 31 semanas, em cada tratamento.

Aplicando-se a análise de regressão para os níveis de semanas, dentro de cada tratamento, para os valores obtidos de brix (Quadro 22), constatou-se que o modelo de maior grau significativo para os tratamentos fertirrigados foi o de grau 5. Para os tratamentos 3XS e 6XS as regressões de quinto grau e cúbica, respectivamente, foram as mais adequadas. Para o tratamento 9XS não houve regressão significativa.

Para os valores de acidez, somente os tratamentos 9XS e 3XF obtiveram regressões significativas sendo respectivamente, de quarto grau e cúbica.

As equações ajustadas para brix e acidez titulável apresentadas no Quadro 23, estão representadas graficamente nas Figuras 19 e 20, respectivamente.

Quadro 22. Análise de regressão polinomial do teor de sólidos solúveis médio e acidez média, para os níveis de semanas dentro de cada tratamento.

Causa de		G.L.	Quadrados médios					
variação			3XS	6XS	9XS	3XF	6XF	9XF
	Reg.linear	1	9.775**	0.125	0.537	9.763*	0.0001	5.913*
B	Reg.quadr.	1	4.205*	0.855	0.027	7.917*	15.736**	0.012
R	Reg.cúbica	1	0.017	5.352*	0.763	10.430**	10.382*	1.508
I	Reg.grau 4	1	0.013	0.002	1.292	0.537	2.110	0.344
X	Reg.grau 5	1	19.681**	0.723	1.020	12.460**	8.070*	14.352**
	Desv.regr.	25	0.660	1.112	49.596	1.283	1.570	1.229
A	Reg.linear	1	0.213	0.026	0.047	1.475	1.130	1.297
C	Reg.quadr.	1	1.223	0.131	0.236	0.145	0.222	0.003
I	Reg.cúbica	1	0.197	0.003	0.069	2.122*	0.029	0.127
D	Reg.grau 4	1	0.420	0.010	1.901*	0.010	1.077	0.006
E	Reg.grau 5	1	0.290	0.039	0.204	0.622	0.099	0.458
Z	Desv.regr.	15	0.231	0.639	0.648	0.630	0.276	0.304

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Quadro 23. Coeficientes de regressão estimados, coeficientes de determinação e análise da variância dos dados de brix médio e acidez titulável média de maracujá, coletados semanalmente.

		Coeficientes de regressão estimados					Coef. de Determ. (R^2)
		X	X ²	X ³	X ⁴	X ⁵	
Brix	3XS	8,985902	3,4720581	-0,68970075	0,055297727	-0,0019202172	0,00002394269
	6XS	11,89433	0,5455352	-0,03800948	0,000743436		0,1727
	9XS						
	3XF	8,139532	3,7331648	-0,63535600	0,046705146	-0,0015544515	0,00001905048
	6XF	5,754275	3,6681052	-0,57286252	0,040079327	-0,0012868243	0,00001533200
	9XF	10,86222	2,7822581	-0,56422413	0,045761205	-0,0016113657	0,00002044633
Acidez	3XS						
	6XS						
	9XS	55,49336	-10,86109	0,8406168	-0,02791552	0,0003362947	0,1850
	3XF	-9,686029	2,257383	-0,1137359	0,001845688		0,2698
	9XF						

REGR. POLINOMIAL PARA OS NÍVEIS DE SEMANAS DENTRO DE 3 X S
 $y = 8.98592x^3 - 0.472851x^2 + 0.689708x - 0.055277x^3 - 0.0019282172x^4 + 0.00002394$
 $269x^5$

REGR. POLINOMIAL PARA OS NÍVEIS DE SEMANAS DENTRO DE 6 X S
 $y = 11.89433x^3 - 0.545352x^2 - 0.8380848x^2 + 0.00074563x^3$

REGR. POLINOMIAL PARA OS NÍVEIS DE SEMANAS DENTRO DE 3 X F
 $y = 8.139532x^3 - 0.7331648x^2 - 0.63535600x^2 + 0.046705146x^3 - 0.001554515x^4 + 0.00001905$
 $0489x^5$

