

**ODY RODRIGUEZ**

Engenheiro Agrônomo

Chefe da Seção de Citricultura

Instituto Agrônômico — Campinas, SP.

Bolsista Chefe de Pesquisas do Conselho Nacional de Pesquisas

**ESTUDO DE ESPAÇAMENTO, PORTA-ENXERTO E ADUBAÇÃO  
PARA A LARANJEIRA - BAIANINHA (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck)**

ORIENTADOR: Prof. Dr. Salim Simão

Tese apresentada à Escola Superior de Agricultura  
"Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, para  
obtenção do título de Doutor em Agronomia.

PIRACICABA

Estado de São Paulo — Brasil

1972

## AGRADECIMENTOS

Expressamos nossos agradecimentos a todos os que colaboraram para nossa formação profissional e na realização deste trabalho, destacando:

Professor Dr. Salim Simão, Catedrático de Horticultura do Departamento de Agricultura e Horticultura da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, SP., pela orientação prestada.

Engenheiros Agrônomos Carlos Roessing e Dr. - Joaquim Teófilo Sobrinho, Chefes da Estação Experimental de Limeira, Cordeirópolis, SP, pela colaboração na condução do experimento, extensivo aos demais funcionários dessa dependência do Instituto Agronômico do Estado de São Paulo.

Engenheiros Agrônomos Eduardo Abramides e Violeta Nagai, respectivamente chefe e assistente da Seção de - Técnica Experimental e Cálculo, pela orientação nas análises estatísticas.

Colegas e todos os funcionários da Seção de - Citricultura do Instituto Agronômico, Campinas, SP.

Instituto Agronômico do Estado de São Paulo,  
Conselho Nacional de Pesquisas e

Fundação de Amparo à Pesquisa do E. S. Paulo  
pelo ambiente de trabalho, estímulo e auxílios recebidos.



	Página
4.2 - Dimensões das plantas .....	69
5. RESUMO E CONCLUSÕES .....	72
6. SUMMARY AND CONCLUSIONS .....	76
7. BIBLIOGRAFIA .....	79

## INDICE DOS QUADROS

Quadro		Página
1	Caracterização física do solo .....	19
2	Caracterização química do solo .....	20
3	Dados de chuvas .....	22
4	Dados de clima .....	23
5	Balanço hídrico .....	25
6	Níveis de adubos por planta .....	29
7	Quantidades de N, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> e K <sub>2</sub> O por planta .....	32
8 a 12	Produção de frutos em kg .....	36
13 a 17	Produção de frutos calculada em t/ha .....	49
18 a 21	Análise da variância .....	59
22 a 26	Produção de frutos em números .....	64
27 e 28	Dimensões das plantas .....	70

## 1 - INTRODUÇÃO

O planejamento de pomar cítrico tem na escolha da combinação enxerto e porta-enxerto, ponto de suma importância.

O amargo revés causado pela virose tristeza na década de 40, com a perda de cerca de dez milhões de plantas enxertadas principalmente na laranjeira-azeda (Citrus aurantium L.)\* ainda está na lembrança dos citricultores paulistas. No estudo de porta-enxertos tolerantes ao vírus da tristeza, salientou-se o limoeiro-cravo (C. reticulada var. austrera hyb.) por suas boas qualidades para as condições ecoló

---

\* A classificação botânica adotada no presente trabalho é a de W. T. Swingle, de acordo com a revisão de P.C. Reece (REUTHER e outros, 1967).

gicas do planalto paulista. Atualmente cerca de cinquenta milhões de plantas têm como porta-enxerto o limoeiro-cravo, repetindo-se grave vulnerabilidade ao próspero parque citrícola paulista, o que tem preocupado os técnicos e citricultores.

As possibilidades que se abriram com os clones nucelares, livres de vírus por sua origem, estimularam o estudo de novos porta-enxertos a fim de orientar os produtores na diversificação das combinações desejáveis.

A influência do trifoliata (Poncirus trifoliata - (L.) Raf.) diminuindo o tamanho das plantas, sugeriu o seu estudo em espaçamento reduzido, em comparação com outros porta-enxertos.

No presente trabalho, iniciado em 1954, procurou-se estudar reações da laranjeira-baianinha (C. sinensis (L.) Osbeck) em diferentes porta-enxertos, a par de variações nas práticas culturais de espaçamento e adubação.

A laranjeira-baianinha é considerada brasileira. No exterior é conhecida também como "Washington navel" ou apenas "navel". Grandes centros citrícolas como a África do Sul, Brasil, Califórnia, Espanha e Israel consideram o grupo "navel" como de grande importância para o abastecimento do mercado de frutos "in natura".

Em Riverside, na Califórnia, foi reconhecido "em bronze", o valor da "navel": "Native to Bahia, Brazil. Proved the most valuable fruit introduction yet made by the United States Department of Agriculture. - 1920".

A boa aceitação dos frutos da laranjeira-baianinha nos mercados consumidores justificou a escolha dessa variedade para a realização da presente pesquisa. Localizado na Estação Experimental de Limeira, dentro da maior área citrícola do Estado, o trabalho teve as finalidades de proporcionar conhecimentos práticos aos citricultores, auxiliando-os na obtenção de melhores produções nos pomares e orientar a diversificação de porta-enxertos na citricultura paulista.



## 2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 - Espaçamento e Porta-enxerto.

A distância de planta<sup>ção</sup> geralmente indicada para laranjeiras no Estado de São Paulo, é a que deixa à disposi<sup>ção</sup> de cada planta cerca de 45 a 56 metros quadrados para - seu desenvolvimento, segundo MOREIRA E RODRIGUES FILHO (1965).

E. MOREIRA (1935), sem dispor de dados experimen-  
tais, teceu várias considerações a respeito do espaçamento  
de plantio de laranjeiras. Dizia que a produção, as prá-  
ticas de cultivo e os tratamentos fitossanitários sofriam -  
restrições em pomares muito densos, terminando por aconse-  
lhar o desbaste de plantas excedentes ou o plantio no espa-  
çamento mínimo de 7 x 7 metros.

Além da conformação própria de cada espécie e va-  
riedade cítrica, há também influência no seu desenvolvimen-

to relacionada a diferentes clones, porta-enxertos, fertilidade e textura do solo, climas, etc., segundo vários autores (MOREIRA E RODRIGUES FILHO (1965); MONTENEGRO (1958); CHAPMAN (1969); BITTERS (1969), etc.). O Poncirus trifoliata (L.) Raf., por exemplo, é o porta-enxerto que determina menor desenvolvimento dos enxertos, em comparação com outros geralmente usados, do gênero Citrus. O citrange-troyer, híbrido do trifoliata com laranja-washington-navel (Citrus sinensis (L.) Osbeck), já determina maiores crescimentos, principalmente quando se trata de clones nucelares selecionados (LEWIS e outros, 1962). De outro lado, a laranjeira-caipira (C. sinensis (L.) Osbeck), a tangerineira-cleópatra (C. reticulata Blanco) e o limoeiro-cravo (C. reticulata var. austrera hyb.) proporcionam maiores crescimentos das copas neles enxertadas, em comparação com o citrange-troyer (MONTENEGRO, 1958).

Mc CARTY e outros (1968) relatam que havendo espaço suficiente e deixando as plantas cítricas entregues a seus hábitos naturais de crescimento, elas tendem a tomar a conformação esférica. Plantadas em pomares porém, sua configuração se torna alongada, por causa do agrupamento. Quanto menor o espaçamento do pomar, maior será o alongamento.

A maioria dos pomares da Califórnia, nos Estados

Unidos, plantados antes da segunda-guerra-mundial, tinha espaçamento de 6,6 x 6,6 m. ou 6,0 x 6,6 m. Após 1945, porém, houve tendência dos citricultores de reduzir o espaçamento, plantando a 3,3 x 6,6 m ou mesmo em alguns casos a 3,3 x 3,3 m. (LEWIS e outros, 1962). Esses autores citam também que J. HENRY BURKE, da Califórnia, observando os espaçamentos usados nos pomares cítricos da Espanha, Itália e Israel, encontrou densidades de plantio espantosas. Na Espanha, a média era de 500 plantas por hectare, com a produção em torno de 400 a 1.000 caixas atingindo até 2.000 caixas nessa área\*. Ainda segundo LEWIS e outros (1962) que citam BURKE, as árvores, aí, são podadas, à mão, severamente, havendo necessidade de muito trabalho e mão de obra barata. Na Itália a norma geral é plantar cerca de 400 plantas por hectare. - Em Israel, os pomares mais velhos foram plantados tão juntos quanto os da Espanha. A mecanização das práticas culturais, no entanto, tem forçado a adoção de espaçamentos maiores nas plantações mais recentes desse país asiático. Na Algéria, velhos pomares plantados a 3,0 x 3,6 m, com cerca de

\* O peso médio da caixa de laranjas e tangerinas na Espanha é de 31 quilos, segundo REUTHER e outros (1967), diferente da Flórida e de São Paulo, com 90 libras ( $\pm$  40 kg).

900 plantas por hectare, ficaram completamente fechados, - produzindo apenas 180 a 250 caixas nessa área, enquanto plantações mais novas, com 375 plantas por hectare, produziram 800 caixas na mesma área. Em conclusão, J.H. BURKE citado - por LEWIS e outros (1962), ressaltá que não somente o espaçamento, mas vários outros fatores são também responsáveis pelos índices de produção das plantas cítricas por área.

LA RUE e ROUNDS (1948) postulam que o espaçamento normalmente recomendado para o plantio de citros não é exigido pelas plantas até 10 ou 15 anos de idade, pelo que as interplantações podem ser vantajosas inicialmente. As principais objeções levantadas para as interplantações são o - maior custo inicial das mudas, maior dificuldade de cultivo, aumento das adubações e necessidades de irrigação, maiores despesas com tratamentos fitossanitários, e o custo de remoção das plantas extras quando se encontrarem excessivamente juntas. Na interplantação, tem havido tendência de usar - duas ou mais variedades de citros, com a intenção de eliminar posteriormente o material menos interessante. Normalmente entretanto, a mistura de variedades traz dificuldades de tratamentos e de colheita. As mesmas considerações podem ser estendidas a interplantações com porta-enxertos diferentes, deixando ao final a combinação que proporcione melhores re-

sultados, conforme comentam esses autores.

LOMBARD (1950) informa que na Califórnia havia incerteza sobre que espaçamento seria melhor para obter a máxima produção de frutos de boa qualidade. Até quando seria conveniente manter o pomar com grande número de plantas? Quando é que elas ficariam muito "fechadas"? Esse autor relatou que pomar de laranjeira-valencia, plantado a 3,6 x 6,9 metros, teve metade raleada para 7,2 x 6,9 metros, aos dez anos de idade. Daí para a frente, a parte raleada produziu, em onze anos, 185 quilogramas de frutos por planta, em média, enquanto que a parte não raleada produziu, em área idêntica, com duas plantas, 58 por cento mais. Durante este último período, não foram observadas diferenças sensíveis quanto à qualidade e tamanho dos frutos nas duas áreas. Parece, no entanto, haver redução de tamanho dos frutos das árvores na plantação mais fechada, nos últimos anos. Este fato tem maior importância para o mercado de frutos "in natura", se houver continuação desta redução em seu tamanho.

LEWIS e outros (1962) citam também trabalho de R. H. MARLOTH em "Citrus Grower-1952", informando que plantações densas de citros na África do Sul produziram de 40 a 58 por cento mais frutos nos primeiros dez anos após o plantio, que nos espaçamentos normais.

Em levantamento aerofotogramétrico efetuado no município de Limeira, SP, COELHO (1967) encontrou na área de 13.320 hectares a população de 4.280.000 plantas cítricas, o que dá a densidade média de 321 plantas por hectare. Sem distinguir quanto a variedades, clones, porta-enxertos, etc., esse levantamento demonstrou que cada planta cítrica dispunha em média de apenas 31,13 m<sup>2</sup> para seu desenvolvimento, - talvez 6,2 x 5 m ou pouco mais de 5,5 x 5,5 m em média, o - que fica aquém das recomendações técnicas usuais (MOREIRA E RODRIGUES FILHO, 1965).

O comportamento dos diferentes porta-enxertos é conhecido quanto à sua resistência à seca, no planalto paulista. A Seção de Citricultura do Instituto Agrônômico do Estado de São Paulo, classifica os seguintes, por ordem de maior para menor resistência à seca: maior, limoeiro-cravo; grande, laranjeira-azeda; regular, citrange troyer; baixa, tangerineira-cleópatra, trifoliata e limeira-da-pérsia; menor, laranjeira-caipira (RELATÓRIO, 1967). A literatura do exterior referente a este particular é escassa, porque em geral, em outros países, os citros são irrigados.

## 2.2 - Nutrição de citros

A nutrição dos pomares cítricos é norma geral, para compensar as deficiências minerais do solo e o esgotamento das suas reservas durante o longo período de vida das plantas.

SMITH (1966) em revisão de 222 trabalhos sobre nutrição de citros, relata que fundamentalmente essas plantas requerem os mesmos nutrientes que outras plantas superiores: N, P, K, Ca, Mg, S, Mn, Zn, Cu, B, Fe e Mo, os seis primeiros como macro e os seis últimos como micronutrientes. O enxofre não é em geral considerado nas adubações, porque nunca foi encontrado em deficiência nas condições de campo, provavelmente porque é proporcionado às plantas de forma indireta, em adubações e em pulverizações. O Ca e o Mg, quando deficientes, são em geral aplicados ao solo na forma de calcário dolomítico, como corretivo. Assim sendo, as adubações no solo normalmente consideram apenas o N, o P, e o K, ficando os micronutrientes para aplicações foliares, à medida das necessidades. As deficiências de todos os nutrientes apresentam sintomatologia bastante conhecida, o que torna relativamente fácil a promoção de sua correção. Em sua revisão, SMITH relata que a literatura sobre adubação com nitrogênio é as vezes conflitante. Os trabalhos mais antigos ressaltavam a importância do N orgânico. Mais recente

mente, com a pulverização de micronutrientes, os trabalhos indicaram que o crescimento e a produção de citros são semelhantes para grande número de fontes de nitrogênio. SMITH cita ainda trabalho de ANDERSEN, relatando a influência negativa do nitrogênio na forma amoniacal, na África do Sul, sob condições de alta acidez do solo e baixo teor de fósforo.

SMITH cuida também em seu trabalho do problema da acidez. A sensibilidade dos citros à acidez foi demonstrada em estudos do seu sistema radicular. Quando o pH varia de 4 para 5 e 6, há melhoria no desenvolvimento da parte aérea das plantas e de suas raízes. Todo o sistema radicular tem aparência normal quando o pH é 6.

Em relação à quantidade de nutrientes, o mesmo autor informa que doses maiores que 200 quilos do elemento N por hectare incrementam muito pouco a produção.

BAR-~~AKIVA~~ (1968) relata que experimento realizado em Mikvé-Israel, demonstrou que 150 kg. de N/ha/ano parece ser a quantidade ótima requerida por uma plantação de citros em plena produção.

Árvores com baixo suprimento de N podem parecer normais, mas são subdesenvolvidas e produzem irregularmente. O N é absorvido durante todo o ano, porém com maior intensi



dade em meses quentes. Sua absorção é muito rápida, tanto na forma nítrica quanto na amoniacal.

Quanto ao P, os citros têm relativamente pequena necessidade desse nutriente. Uma tonelada de frutos contém cerca de 225 gramas ou menos de P. Uma colheita normal retira apenas de 12 a 30 quilos de P por hectare, conforme citação de SMITH (1966), enquanto que o potássio é elemento em maior quantidade nas laranjas, com cerca de 2 quilos em uma tonelada de frutos.

