

# BRAGANTIA

Boletim Técnico do Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo

Vol. 19

Campinas, novembro de 1960

N.º 59

## EXPERIMENTOS DE CAVALOS PARA CITROS. III. (\*)

S. MOREIRA, *engenheiro-agrônomo, Seção de Citricultura*, V. G. OLIVEIRA, *engenheiro-agrônomo, Estação Experimental de Tietê*, e E. ABRAMIDES, *engenheiro-agrônomo, Seção de Técnica Experimental, Instituto Agrônomo*

### RESUMO

Seis experimentos de cavalos para variedades cítricas foram instalados em 1949, na Estação Experimental de Tietê. Empregaram-se como variedades-copa o limão Eureka, as laranjas Baianinha, Pêra, Hamlin e Maracanã, e a mandarina Mexerica.

Como cavalos empregaram-se as laranjeiras azêda, caipira e pêra; os limoeiros cravo, rugoso nacional, rugoso da Flórida e cidra; as tangerineiras cravo e Cleópatra; a toranjeira vermelha, o trifoliata, a limeira da Pérsia e o tangeleiro Sampson.

Todos os experimentos foram localizados em solo do tipo limo-barrento, da formação Corumbataí, sub-solo impermeável.

As copas de laranjeiras Baianinha, Hamlin e Maracanã, pela reação do *Poncirus trifoliata*, revelaram ser portadoras do vírus causador da exocorte. O limoeiro cravo mostrou também intolerância a êsse vírus. A copa de laranjeira Pêra causou sintomas de "bud-union-ring" quando enxertada sôbre limoeiro rugoso da Flórida e trifoliata.

Dentre os dados obtidos até 1958 relacionaram-se o diâmetro do tronco em 1949, 1954 e 1958; a altura e circunferência da copa em 1958; e a produção anual desde 1951 até 1958. Os dados de produção foram analisados estatisticamente, separados em dois períodos (1951-54 e 1955-58) e em conjunto para os oito anos.

No primeiro período, o limoeiro rugoso nacional destacou-se por determinar maiores desenvolvimento e produção; nos últimos anos a laranjeira caipira sobrepujou-o. O trifoliata teve comportamento contrário a êsses cavalos determinando a formação das menores plantas e produções. O limoeiro cravo, com certas copas, destacou-se pela maior produtividade nos primeiros anos. O limoeiro rugoso da Flórida e as tangerineiras ocupa-

(\*) Recebido para publicação em 21 de maio de 1960.

ram posições intermediárias, tanto em desenvolvimento como em produtividade. Foi observada uma completa desarmonia entre a copa de limoeiro Eureka e o cavalo de trifoliata, cuja causa é ainda obscura.

As observações sôbre êstes experimentos serão prosseguidas.

## 1 — INTRODUÇÃO

Em 1933 um dos autores deu início a estudos para estabelecer experimentalmente a situação real do problema dos porta-enxertos para as principais variedades comerciais de citros então cultivados no Estado de São Paulo, cujos resultados principais foram publicados em 1941 (17), 1945 (3) e 1946 (15).

Aquela época o assunto parecia relativamente simples, pois eram ainda completamente desconhecidas as correlações existentes entre algumas moléstias causadas por vírus e as combinações cavalo-enxêrto nos citros. A partir do momento em que se identificou a causa da "tristeza" (14) e se estabeleceu o conceito de tolerância e resistência dos tecidos dos citros à ação do vírus causador dessa moléstia (8), abriu-se um novo campo de estudo intimamente ligado ao problema dos porta-enxertos. Mais complexos ainda tornaram-se tais estudos quando foram descobertas diferentes estirpes do vírus da tristeza (10) e também que a caquexia, a xiloporose e a exocorte (2, 6, 7) eram manifestações de distúrbios provocados pela ação de outros tantos vírus frente a determinadas combinações cavalo-enxêrto.

Sòmente então se ficou sabendo porque na União Sul Africana a laranjeira azêda (*Citrus aurantium* L.) (1) não podia ser usada como cavalo para as laranjeiras doces (*C. sinensis* (L.) Osbeck), as tangerineiras (*C. reticulata* Blanco), e os pomelheiros (*C. paradisi* Macf.) (12); igualmente, porque a limeira da Pérsia (*C. aurantifolia* (Christm.) Swing.) apresentava os sintomas da xiloporose quando enxertada com a laranjeira Shamoute (*C. sinensis*) na Palestina (23) e com laranjeira Barão (*C. sinensis*) no Brasil (21); porque, na Austrália, Argentina e Califórnia, o trifoliata (*Poncirus trifoliata* Raf.) era freqüentemente atacado pela exocorte (2, 9, 25); porque, na Flórida, o tangeleiro Orlando (híbrido tangerina x pomelo) não podia servir de cavalo para algumas variedades (6); porque, finalmente, no Brasil, o limoeiro cravo (*C. reticulata* var. *austera*) era freqüentemente prejudicado por certo tipo de gomose quan-

(1) Adotou-se a classificação de Swingle.

do enxertado com laranjeira Baianinha (*C. sinensis*) e pomeleiro "Marsh seedless" (15). Cada uma dessas combinações era afetada pela presença de determinado vírus.