REGR. POLINOMIAL PARA OS NÍVEIS DE SEMANAS DENTRO DE 6 X F
 $y = 5.754275x^3 - 0.661652x^2 - 0.5286252x^2 + 0.040079327x^3 - 0.0012868243x^4 + 0.00001533$
 $633x^5$

REGR. POLINOMIAL PARA OS NÍVEIS DE SEMANAS DENTRO DE 9 X F
 $y = 10.86222x^3 - 0.7822581x^2 - 0.56422413x^2 + 0.045761265x^3 - 0.0016113657x^4 + 0.00002044$
 $633x^5$

Figura 19. Curvas dos teores de sólidos solúveis de maracujá, ajustadas por regressão polinomial, para 31 semanas dentro de cada tratamento.

REGRESSÃO POLINOMIAL PARA OS NÍVEIS DE SEMANAS DENTRO DE 9 X S DO FATOR TRATAM.

$$Y = 55.49336 - 10.86109X + .8406168X^2 - 2.791552E-02X^3 + 3.362947E-04X^4$$

REGRESSÃO POLINOMIAL PARA OS NÍVEIS DE SEMANAS DENTRO DE 3 X F DO FATOR TRATAM.

$$Y = -9.686029 + 2.257383X - .1137359X^2 + 1.845688E-03X^3$$

Figura 20. Curvas de acidez titulável média de maracujá, ajustadas por regressão polinomial, para 31 semanas dentro de cada tratamento.

5. Conclusões

A análise e a interpretação dos resultados obtidos nas condições do presente trabalho, permitiram as seguintes conclusões:

a) Não foi notada diferença no parcelamento e modo de aplicação dos adubos sobre a produção ou qualidade dos frutos, exceto para a espessura de casca.

b) A frequência de fertilização foi diretamente proporcional a espessura de casca, afetando-a significativamente até o parcelamento em nove vezes. Também pareceu existir uma tendência de aumento da espessura de casca com a fertirrigação.

c) A variação do número de frutos danificados foi inversamente proporcional ao número de frutos normais ao longo de todo o período de colheita, sugerindo trabalhos relacionados ao controle fitossanitário do maracujazeiro, determinando os níveis de dano econômico.

d) A época de colheita afetou significativamente a qualidade dos frutos, entretanto, as

características não pareceram variar em função das condições climáticas, mas sim inversamente proporcional a produção da planta, exceto o brix, a acidez titulável e espessura de casca.

e) Devido a grande variabilidade de todas as variáveis ao longo do ciclo de colheita, os estudos de características do fruto e produção do maracujazeiro, deveriam ser analisadas por todo o período de colheita.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIRRE, A.C.P. Nutrição mineral do maracujã amarelo (Passiflora edulis Sims. flavicarpa Deg.). Piracicaba , 1977. 116p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- ARAÚJO, C.M.; GAVA, A.J.; ROBBS, P.G.; NEVES, J.F.; MAIA , P.C.B. Características industriais do maracujã (Passiflora edulis var. flavicarpa) e maturação do fruto . Pesquisa Agropecuária Brasileira. Série Agronomia, Rio de Janeiro, 9(9): 65-9, 1974.
- BAUMGARTNER, J.G.; LOURENÇO, R.S.; MALAVOLTA, E. Estudos sobre a nutrição mineral e adubação do maracujázeiro (Passiflora edulis Sims. flavicarpa Deg.). V. Adubação mineral. Científica, Jaboticabal, 6(3): 361-7, 1978.
- CALZAVARA, B.B.G. Goiaba e maracujã querem pouco para produzir muito. FIR. Revista Brasileira de Fertilizantes, Defensivos, Rações, São Paulo, 12(9):7-8, 1970.
- CARVALHO, A.M. de. Instruções práticas: Cultura do Maracujã. O Agrônomo, São Paulo, 17(9/10):12-20, 1965.