### 3. MATERIAL E METODO

#### 3.1 - Material

##### 3.1.1 - Variedade enxerto

Foi escolhida para os estudos, a laranjeira-baianinha (Citrus sinensis (L.) Osbeck) de clone nucelar. Dentre os clones nucleares dessa variedade, o presente tem o número 89 nas coleções da Estação Experimental de Limeira, Cordeirópolis, SP. Na ocasião da instalação do ensaio, em 1957, essa variedade já era de grande importância, não só para mercado interno, como para exportação de seus frutos "in natura". Atualmente as laranjas-baianinha continuam com grande valor comercial, acrescentado ainda o de serem matéria-prima para a fabricação de sucos concentrados. Os

frutos são de tamanho médio, quase esféricos, com 7 a 8 cm de largura, por 6 a 7 cm de altura; têm cor laranja acentuada e casca ligeiramente rugosa, com bolsas de óleo quase em nível; umbigo em geral muito pequeno, fechado; suco abundante, com rendimento de 45 a 50% em relação ao peso dos frutos, de sabor característico do grupo Bahia, de boa coloração; ausência de sementes; árvores de grande crescimento, atingindo normalmente cerca de 5 metros de altura por 6 metros de diâmetro; folhagem abundante; alta produção, mas irregular; maturação dos frutos na faixa das variedades precoces, de abril a julho.

### 3.1.2 - Porta-enxertos.

Foram escolhidos cinco porta-enxertos, dentre os mais indicados para os estudos: a laranjeira-caipira (Citrus sinensis (L.) Osbeck), o limoeiro-cravo (C. reticulata var. austera hyb.), a tangerineira-cleópatra (C. reticulata Blanco), o citrange-troyer (Poncirus trifoliata (L.) Raf. x C. sinensis (L.) Osbeck) e o trifoliata (Poncirus trifoliata (L.) Raf.). Estes porta-enxertos, todos tolerantes ao vírus da tristeza, provêm das coleções da Estação Experimental de Limeira, em Cordeirópolis - SP. Sua identifi

cação é feita de acordo com as denominações adotadas pela -  
Seção de Citricultura do Instituto Agrônomo, Campinas, SP,  
como segue: laranjeira-caipira-EEL<sup>1</sup>, limoeiro-cravo-EEL, -  
tangerineira-cleópatra-EEL, citrange-troyer-EEL e trifolia-  
ta-EEL. Daqui para a frente, a designação desses porta-en-  
xertos é feita, às vezes, somente por caipira, cravo, cleó-  
patra, troyer ou trifoliata, respectivamente.

MOREIRA e RODRIGUES FILHO (1965), mencio-  
nam que a caipira influencia grande desenvolvimento aos en-  
xertos e é de grande sensibilidade à seca; o cravo, de maior  
resistência à seca, já induz plantas pouco menores e é o por-  
ta-enxerto de maior uso na citricultura paulista (SALIBE e  
ROSSETTI, 1960); a cleópatra é semelhante à caipira em resis-  
tência à seca e tamanho de plantas<sup>2</sup>; o trifoliata, de peque-  
na resistência à seca induz grande redução de tamanho nas -  
copas dos enxertos enquanto o troyer é intermediário quan-  
to a essas características entre a caipira e o trifoliata<sup>3</sup>.

---

<sup>1</sup> EEL é a sigla da Estação Experimental de Limeira.

<sup>2</sup> e <sup>3</sup> Informações verbais do Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup> Sylvio Moreira, ex-  
chefe da Seção de Citricultura, Instituto Agrônomo, Campi-  
nas-SP.

### 3.1.3. Obtenção do material vegetal.

Para a formação das mudas das diferentes combinações enxerto porta-enxerto, foi semeado cerca de um quilo de sementes de cada um dos porta-enxertos: laranjeira-caipira, limoeiro-cravo, tangerineira-cleópatra, citrange-troyer e trifoliata, em junho de 1954. Cerca de 600 mudinhas de cada porta-enxerto foram selecionadas da sementeira e transplantadas para o viveiro em fevereiro de 1955. Nesse mesmo ano, nos dias 20 e 21 de outubro, foram enxertadas todas as plantas do viveiro a cerca de 15 cm de altura, com borbulhas retiradas de uma só planta do clone baianinha 89. Foram formadas 2.238 mudas enxertadas, para somente serem aproveitadas as mais uniformes, representativas da média de cada porta-enxerto, no total de 976. Antes da plantação no local definitivo, foram medidos os diâmetros de porta-enxerto e do enxerto, a respectivamente 10cm e 25cm do solo. Através dessa medição foi possível escolher plantas somente das tres classes médias, de maior frequência, em cada porta-enxerto. Em 3 e 4 de janeiro de 1957 foi feito o transplante geral das mudas do viveiro para o local definitivo, com exceção das mudas em trifoliata, que por estarem mais atrasadas no desenvolvimento, foram transplantadas somente em 11 de fevereiro do mesmo ano. Todos os transplantes de mudas

foram feitos em raízes nuas, a fim de que pudesse ser procedido descarte por defeitos no sistema radicular. A plantação deu-se em covas de 50 x 50 x 50 cm, abertas manualmente e preparadas com um mês de antecedência, recebendo a adubação a seguir: Em cada cova foram adicionados misturado à terra de enchimento, 2kg de torta-de-mamona<sup>1</sup>, 0,5 kg de dolomita e 0,5 kg de farinha-de-ossos (28% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>). Em 14/9/57 foram aplicados 100 gramas de salitre-do-chile (15,5% de N), em cobertura, para cada planta. Além da torta-de-mamona não foi aplicado na cova nenhum outro adubo que contivesse o nutriente potássio.

### 3.1.4 - Condições ecológicas do experimento.

#### 3.1.4.1 - Dados geográficos.

A localização do experimento tem aproximadamente as seguintes coordenadas geográficas, que correspondem à situação do posto meteorológico da Estação Experimental de Limeira, Cordeirópolis SP.

---

<sup>1</sup> A análise da torta-de-mamona revelou os seguintes teores: H<sub>2</sub>O-8%; CaO-0,9%; MgO-0,8%; K<sub>2</sub>O-1,1%; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-1,8% e N-5,4%.

Latitude	22°	34'	S
Longitude	47°	25'	W
Altitude	689	m	

### 3.1.4.2 - Solo.

O solo onde o experimento foi estabelecido é praticamente plano e de drenagem total boa, permitindo o plantio do pomar em linhas retas, sem haver problemas de erosão e/ou de encharcamento. Segundo levantamento pedológico detalhado da Estação Experimental de Limeira (OLIVEIRA e ROTTA, 1971) o experimento está localizado em solos das unidades Limeira e Transição, coincidindo aproximadamente com as suas repetições, uma em cada unidade. A unidade-limeira é constituída por solos que correspondem ao Latosolo-Vermelho-Escuro orto, conforme trabalho do SERVIÇO NACIONAL DE PESQUISAS AGRONÔMICAS (1960). A unidade-transição é constituída por uma população de solos transicionais entre terra-roxa-extraturada e o Latosolo-Vermelho-Escuro orto, segundo classificação no mesmo trabalho.

A caracterização física dos perfis de solo das duas unidades segundo os autores do levantamento pedológico, é apresentada no quadro 1.

QUADRO 1 - Caracterização física dos perfis de solo das unidades Limeira e Transição da Estação Experimental de Limeira, Cordeirópolis, SP.

Características	Unidade-limeira		Unid.-transição	
	A*	B**	A*	B**
Massa espec. real g/cm <sup>3</sup>	2,74	2,74	2,86	2,82
Massa espec. aparente g/cm <sup>3</sup>	1,11	1,22	1,04	1,16
Porosidade total %	59,5	55,5	63,7	58,9
Areia grossa (2-0,2mm)%	3,7	3,4	5,2	4,5
Areia fina (0,2-0,02mm)%	18,8	17,6	22,8	21,5
Limo (0,02-0,002mm) %	14,5	11,5	22,5	22,0
Argila (<0,002mm) %	63,0	67,5	49,5	52,0
Umid. murch. 15 atm %	19,9	20,8	18,8	19,6
Umid. equiv. 1 atm %	24,4	24,8	25,0	24,2
Cap. Campo 1/3 atm %	32,5	31,1	30,2	28,8

\* Horizonte 0-15 cm

\*\* Horizonte 15-30 cm



A caracterização química do solo é a correspondente à análise de amostras de solo compostas, retiradas em setembro de 1956 e em dezembro de 1972. Estas últimas correspondem às parcelas com adubações 1, 2 e 3.

Os resultados das análises, segundo os arquivos da Seção de Pedologia, Instituto Agronômico, Campinas, SP, foram os relatados abaixo:

QUADRO 2 -

Caracterização química do solo do pomar experimental

pH	<u>%</u>		<u>solúvel</u>	<u>e. mg em 100 g</u>			<u>t.f.s.a.<sup>1</sup></u>		
	C	N	PO <sub>4</sub> <sup>-3</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	H <sup>+</sup>	Al <sup>+3</sup>	
setembro 1956									
5,60	2,26	0,14	0,08	0,43	2,5	0,67	9,8	tr	
dezembro 1972									
1	5,60	1,81	0,20	0,02	0,23	1,95	0,44	7,0	0,6
2	5,35	1,74	0,19	0,03	0,29	1,90	0,38	9,0	0,6
3	5,45	1,74	0,18	0,03	0,23	1,80	0,44	8,0	0,5

Os métodos de análise usados foram os descritos por CATANI e outros (1955).

---

<sup>1</sup>t.f.s.a. = terra fina seca ao ar.

O teor de carbono elevado, em 1956, tem explicação no fato de imediatamente antes do plantio do pomar experimental ter sido cultivado o feijão-guandu (Cajanus sp.) durante três anos, cuja massa foi gradeada e incorporada ao solo superficialmente. Essa leguminosa foi plantada com a finalidade de observar a uniformidade do solo, que se mostrou aparentemente muito boa e para melhorar suas qualidades físicas e químicas.

#### 3.1.4.3 - Clima.

O clima da área do experimento é tropical, com dominâncias de característica continental. Na primavera-verão cai 73% das chuvas, caracterizando o período úmido que se estende de outubro a março. Os dados dos valores médios da temperatura do ar e da precipitação pluvial identificam esse clima segundo o sistema internacional de Köppen como Cwa (Setzer, 1946). A média das chuvas em 16 anos (1957-1971) foi de 1365 mm. Os anos de 1963, 1968 e 1969 foram excepcionalmente menos chuvosos, conforme pode ser constatado no quadro 3 em que são apresentados os dados de precipitação e umidade relativa do período em estudo. No quadro 4 foram agrupadas as precipitações por estação climática, para melhor avaliação das chuvas em períodos críticos -

**QUADRO 3** -- Dados mensais de chuvas, em milímetros, e unidade relativa média, anual, no período de 1957 a 1971. Estação Experimental de Limeira, Cordeirópolis, SP.\*

anos	jan.	fev	mar	abr	mai	jun.	jul.	ago.	set	out	nov	dez	total	UR-%
1957	283	175	161	85	28	25	93	77	133	98	83	213	1459	77
1958	416	170	212	189	211	77	21	11	88	149	177	206	1927	79
1959	278	244	191	40	38	10	0	63	13	110	112	186	1285	73
1960	257	207	124	26	112	64	0	26	5	170	172	379	1642	74
1961	90	230	145	78	92	22	2	19	0	35	152	215	1080	75
1962	120	149	332	20	33	35	16	44	64	188	67	258	1326	78
1963	324	111	95	7	1	0	0	2	16	135	165	44	900	68
1964	164	221	41	23	55	10	66	17	84	164	66	325	1237	78
1965	282	469	137	52	100	28	35	1	33	283	91	293	1759	80
1966	192	154	233	18	77	0	18	19	74	206	121	397	1509	75
1967	324	199	154	9	3	54	13	3	90	189	151	235	1424	75
1968	219	66	63	28	20	17	17	31	16	154	87	171	889	70
1969	141	48	94	52	25	14	8	33	45	134	212	158	964	71
1970	501	424	106	62	42	45	22	110	130	70	138	193	1843	76
1971	123	92	296	58	91	100	28	0	45	174	115	122	1244	74

\* Dos arquivos da Seção de Climatologia Agrícola, Instituto Agronômico, Campinas, SP.

QUADRO 4 -- Dados do clima correspondente ao experimento de espaçamento de laranjeira-bala-  
ninha, no período de 1957 a 1971 e médias de 16 e 32 anos, na Estação Experimental de  
Limeira.\*

	16 anos (1957 - 1971)	32 anos (1940 - 1971)
Média das temperaturas .....	20,3°C	20,1°C
Média das temperaturas máximas .....	27,3°C	27,7°C
Média das temperaturas mínimas .....	14,7°C	14,4°C
Média das chuvas .....	1.365 mm	1.315 mm

Chuvas -- mm

ESTAGIÕES	57/58	58/59	59/60	60/61	61/62	62/63	63/64	64/65	65/66	66/67	67/68	68/69	69/70	70/71
primavera	314	257	235	346	187	320	316	315	362	401	430	257	391	338
verão	799	637	750	699	484	694	429	1077	640	920	520	361	1083	409
outono	612	269	262	316	385	103	120	289	327	166	110	171	210	445
inverno	167	73	90	43	95	2	94	54	37	70	65	56	177	128
TOTAIS	1892	1236	1337	1404	1157	1118	959	1.745	1366	1557	1125	845	1861	1320

\* Dos arquivos da Seção de Climatologia Agrícola, Instituto Agronômico, Campinas, SP.

de maior necessidade de água para as plantas. Foram consideradas como de primavera, verão, outono e inverno, respectivamente, as chuvas totais dos meses de setembro a novembro, dezembro a fevereiro, março a maio e junho a agosto. Pode ser verificada a baixa pluviosidade média que em geral ocorreu no outono e no inverno, com índices mais baixos em 1962/63/64 e 1967/68/69.

Para conhecer climatologicamente a disponibilidade de água no solo, foi determinado o balanço hídrico pelo método de THORNTHWAITE e MATHER (1955), de acordo com as médias compensadas, para o período estudado (quadro 5).

QUADRO 5 -- Balanço hídrico segundo Thornthwaite e Mather, 1955 -- 125 mm, médias compensadas, no período de 1957 a 1971. Est. Exp. Limeira, Cordeirópolis, SP.

ANOS	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	n ov	dez
1957	180*	88	67	18	-1	-4	20	18	73	0	0	99
1958	295	68	127	122	160	31	-3	-21	0	21	71	91
1959	168	142	100	-10	-11	-19	-43	0	-60	0	0	0
1960	149	220	33	-5	30	21	-7	-18	-50	0	51	275
1961	-1	121	51	0	32	-3	-18	-29	-84	-71	0	38
1962	10	56	234	-11	-8	-2	-14	-9	-6	29	-3	125
1963	207	9	-1	-25	-37	-33	-50	-64	-87	0	0	-39
1964	0	95	-11	-33	0	-21	0	-26	0	9	-1	212
1965	182	379	55	-2	19	-3	-2	-29	-37	61	0	174
1966	78	46	139	-11	0	-19	-21	-27	0	34	32	286
1967	221	106	60	-14	-32	0	-25	-57	0	0	60	148
1968	119	-1	-8	-13	-13	-15	-18	-15	-40	0	-7	0
1969	16	-11	-4	-10	-22	-28	-38	-30	-40	0	61	64
1970	398	334	8	0	-4	-4	-11	0	0	0	44	75
1971	0	0	178	0	22	57	-1	-20	-11	25	29	18

\* Os números positivos indicam excesso de água; os negativos, deficiência.