O conhecimento desses fatos veio impor novas maneiras de interpretar os chamados fenômenos de incompatibilidade ou de desarmonia entre cavalo e enxerto, cuja importância ficou bastante reduzida, limitando-se suas manifestações apenas a casos esporádicos. Pode-se mesmo afirmar hoje que os resultados até agora publicados referentes aos experimentos de cavalos para citros têm valor apenas relativo, porquanto as reações cavalo-enxerto estão muito freqüentemente influenciadas pela presença de algum ou alguns dos vírus mencionados. Foi esta, por certo, a razão pela qual se recomendou recentemente o emprêgo exclusivo dos clones novos nucelares, como copa, em todos os experimentos de cavalos para citros (16).

Uma das conclusões a que se chegou pela análise dos resultados dos experimentos iniciados em 1933 na Estação Experimental de Limeira, dava ênfase às vantagens apresentadas pelos cavalos de duas variedades de laranjas doces (3). Sabendo-se que as laranjeiras doces apresentam pouca resistência aos fungos causadores da podridão do pé (*Phytophthora* sp.) e, por outro lado, que o solo daquela Estação Experimental, muito permeável, não favorece a manifestação dessa moléstia, projetou-se a instalação de seis novos experimentos na Estação Experimental de Tietê, em solo limo-barrento e sub-solo impermeável, onde durante o período chuvoso é freqüente prevalecerem condições muito favoráveis à manifestação da podridão do pé (4). Nessas condições desfavoráveis mais valor teria a comparação entre os cavalos já experimentados em Limeira, bem como entre outros que pareciam oferecer condições vantajosas. Dentre êstes menciona-se a tangerineira Cleópatra, muito empregada nas novas plantações dos Estados Unidos, e a laranjeira Pêra, considerada bastante resistente às fitóftoras (24). Incluíram-se também nesses experimentos algumas variedades-enxerto de alto valor comercial, ainda não testadas em nosso Estado sob o ponto de vista de suas reações frente a diversas variedades-cavalo (Hamlin, Maracaná, Mexerica).

Nesta publicação são apresentados os dados obtidos nesses experimentos e referentes ao desenvolvimento das plantas, sua produção e incidência de moléstias, desde a fase de formação até atingirem dez anos de idade. As observações terão prosseguimento até a estabilização da produtividade.

## 2 — MATERIAL E MÉTODO

## 2.1 — PORTA-ENXERTOS

De sementeiras feitas nas Estações Experimentais de Tietê, Sorocaba e Limeira, foram transplantadas para viveiro, em Tietê, no primeiro semestre de 1946, plantas de 13 variedades — cavalo em número suficiente para a formação das mudas destinadas aos seis experimentos projetados. Aproveitaram-se nessa transplantação apenas as plantas aparentemente de origem nucelar (28).

Esses cavalos eram das espécies e variedades a seguir discriminadas e por ocasião da enxertia, em agosto de 1947, tinham atingido as alturas médias indicadas.

<i>Cavalos</i>	<i>Altura</i> <i>m</i>
Limoeiro rugoso nacional (híbrido) .....	1,33
Limoeiro cravo ( <i>C. reticulata</i> var. <i>austera</i> ) .....	1,23
Trifoliata ( <i>Poncirus trifoliata</i> ) .....	1,14
Limeira da Pérsia ( <i>C. aurantiifolia</i> ) .....	1,09
Toranjeira vermelha ( <i>C. grandis</i> (L.) Osbeck) .....	1,08
Tangerineira cravo ( <i>C. reticulata</i> ) .....	0,79
Limoeiro rugoso da Flórida (híbrido) .....	0,79
Laranjeira caipira ( <i>C. sinensis</i> ) .....	0,70
Laranjeira azêda ( <i>C. aurantium</i> ) .....	0,70
Laranjeira péra ( <i>C. sinensis</i> ) .....	0,70
Tangeleiro Sampson ( <i>C. reticulata</i> x <i>C. paradisi</i> ) .....	0,50
Tangerineira Cleópatra ( <i>C. reticulata</i> ) .....	n.d.
Limoeiro cidra ( <i>Citrus</i> sp.) .....	n.d.

Detalhes sobre as características da maior parte dessas variedades-cavalo são encontrados em publicação anterior (17).

Antes da enxertia, no viveiro, teve-se o cuidado de eliminar tôdas as plantas que apresentavam desenvolvimento inferior à média determinada para cada variedade-cavalo. Por ocasião da transplantação para o lugar definitivo foram escolhidas plantas representativas da média de desenvolvimento em cada combinação cavalo-enxêrto. Nessa ocasião, 14-1-1949, os diâmetros médios dos troncos de cada combinação, medidos a 10 cm do ponto de enxertia, eram os constantes do quadro 1.