CARVALHO, A.M. de; SCARANARI, H.J.; MARTINS, F.P.; IGUE, T.
Novo estudo sobre espaçamento de plantio de maracujagei-
ro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURÃ, 2., Viço-
sa, 1973. Anais. Viçosa, s. ed., 1973. p. 437-40.

CHAPMAN, T. Passion fruit growing in Kenya. Economia Bo-
tany, Baltimore, 17(3): 165-8, 1963.

COELHO, M.B. & CORDEIRO, G.G. Comparação entre os métodos
de irrigação por sulco e gotejo em maracujã. In: SEMI-
NÁRIO LATINO-AMERICANO DE IRRIGAÇÃO POR GOTEJAMENTO, 3.,
Campinas, 1979. Campinas, s.ed., 1979. p.491-8.

COLAUTO, N.M.; MANICA, I.; RIBOLDI, J.; MIELNICZUK, J.
Efeito do nitrogênio, fósforo e potássio, sobre a produ-
ção, qualidade e estado nutricional do maracujageiro
amarelo. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília ,
21(7):691-5, jul. 1986.

COSTON, D.C.; PONDER, H.G.; KENWORTHY, A.L. Fertilizing
peach trees through a trickle irrigation system. Com-
munications Soil in Science and Plant Analysis, New
York, 9(3):187-91, 1978.

COOPER, B. & BROSTOWICZ, R. Estudos econômicos da cultura
do maracujã no Estado do Pará. Belém, SUDAM, 1971
119 p.

DASBERG, S.; BAR-AKIVA, A.; SPAZISKY, S.; COHEN, A. Fertilization versus broadcasting in an orange grove. Fertilizer Research, Dordrecht, 15:147-54, 1988.

EDWARDS, J.H.; BRUCE, R.R.; HORTON, B.D. Soil cation and water distribution as affected by NH_4NO_3 applied through a drip irrigation system. Journal of the American Society for Horticultural Science, New York, 107(6):1142-8, 1982.

FERREIRA, F.R.; VALLINI, P.C.; RUGGIERO, C.; LAN-SANCHEZ, A.; OLIVEIRA, J.C. Correlações fenotípicas entre diversas características do fruto do maracujá amarelo (Passiflora edulis f. flavicarpa Deg.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 3., Rio de Janeiro, 1975. Anais. Rio de Janeiro, Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1975. V. 2, p. 646.

FONSECA, J.L.F. Suco de maracujá concentrado. Campinas, Instituto de Tecnologia de Alimentos, 1971. 45 p.

FRIZZONE, J.A.; ZANINI, J.R.; PAES, L.A.D.; NASCIMENTO, U. M. do. FERTIRRIGAÇÃO MINERAL. Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho", 1985. 32 p. (Boletim técnico, 2).

GARCIA, J.L.M. Matéria prima. In: MEDINA, J.C.; GARCIA, J.L.M.; LARA, J.C.C.; TOCCHINI, R.P.; HASHIZUME, T. ;

- MORETTI, V.A.; CANTO, W.L. do. Maracujá; da cultura ao processamento e comercialização. Campinas, ITAL, 1980. p. 107-4. (Frutas tropicais, 9).
- GOODE, J.E.; HIGGS, K.H.; HYRYCZ, K.J. Trickle irrigation of apple trees and the effects of liquid feeding with NO_3^- and K^+ compared with normal manuring. Journal of Horticultural Science, Ashford, 53(4):307-16, 1978.
- HAAG, H.P. Nutrição e adubação do maracujazeiro. In: SIMPÓSIO SOBRE A CULTURA DO MARACUJÁ, 2., Jaboticabal, 1977. Anais. Jaboticabal, Soc. Bras. Frutic./Fac. Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, 1978. p. 77-91.
- HADDAD, O.G. & MILLAN, M.F. La Porquita maracuya. Caracas, Fondo de Desarrollo Frutícola, 1975. 82 p. (Boletim técnico, 2).
- KARMEI, D. & KELLER, J. Trickle irrigation design. California, Rain Bird Sprinkler Mfg. Co., 1975. 133p.
- KOO, R.C.J. Results of citrus fertigation studies. Proceedings of the Florida State Horticultural Society, Tallahassee, 93:33-6, 1981.
- KOO, R.C.J. & SMAJSTRLA, A.G. Effects of trickle irrigation and fertigation on fruit production and juice quality of

"Valência" orange. Proceedings of the Florida State Horticultural Society, Tallahassee, 97:8-10, 1985.