### 3.2 - Método.

#### 3.2.1 - Planejamento experimental

O planejamento experimental foi efetuado de maneira a se poder encontrar o maior número de respostas aos problemas de densidade de plantio de citros, adubação e porta-enxertos nas condições ecológicas do trabalho.

#### 3.2.2 - Delineamento estatístico.

Foi planejado o estudo da densidade de plantio da laranjeira-baianinha sobre cinco porta-enxertos, em três espaçamentos e com três adubações. O experimento foi do tipo fatorial  $5 \times 3^2$  com tratamentos distribuídos em 3 blocos de 15, com duas repetições. Na primeira repetição houve confundimento dos componentes A de  $3^2$  e na segunda dos componentes B, de acordo com o esquema.

Esquema do delineamento.

<u>1ª repetição - A</u>			<u>2ª repetição - B</u>		
<u>bloco 1</u>	<u>bloco 2</u>	<u>bloco 3</u>	<u>bloco 4</u>	<u>bloco 5</u>	<u>bloco 6</u>
I 1 d	II 3 b	I 3 b	I 1 e	II 1 e	II 2 a
I 1 e	III 1 a	I 3 e	III 2 c	III 3 c	I 3 b
II 2 d	III 1 e	III 2 c	II 3 b	I 2 e	I 3 c
II 2 e	II 3 a	III 2 d	I 1 a	II 1 d	III 1 e
II 2 c	I 2 c	II 1 b	I 1 d	I 2 d	III 1 a
I 1 b	I 2 b	II 1 d	I 1 c	II 1 b	I 3 a
II 2 a	II 3 c	II 1 c	III 2 d	II 1 a	II 2 e
I 1 c	I 2 d	I 3 c	III 2 b	III 3 e	I 3 d
III 3 a	II 3 d	III 2 b	II 3 a	I 2 c	I 3 e
III 3 e	I 2 e	I 3 d	III 2 e	I 2 b	II 2 c
III 3 b	I 2 a	III 2 a	II 3 d	III 3 d	III 1 b
I 1 a	III 1 b	II 1 a	I 1 b	II 1 c	II 2 d
III 3 d	II 3 e	III 2 e	II 3 e	I 2 a	II 2 b
III 3 c	III 1 c	I 3 a	III 2 a	III 3 a	III 1 d
II 2 b	III 1 d	II 1 e	II 3 c	III 3 b	III 1 c

I, II e III representam três espaçamentos: menor, médio e maior.

1, 2 e 3 representam três adubações: menor, média e maior.  
a, b, c, d e e, representam os cinco porta-enxertos, respectivamente caipira, cravo, cleópatra, troyer e trifoliata.



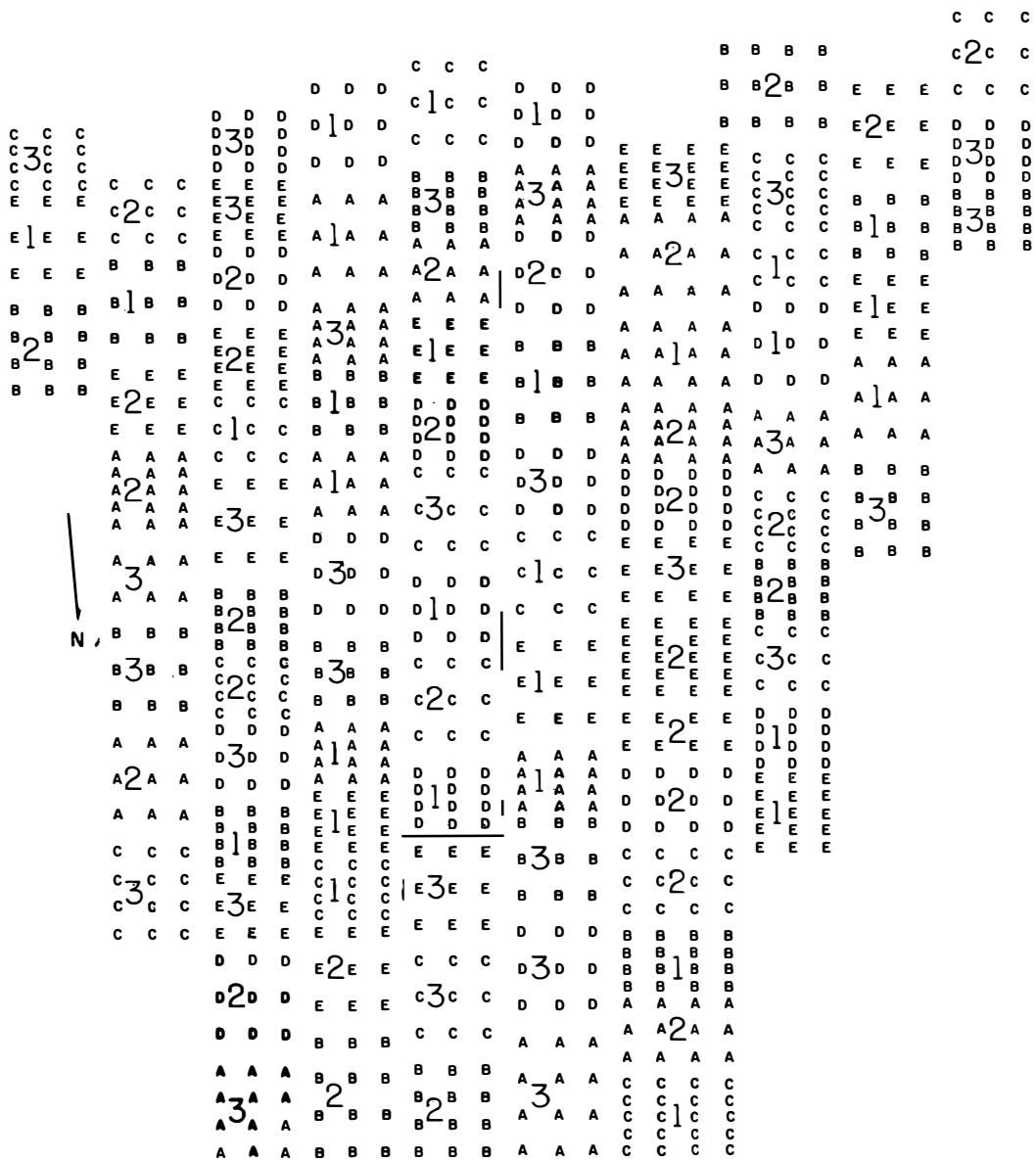


FIGURA 1 - Experimento de espaçamento, porta-enxerto e adubação para a laranjeira-baianinha. Localização das parcelas. A - caipira; B - cravo; C - cleópatra; E - trifoliata e D - troyer. Estação Experimental de Limeira, Cordeirópolis, SP

As parcelas foram separadas por linhas de bordaduras com plantas da mesma combinação enxerto porta-enxerto de cada parcela.

O número total de plantas do experimento foi de 976, sendo 360 úteis e 616 bordaduras. A área total do experimento foi de 33.390 m<sup>2</sup>.

A localização das plantas em cada parcela, no campo, está representada na figura I.

### 3.2.3 - Espaçamentos ensaiados.

Três espaçamentos foram ensaiados: 7 x 3,5 m (I), 7 x 5,5 m (II) e 7 x 7,5 m. (III), havendo sempre ruas de sete metros de largura, para o trânsito de máquinas agrícolas e de veículos de transporte. Com esses espaçamentos, as áreas disponíveis para as plantas foram respectivamente de 24,5, 38,5 e 52,5 metros quadrados, correspondendo respectivamente à população por hectare de 408, 260 e 190 plantas.

### 3.2.4 - Adubações.

A fim de poder estudar três níveis de adu

bação NPK (1, 2 e 3) para cada planta nos diferentes espaçamentos e ao mesmo tempo conhecer as respostas de adubações semelhantes por metro quadrado em espaçamentos diferentes, foram determinados fatores  $k$  de doses de adubos. Esses fatores constituíram os três níveis de adubação por planta 0,6, 0,75 e 1,0. No quadro 6 é esquematizado esse planejamento.

QUADRO 6 - Níveis de adubos por planta e sua proporção por metro quadrado em relação ao espaçamento.

Espaçamento m <sup>2</sup>	Doses por m <sup>2</sup> - $k$		
	0,6	0,75	1,0
I - 24,5	<u>0,24*</u>	0,30	0,40
II - 38,5	<u>0,15</u>	<u>0,19</u>	<u>0,25</u>
III - 52,5	0,11	<u>0,14</u>	<u>0,19</u>

\* As adubações semelhantes, por m<sup>2</sup>, em espaçamentos diferentes, estão sublinhadas com linhas idênticas.

Em relação aos espaçamentos, a mesma dose de adubos era distribuída em áreas maiores ou menores, havendo portanto sua maior concentração por metro quadrado no espaçamento menor, em relação aos médio e maior. De outro lado,

adubações iguais por metro quadrado, por exemplo 0,19, mas diferentes por planta-espacamento, poderiam ser comparadas quanto à sua influência.

As adubações diferentes 1, 2 e 3, representando respectivamente as proporções 0,6, 0,75 e 1,0, foram iniciadas em outubro de 1958 nas doses de 240, 300 e 400 gramas de salitre-do-chile (15,5%N), 72, 90 e 120 gramas de fosforita-de-olinda (28%  $P^2O^5$ ) e 12, 15 e 20 gramas de cloreto-de-potássio (60%  $K^2O$ ), por planta. Apenas o salitre foi sempre parcelado em 3 doses iguais e aplicado além de outubro, em dezembro e fevereiro. A partir de 1958, todas as adubações foram feitas em cobertura, na área em volta de cada planta, desde o seu tronco até cerca de meio metro além da extensão de seus galhos. A partir do oitavo ano de plantio (1965) as adubações foram calculadas para cada parcela, de acordo com o número de plantas, sendo os adubos aplicados em toda a sua área, sem porém ultrapassar os limites das plantas isolantes.

O traço da adubação empregada (11 - 5,5 - 2) e as doses de nutrientes foram adotados pelas informações de que dispúnhamos de um experimento de adubação vizinho, na mesma Estação Experimental, em solo semelhante (RODRIGUEZ e outro 1969). Aos 4 anos de idade, as adubações com 50 gramas de cada um dos nutrientes N,  $P^2O^5$  e  $K^2O$ , por planta, mostra

ram-se algo deficientes para N, suficientes para  $P^{2}O^{5}$  e desnecessárias ou excessivas para  $K^{2}O$ , naquele experimento.

Em 1959 e 1960, as doses de adubos por planta foram elevadas para 480, 600 e 800 gramas de salitre-do-chile; 150, 187 e 250 gramas de fosforita-de-olinda e 21, 26 e 35 gramas de cloreto-de-potássio.

Em 1961 e em 1962 as doses de adubos foram aumentadas para 660, 825 e 1.100 gramas (salitre); 168, 210 e 280 gramas (fosforita) e 27, 34 e 45 gramas (cloreto).

Em 1963 e 1964 as doses de adubos foram duplicadas.

Em 1965 houve aumento de cerca de dois terços em todas as doses de adubos, que ficaram sendo: 1.680, 2.100 e 2.800 gramas de salitre-do-chile, 660, 825 e 1.100 gramas de fosforita-de-olinda e 90, 112 e 150 gramas de cloreto-de-potássio. Em 1966 e 1967 foram mantidas as doses de 1965.

No período de 1968 a 1971, houve aumento das doses de adubos para 2.400, 3.000 e 4.000 gramas de salitre-do-chile e 300, 375 e 500 gramas de cloreto-de-potássio, permanecendo para a fosforita-de-olinda as mesmas doses de 1967.

O quadro 7 representa em gramas de N,  $P^{2}O^{5}$

e  $K^2O$ , as doses dos adubos azotado, fosfatado e potássico - aplicadas por planta, de 1958 a 1971, sendo o salitre-do-chile sempre parcelado em 3 doses iguais.

QUADRO 7 - Quantidades de N,  $P^2O^5$  e  $K^2O$  em gramas aplicadas por planta, anualmente, doses 1, 2 e 3, de 1958 a 1971.

Anos	N			$P^2O^5$			$K^2O$		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1958	37	46	62	20	25	34	7	9	12
1959 e 1960	74	93	124	42	52	70	13	16	21
1961 e 1962	102	128	170	47	59	78	16	20	27
1963 e 1964	204	256	340	94	118	156	32	40	54
1965 a 1967	260	325	434	185	231	308	54	67	90
1968 a 1971	372	465	620	185	231	308	180	225	300

Além das adubações efetuadas de acordo com os tratamentos definidos, as plantas receberam pulverizações e cuidados especiais para controle de pragas e doenças comuns aos pomares do planalto paulista (ácaros diversos: da ferrugem (Phyllocoptruta oleivora, (Ashm.); vermelho (Metatetra-

nychus citri (Mc G.); da leprose (Brevipalpus phoenicis Geij.); verrugose da laranja doce, causada pelo fungo Elsinoe australis Bitancourt e Jenkins; rubelose, causada pelo fungo Corticium salmonicolor; etc.

O solo foi cultivado três a quatro vezes por ano, com grades de discos, para controle das ervas daninhas. As coroas e as linhas das plantas receberam capinas manuais, três a quatro vezes por ano.

O experimento não foi irrigado.

### 3.2.5 - Coleta de dados.

A partir do plantio do pomar foram coletados dados de interesse para o acompanhamento do crescimento e produção de cada planta. Em fevereiro de 1958, em junho de 1960, em fevereiro de 1962 e em junho de 1965, foram medidos os troncos das plantas a 8 cm acima e 8 cm abaixo do ponto de enxertia. Em dezembro de 1972 foram feitas novas medições a 10 cm acima e abaixo do ponto de enxertia e tomadas as dimensões das copas. Anualmente, em junho-julho, foram colhidos e pesados os frutos sazonados\* de cada planta,

---

\* Fruto sazonado é o que tem teores satisfatórios de sólidos solúveis e de acidez, de acordo com os regulamentos.

a partir de 1961. Desde 1965, foram também contados os frutos.

Os dados de medição das plantas, e gráfico representativo da produção em peso de frutos de 1961 a 1972 são apresentados no item 4.

### 3.2.6 - Produção por hectare.

Ao variar o número de plantas por unidade de área, passa a ser de grande importância o rendimento da produção por área e não mais por indivíduo. Por essa razão, a produção por metro quadrado foi multiplicada por 10.000, sendo transformados os dados para produção em toneladas por hectare para a análise estatística.

### 3.2.7 - Análise estatística dos resultados.

Foi procedida a análise da variância dos dados de produção de cada ano, transformados em  $\sqrt{x}$ . As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, de acordo com PIMENTEL GOMES (1966). Foi também realizada a análise da variância conjunta para os dados de produção, em toneladas por hectare, no período estudado.



## 4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os vários resultados obtidos no experimento são -  
apresentados e discutidos a seguir.

### 4.1. - Produção de frutos

A produção das plantas, tanto em relação ao peso,  
quanto ao número de frutos, é uma informação de máxima importância  
para o julgamento de seu comportamento sob as diferentes  
condições em estudo.

#### 4.1.1 - Produção por planta

A produção total de 8 plantas de cada tratamento,  
em quilogramas de frutos, é apresentada nos quadros 8 a 12.  
Na figura II ela é representada em gráficos.