QUADRO 1. — Diâmetro médio das plantas já enxertadas e antes da transplantação para o lugar definitivo: medições feitas no tronco, 10cm acima do ponto de enxertia, em 14-1-1949. Estação Experimental de Tietê

Cavalos	Limão Eureka	Laranja Baianinha	Laranja Pêra	Laranja Hamlin	Laranja Maracanã	Mandarina Mexericã
	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Laranja azêda(*)	23,4					
Laranja caipira	22,5	19,6	21,1	22,2	11,1	9,0
Laranja pêra	18,0	15,5	14,8	16,2	15,0	10,5
Limão cravo	25,7	20,4	28,2	29,9	14,0	7,1
Limão rugoso nac.	28,3	23,2	25,0	23,0		
Limão rugoso Fla.	14,7	19,6	20,4	21,7	16,7	
Limão cidra(*)	15,7					
Tangerina cravo	19,2	18,6	19,0	17,8		
Tangerina Cleópatra		13,5				9,4
Toranja Vermelha(*)	22,0					
Trifoliata	13,1	7,7	9,3	9,4	9,8	6,8
Lima da Pérsia(**)	25,5	25,7	22,4	21,1	12,2	8,5
Tângelo Sampson		10,3				9,0

(\*) Cavalos não tolerantes à tristeza.

(\*\*) Cavalo pouco tolerante à tristeza.

## 2.2 — VARIEDADES-ENXERTO

As espécies e variedades utilizadas como enxerto (de cada qual se usaram borbulhas de uma única planta) foram as seguintes:

a) limoeiro Eureka (*C. limon* (L.) Burm. f.); êste limoeiro é o mais cultivado na Califórnia (Estados Unidos) e bem conhecido em todos os países citrícolas (1);

b) laranjeira Baianinha (*C. sinensis*); esta variedade derivou-se provávelmente por mutação somática, da variedade Bahia, da qual difere por produzir frutos menores, freqüentemnete em peças, e apresentar umbigo reduzido (26);

c) laranjeira Pêra (*C. sinensis*) é a variedade tardia mais cultivada nas plantações comerciais dos Estados do Rio de Janeiro e São Paulo; é pouco conhecida em outros países, onde é encontrada apenas em coleções (22);

d) laranjeira Hamlin (*C. sinensis*); originária da Flórida (Estados Unidos), é uma das mais precoces variedades cultivadas naquele Estado; introduzida em São Paulo há cêrca de 30 anos só últimamente sua cultura expandiu-se a tôdas as zonas citrícolas; muito produtiva e quase sem semente, é uma das variedades mais apreciadas para o comércio de exportação (1);

e) laranja Maracanã (*C. sinensis*); originou-se, por mutação, da laranja Abacaxi, da qual difere apenas pelo número muito reduzido de sementes (18); sua cultura não teve ainda grande expansão.

f) mandarineira Mexerica (*C. reticulata*); nos continentes europeu e sulamericano é a mais cultivada variedade da espécie *reticulata*; é também conhecida por tangerina ou mexerica do Rio (22).

Tôdas as plantas matrizes das variedades acima, exceto a Mexerica, eram de clones antigos cultivados na Estação Experimental de Limeira. A Mexerica era planta de clone nucelar produzido recentemente na mesma Estação.

### 2.3 — DELINEAMENTO E MANUTENÇÃO DOS EXPERIMENTOS

O número de cavalos experimentados não foi o mesmo para tôdas as variedades-enxêrto, variando da seguinte maneira: laranja Maracanã, 6; mandarina Mexerica, 7; laranjas Hamlin e Pêra, 8; laranja Baianinha, 10; limão Eureka, 11.

Devido a essa desigualdade e por não serem comparáveis as reações recíprocas cavalo-enxêrto quando as copas são de diferentes variedades, dividiu-se, por ocasião da plantação, todo o material segundo a variedade-enxêrto, instalando-se, contíguamente, os seis experimentos com espaçamento de 7 x 7 m entre plantas e sem linhas isolantes entre si. Uma linha externa de plantas cítricas isolou o talhão experimental de outras culturas. De cada variedade-enxêrto plantou-se uma quadra, distribuindo-se os tratamentos (cavalos) em blocos ao acaso na quadra. O número de árvores (três) por parcela ficou constante para todos os seis experimentos, assim como o das repetições (quatro), tendo-se, assim, doze árvores de cada combinação cavalo-enxêrto (figura 1).

As adubações, os tratos culturais e o contróle de moléstias e pragas foram feitos sempre uniformemente para tôdas as plantas. Variou apenas a época de colheita, de acôrdo com a época de maturação das variedades-enxêrto, colhendo-se, porém, tôdas as plantas de uma variedade na mesma ocasião.

### 2.4 — SOLO

O solo onde foram instalados os ensaios foi estudado por Medina (13).

### 2.5 — DADOS EXPERIMENTAIS

Depois da plantação no lugar definitivo foram anotados os seguintes dados, individualmente:



- a) diâmetro do tronco, tomado a 10 cm acima do ponto de enxertia (anualmente);
- b) altura das plantas e circunferência das copas (1958);
- c) número de frutos produzidos (anualmente).

Visando simplificar o estudo dos dados e as análises estatísticas respectivas, resolveu-se apresentar aqui aqueles referentes ao diâmetro do tronco ao final de dois períodos: em 1954, quando se podia considerar que as plantas saíam da fase de formação; e em 1958, quando já estavam em franca produção.

Quanto à produção, consideraram-se separadamente os dados das quatro primeiras safras (1951-54) e os das quatro seguintes (1955-58). Os dados desses dois períodos foram analisados separadamente e comparados, para se ter idéia da influência da idade na tendência de produção devida aos diferentes cavalos. Finalmente, foram reunidos e analisados os dados de produção nos oito anos, como um todo.