LARA, J.C.C.; TOCCHINI, R.P.; HASHIZUME, T.; MEDINA, J.C. Processamento; produtos, caracterização e utilização. In: MEDINA, J.C.; GARCIA, J.L.M.; LARA, J.C.C.; TOCHINI, R.P.; HASHIZUME, T.; MORETTI, V.A.; CANTO, W.L. do. Maracujã; da cultura ao processamento e comercialização. Campinas, ITAL, 1980. p. 115-53. (Frutas tropicais,9).

MANICA, I. Fruticultura tropical; 1. Maracujã. São Paulo, Ceres, 1981, 151 p.

MARCHAL, J. & BOURDEAUT, J. Echantillonnages foliaires de la grenadille (Passiflora edulis SIMS var. flavicarpa). Fruits, Paris, 27(4):307-11, 1972.

MARTIN, F.W. & NAKASONE, H.Y. The edible species of passiflora. Economic Botany, Baltimore, 24(3):333-43, 1970.

MATSUNAGA, M.; AMARO, A.A.; NEVES, E.M. Aspectos econômicos da cultura do maracujã em São Paulo, 1971. Agricultura em São Paulo, São Paulo, 18(9/10):47-67, 1971.

MEDINA, J.C. Cultura. In: MEDINA, J.C.; GARCIA, J.L.M.; LARA, J.C.C.; TOCCHINI, R.P.; HASHIZUME, T.; MORETTI, V.A.; CANTO, W.L. do. Maracujã; da cultura ao processa-

mento e comercialização. Campinas, ITAL, 1980. p. 5-105. (Frutas tropicais, 9).

MENZEL, C.M.; SIMPSON, D.R.; DOWLING, A.J. Water relations in passion fruit: effect of moisture stress on growth, flowering and nutrient uptake. Scientia Horticulturae, Amsterdam, 29(3):239-49, 1986.

MULLER, C.H. Efeito de sulfato de amônia e de cloreto de potássio sobre a produtividade e a qualidade de maracujãs colhidos em épocas diferentes. Viçosa, 1977. 90 p. (Mestrado - Universidade Federal de Viçosa).

NETO, L.G.; BEZERRA, J.E.F.; ABRAMOF, L.; MELO, G.S. de ; DANTAS, F.A. Cultivo do maracujã. Recife, Secr. da Agric., 1983. 4p. (Boletim técnico, 9).

OLITTA, A.F.L. Métodos de Irrigação. São Paulo, Nobel, 1977. 267 p.

RAIJ, B. van; SILVA, N.M. da; BATAGLIA, O.C.; QUAGGIO, J.A.; HIROCE, R.; CANTARELLA, H.; BELLINAZZI JÚNIOR, R.; DECHEN, A.R.; TRANI, P.E. Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo. Campinas, IAC, 1985. 107p. (Boletim técnico, 100).

RANZANI, G.; FREIRE, O. & KINJO, T. Carta de solos do muni

cípio de Piracicaba. Piracicaba, Centro de Estudos de Solos. 1966. 85p.

RUGGIERO, C. & MARTINS, A.B.G. Implantação da cultura e propagação. In: RUGGIERO, C., ed. Maracujã. Ribeirão Preto, Legis Summa, 1987. p. 40-57.

SMITH, M.W.; KENWORTHY, A.L.; BEDFORD, C.L. The response of fruit trees injection of nitrogen through a trickle irrigation system. Journal of the American Society for Horticultural Science, New York, 104(3):311-3, 1979.

SMITH, P.F. & RASMUSSEN, G.K. Relation of potassium nutrition to size and quality of valencia oranges. American Society for Horticultural Science. Proceedings, Alexandria, 74:261-5, Dec. 1959.