QUADRO 8 - Produção anual de frutos em kg. Laranja-e-caipira. 1961 - 1972\*.

Tratamentos	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	Totais
I - 1	39,7	188,4	572,9	117,0	160,2	500,5	792,5	307,5	47,5	1332,5	429,5	739,7	5227,9
I - 2	2,8	22,0	276,9	60,0	253,0	762,0	779,5	253,0	26,5	1201,0	569,0	703,4	4969,1
I - 3	9,0	155,8	596,6	143,0	207,7	594,0	864,0	260,5	61,5	1303,0	577,0	727,1	5499,2
													15696,2
II - 1	5,0	220,4	513,4	193,5	179,9	788,5	1141,5	436,0	84,0	1576,0	873,0	965,7	6976,9
II - 2	5,5	243,6	632,6	116,0	148,3	664,5	1140,5	300,5	18,5	1536,0	863,0	984,0	6653,0
II - 3	7,2	181,2	548,5	206,5	108,3	939,5	1111,0	501,5	90,5	1452,0	974,5	1209,1	7329,8
													20959,7
III - 1	6,2	248,4	629,0	277,0	38,0	575,5	1372,5	501,0	209,5	1860,5	886,5	1244,5	7848,6
III - 2	4,0	96,9	493,6	95,0	16,4	474,0	1351,5	427,0	174,0	1405,5	1101,5	1153,1	6792,5
III - 3	9,4	39,6	314,0	96,0	26,1	608,5	1164,5	322,0	57,5	1732,0	1269,0	1177,2	6815,8
													21456,9
Totais	88,8	1456,3	4577,5	1304,0	1137,9	5907,0	9717,5	3309,0	769,5	13398,5	7543,0	8903,8	58112,8

\* total de 8 plantas.

I, II e III representam respectivamente os espaçamentos 7m x 3,5m, 7m x 5,5m e 7m x 7,5m

1, 2 e 3 representam respectivamente as adubações 0,60 k, 0,75 k e 1,0k.

QUADRO 9 - Produção anual de frutos em kg. Limoeiro-cravo. 1961 - 1972\*.

Tra- ta- mentos	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	Totais
I -- 1	68,0	236,6	670,9	253,5	286,5	515,0	895,5	402,0	265,0	1154,5	518,0	457,8	5773,3
I -- 2	67,2	346,6	828,4	337,0	319,0	426,5	707,5	723,0	270,0	1317,5	544,0	679,8	6566,5
I -- 3	48,5	384,8	1140,2	481,0	708,5	417,0	731,5	675,5	237,0	1229,5	902,3	705,6	<u>7661,4</u> 20001,2
II -- 1	104,0	251,7	1075,0	588,0	102,5	636,5	1278,5	802,5	372,0	1432,5	822,0	711,0	8176,2
II -- 2	113,0	244,4	670,7	264,5	86,4	517,0	993,0	770,5	557,5	864,0	1077,3	933,7	7092,0
II -- 3	126,0	259,1	982,7	499,0	146,9	759,5	1094,1	839,0	567,0	1160,5	985,5	794,8	<u>8214,1</u> 23482,3
III-- 1	135,4	545,3	1153,7	547,5	282,4	744,5	1256,5	1007,5	471,0	1515,0	1479,5	1144,9	10283,2
III-- 2	124,8	177,1	1132,1	636,5	347,5	572,0	1437,0	853,0	428,0	1799,0	1636,0	1487,0	10630,0
III-- 3	165,2	318,9	609,6	273,0	154,5	496,0	1265,1	847,5	335,0	1617,0	1339,5	1245,5	<u>8666,8</u> 29580,0
Totais	952,1	2814,5	8263,3	3880,0	2434,2	5084,0	9658,7	6920,5	3502,5	12089,5	9304,1	8160,1	73063,5

\* total de 8 plantas.

I, II e III representam respectivamente os espaçamentos 7m x 3,5m, 7m x 5,5m e 7m x 7,5m

1, 2 e 3 representam respectivamente as adubações 0,60 kg, 0,75kg e 1,0 kg.

QUADRO 10 -- Produção anual de frutos em kg. Tangerineira-cleópatra, 1961 -- 1972\*

Tratamentos	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	Totais
I -- 1	70,6	75,2	580,5	179,5	191,8	323,0	754,5	191,0	22,5	1252,5	872,5	731,7	5245,3
I -- 2	13,0	56,3	412,5	78,0	199,5	355,5	601,0	264,0	113,3	1110,5	793,7	502,7	4499,3
I -- 3	5,2	123,7	776,2	167,5	387,0	249,5	794,0	420,5	101,0	1537,0	826,5	724,6	6112,7
													15857,3
II -- 1	13,4	45,5	662,2	251,0	5,4	471,0	1222,0	451,0	293,5	1616,5	1222,0	1021,1	7274,6
II -- 2	43,6	183,1	686,2	144,5	176,4	353,0	1023,0	345,0	142,8	2007,5	1389,5	1138,2	7632,8
II -- 3	6,6	96,5	451,1	76,5	97,1	531,5	1122,1	485,0	193,0	1556,0	1267,5	903,0	6785,9
													21693,3
III -- 1	7,4	172,9	555,8	105,5	13,8	372,5	1388,0	518,0	190,0	1715,0	1404,0	1258,5	7701,4
III -- 2	37,6	226,3	881,4	291,0	88,9	437,0	1408,5	642,0	382,0	1576,0	1809,5	1136,5	8916,7
III -- 3	13,0	42,0	491,5	65,5	19,7	366,5	1323,5	415,5	255,0	1819,5	1774,0	1248,1	7833,8
													24451,9
Totais	210,4	1021,5	5497,4	1359,0	1179,6	3459,5	9636,6	3732,0	1692,1	14190,5	11358,5	8664,4	62002,5

\* total de 8 plantas.

I, II e III representam respectivamente os espaçamentos 7m x 3,5m, 7m x 5,5m e 7m x 7,5m

1, 2 e 3 representam respectivamente as adubações 0,60 k, 075 k e 1,0 k.

QUADRO II - Produção anual de frutos em kg. Citrange-troyer. 1961 - 1972\*.

Tratamentos	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	Totais
I - 1	15,2	365,1	446,6	226,0	132,0	403,5	774,5	558,0	38,5	1303,0	669,0	568,1	5499,5
I - 2	0,2	121,2	342,6	228,0	97,0	488,5	893,0	232,5	54,4	1473,0	723,0	721,1	5374,6
I - 3	0,0	312,6	378,5	277,0	62,7	369,5	1024,5	611,0	134,5	1488,0	891,5	893,9	6113,7 17317,8
II - 1	6,6	381,5	456,3	507,5	108,2	403,5	1146,0	932,0	162,5	1567,0	1043,5	1047,5	7762,1
II - 2	11,8	193,6	403,0	269,0	80,4	488,0	1145,5	498,0	101,0	1803,0	1095,0	994,6	7083,4
II - 3	5,0	304,7	479,8	474,5	68,5	590,5	1230,0	792,5	82,0	1864,0	1181,0	1215,0	8287,5 23133,0
III - 1	3,2	279,5	509,2	361,5	49,5	419,0	1330,5	798,0	302,0	2226,5	1365,5	1402,4	9046,8
III - 2	1,8	289,5	582,3	510,0	13,7	448,5	1232,5	932,5	340,2	1933,5	1508,0	1219,9	9012,4
III - 3	4,8	335,8	479,4	374,0	4,2	498,0	1177,0	727,0	317,0	1853,5	1289,5	1227,3	8287,5 26346,7
Totais	48,6	2583,5	4077,7	3227,5	612,2	4109,0	9953,5	6081,5	1532,2	15511,5	9766,5	9289,8	66797,5

\* total de 8 plantas.

I, II e III representam respectivamente os espaçamentos 7m x 3,5m, 7m x 5,5m e 7m x 7,5m

1, 2 e 3 representam respectivamente as adubações 0,60 k, 0,75 k e 1,0 k.

QUADRO 12 - Produção anual de frutos em kg. Trifoliata, 1961 - 1972.\*

Treatamentos	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	TOTALS
I - 1	57,0	324,0	416,2	267,0	412,0	621,0	880,0	520,5	288,0	1039,5	976,0	632,8	6434,0
I - 2	31,0	244,0	268,6	239,0	181,0	533,5	698,5	479,5	337,5	740,0	922,5	641,3	5316,4
I - 3	51,8	232,0	435,7	295,5	351,7	533,0	951,0	566,0	407,5	1027,5	1203,0	878,7	<u>6933,1</u> 18683,8
II - 1	43,0	357,5	438,4	309,0	70,3	519,0	921,5	674,5	421,0	1015,5	1155,0	649,7	6574,4
II - 2	19,2	243,9	320,6	164,5	177,5	627,5	909,5	568,5	336,5	1169,5	1224,0	955,4	6716,6
II - 3	50,4	175,3	251,2	192,0	220,0	494,5	692,0	534,0	200,0	768,5	813,5	788,6	<u>5180,0</u> 18471,0
III - 1	18,4	308,2	396,4	279,5	140,5	607,0	981,5	808,5	391,5	1178,0	1246,0	1013,5	7369,0
III - 2	35,4	303,9	317,9	261,5	43,4	685,5	1048,5	859,5	429,5	1231,0	1319,0	1073,5	7608,6
III - 3	83,0	371,5	410,7	253,0	74,5	653,5	1087,5	840,0	321,0	1200,0	1413,0	977,4	<u>7685,1</u> 22662,7
Totais	389,2	2560,3	3255,7	2261,0	1670,9	5274,5	8170,0	5851,0	3132,5	9369,5	10272,0	7610,9	59817,5

\* total de 8 plantas.

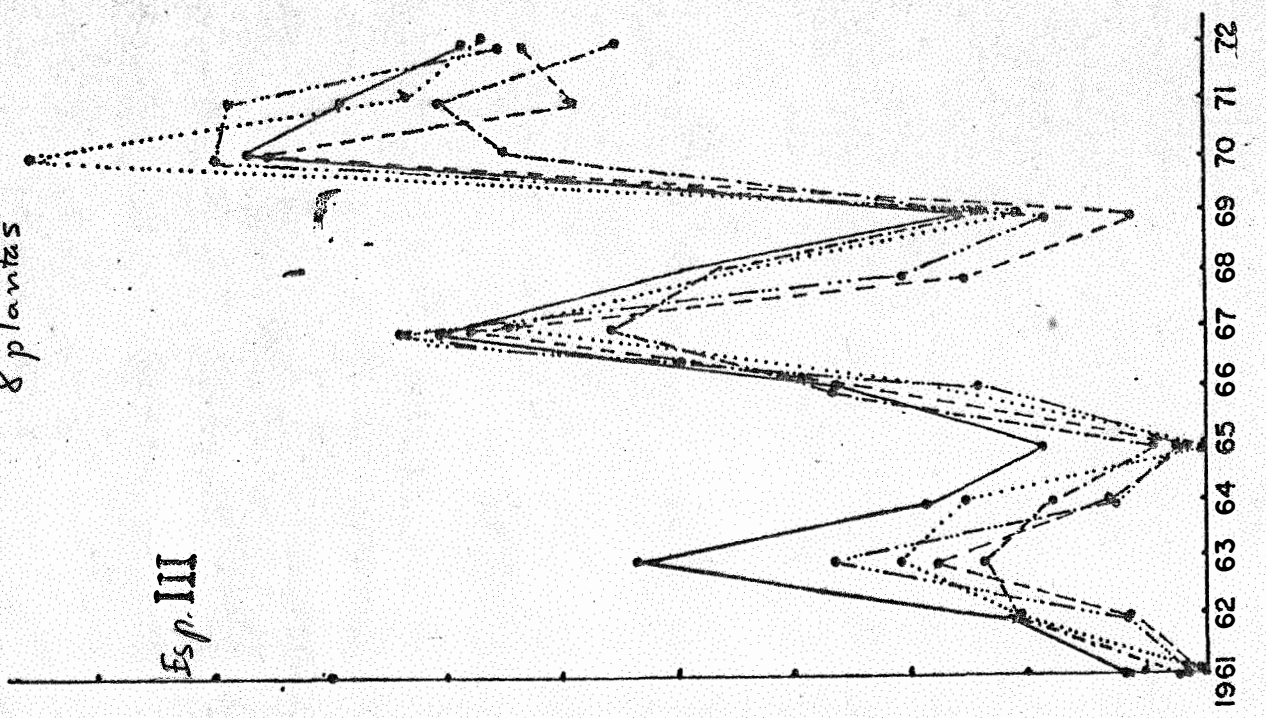
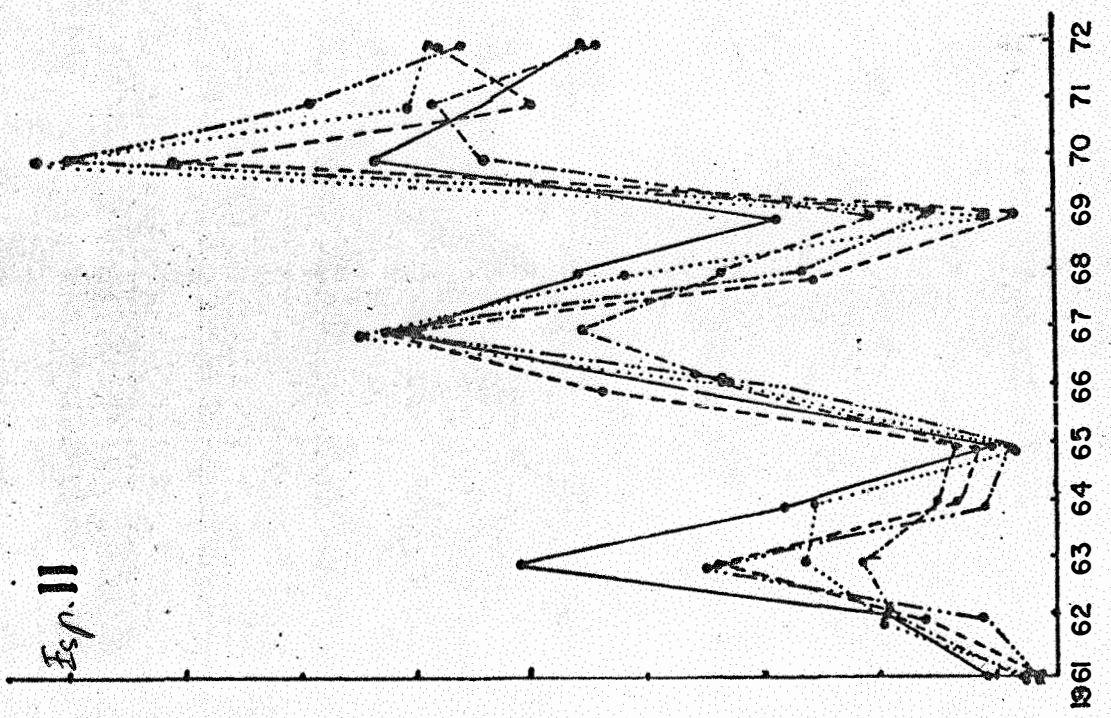
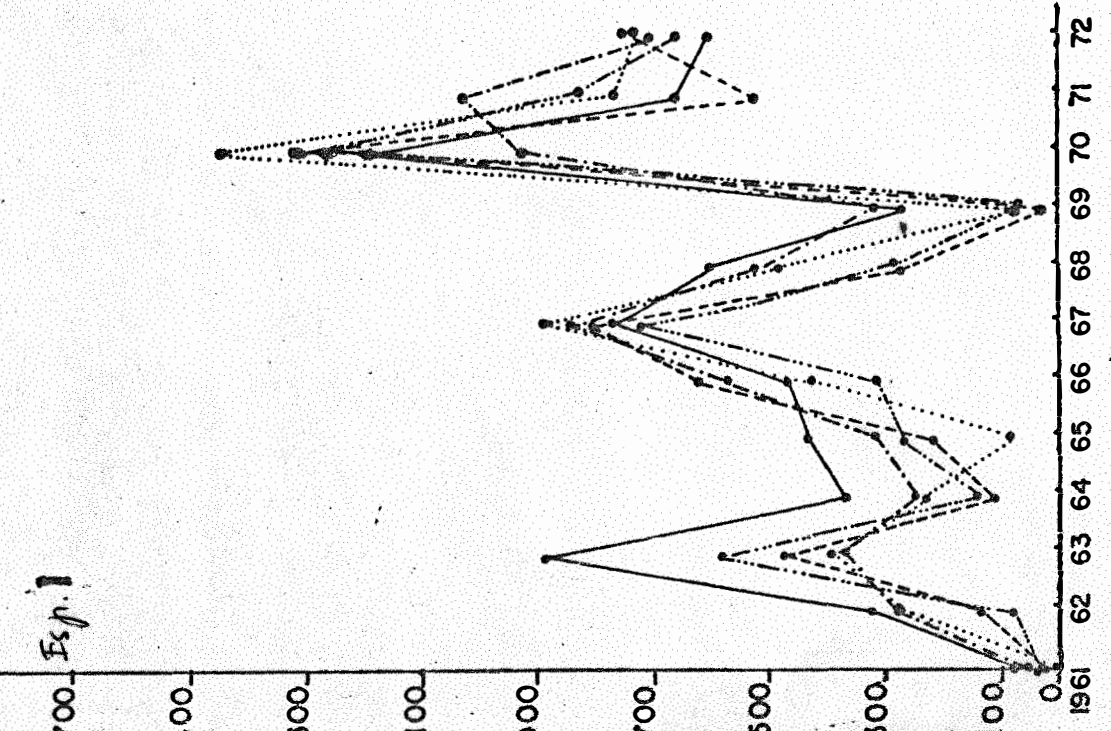
I, II e III representam respectivamente os espaçamentos 7m x 3,5m, 7m x 5,5m e 7m x 7,5m.