### 3 — RESULTADOS E DISCUSSÃO

Serão discutidos separadamente os efeitos dos diferentes porta-enxertos sobre cada uma das variedades usadas como copa. Justifica-se este procedimento pelo fato de as reações recíprocas cavalo x enxerto não serem necessariamente idênticas. Além disso, os clones das diferentes variedades experimentais eram ora sadios, ora portadores de um ou mais vírus, os quais influíram visivelmente sobre alguns cavalos e de maneira diferente segundo a natureza do vírus.

É interessante mencionar que um dos objetivos visados com estes experimentos, a verificação da maior ou menor suscetibilidade dos diferentes cavalos aos fungos causadores da "podridão do pé", não foi atingido até 1958, pois em nenhum dos experimentos foram constatados sintomas de moléstia, seja com este ou aquele cavalo. Como a observação dos experimentos prosseguirá, é possível que esse objetivo seja alcançado no futuro. Desde já pode-se admitir, no entanto, que as condições mais ou menos desfavoráveis do solo destes experimentos (13) não são causas sistemáticas do aparecimento da podridão do pé em laranjais novos, regularmente tratados e enxertados sobre variedades-cavalo usuais em nosso Estado. Esta constatação confirma o que se tem observado, isto é, que parece serem mais freqüentes os prejuízos causados pela podridão

do pé nos laranjais mal nutridos, por estarem localizados em solos pobres e não receberem adubações convenientes.

### 3.1 — LIMOEIRO EUREKA

Com relação ao desenvolvimento das plantas, pelo diâmetro do tronco (quadro 2) verificou-se que o cavalo de limão rugoso nacional proporcionou, desde o início, os maiores índices, mostrando que se trata de um porta-enxêrto vigoroso com perfeita compatibilidade para a copa de limão Eureka. Igualmente vigorosas se mostraram as plantas enxertadas em laranjeira caipira, limeira da Pérsia, limoeiro cravo e toranjeira vermelha. Mostraram-se inferiores os cavalos de laranjas azêda e pêra, limão rugoso da Flórida e tangerina Cravo. Na última medição (1958) o limoeiro cravo mostrou tendência para estabilizar o desenvolvimento, passando para o segundo grupo.

QUADRO 2. — Limoeiro Eureka enxertado sôbre diferentes cavalos. Dados médios por árvore, obtidos em medições feitas em diferentes épocas. Estação Experimental de Tietê

Cavalos	Diâmetro do tronco		Altura da planta	Circunferência da copa
	1954	1958	1958	1958
	mm	mm	m	m
Laranja azêda .....	97,92	152,83	3,69	13,08
Laranja caipira .....	108,42	171,25	3,72	14,01
Laranja pêra .....	86,58	144,50	3,52	11,97
Limão cravo.....	108,50	148,42	3,52	13,15
Limão rugoso nacional .....	150,00	178,58	3,90	15,00
Limão rugoso Fla. ....	98,75	160,00	3,92	13,69
Tangerina cravo .....	97,67	163,08	3,60	13,08
Toranja vermelha .....	105,00	162,17	3,75	14,44
Lima da Pérsia .....	108,33	155,58	3,92	15,33
D.M.S. 1% (Tukey) .....	26,26	23,47	0,37	2,33

É interessante registrar que a laranjeira azêda, cavalo mais recomendado para enxertia de limões verdadeiros (*C. limon*), mostrou-se nesse período inferior aos demais. Também notável foi o comportamento da limeira da Pérsia, que imprimiu, desde o início, grande vigor às

plantas, ao contrário do que se pensava e do que aconteceu com as demais copas experimentadas. Explica-se essa diferença de comportamento pelo fato de ser êste cavalo pouco tolerante ao vírus da tristeza, que se multiplica facilmente nos tecidos das laranjeiras doces (Baianinha, Pêra, Hamlin etc.) e mandarineira (Mexerica) mas não nos tecidos dos limoeiros (Eureka).

Quanto à conformação da planta, determinada pela altura e circunferência da copa, o limoeiro cravo mostrou influir sôbre esta tornando-a mais arredondada, enquanto que o limoeiro rugoso da Flórida e a laranjeira caipira tornaram-na mais alongada.

Em relação à produtividade (número de frutos) (quadro 3) constatou-se que a limeira da Pérsia e o limoeiro rugoso nacional propiciaram as maiores produções, sendo êste último mais produtivo do que a limeira apenas no primeiro período (1951-54).

A análise estatística dos dados referentes ao período "de formação" revelou:

- a) diferenças altamente significativas entre cavalos;
- b) que as diferenças entre cavalos são modificadas pelos anos (interação significante a 5%);
- c) que apesar da ação dos anos sôbre os cavalos, o limoeiro rugoso nacional se manteve superior ao limoeiro rugoso da Flórida, à laranjeira Pêra e à tangerineira cravo, não diferindo dos demais, todos os anos;
- d) que houve diferenças altamente significativas entre os quatro anos com relação à produção média de todos os cavalos.