STEINBERG, E. Maracujã; guia prático para um manejo equilibrado. São Paulo, Nobel, 1988. 64p.

TREVAS FILHO, V. Informações tecnológicas sobre processamento de sucos (cajũ, maracujã e abacaxi). Pesquisa Agropecuária do Nordeste, Recife, 3(2): 49-52, 1971.

URIU, K.; CARLSON, R.M.; HENDERSON, D.W. Potassium fertilization of prune tree under drip irrigation. Journal American Society for Horticultural Science, New York, 105(4):508-10, 1980.

VARAJÃO, A.J.C.; RUGGIERO, C.; BANZATTO, D.A. Variações no fruto do maracujazeiro amarelo (Passiflora edulis f. flavicarpa Deg.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2., Viçosa, 1973. Anais. Viçosa, Soc. Bras. Frutic. , 1973, p.441. 7.

WHITTAKER, D.E. Passion fruit; agronomy, processing and marketing. Tropical Science, Oxford, 14(1):50-77, 1972.

APENDICE

NUMERO DE FRUTOS NORMAIS AO LONGO DE 31 SEMANAS

N. FR. NORMAIS

Figura 1A. Número de frutos normais ao longo de 31 semanas (solo).

NUMERO DE FRUTOS NORMAIS AO LONGO DE 31 SEMANAS

N. FR. NORMAIS

Figura 1B. Número de frutos normais ao longo de 31 semanas (fertilirrigação).

NUMERO DE FRUTOS DANIFICADOS AO LONGO DE 31 SEMANAS

FR. DANIFICADOS

Figura 2A. Número de frutos danificados ao longo de 31 semanas (solo).

NUMERO DE FRUTOS DANIFICADOS AO LONGO DE 31 SEMANAS

FR. DANIFICADOS

Figura 2B. Número de frutos danificados ao longo de 31 semanas (fertilirrigação).

DIAM. LONGITUDINAL MEDIO AO LONGO DE 31 SEMANAS

Figura 3A. Diâmetro longitudinal médio ao longo de 31 semanas (solo).

DIAM. LONGITUDINAL MEDIO AO LONGO DE 31 SEMANAS

Figura 3B. Diâmetro longitudinal médio ao longo de 31 semanas (fertilrigação).

DIAM. TRANSVERSAL MEDIO AO LONGO DE 31 SEMANAS

Figura 4A. Diâmetro transversal médio ao longo de 31 semanas (solo).

DIAM. TRANSVERSAL MEDIO AO LONGO DE 31 SEMANAS

Figura 4B. Diâmetro transversal médio ao longo de 31 semanas (fertilrigação).

PESO UNITARIO DOS FRUTOS AO LONGO DE 31 SEMANAS

Figura 5A. Peso unitário dos frutos ao longo de 31 semanas

PESO UNITARIO DOS FRUTOS AO LONGO DE 31 SEMANAS

Figura 5B. Peso unitário dos frutos ao longo de 31 semanas (fertilrigação).

ESP. CASCA MEDIA DOS FRUTOS AO LONGO DE 31 SEMANAS

Figura 6A. Espessura de casca média dos frutos ao longo de 31 semanas (solo).

ESP. CASCA MEDIA DOS FRUTOS AO LONGO DE 31 SEMANAS

Figura 6B. Espessura de casca média dos frutos ao longo de 31 semanas (fertilrigação).

BRIX MEDIO DE FRUTOS AO LONGO DE 31 SEMANAS

Figura 7A. Brix médio de fruto ao longo de 31 semanas (solo).

BRIX MEDIO DOS FRUTOS AO LONGO DE 31 SEMANAS

Figura 7B. Brix médio de fruto ao longo de 31 semanas (fertirrigação).

ACIDEZ MEDIA DOS FRUTOS AO LONGO DE 31 SEMANAS

Figura 8A. Acidez média dos frutos ao longo de 31 semanas (solo).

ACIDEZ MEDIA DOS FRUTOS AO LONGO DE 31 SEMANAS

Figura 8B. Acidez média dos frutos ao longo de 31 semanas (fertirrigação).