1, 2 e 3 representam respectivamente as adubações 0,60 k, 0,75 k e 1,0 k.

FIGURA II Produções em kg de frutos por tratamento & plantas

Gaipira - - - - -  
 Cravo - - - - -  
 Cleopatra - - - - -  
 Troyer - - - - -  
 Poncirus - - - - -

kg  
 2100  
 1900  
 1700 Esp. I  
 1500  
 1300  
 1100  
 900  
 700  
 500  
 300  
 100  
 0



Houve grande influência do clima, principalmente por deficiência hídrica, na queda de produção nos anos 1964, 1965, 1968 e 1969. O limoeiro-cravo sobressaiu-se, induzindo maiores produções nos primeiros anos. Foi o porta-enxerto que proporcionou a maior produção em peso de frutos da laranjeira-baianinha, no total das doze colheitas e no conjunto dos três espaçamentos. A superioridade do limoeiro-cravo tem sido a principal motivação para sua supremacia como porta-enxerto.

Os dados de produção por planta revelam que, com exceção do trifoliata, tanto o peso quanto o número de frutos aumentam do espaçamento menor para o maior. Em estudos de espaçamento, a produção por planta tem menor significação que a produção por área. Por tal motivo, os dados foram transformados para o estudo da produção em toneladas de frutos por hectare.

#### 4.1.2 - Produção por hectare.

##### 4.1.2.1- Peso de frutos. Análise estatística.

Nos quadros 13 a 17 são apresentados os dados da produção de frutos em toneladas por hectare. Esses dados foram transformados em  $\sqrt{x}$ , para realização da análise da variância. Considerando as influências do espaçamento, do porta-enxerto, da adubação, bem como o estudo das interações res -



pectivas, foi possível fazer as seguintes considerações para cada ano:

Em 1961, o limoeiro-cravo induziu produções superiores às dos demais porta-enxertos, sem mostrar efeitos de espaçamento e de adubação. Houve, em média, diferenças significativas entre espaçamento, diminuindo a produção quando eles aumentaram. As interações entre as variáveis de espaçamento, porta-enxerto e adubação não foram significativas. Apenas no espaçamento menor (7m x 3,5m), o nível um de adubação foi superior aos demais. Considerando que este fato ocorreu na primeira colheita, que é irregular, sua significação prática é reduzida.

Na observação dos dados de produção, sem análise estatística, foi constatada a influência da precocidade de produção do limoeiro-cravo. As plantas sobre esse porta-enxerto produziram em média, no menor espaçamento, 6,81 toneladas de frutos por hectare, enquanto que à caipira, cleópatra, troyer e trifoliata, corresponderam respectivamente 0,82, 1,77, 0,56 e 3,16t. Essa característica de precocidade de produção é de interesse econômico, sendo um dos motivos principais que fazem ser o limoeiro-cravo preferido pelos citricultores brasileiros. Quanto ao trifoliata, porta-enxerto que se dá melhor em condições de acidez entre 5,5 e 6,5 (SMITH, 1966 e SHANNON, 1960), a influência de maior volume

de produção em relação à caipira, cleópatra e troyer, discorrendo dos resultados obtidos por TEÓFILO SOBRINHO (1972) com a ranjeira-valência, provavelmente pela diferença de acidez dos solos e adubação.

Em 1962 houve grandes diferenças entre os efeitos dos porta-enxertos. O trifoliata (21,32 t/ha), o cravo (22,50 t/ha) e o troyer (20,20 t/ha), sem diferirem entre si, influenciaram produções superiores às da caipira (11,52 t/ha) e cleópatra (7,57 t/ha). As maiores produções corresponderam aos espaçamentos menores. Não houve efeitos diferentes das adubações. As interações não foram significativas.

A observação dos dados mostra ainda, como em 1961, o maior volume de produção determinado pelo limoeiro-cravo.

Em 1963, o limoeiro-cravo induziu produções superiores às dos demais porta-enxertos: 64,93 t/ha (cravo); 43,24 t/ha (cleópatra); 31,91 t/ha (caipira); 31,31 t/ha (troyer) e 25,94 t/ha (trifoliata). Houve diferenças significativas entre as produções por área, relacionadas aos espaçamentos. A maior produção ocorreu no espaçamento menor.

As interações entre espaçamento x porta-enxerto e espaçamento x adubação foram significativas. Para todos os porta-enxertos houve maior produção por área no espaçamento menor, com exceção do troyer, que determinou produções semelhantes nos espaçamentos menor e médio. Dentro do espaçamen-

to menor, as doses 1 e 3 de adubos não apresentaram efeitos diferentes, mas diferiram da dose 2. Dentro do espaçamento médio não houve diferença de influência das doses de adubos, - enquanto que para o espaçamento maior as doses 1 e 2 foram superiores à dose 3. A discussão geral sobre adubação é feita no final, junto com a análise conjunta dos dados obtidos.

A análise dos dados do ano 1964 revelou produções por área induzidas pelos porta-enxertos cravo, troyer e trifoliata superiores às proporcionadas pela caipira e cleópatra. As produções respectivas no espaçamento 7m x 3,5m foram de 36,44; 24,86; 27,26; 10,89 e 14,49 toneladas por hectare.

O efeito de espaçamento foi também constatado, havendo maior produção por área no espaçamento menor.

A interação espaçamento x adubação foi significativa: dentro dos espaçamentos I e II, as doses 1 e 3 de adubos mostraram efeitos superiores à dose 2; dentro do espaçamento III (7m x 7,5m), as doses 1 e 2 foram superiores à 3.

A safra de 1964 sofreu grande influência do clima do ano anterior, quando houve deficiência hídrica acentuada e prolongada. Houve maior sensibilidade das plantas à seca - quando os porta-enxertos eram caipira e cleópatra, refletindo-se nas produções.

Em 1965, o limoeiro-cravo e o trifoliata proporcionaram produções por área superiores às relativas aos por-

ta-enxertos cleópatra, caipira e troyer.

O efeito de espaçamento ainda continuou, havendo produções maiores por área no menor espaçamento.

A interação porta-enxerto x espaçamento mostrou - que, com exceção do porta-enxerto troyer em que as produções por área nos espaçamentos I e II não diferiram entre si, para os outros porta-enxertos as produções no menor espaçamento foram superiores às obtidas nos espaçamentos médio e maior. A 7m x 3,5m o cravo induziu produção superior às dos demais porta-enxertos: cravo - 44,69 t/ha; trifoliata - 32,13 t/ha; cleópatra - 26,47 t/ha; caipira - 21,11 t/ha e troyer 9,92 t/ha.

Neste ano de 1965 perduraram ainda os efeitos da grande seca de 1963, permanecendo as produções em níveis muito baixos, talvez por ter sido afetada parte do sistema radicular das plantas.

A interação espaçamento x adubação mostrou que não houve diferença de comportamento das doses nos espaçamentos II e III, enquanto que no espaçamento I, as doses 3 e 2 foram superiores à dose 1.

Em 1966, as produções devem ter sido influenciadas por melhores condições climáticas do ano anterior. A precipitação de 1759 mm de chuvas em 1966 suplantou largamente a média do período. As oscilações de produção no entanto, não

são devidas apenas a irregularidades das chuvas, pois mesmo em pomares irrigados ocorrem variações muito grandes (SITES e outros, 1951). A laranjeira-caipira, o trifoliata e o limoeiro-cravo induziram em 1966 produções superiores às relativas ao troyer e à cleópatra, com os seguintes índices: 63,14 t/ha (caipira); 57,39 t/ha (trifoliata); 46,20 t/ha (cravo); 42,90 t/ha (troyer) e 31,56 t/ha (cleópatra).

As maiores produções por área corresponderam ainda aos menores espaçamentos.

As interações não mostraram efeitos significativos, bem como as diferentes adubações.

As produções em 1967 foram as mais elevadas dentre os primeiros sete anos, o que provavelmente pode estar relacionado a melhores condições climáticas quanto a chuvas para as plantas, em 1965 e 1966, bem como pela idade das plantas.

O porta-enxerto troyer induziu as maiores produções, da ordem de 75,71 t/ha na média dos três espaçamentos, não diferindo estatisticamente da caipira (72,67 t/ha), do cravo (71,69 t/ha) e cleópatra (70,46 t/ha). A produção média referente ao trifoliata (63,38 t/ha) foi inferior à do troyer.

As maiores produções por hectare corresponderam sempre ao menor espaçamento.

Na interação espaçamento x porta-enxerto não houve diferenças de produção entre espaçamentos para a caipira, cravo e cleópatra, enquanto que para o troyer e o trifoliata as produções foram superiores no espaçamento menor.

Após dois anos de safras boas, houve redução no volume da produção em 1968, embora em 1967 houvesse precipitação normal de chuvas.

Em 1968, o limoeiro-cravo voltou à liderança, influenciando as maiores produções por área. Sua superioridade foi significativa em relação aos demais porta-enxertos. Os índices médios de produção foram: cravo - 52,14 t/ha; troyer - 44,83 t/ha; trifoliata - 43,84 t/ha; cleópatra - 27,50 t/ha e caipira - 24,85 t/ha.

O efeito de espaçamento continuou favorável ao maior número de plantas por área.

No estudo das interações espaçamento x porta-enxerto, a caipira induziu maior produção por área no menor espaçamento, sem diferir da produção no espaçamento médio; para o cravo, as produções foram semelhantes nos espaçamentos menor e médio, mas superiores à do espaçamento maior; para o troyer, a maior produção no espaçamento médio foi semelhante à do espaçamento menor, mas ambas foram superiores à do espaçamento maior; para o trifoliata, a produção por hectare no

espaçamento menor foi superior às dos outros espaçamentos, - enquanto que para a cleópatra, as produções foram semelhantes nos três espaçamentos.

No estudo das interações espaçamento x adubação, a dose 3 de adubos foi superior às doses 1 e 2, no menor espaçamento, enquanto que no espaçamento médio, as doses 1 e 2 - foram superiores à dose 3. Para o espaçamento maior não houve diferenças entre as doses de adubos. Mais uma vez apareceu a influência da maior adubação nas produções das plantas em menores espaçamentos.

No ano 1969, as produções caíram outra vez drasticamente, devido principalmente à influência das más condições climáticas do ano anterior, quando choveu apenas 889 mm. O limeiro-cravo e o trifoliata proporcionaram as maiores produções, respectivamente 26,08 t/ha e 24,54 t/ha, enquanto que à cleópatra, troyer e caipira corresponderam somente 11,60 t/ha, 10,14 t/ha e 5,26 t/ha. Constata-se mais uma vez a menor resistência da laranjeira-caipira à seca, em comparação com os outros porta-enxertos, concordando com as informações de MOREIRA (1946).

Não houve efeito médio de espaçamento, mas a interação espaçamento x porta-enxerto revelou que, para o trifoliata, a maior produção correspondeu ao espaçamento menor.

QUADRO 13 - Produção calculada em toneladas de frutos por hectare, por tratamento, porta-enxerto laranjeira-caipira, de 1961 a 1972.

TRATAMENTOS	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	TOTALS
I - 1	4,05	19,23	52,33	11,94	16,34	51,07	80,87	31,37	4,84	135,97	43,83	75,47	527,31
I - 2	0,28	8,37	28,25	6,13	25,82	77,75	79,54	25,82	2,71	122,55	58,06	71,77	507,05
I - 3	0,92	15,89	28,17	14,59	21,19	60,60	88,16	26,58	6,27	132,96	58,87	74,19	528,39
													1562,75
II - 1	0,33	14,31	33,34	12,56	11,68	51,20	74,13	28,31	5,45	102,35	56,69	62,71	453,06
II - 2	0,36	15,82	41,01	7,53	9,63	43,15	74,07	19,51	1,20	99,74	56,05	63,90	432,04
II - 3	0,47	11,76	35,61	13,41	7,04	61,01	72,15	32,57	5,88	94,30	63,28	78,52	476,00
													1361,10
III - 1	0,30	11,83	29,95	13,19	1,81	27,40	65,35	23,86	9,97	88,60	42,22	59,26	373,74
III - 2	0,19	4,61	23,51	4,53	0,78	22,57	64,35	20,33	8,28	66,93	52,45	54,91	323,91
III - 3	0,45	1,88	14,95	4,57	1,24	28,98	55,45	15,33	2,74	82,48	60,43	56,05	324,56
													1021,74
TOTALS	7,35	103,70	287,19	88,45	95,53	423,73	654,07	223,68	47,34	925,88	491,88	596,79	3945,59

I, II e III representam respectivamente os espaçamentos 7m x 3,5m, 7m x 5,5m e 7m x 7,5m.

1, 2 e 3 representam respectivamente as adubações 0,60 k, 0,75k e 1,0 k.



QUADRO 14 - Produção calculada em toneladas de frutos por hectare, por tratamento, porta-enxerto  
limoeiro-cravo, de 1961 a 1972.