Pela experiência que se tem sôbre o comportamento do limão rugoso nacional em outros experimentos (15) pode-se prever que tais diferenças se acentuarão com a idade. As laranjeiras azêda e pêra bem como a tangerineira cravo e o limoeiro rugoso da Flórida foram, nesse período, os de mais baixa produção. O limoeiro cravo ocupa posição intermediária.

A toranjeira vermelha, que se mostrou bastante satisfatória quanto ao desenvolvimento e produtividade do limoeiro nela enxertado, pode ser excluída de uso porque possui sementes monoembriônicas. É incapaz, por isso, de produzir plantas nucelares, uniformes, que reproduzem fielmente a matriz.

Duas variedades-cavalo se mostraram totalmente incompatíveis com a copa de limão Eureka: o trifoliata e o limoeiro cidra. As plantas enxer-

QUADRO 3. — Limoeiro Eureka enxertado sobre diferentes cavalos. Produções (n.º de frutos) totais por cavalo e médias por bloco (3 plantas), durante os períodos “de formação” e de “franca produção” das árvores. Estação Experimental de Tieté

Cavalos	Período de formação				Médias	Período de franca produção				Médias
	1951	1952	1953	1954		1955	1956	1957	1958	
Laranja azéda	482	2 095	1 956	4 673	6 734	17 832	13 265	6 076	2 800,44	
Laranja caipira	147	1 493	2 328	5 440	6 702	20 943	14 405	8 392	3 152,63	
Laranja péra	68	868	1 125	2 993	5 334	15 383	12 726	7 332	2 548,44	
Limão cravo	548	2 406	2 829	5 505	8 176	19 468	13 263	8 245	3 072,00	
Limão rugoso nac.	345	3 290	3 002	7 196	9 621	24 770	14 712	6 906	3 501,19	
Limão rugoso Fla.	140	1 300	1 695	3 519	5 010	18 199	13 386	8 228	2 801,44	
Tangerina cravo	110	1 307	1 566	4 221	5 624	17 050	14 423	7 240	2 771,06	
Lima da Pérsia	442	2 685	2 655	6 132	9 676	25 550	16 264	9 017	3 781,69	
Toranja vermelha	403	1 977	2 686	5 181	8 885	22 345	17 017	9 336	3 598,94	
Trifoliata(*)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
Limão cidra(**)	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
Totais	2 685	17 421	19 852	44 860	65 772	181 540	129 461	71 672	3 114,20	
D. M. S. 1% (Tukey)	n. s.	478,26	506,25	745,00	1 198,82	1 549,18	n. s.	n. s.	902,89	

(\*) Manifestou-se incompatível com esta copa.

(\*\*) As plantas morreram por razões desconhecidas.

tadas sôbre o primeiro começaram a mostrar, pouco tempo depois de transplantadas, os sintomas típicos da incompatibilidade que Weathers e outros (27) descreveram (figura 2-D), cuja causa parece ainda ser ignorada. Maior parte das plantas enxertadas sôbre o limoeiro cidra tiveram suas copas mortas dentro de poucos anos, mas o cavalo sempre emite vigorosos "ladrões", os quais permanecem vivos.

A análise estatística dos dados relativos ao período de "franca produção" revelou:

- a) diferenças altamente significativas entre cavalos;
- b) que as diferenças entre cavalos são modificadas pelos anos (interação significativa a 5%);
- c) que apesar da ação dos anos sôbre os cavalos, a limeira da Pérsia se manteve superior ao limoeiro rugoso da Flórida, à laranjeira azêda, à tangerineira cravo e à laranjeira pêra, não diferindo dos demais, todos os anos;
- d) que houve diferenças altamente significativas entre os quatro anos, com relação à produção média de todos os cavalos.

A análise estatística da diferença entre as produções de ambos os períodos considerados permite as seguintes conclusões:

- a) há diferenças altamente significativas entre cavalos, quando consideradas as médias de produção dos oito anos;
- b) as diferenças entre cavalos são modificadas pelos períodos; a interação é altamente significativa;
- c) há diferenças altamente significativas entre os dois períodos, com relação à produção média de todos os cavalos.

A análise estatística da produção total nos permite ainda concluir que:

- a) apesar da ação dos anos sôbre os cavalos, a limeira da Pérsia e o limoeiro rugoso nacional se mantiveram superiores à laranjeira azêda, à tangerineira cravo, ao limoeiro rugoso da Flórida e à laranjeira Pêra, não diferindo dos demais, todos os anos (a diferença mínima significativa (Tukey) foi 494,43);
- b) houve diferenças altamente significativas entre os oito anos, com relação à produção média de todos os cavalos.

## 3.2 — LARANJEIRA BAIANINHA

Por ocasião do transplântio as mudas de laranja Baianinha tinham maior desenvolvimento (quadro 1) quando enxertadas sôbre o limoeiro cravo, a limeira da Pérsia e o limoeiro rugoso nacional. As menores mudas eram as enxertadas sôbre o trifoliata, o tangeleiro Sampson e a tangerina Cleópatra. Os demais cavalos imprimiram desenvolvimento intermediário no viveiro.