TRATA- MENTOS	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	TOTAIS
I - 1	6,94	29,25	68,45	25,87	29,23	52,55	91,38	41,02	27,04	117,80	52,86	46,72	589,11
I - 2	6,86	35,37	84,53	34,38	32,55	43,51	72,19	73,77	27,55	134,44	55,57	69,36	670,02
I - 3	4,95	39,26	116,34	49,08	72,29	42,55	74,64	69,93	24,18	125,46	92,07	72,00	<u>781,75</u> 2040,88
II - 1	6,75	16,34	69,81	38,18	6,64	41,34	83,03	52,11	24,16	93,03	53,38	46,17	530,94
II - 2	7,34	15,87	43,55	17,17	5,61	33,57	64,48	50,04	36,21	56,11	69,96	60,64	460,55
II - 3	8,18	16,82	63,82	32,40	9,54	49,32	71,05	54,40	36,82	75,36	64,05	51,61	<u>533,46</u> 1524,95
III - 1	6,45	25,96	54,94	26,07	13,44	35,81	59,83	47,98	22,43	71,67	70,45	54,52	489,55
III - 2	5,95	8,43	53,91	30,31	16,55	27,23	65,43	40,62	20,38	85,67	77,91	70,82	506,21
III - 3	7,87	15,19	29,03	13,00	7,36	23,62	60,25	40,36	15,95	77,00	63,79	59,31	<u>412,73</u> 1408,49
TOTAIS	61,29	202,49	584,38	266,46	193,21	349,50	645,28	469,32	234,72	836,54	599,98	531,15	4974,32

I, II e III representam respectivamente os espaçamentos 7m x 3,5m, 7m x 5,5m e 7m x 7,5m.

1, 2 e 3 representam respectivamente as adubações 0,60 k, 0,75 k e 1,0 k.

QUADRO 15 - Produção calculada em toneladas de frutos por hectare, por tratamento, por tratamento enxerto tangerineira-cleópatra, de 1961 a 1972.

TRATA- MENTOS	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	TOTAIS
I - 1	7,20	7,67	59,23	18,41	19,57	32,96	76,99	19,49	2,30	127,80	89,03	74,66	535,31
I - 2	1,33	5,74	42,09	7,96	20,36	36,27	61,32	26,94	11,56	113,31	80,92	51,30	459,10
I - 3	0,53	12,63	79,20	17,09	39,49	25,46	81,02	42,90	10,30	156,83	84,33	73,94	623,72
													1618,13
II - 1	0,86	2,95	43,00	16,30	0,35	30,58	79,36	29,29	19,06	104,98	79,35	66,31	472,39
II - 2	2,83	11,89	44,56	9,38	11,46	22,92	66,43	22,41	9,27	130,36	90,23	73,91	495,65
II - 3	0,43	6,26	29,29	4,97	6,31	34,51	72,87	31,49	12,53	101,05	82,31	58,64	440,66
													1408,70
III- 1	0,36	8,24	26,46	5,03	0,66	17,74	66,10	24,67	9,05	81,67	66,86	59,93	366,77
III- 2	1,79	10,77	41,97	13,85	4,24	20,81	67,08	30,57	18,19	75,05	86,17	54,12	424,61
III- 3	0,62	2,00	23,41	3,12	0,93	17,45	63,03	19,79	12,14	86,65	84,43	59,43	373,05
													1164,43
TOTAIS	15,95	68,15	389,21	96,11	103,37	238,70	634,20	247,55	104,40	977,70	743,68	572,24	4191,26

I, II e III representam respectivamente os espaçamentos 7m x 3,5m, 7m x 5,5m e 7m x 7,5m.

1, 2 e 3 representam respectivamente as adubações 0,60 k, 0,75 k e 1,0 k.

QUADRO 16 - Produção calculada em toneladas de frutos por hectare, por tratamento, porta-enxerto citrange-trayer, de 1961 a 1972.

TRATA- MENTOS	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	TOTAIS
I - 1	2,84	37,26	45,56	23,06	13,47	41,18	79,03	56,94	3,93	132,96	68,27	57,97	562,47
I - 2	0,02	12,37	34,96	23,26	9,90	49,84	91,12	23,73	5,56	138,25	73,78	73,58	536,38
I - 3	0,00	31,90	38,62	28,26	6,40	37,70	64,54	62,35	13,73	151,84	90,96	91,22	657,52
													1756,37
II - 1	0,42	24,78	29,63	32,95	7,03	26,20	74,42	60,52	10,55	101,76	67,77	68,02	504,05
II - 2	0,76	12,57	26,17	17,47	5,22	31,69	74,39	32,34	6,56	117,09	71,14	64,59	459,99
II - 3	0,32	19,78	31,15	35,82	4,45	38,34	79,88	51,47	5,32	121,04	76,69	76,90	538,16
													1502,20
III - 1	0,16	13,31	24,25	17,21	2,35	19,95	63,35	38,00	14,38	106,02	65,02	66,78	430,78
III - 2	0,09	13,79	27,72	24,29	0,65	21,36	58,69	44,41	16,20	92,07	71,81	58,09	429,17
III - 3	0,48	16,00	22,83	17,81	0,20	23,71	56,05	34,61	15,09	88,26	61,40	58,44	394,88
													1254,83
TOTAIS	5,09	181,76	280,89	215,13	49,67	289,97	681,47	404,37	91,32	1049,30	646,84	617,59	4513,40

I, II e III representam respectivamente os espaçamentos 7m x 3,5m, 7m x 5,5m e 7m x 7,5m.

1, 2 e 3 representam respectivamente as adubações 0,60 k, 0,75 k e 1,0 k.

QUADRO 17 - Produção calculada em toneladas de frutos por hectare, por tratamento, porta-enxerto trifoliata, de 1961 a 1972.

TRATA- MENTOS	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	TOTAIS
I - 1	5,82	33,06	42,17	27,25	42,04	63,36	89,79	53,11	29,38	106,07	99,59	64,57	656,51
I - 2	3,17	24,89	27,40	24,39	18,47	54,44	71,27	48,93	33,34	75,51	94,13	65,44	541,38
I - 3	5,70	36,67	44,46	30,15	35,88	54,38	97,04	57,75	41,58	104,85	122,76	89,67	720,82 1918,78
II - 1	2,79	23,22	28,47	20,07	4,57	33,71	59,85	43,80	27,34	65,94	75,00	42,19	426,95
II - 2	1,25	15,84	20,82	10,68	11,52	40,75	59,06	36,92	21,86	75,95	79,49	62,04	436,18
II - 3	3,27	11,38	16,31	12,47	14,29	32,12	44,94	34,67	12,98	49,90	52,83	51,21	336,37 1199,50
III - 1	0,88	14,68	18,87	13,30	6,69	28,91	46,74	38,50	18,64	56,09	59,34	48,26	350,90
III - 2	1,69	14,47	15,13	12,45	2,07	32,65	49,93	40,93	20,45	58,62	62,81	51,12	362,32
III - 3	3,95	17,70	19,55	12,05	3,55	31,12	51,79	40,00	15,29	57,14	67,29	46,54	365,97 1079,19
TOTAIS	28,52	191,91	233,43	162,81	139,08	371,44	570,41	394,61	220,86	650,07	713,24	521,04	4197,47

I, II e III representam respectivamente os espaçamentos 7m x 3,5m, 7m x 5,5m e 7m x 7,5m.

1, 2 e 3 representam respectivamente as adubações 0,60 k, 0,75 k e 1,0 k.

As melhores condições climáticas quanto a chuvas - em 1969 devem ter influido favoravelmente nas produções de - 1970, as mais altas em todo o período estudado. Verifica-se que, após ano de baixa produção influenciada por seca, o aumento de produção em condições favoráveis de chuvas é surpre endente. O efeito do espaçamento nas produções foi altamente significativo, proporcional ao maior número de plantas por - área.

Ao troyer, com a média de 116,56 t/ha, corresponderam produções significativamente superiores às do cravo (92, 95 t/ha) e trifoliata (72,23 t/ha), mas não diferentes das - produções relativas à cleópatra (108,63 t/ha) e à caipira - (102,87 t/ha).

As interações não mostraram significância, bem como as adubações não revelaram efeitos diferentes.

Em 1971, repetiu-se o efeito do espaçamento menor nas maiores produções por área. Houve diferenças significativas entre porta-enxertos: a cleópatra com a média de 82,63 t/ha proporcionou produções que estatisticamente não diferiram das do trifoliata (79,25 t/ha) e troyer (71,87 t/ha) mas

foram superiores às do cravo (66,66 t/ha) e da caipira (54,65 t/ha).

No estudo da interação espaçamento x porta-enxerto, somente no trifoliata houve diferença para espaçamento, produzindo em média respectivamente 105,40 t/ha, 69,10 t/ha e - 63,14 t/ha nos espaçamentos menor, médio e maior.

Em 1972, na décima segunda colheita, as produções continuaram a ser influenciadas de maneira acentuada e positiva, pela maior população de plantas por área.

As produções médias relativas ao troyer (68,62 t/ha) foram superiores às do trifoliata (57,89 t/ha), mas não diferiram significativamente das da caipira (66,31 t/ha), cleópa tra (63,58 t/ha) e cravo (59,01 t/ha).

No estudo da interação espaçamento x adubação, somente no espaçamento 7m x 3,5m a dose 3 foi superior às doses 1 e 2, confirmando as ocorrências dos anos 1965 e 1968.

#### 4.1.2.2 - Análise conjunta dos dados da - produção.

Da análise conjunta dos dados da produção em toneladas por hectare de 1961 a 1972, transformados em  $\sqrt{x}$ , foram retiradas as seguintes informações:

a) Houve efeito significativo de repetição e de blocos, indicando heterogeneidade do solo, conforme foi cons

tatado no levantamento pedológico detalhado efetuado por OLIVEIRA e ROTTA (1971).

b) Em média, as diferenças de produção influenciadas pelo espaçamento foram significativas. Houve diminuição da produção por área com o aumento do espaçamento das plantas, conforme constatação de LOMBARD (1950), na Califórnia. A interação desse fator em relação a anos foi também significativa, indicando que o efeito do espaçamento foi diferente nos diversos anos.

c) O comportamento dos porta-enxertos foi diferente, com superioridade do limoeiro-cravo sobre todos os demais. A maior produtividade induzida pelo limoeiro-cravo na generalidade dos experimentos de porta-enxertos (MOREIRA e outros, 1960, 1962; COHEN, 1970), a par de suas qualidades de vigor, precocidade de produção e resistência à seca (MOREIRA, 1946) ainda agora confirmadas, tem levado os citricultores paulistas a preferi-lo de maneira quase exclusiva (SALIBE e ROSSETTI, 1960), o que é tecnicamente desaconselhável. A interação desse fator porta-enxertos com anos foi significativa, mostrando que se comportaram diferentemente nos diversos anos.

A superioridade de produção de frutos em toneladas por hectare devida ao limoeiro-cravo, é focalizada nos quadros 13 a 17. Enquanto em doze safras a produção no menor -

espaçamento correspondente a esse porta-enxerto foi de 2.040 t/ha, a do trifoliata foi de 1.918 t/ha (94%), a do troyer - 1.756 t/ha (86%), a da cleópatra 1.618 t/ha (79%) e a da cai pira 1.562 t/ha (76%) *ou respectivamente 53,67; 53,28; 48,78; 44,94 e 43,39 t/ha/ano.*

d ) Não houve efeito isolado de adubação. RODRIGUEZ e MOREIRA (1969) e SMITH (1966) relatam também falta de reação de laranjeiras à adubação, em certas condições. A pequena diferença entre os três níveis de adubação, a fertilidade na tural do solo e a acumulação de nutrientes em anos de seca - devido às adubações regulares independentemente das produções, são alguns dos fatores que podem ter influenciado na falta - de resposta às adubações. Foram no entanto encontrados valores diferentes para adubação no estudo de interações.

e) A interação entre espaçamento x adubação foi - significativa. O estudo das adubações dentro dos diferentes espaçamentos mostrou que as produções diferiram apenas em re lação ao espaçamento menor, sendo a dose 3 de adubação superior às demais. Tal fato sugere que melhor adubação em espaçamento pequeno poderá favorecer maior produção por área, con forme foi constatado nas produções de 1965, 68 e 72.

Outros estudos de adubação, com maior espaçamento entre as doses de fertilizantes e com o auxílio de irrigação, poderão trazer novos conhecimentos de grande utilidade



quanto à nutrição e produção das plantas em relação a espaçamento das plantas e porta-enxerto.

f) A interação espaçamento x porta-enxerto foi significativa, indicando comportamento diferente dos porta-enxertos em relação aos espaçamentos. Para todos os porta-enxertos a produção por área no espaçamento menor (7m x 3,5m) foi superior ao médio (7m x 5,5m) e ao maior (7m x 7,5m). As produções relativas aos espaçamentos médio e maior diferiram entre si apenas quanto aos porta-enxertos caipira, cleópatra e troyer, não diferindo no cravo e trifoliata, isto é, o cravo e o trifoliata induziram produções semelhantes por área.

g) Estudadas as produções dentro dos 12 anos, as de 1970 foram superiores às dos demais anos. Em 1964, 65, 68 e 69 as produções sofreram grandes influências negativas causadas por deficiência hídrica. Constata-se pelos dados climáticos, que secas acentuadas no inverno e na primavera são grandes responsáveis pela redução da produção das plantas no ano subsequente.

h) Os coeficientes de variação foram médios, respectivamente de 17,8% e 17,3% para parcelas e sub parcelas, conforme pode ser observado nos quadros 18 a 21 que apresentam a análise detalhada da variância com as indicações de significância para os valores de F e das médias.

QUADRO 18- Análise da variância dos dados de produção de frutos, transformados em  $\sqrt{x}$ , no período de 12 anos.

	G.L.		F
Blocos	5		12,0070
Blocos d. Repet.	4		6,0152
Repet.	1		35,9744
Tratamentos	44		6,6223
Espaçam. (E)	2		77,1550
Cavalo (C)	4		19,7663
Adub. (A)	2		0,8607
E x C	8		2,4204
E x A	4		4,9957
C x A	8		0,4602
E x C x A	16		0,8285
Erro (a)	40		0,5120
Total (a)	89		

$$s = 0,7155$$

Anos (A)	11	3333,0933	303,0084	628,26**
Trat x Anos	484	481,3136	0,9944	2,06**
Esp x Anos	22	77,7482	3,5345	7,33**
C x A	44	237,2053	6,2092	12,87**
A x Anos	22	10,1486	0,4613	0,96ns
E x C x Anos	88	41,5912	0,4726	0,98ns
E x A x Anos	44	29,0252	0,6596	1,37ns
C x A x Anos	88	24,2991	0,2761	0,57ns
E x C x A x Anos	176	63,1960	0,3590	0,74ns
Erro (b)	495	238,7619	0,4823	
Total (b)	1079			

$$cv = 17,3\%$$

Esp linear (-)	1
Esp Quadr (+)	1
A d Esp I	2
A d Esp II	2
A d Esp III	2
Esp d Cav caip.	2
Esp d Cav cr.	2
Esp d Cav cleop.	2
Esp d Cav troyer	2
Esp d Cav trif.	2
Erro	40

\*\* = significância ao nível de 1% de probabilidade.

\* = significância ao nível de 5% de probabilidade.

ns = não significância estatística.

m = produção média s = desvio padrão cv = coef. variação.

QUADRO 19 - Análise da variância dos dados de produção de frutos, transformados em  $\sqrt{x}$ , no período de 12 anos. Médias.