No lugar definitivo, cinco anos depois (quadro 4) as plantas sôbre a laranjeira caipira já ocupavam o primeiro lugar mas não se diferenciavam daquelas enxertadas em limoeiro cravo, limoeiro rugoso nacional e tangerineira cravo. A queda de posição das plantas sôbre limeira da Pérsia é explicável em virtude dêste cavalo ser pouco tolerante à tristeza, que nesse período já começou a prejudicar tais plantas. Os demais cavalos, exceto tangerineira Cleópatra, se mantiverem em suas posições iniciais em relação aos citados.

QUADRO 4. — Laranjeira Baianinha(\*) enxertada sôbre diferentes cavalos. Dados médicos por árvore, obtidos em medições feitas em diferentes épocas. Estação Experimental de Tietê

Cavalos	Diâmetro do tronco		Altura da planta	Circunferência da copa
	1954	1958	1958	1958
	mm	mm	m	m
Laranja caipira .....	89,17	143,17	2,97	9,92
Laranja péra .....	65,25	109,83	2,66	8,17
Limão cravo .....	78,75	122,75	2,67	9,20
Limão rugoso nacional .....	86,50	133,42	2,87	9,04
Limão rugoso Fla. ....	62,92	108,17	2,65	7,83
Tangerina cravo .....	80,83	135,00	2,81	8,74
Tangerina Cleópatra .....	70,00	122,08	2,87	9,17
Trifoliata .....	34,58	57,08	1,53	4,45
Lima da Pérsia .....	58,42	87,17	1,97	6,60
Tângelo Sampson .....	54,50	111,92	2,78	8,08
D. M. S. 1% (Tukey) .....	18,47	22,10	0,41	1,96

(\*) Copa portadora de exocorte e sorose.

Na medição final do tronco (1958) essas posições dos diferentes cavalos não sofreram modificações, ocupando a laranjeira caipira e o trifoliata as posições extremas. É interessante anotar que as plantas sobre limoeiro cravo mantiveram desenvolvimento bastante satisfatório apesar de prejudicadas pelo vírus da exocorte (19), de que é portador a copa de laranja Baianinha (figura 2-C). Esta mesma moléstia prejudicou bastante as plantas sobre trifoliata (figura 2-B).



FIGURA 2. — Laranjeira Baianinha com cinco anos, afetada pela exocorte: A — enxertada em limoeiro cravo; B — enxertada em *Poncirus trifoliata*. C — Sintomas de exocorte no cavalo de limoeiro cravo. D — Desharmonia na união de *P. trifoliata* com limão Eureka.

A laranjeira caipira produziu as plantas maiores em altura e em circunferência da copa, mas somente o trifoliata e a limeira da Pérsia produziram plantas muito menores. O limoeiro cravo deu conformação mais achatada à copa da laranjeira Baianinha do que os demais cavalos (figura 1-4).

A maior produtividade das plantas enxertadas em limoeiro rugoso nacional foi bastante acentuada, principalmente no período de formação das árvores (quadro 5), sendo porém suplantada pelas enxertadas em laranjeira caipira e limoeiro cravo a partir de 1957. Pelo que se conhece da pouca duração daquele cavalo deve-se esperar que essas diferenças se acentuem de ano para ano. Merece registro a grande diferença entre a produtividade da laranjeira Baianinha quando enxertada sobre os dois tipos de limoeiro rugoso, mostrando-se o da Flórida bem inferior. A laranjeira Pêra, as tangerineiras e o tangeleiro não se mostraram superiores a este último cavalo. A produtividade das plantas sobre limoeiro cravo parece não ter sido muito afetada pelos efeitos da exocorte.

A análise estatística dos dados do quadro 5 permite concluir o seguinte:

- I) Período de formação das árvores:
  - a) houve diferenças altamente significativas entre cavalos;
  - b) as diferenças entre cavalos são modificadas pelos anos, a interação sendo altamente significativa;
  - c) apesar da ação dos anos sobre os cavalos, o limoeiro rugoso nacional se manteve superior ao trifoliata e tangeleiro Sampson, não diferindo dos demais, todos os anos.
  - d) houve diferenças altamente significativas entre os quatro anos, com relação à produção média de todos os cavalos.
- II) Período de franca produção:
  - a) houve diferenças altamente significativas entre cavalos;
  - b) as diferenças entre cavalos são modificadas pelos anos, a interação sendo significativa a 5%;
  - c) apesar da ação dos anos sobre os cavalos, o limoeiro rugoso nacional se manteve superior à tangerineira Cleópatra, limoeiro rugoso da

QUADRO 5. — Laranja Baianha enxertada sobre diferentes cavalos. Produções (n.º de frutos) totais por cavalo e médias por bloco (3 plantas), durante os períodos "de formação" e "de franca produção" das árvores. Estação Experimental de Tietê

Cavalos	Período de formação				Médias	Período de franca produção				Médias
	1951					1954				
	1951	1952	1953	1954		1955	1956	1957	1958	
Laranja caipira -----	193	242	945	3 081	4 005	5 822	6 628	4 849	1 331,50	
Laranja péra -----	49	191	711	2 169	3 334	3 968	5 353	3 485	1 008,75	
Limão cravo -----	632	749	1 208	3 116	3 053	5 229	7 972	4 253	1 281,69	
Limão rugoso nac. -----	522	677	1 298	4 045	3 669	7 247	6 511	4 102	1 345,56	
Limão rugoso Fla. -----	153	377	953	2 300	2 461	4 556	4 461	3 549	938,56	
Tangerina cravo -----	107	206	977	2 756	2 831	4 781	5 781	3 582	1 060,94	
Tangerina Cleópatra -----	40	91	654	1 947	2 664	4 487	5 254	2 985	961,88	
Trifoliata -----	119	205	453	1 025	1 285	1 558	2 170	884	368,56	
Lima da Pérsia -----	542	646	825	1 797	1 628	4 082	3 744	2 248	731,38	
Tângelo Sampson -----	0	12	62	527	522	1 228	3 391	1 296	402,31	
Totais -----	2 357	3 396	8 086	22 763	25 452	42 958	51 265	31 223	943,11	
D. M. S. 1% (Tukey) -----	112,96	138,97	127,03	280,56	345,23	575,37	748,71	575,05	382,98	

Flórida, à limeira da Pérsia, ao tangeleiro Sampson e ao trifoliata, não diferindo dos demais;

d) houve diferenças altamente significativas entre os quatro anos, com relação à produção média de todos os cavalos.

III) Diferença entre as produções dos dois períodos considerados:

a) houve diferenças altamente significativas entre cavalos, quando consideradas as médias de produção dos oito anos;

b) as diferenças entre cavalos são modificadas pelos períodos;

c) houve diferenças altamente significativas entre os dois períodos, com relação à produção média de todos os cavalos.

IV) Produção total nos oito anos:

a) apesar da ação dos anos sobre os cavalos, o limeiro rugoso nacional se manteve superior à tangerineira Cleópatra, à limeira da Pérsia, ao trifoliata e ao tangeleiro Sampson, não diferindo dos demais, todos os anos (diferença mínima significativa (Tukey) 308,53).

b) houve diferenças altamente significativas entre os oito anos, com relação à produção média de todos os cavalos.

### 3.3 — LARANJEIRA PÊRA

Mais uma vez o limoeiro cravo produziu as mais vigorosas mudas no viveiro (quadro 1), justificando a preferência marcante que os viveiristas lhe consagram. Esta é sem dúvida a principal razão pela qual mais de 70% de nossos laranjais estão hoje sobre este cavalo. Acompanha-o de perto nessa característica o limoeiro rugoso nacional. No extremo oposto acha-se o trifoliata que demonstrou, também aqui, ter efeito constante no sentido de reduzir o tamanho das plantas, tanto no viveiro como no pomar.

Tendência oposta apresentou a laranjeira caipira, que embora ocupando o quarto lugar no viveiro saltava, já em 1954, para o primeiro, onde se manteve até a observação final (quadro 6). A limeira da Pérsia, uma das mais vigorosas no viveiro, decaiu progressivamente em relação aos demais cavalos, mostrando os sintomas típicos da tristeza, poucos anos depois da transplantação.

QUADRO 6. — Laranjeira Pêra(\*) enxertada sobre diferentes cavalos. Dados médios por árvore, obtidos em medições feitas em diferentes épocas. Estação Experimental de Tietê

Cavalos	Diâmetro do tronco		Altura da planta	Circunferência da copa
	1954	1958	1958	1958
	mm	mm	m	m
Laranja caipira .....	89,16	160,33	2,97	10,05
Laranja pêra .....	69,41	126,75	2,47	8,87
Limão cravo.....	76,75	135,83	2,47	8,25
Limão rugoso nacional .....	79,83	136,33	2,69	8,41
Limão rugoso Fla. ....	67,50	128,83	2,48	8,17
Tangerina cravo .....	75,16	152,25	2,86	8,91
Trifoliata.....	51,00	91,75	2,18	6,62
Lima da Pérsia .....	71,16	105,17	2,37	7,61
D. M. S. 1% (Tukey).....	11,92	18,84	0,29	1,01

(\*) Copa causadora de "bud-union-ring".

Bem melhor comportamento do que com as copas precedentes mostrou o trifoliata, cujas plantas mantiveram aparência satisfatória, apesar de menores. Com esta copa não houve manifestação de exocorte, e sim da "bud-union disorder", descrita por Weathers e outros (27).

Quanto à produtividade (quadro 7) destacaram-se no período total em primeiro lugar os cavalos de laranja caipira e limão cravo. Este determinou maiores safras nos três primeiros anos, sendo a seguir alcançado por aquê. O limoeiro rugoso nacional demonstrou inferioridade aos cavalos precedentes, especialmente nos últimos anos. Parece que se pode atribuir êste fato a uma certa desarmonia cavalo x enxerto, principalmente tomando-se em consideração a imperfeição da união dos tecidos constatada no ponto de enxertia.