Porta-enxertos		<u>Esp. dentro de porta-enxertos</u>			
		dms 0,29			
dms 0,20		espaçamentos			
		p. enx.	I	II	III
cravo	4,48a <sup>*</sup>	caip.	4,12a	3,77b	3,19c
Trifol.	4,07b	cravo	5,01a	4,31b	4,12b
troyer	4,03b	cleop.	4,18a	3,79b	3,45c
cleop.	3,81c	troyer	4,38a	4,04b	3,68c
caip .	3,69c	trifol.	4,89a	3,76b	3,56b

Adubação dentro do		<u>Anos</u>			
espaçamento I		dms 0,34			
dms 0,25					
Adubação		1970	6,74a	1968	4,30c
		1967	5,91b	1966	4,22c
3	4,80a	1971	5,90b	1964	2,79d
1	4,47b	1972	5,58b	1962	2,67d
2	4,27b	1963	4,32c	1969	2,55d
				1965	2,11e
				1961	0,92f

\* Os valores seguidos de letras iguais não diferem significativamente entre si.

QUADRO 20 -- Médias ( $m \pm \sqrt{x}$ ) das produções por porta-entretos e sinais dos componentes linear e quadrático dos espaçamentos, no período de 1961 a 1972.

VARIÁVEIS	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1970	1971	1972
$dms^1$	0,33	0,78	0,48	0,47	0,63	0,57	0,48	0,31	0,72	0,58	0,64
Porta-entretos											
Caipira	0,47cd <sup>2</sup>	2,16b	4,09bc	2,03bl	6,65bc	4,72a	6,00ab3	4,6c	1,50b	7,09ab5	1,8c
Gravo	1,77a	3,13a	5,56a	3,54a2	9,90a	4,36ab5	9,7ab5	0,6a	3,51a	6,74b	5,71bc
Cleópatra	0,77c	1,79b	4,52b	2,08bl	9,4bc	3,59c	5,90ab3	6,4c	2,15b	7,31ab6	4,1a
Troyer	0,40d	3,09a	3,91cd	3,30al	4,2c	3,94bc6	1,2a	4,66b	2,15b	7,60a	5,97ab
Trifoliata	1,18b	3,18a	3,53d	3,30a2	4,2ab	4,48ab5	5,6b	4,42a	5,94c	6,22ab	5,33b

Espaçamento

Linear<sup>3</sup>

Quadrático

1 A diferença mínima significativa (dms) correspondente ao teste de Tukey foi calculada a 5% de probabilidade.

2 Os valores seguidos de letras iguais não diferem significativamente entre si.

3 Os componentes linear e quadrático foram indicados somente nos anos em que o teste de F foi significativo, indicação feita com o sinal correspondente.

QUADRO 21 - Valores do teste F e dos Coeficientes de Variação de Variação da análise da produção nos diferentes anos.

FONTE DA VARIACÃO	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972
B. d. Rep.	7,02 <sup>***</sup>	1,68 <sup>***</sup>	26,34 <sup>***</sup>	5,77 <sup>**</sup>	3,11 <sup>*</sup>	0,96	1,83	19,45 <sup>**</sup>	3,74 <sup>*</sup>	2,54	1,76	6,72 <sup>**</sup>
Repetição	14,22 <sup>***</sup>	16,94 <sup>***</sup>	114,52 <sup>***</sup>	172,54 <sup>***</sup>	51,30 <sup>**</sup>	4,77 <sup>*</sup>	1,42	17,04 <sup>**</sup>	5,76 <sup>*</sup>	0,06	5,87	7,14 <sup>*</sup>
Esp. (E)	5,13 <sup>***</sup>	8,77 <sup>***</sup>	158,82 <sup>***</sup>	17,97 <sup>**</sup>	9,42 <sup>***</sup>	37,25 <sup>***</sup>	26,16 <sup>***</sup>	23,83 <sup>**</sup>	0,14	57,80 <sup>***</sup>	3,39	11,52 <sup>**</sup>
Car. (C)	48,14 <sup>**</sup>	11,45 <sup>**</sup>	108,15 <sup>**</sup>	37,96 <sup>***</sup>	13,38 <sup>**</sup>	10,37 <sup>**</sup>	3,05 <sup>*</sup>	84,23 <sup>**</sup>	24,10 <sup>***</sup>	19,69 <sup>**</sup>	9,18 <sup>***</sup>	3,77 <sup>*</sup>
Adub. (A)	2,44	1,80	5,98 <sup>***</sup>	3,79 <sup>*</sup>	0,86	0,02	1,05	0,63	0,05	0,60	2,70	3,36 <sup>*</sup>
E x C	1,09	0,89	3,16 <sup>***</sup>	1,53	3,09 <sup>***</sup>	1,41	2,21 <sup>*</sup>	2,24 <sup>*</sup>	2,79 <sup>*</sup>	1,24	2,30	2,06
C x A	1,96	0,76	1,18	1,05	1,70	0,56	0,46	4,13 <sup>***</sup>	0,44	0,38	0,28	1,74 <sup>*</sup>
E x A	5,59 <sup>***</sup>	1,43	22,22 <sup>***</sup>	7,52 <sup>***</sup>	3,03 <sup>*</sup>	1,57	1,70	15,18 <sup>**</sup>	1,66	1,27	1,32	2,79 <sup>*</sup>
E x C x A	0,82	0,68	6,12 <sup>***</sup>	2,04 <sup>*</sup>	1,37	0,61	0,67	6,05 <sup>***</sup>	0,65	1,38	0,81	1,10
C.V.	37,8	30,5	11,6	17,8	31,3	14,1	8,6	7,5	29,8	8,8	11,4	8,2

\* significativo a 5% de probabilidade.

\*\* significativo a 1% de probabilidade.

#### 4.1.2.3 - Produção em número de frutos.

Foram também obtidos dados de produção referentes ao número de frutos por planta a partir de 1965. Os dados estão representados nos quadros 22 a 26. O peso médio dos frutos variou em função do volume da produção e da deficiência hídrica. Para maiores produções corresponderam em geral frutos de menor tamanho. Houve tendência de produção de frutos maiores nas plantas em espaçamentos maiores. Dentre todos os porta-enxertos, ao trifoliata corresponderam frutos de maior peso médio, enquanto os menores eram relativos ao cravo e à caipira. BITTERS (1951) relatou efeitos semelhantes nas laranjeiras washington-navel e valência.

Foi realizada a análise conjunta dos dados da produção em número de frutos por tratamento, de 1965 a 1972, também transformados em  $\sqrt{x}$ . Os resultados obtidos foram semelhantes em tudo aos já encontrados no estudo da produção em toneladas de frutos por hectare, motivo pelo qual não é feita a sua apresentação com detalhes.

QUADRO 22 - Produção em número de frutos por tratamento, referente ao porta-enxerto laranja-ea-pira, em 3 plantais, de 1965 a 1972.

TREPLAS TRATOS	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	TOTAIS
I - 1	940 <sup>11</sup> <sub>00</sub>	3179 <sup>11</sup> <sub>00</sub>	5857 <sup>11</sup> <sub>00</sub>	2452 <sup>11</sup> <sub>00</sub>	4071 <sup>11</sup> <sub>00</sub>	8895 <sup>11</sup> <sub>00</sub>	2133 <sup>197</sup> <sub>00</sub>	6185 <sup>115</sup> <sub>00</sub>	30.048
I - 2	1266 <sup>00</sup> <sub>00</sub>	4967 <sup>00</sup> <sub>00</sub>	5020 <sup>00</sup> <sub>00</sub>	2015 <sup>00</sup> <sub>00</sub>	1850 <sup>00</sup> <sub>00</sub>	8480 <sup>00</sup> <sub>00</sub>	2774 <sup>00</sup> <sub>00</sub>	6366 <sup>00</sup> <sub>00</sub>	31.075
I - 3	1075 <sup>*</sup>	3617	6111	1945	546	8535	3071	6329	31.229
									92.352
II - 1	958 <sup>10</sup> <sub>00</sub>	4193 <sup>11</sup> <sub>00</sub>	8360 <sup>13</sup> <sub>00</sub>	2880 <sup>11</sup> <sub>00</sub>	642 <sup>12</sup> <sub>00</sub>	9615 <sup>15</sup> <sub>00</sub>	4275 <sup>207</sup> <sub>00</sub>	7621 <sup>120</sup> <sub>00</sub>	38.545
II - 2	772 <sup>10</sup> <sub>00</sub>	3865 <sup>11</sup> <sub>00</sub>	8170 <sup>13</sup> <sub>00</sub>	2175 <sup>11</sup> <sub>00</sub>	1158 <sup>12</sup> <sub>00</sub>	9275 <sup>15</sup> <sub>00</sub>	4210 <sup>207</sup> <sub>00</sub>	7840 <sup>120</sup> <sub>00</sub>	36.422
II - 3	517 <sup>00</sup> <sub>00</sub>	5917 <sup>00</sup> <sub>00</sub>	7925 <sup>00</sup> <sub>00</sub>	3555 <sup>00</sup> <sub>00</sub>	744 <sup>00</sup> <sub>00</sub>	8865 <sup>00</sup> <sub>00</sub>	4589 <sup>00</sup> <sub>00</sub>	10861 <sup>00</sup> <sub>00</sub>	42.972
									117.940
III - 1	184 <sup>20</sup> <sub>00</sub>	2861 <sup>11</sup> <sub>00</sub>	9597 <sup>12</sup> <sub>00</sub>	3335 <sup>11</sup> <sub>00</sub>	1555 <sup>13</sup> <sub>00</sub>	11455 <sup>16</sup> <sub>00</sub>	4163 <sup>19</sup> <sub>00</sub>	8505 <sup>122</sup> <sub>00</sub>	41.755
III - 2	79 <sup>00</sup> <sub>00</sub>	2390 <sup>00</sup> <sub>00</sub>	9500 <sup>00</sup> <sub>00</sub>	2833 <sup>00</sup> <sub>00</sub>	1295 <sup>00</sup> <sub>00</sub>	9300 <sup>00</sup> <sub>00</sub>	6123 <sup>00</sup> <sub>00</sub>	8302 <sup>00</sup> <sub>00</sub>	39.822
III - 3	138	3588	8235	2240	424	9685	6505	8313	39.128
									120.705
TOTAIS	5929	34577	68775	23430	6013	84105	37844	70324	330.997

I, II e III representam respectivamente os espaçamentos 7m x 3,5m, 7m x 5,5m e 7m x 7,5m.  
 1, 2 e 3 representam respectivamente as adubações 0,60k, 0,75k e 1,0k.

\* peso médio dos frutos.

QUADRO 23 - Produção em número de frutos por tratamento, referente ao porta-enxerto, li -  
meiro-cravo, em 8 plantas, de 1965 a 1972.

TRATAM. FRUTOS	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	TOTAIS
I - 1	1638	2981	6714	3295	2418	7580	2741	2933	30.300
I - 2	1992	2540	5023	5565	2137	9155	3002	5247	34.661
I - 3	4541*	2315	5774	5370	2041	8875	5314	4958	32.188
									104.149
II - 1	602	3611	9107	6130	2890	9360	4833	4751	41.284
II - 2	602	3113	7839	6572	4592	5685	6916	6866	42.185
II - 3	919	4743	8153	6720	4708	7905	6240	6115	45.503
									128.972
III - 1	1954	4085	8620	6695	2866	9755	9240	8127	51.342
III - 2	2599	3092	9920	5810	2301	11505	8928	10118	54.273
III - 3	1140	2815	9025	5425	1657	10670	7753	8829	47.314
									152.929
TOTAIS	15987	29295	70175	51582	25610	80490	54967	57944	386.050

I, II e III representam respectivamente os espaçamentos 7m x 3,5m, 7m x 5,5m e 7m x 7,5m.  
1, 2 e 3 representam respectivamente as adubações 0,60k, 0,75k e 1,0k.

\* peso médio dos frutos.



QUADRO 24 - Produção em número de frutos por tratamento, referente ao porta-enxerto tangerineira-cleópatra, em 8 plantas, de 1965 a 1972.

TRATAMENTOS	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	TOTAIS
I - 1	1085	1817	5071	1335	190	8430	4732	4938	27.598
I - 2	1179	2138	4368	2140	813	8075	4592	3722	27.027
I - 3	2080	1264	5828	2935	810	10795	4690	4959	33.358
									87.983
II - 1	28	2420	8406	2720	2464	9705	6568	6655	38.966
II - 2	866	1753	6875	2445	982	12385	7603	7144	40.053
II - 3	468	2942	7720	3520	1478	10430	7337	6296	40.191
									119.210
III - 1	78	2010	9935	3395	1714	10455	7767	8649	44.003
III - 2	577	2519	9759	4160	2775	9405	10718	7178	47.091
III - 3	119	2098	9555	2940	1885	11830	10537	8352	47.326
									138.420
TOTAIS	6480	18961	67524	25590	13111	91510	64544	57893	345.613

I, II e III representam respectivamente os espaçamentos 7m x 3,5m, 7m x 5,5m e 7m x 7,5m.  
 1, 2 e 3 representam respectivamente as adubações 0,60k, 0,75 k e 1,0 k.

\* peso médio dos frutos.

QUADRO 25 - Produção em número de frutos por tratamento, referente ao porta-enxerto citran-ge-troyer, em 8 plantas, de 1965 a 1972.

TRATA- MENTOS	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	TOTAIS
I - 1	686	1992	5587	4631	384	9130	3569	3916	29.945
I - 2	474 <sup>05</sup>	2504 <sup>05</sup>	6150 <sup>08</sup>	1665 <sup>08</sup>	473 <sup>08</sup>	9810 <sup>08</sup>	3748 <sup>08</sup>	5115 <sup>08</sup>	29.939
I - 3	265 <sup>05</sup> *	1463	6390	4335	969	8925	4483	5617	32.447
									92.331
II - 1	539	2090	7771	6685	1246	10365	5650	6795	41.141
II - 2	394 <sup>05</sup>	2542 <sup>05</sup>	8630 <sup>08</sup>	3375 <sup>08</sup>	782 <sup>08</sup>	11865 <sup>08</sup>	5850 <sup>08</sup>	6658 <sup>08</sup>	40.096
II - 3	323	3050	8430	6140	636	12325	5949	8614	45.467
									126.704
III - 1	353	1852	8707	5260	2323	13855	6826	8883	48.059
III - 2	83 <sup>05</sup>	2182 <sup>05</sup>	7861 <sup>08</sup>	6090 <sup>08</sup>	2565 <sup>08</sup>	12225 <sup>08</sup>	8192 <sup>08</sup>	7028 <sup>08</sup>	46.226
III - 3	21	2618	8318	4970	2037	11700	6952	8111	44.727
									139.012
TOTAIS	3138	20293	67844	43201	11415	100200	51219	60737	358.047

I, II e III representam respectivamente os espaçamentos 7m x 3,5m, 7m x 5,5m e 7m x 7,5m.  
 1, 2 e 3 representam respectivamente as adubações 0,60 k, 0,75 k e 1,0 k.

\* peso médio dos frutos.

QUADRO 26 - Produção em número de frutos por tratamento, referente ao porta-enxerto *Foncirus trifoliata*, em 8 plantas, de 1965 a 1972.

TRATA- MENTOS	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	TOTALS
I - 1	2032	3336	5860	3445	2565	6920	5869	3741	33.768
I - 2	861 <sup>15g</sup>	2932	4952	3145	3086	4660	6094	4002	29.732
I - 3	1502	2317	6331	3730	3102	5665	7034	4551	35.332
		*							98.832
II - 1	381	2880	5468	4655	3026	7244	7436	3470	34.560
II - 2	876 <sup>2g</sup>	3235	5480	3620	2253	6915	6471	5426	34.278
II - 3	1172	2751	4770	3635	1307	4666	5020	4584	27.905
									96.743
III - 1	654	2955	6295	5065	2233	6795	6552	5764	36.313
III - 2	227 <sup>20g</sup>	3717	6800	5645	2283	7285	7866	6035	39.858
III - 3	411	3763	7213	6150	1847	7250	9468	5687	41.782
									117.960
TOTALS	8118	27886	53169	39090	21702	58400	61810	43360	313.535

I, II e III representam respectivamente os espaçamentos 7m x 3,5m, 7m x 5,5m e 7m x 7,5m.

1, 2 e 3 representam respectivamente as adubações 0,50 k, 0,75 k e 1,0 k.

\* peso médio dos frutos.

#### 4.2 - Dimensões das plantas.

Nos quadros 27 e 28 são apresentados os dados obtidos em medições da circunferência do tronco e da altura e largura das plantas.

A observação desses dados permitiu retirar as seguintes informações: os troncos das plantas tanto no que se refere à copa como quanto ao porta-enxerto, apresentaram dimensões menores na proporção da redução do espaçamento de plantio. As plantas mais altas corresponderam aos cavalos cleópatra e caipira, proporcionalmente às dimensões dos troncos, fato que confirma as observações de PEYNADO (1958). O trifoliata proporcionou plantas menores, com as dimensões do tronco e da copa das plantas bastante reduzidas. Essa influência do trifoliata apresenta diversas vantagens, destacando-se dentre elas a maior facilidade para a colheita de frutos e os tratamentos fitossanitários, além de possibilitar o plantio de pomares em menores espaçamentos o que poderá resultar em altas produções por área.

As influências de crescimento determinadas pelos porta-enxertos cravo e troyer, ficaram em posição intermediária entre a caipira e o trifoliata.

QUADRO 27 - Médias das circunferências dos troncos das plantas em cm, tomadas a 8 cm acima (copa-A) e abaixo do ponto de enxertia (cavalo-B). Experimento de espaçamento, porta-enxerto e adubação da laranja-baianinha. Estação Experimental de Limeira Cordeirópolis, SP.

Porta - enxertos		fev /58	jun /60	fev /62	mar /1965
Caipira	A	6,5	19,5	37,6	44,0
	B	8,6	24,2	45,1	53,0
Cravo	A	9,4	23,3	38,6	43,6
	B	10,5	28,8	44,8	51,0
Cleópatra	A	6,4	18,9	36,2	42,6
	B	7,5	22,1	41,9	51,3
Troyer	A	5,7	16,1	29,7	34,6
	B	7,8	20,8	39,0	47,3
Trifoliata	A	4,7	11,7	21,1	24,6
	B	7,2	17,2	30,2	37,6

QUADRO 28 - Médias das medições das plantas por tratamento, em dezembro de 1972, independente de adubação. A circunferência do tronco a 10 cm acima e abaixo do ponto de enxertia em centímetros e a altura e a largura em metros.

TRATAMENTO	COPA	CAVALO	ALTURA	LARGURA
	<u>cm</u>	<u>cm</u>	<u>m</u>	<u>m</u>
ESPAÇAMENTO I				
Caipira	55,0	65,4	4,52	6,30
Cravo	51,9	61,6	4,32	6,00
Cleópatra	58,0	73,7	4,93	6,30
Troyer	46,5	67,5	4,35	5,50
Trifoliata	33,4	58,2	3,13	4,30
ESPAÇAMENTO II				
Caipira	62,0	73,3	4,64	5,40
Cravo	55,7	68,3	4,24	5,60
Cleópatra	62,9	80,8	4,76	5,80
Troyer	49,5	72,9	4,25	5,20
Trifoliata	34,0	60,1	3,03	4,20
ESPAÇAMENTO III				
Caipira	62,9	74,8	4,59	6,40
Cravo	58,5	69,9	4,33	5,60
Cleópatra	65,8	84,9	4,78	5,20
Troyer	52,9	76,8	4,43	5,10
Trifoliata	37,0	63,8	3,28	3,80

## 5. RESUMO E CONCLUSÕES

Foi estudada a produção da laranjeira-baianinha (Citrus sinensis (L.) Osbeck) de origem nucelar, em cinco porta-enxertos, três espaçamentos e três adubações. Os cinco porta-enxertos foram a laranjeira-caipira (C. sinensis (L.) Osbeck), o limoeiro-cravo (C. reticulata var. austera hyb.), a tangerineira-cleópatra (C. reticulata Blanco), o citrange-troyer (Poncirus trifoliata (L.) Raf. x C. sinensis (L.) Osbeck) e o trifoliata (Poncirus trifoliata (L.) Raf.).

Os três espaçamentos foram 7m x 3,5m, 7m x 5,5m e 7m x 7,5m; e três adubações NPK nos níveis 0,6, 0,75 e 1,0.

As condições ecológicas caracterizaram-se por clima tropical do tipo Cwa (KÖPPEN) e solo das unidades Limeira e Transição.

O experimento foi do tipo fatorial  $5 \times 3^2$  com tratamentos distribuídos em 3 blocos de 15, com duas repetições.

Foram coletados dados da produção em peso de frutos de 1961 a 1972 e analisados estatisticamente após o cálculo em toneladas por hectare.

Dados complementares da produção em número de frutos a partir de 1965, das dimensões das plantas e das condições ecológicas, foram também estudados.

As seguintes conclusões foram retiradas da análise estatística dos dados da produção e das informações complementares:

1 - As maiores produções por área corresponderam ao menor espaçamento das laranjeiras, em todos os porta-enxertos.

2 - O limoeiro-cravo induziu as maiores produções por área em todo o período estudado, tanto em peso quanto em número de frutos. As menores produções por área no conjunto dos 12 anos foram obtidas quando o porta-enxerto era a laranjeira-caipira.

3 - As produções de frutos por planta foram proporcionais tanto em número quanto em peso ao aumento do espaçamento, exceto quando o porta-enxerto foi o trifoliata.



4 - As menores variações de produção entre anos foram obtidas quando os porta-enxertos eram o trifoliata e o cravo.

5 - O trifoliata induziu a produção de frutos de maior peso médio, enquanto ao cravo e à caipira corresponderam os de menor peso.

6 - Não houve efeito isolado das adubações, aparecendo porém tendência de reação a maiores doses de adubos no espaçamento menor.

7 - A influência das deficiências hídricas foi mais acentuada para a laranjeira-caipira, mostrando-se o limoeiro-cravo como o mais resistente a essas condições climáticas.

8 - As maiores precocidades de desenvolvimento de plantas e de produção de frutos estiveram relacionadas ao limoeiro-cravo.

9 - As plantas com maior desenvolvimento dos troncos e das copas corresponderam à caipira e à cleópatra. As menores dimensões foram induzidas pelo trifoliata.

10 - Em caso de diversificação de porta-enxerto para a laranjeira-baianinha, o trifoliata e o citrange-troyer são os mais indicados após o limoeiro-cravo.

11 - O aumento no custo da colheita, pulverização e outras operações em plantas grandes, leva à recomendação de que no futuro as plantas cítricas devem ser enxertadas em porta-enxertos ananizantes, permitindo espaçamentos menores e maiores produções por área. Para atender a tais condições, o trifoliata seria recomendado.

## 6 - SUMMARY AND CONCLUSIONS

SPACING, ROOTSTOCK AND FERTILIZATION STUDIES FOR  
BAIANINHA NUCELLAR SWEET ORANGE (Citrus sinensis (L.) Osbeck).

Baianinha nucellar sweet orange (C. sinensis (L.) Osbeck) production was studied, on five rootstocks: caipira sweet orange (C. sinensis (L.) Osbeck), rangpur lime (C. reticulata var. austera hyb.), cleopatra mandarin (C. reticulata Blanco), troyer citrange (Poncirus trifoliata (L.) Raf. x C. sinensis (L.) Osbeck) and trifoliolate (P. trifoliata (L.) Raf.); three spacing 7m x 3.5m, 7m x 5.05m and 7m x 7.5m; - and three levels of N P K fertilization. The experimental design was a 5 x 3<sup>2</sup> factorial with two replications.

Data on weight of fruits from 1961 to 1972 were collected and analysed statistically after calculation of tons per hectare. Complementary informations about growth of the trees, number of fruits, climate and soil were obtained.

The statistical analysis of the data and complementary observations permit the following conclusions:

1 - The largest yields per area corresponded to the smallest spacing between the orange trees in the rows - independent from the rootstock.

2 - Rangpur lime gave the highest yield per area during all the studied period both in weight and in number of fruits. The smallest yields per area were obtained when caipira sweet orange was the rootstock.

3 - The yield and number of fruits per plant were proportional to the increase of spacing, except for the trifoliate rootstock.

4 - The yield variations between years was smaller for trees budded on rangpur lime and trifoliate rootstocks.

5 - Trees budded on the trifoliate rootstock gave the largest fruit weight; those budded on rangpur lime and caipira sweet orange gave the smallest weight.

6 - There was no isolated effect from the fertilization, but there was a tendency of reaction to the largest doses of nutrients on the smallest spacing.

7 - The influence of water deficit was more noticeable on caipira sweet orange; rangpur lime showed more resistance to these conditions.

8 - Trees budded on rangpur lime rootstock developed more quickly than those on the other rootstocks and were earlier in bearing.

9 - The plants with largest development of trunks and tops corresponded to the caipira sweet orange and cleopatra mandarin rootstock; the smallest dimensions were induced by the trifoliate rootstock.

10 - In cases when more than one rootstock type is desirable for baianinha sweet orange top, the trifoliate and troyer citrange are next best after the rangpur lime.

11 - Increase in labor costs due to harvesting, spraying and other treatments applied to large trees might lead to recommendations that citrus orchards to be planted in the future should be budded on rootstocks that reduce tree size, permit close spacing and gave high yield per area. Under such conditions, the trifoliate rootstock would be recommended.

7 - BIBLIOGRAFIA

- BAR-AKIVA, A. 1968. Nutrición y Fertilización de Cítricos. Servicio de Extension Agricola. Israel. 12 p.
- BITTERS, W.P. and BATCHELOR, L.D., 1951. Effect of Rootstocks on Size of Orange Fruits. Amer. Soc. Hort. Sci. 57: 133-141.
- BITTERS, W.P., 1969 . Citrus Rootstocks. In Proc. First International Citrus Symposium. Vol. 1 p. 351-428. Univ. Calif., Riverside, Calif.
- CATANI, R.A., GALLO, J.R. e GARGANTINI, H., 1955. Amostragem de Solo, Métodos de Análise, Interpretação e Indicações Gerais para Fins de Fertilidade. Instituto Agronômico, Campinas, Bol. 69.
- CHAPMAN, H.D., 1969. Survey of Citrus Around the World. In Proc. First International Citrus Symposium. Vol. 1, p. 93-173. Univ. Calif. Riverside, Calif.
- COELHO, A. G. S., 1967. A Citricultura no Município de Limeira Através de Fotografias Aéreas Verticais. Bragantia, Campinas, 26:LI-LII, Nota 10.

- COHEN, M., 1970. Rangpur Lime as a Citrus Rootstock in Florida. Proc. Fla. St. Hort. Soc. 83:78-84.
- LARUE, R.G. and ROUNDS, M.B., 1948. Planning and Planting the Orchard. In The Citrus Industry, Batchelor, L. D. and Webber, H. S. ed. Vol. 2, 1st. Ed. Univ. Calif. p. 259-298.
- LEWIS, L. N., Mc CARTY, C.D. and CRIM, L. W., 1962. Planting Distances in Orange Groves. The Calif. Citrograph 47:75, 84-86.
- LOMBARD, R.A., 1950. Valencia Orange Tree Spacing Experiment. The Calif. Citrograph 35:397.
- Mc CARTY, C.D., BROWN G.K. and BURKENER, P.F., 1968. Designing Tree and Orchard for Mechanical Harvest. The Calif. Citrograph 53:251, 260-268.
- MONTENEGRO, H.W.S. ed., 1958. Curso avançado de Citricultura, E.S.A.L.Q., U.S.P., Piracicaba.
- MOREIRA, E., 1935. Distância de Plantação das Laranjeiras. Boletim de Agricultura, São Paulo 36:363-374.
- MOREIRA, S. - 1946 - "Cavalos" para Citros em São Paulo. Revista de Agricultura 21: 206-226.
- - - - - , OLIVEIRA, V. G. e ABRAMIDES, E. - 1960 - Experimentos de "Cavalos" para Citros III. Bragançtia 19:961-995.

- MOREIRA, S., 1962. Clones Nucleares: Caminho para Uma Nova Citricultura. Revista de Agricultura, Piracicaba, 37:73-82.
- - - - - , Citrus Virus Diseases, 1964. FAO Plant Protection Bulletin, Italy, 12(3):57-66.
- - - - - , e RODRIGUES FILHO, A.J., 1965. Cultura dos Citrus. Ed. Melhoramentos. São Paulo.
- OLIVEIRA, J.B. e ROTTA, C.L., 1971. Levantamento Pedológico Detalhado, da Estação Experimental de Limeira. 13º Congresso Brasileiro de Ciência e Cultura do Solo, Vitória-ES. Bragantia (em publicação).
- PEYNADO, A., 1958. Devices For Observing Root Growth and Calipering Tree Trunks. Journ. Rio Grande Valley Hort. Soc. 12:61-66.
- RELATÓRIO, 1967. Seção de Citricultura, Instituto Agrônomo, Campinas, SP.
- REUTHER, W., WEBBER, H.J., BATCHELOR, L.D., 1967. The Citrus Industry Vol. 1 p. 127. Revised Edition, Univ. Calif., Calif., USA.
- RODRIGUEZ, O. and MOREIRA, S., 1969. Citrus Nutrition - 20 Years of Experimental Results in the State of São Paulo, Brazil. In Proc. First International Citrus Symposium, Vol. 3 p. 1579-1586. Univ. Calif. Riverside, Calif., USA.



- SALIBE, A.A. e ROSSETTI, V., 1960. Variedades Cítricas e Seus Porta-Enxertos nos Laranjais Paulistas. Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo, 27:161-168.
- SERVIÇO NACIONAL DE PESQUISAS AGRONÔMICAS, 1960. Comissão de Solos. Levantamento de reconhecimento de solos do Estado de São Paulo, Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, Boletim 12.
- SETZER, J., 1946. Contribuição Para o Estudo do Clima no Estado de São Paulo. Escolas Profissionais Salesianas, 239 p.
- SHANNON, L.M., FROLICH, E.F. and CAMERON, S.H., 1960. Characteristics of Poncirus Trifoliata Selections. Journ. Rio Grande Valley Hort. Soc. 14:108-117.
- SITES, J.W., REITZ, H.J. AND DESZYCK, E.J., 1951. Some Results of Irrigation Research With Florida Citrus. Fla. St. Hort. Soc. 64:71-79.
- SMITH, P.F., 1966. Citrus Nutrition Cap 7 p. 174-207. In N. F. Childers ed. Nutrition of fruit Crops. Somerset Press, Somerville, New Jersey.
- TEOFILO SOBRINHO, J., 1972. Comportamento da Laranjeira-Valência (Citrus sinensis (L.) Osbeck) Sobre Diferentes Porta-Enxertos. Tese de Doutorado, E.S.A.L.Q. Piracicaba, SP.
- THORNTHWAITE, C.W. and MATHER, J.R., 1955. The Water Balance Publications in Climatology, Vol. VIII, nº 1, Centerton, NJ, 104p.