O clone de laranja Pêra usado neste experimento foi, durante muitos anos, considerado livre de moléstias causadas por vírus transmissíveis apenas pelas borbulhas (xiloporose, exocorte, sorose) mas, recentemente, Grant e outros (11) descobriram sintomas parecidos aos de xiloporose (caquexia) nas plantas enxertadas sobre trifoliata e sobre limoeiro rugoso da Flórida. A êsses sintomas deram a designação de "bud-union-

QUADRO 7. — Laranja Pêra enxertada sobre diferentes cavalos. Produções (n.º de frutos) totais por cavalo e médias por blocos (3 plantas), durante os períodos "de formação" e "de franca produção" das árvores. Estação Experimental de Tietê

Cavalos	Período de formação				Médias	Período de franca produção				Médias
	1951		1952			1953		1954		
	1951	1952	1952	1953		1953	1954	1954	1954	
Laranja cajupira .....	96	340	659	3 455	283,38	4 859	5 924	5 614	3 341	1 233,06
Laranja pêra .....	90	176	388	2 142	174,75	2 924	3 783	4 081	2 553	838,81
Limão cravo.....	510	1 257	1 225	3 425	401,06	4 762	4 988	4 720	3 354	1 114,00
Limão rugoso nac.....	286	742	1 079	3 023	320,63	3 258	4 705	3 617	1 998	848,63
Limão rugoso Fla.....	215	414	743	2 210	223,88	3 207	3 686	3 954	2 265	827,75
Tangerina cravo .....	56	181	585	2 676	218,63	3 877	4 717	5 279	2 879	1 015,75
Lima da Pérsia .....	279	685	890	2 824	289,88	4 058	4 820	3 535	1 988	898,81
Trifoliata.....	77	193	518	1 910	168,63	2 764	3 393	4 614	3 102	867,06
Totais .....	1 569	3 988	6 087	21 665	260,23	29 300	36 016	35 414	21 460	954,61
D. M. S. 1% (Tukey) .....	59,97	67,88	113,29	306,30	189,15	496,09	515,66	458,33	401,95	218,21

-ring". Quando o cavalo era o limoeiro rugoso nacional êsses sintomas não foram encontrados, o que demonstra serem essas duas formas cítricas bastante diferentes, embora morfológicamente apresentem certas semelhanças. O trifoliata, apesar de naturalmente prejudicado por essa moléstia, mostrou ser tão produtivo com copa de laranja Pêra como os cavalos de limão rugoso da Flórida e o da própria laranja Pêra. Esta observação é de grande importância porque, sendo as plantas enxertadas em trifoliata bem menores do que aquelas sobre limoeiro rugoso da Flórida (quadros 1 e 6), podem ser plantadas sob espaçamento menor, assim se obtendo maior produção por área. Tomando-se essas particularidades em consideração, o trifoliata poderia mesmo revelar maior valor econômico do que qualquer um dos demais cavalos experimentados com esta copa.

A análise estatística dos dados do quadro 7 oferece as seguintes conclusões.

I) Período de formação das árvores:

- a) houve diferenças altamente significativas entre cavalos;
- b) as diferenças entre cavalos são modificadas pelos anos, a interação sendo altamente significativa;
- c) apesar da ação dos anos sobre os cavalos, o limoeiro cravo se manteve superior à laranjeira pêra e ao trifoliata, todos os anos, não diferindo dos demais;
- d) houve diferenças altamente significativas entre os quatro anos, com relação à produção média de todos os cavalos.

II) Período de franca produção:

- a) houve diferenças altamente significativas entre cavalos, quando consideradas as médias dos quatro anos; a laranjeira caipira foi superior a limeira da Pérsia, trifoliata, limoeiro rugoso nacional, a laranjeira Pêra e limoeiro rugoso da Flórida, não diferindo do limoeiro cravo e da tangerineira cravo;
- b) não houve interação cavalos x anos;
- c) houve diferenças altamente significativas entre anos.

III) Diferença entre as produções dos dois períodos:

- a) houve diferenças altamente significativas entre cavalos, quando consideradas as médias dos oito anos;
- b) houve diferenças altamente significativas entre os dois períodos;
- c) as diferenças entre cavalos são modificadas pelos períodos, a interação sendo altamente significativa.

## IV) Produção total nos oito anos:

a) apesar da ação dos anos sobre os cavalos no primeiro período, a laranjeira caipira e o limoeiro cravo se mantiveram superiores ao limoeiro rugoso da Flórida, ao trifoliata e à laranjeira Pêra, não diferindo da tangerineira cravo, da limeira da Pérsia e do limoeiro rugoso nacional, todos os anos;

b) houve diferenças altamente significativas entre os oito anos, com relação à produção média de todos os cavalos.

## 3.4 — LARANJEIRA HAMLIN

No viveiro, apenas os cavalos de trifoliata, laranja Pêra e tangerina cravo se mostraram inferiores em desenvolvimento (quadro 1), mas foi ainda o de limão cravo o mais vigoroso. Em 1954, afetadas já pela exocorte, as plantas enxertadas sobre este cavalo tinham diâmetro inferior ao da laranjeira caipira e do limoeiro rugoso nacional, não diferindo dos demais, exceto o trifoliata que é também afetado pela moléstia (quadro 8).

Por ocasião da última medição (1958), tanto em relação ao diâmetro do tronco como à altura e circunferência da copa, a laranjeira caipira colocava-se em primeiro lugar. O cavalo de laranja Pêra destaca-se com esta copa, ocupando posição pouco inferior à do cavalo de caipira, com referência às medições da copa. A limeira da Pérsia, afetada pela tristeza, mostra-se francamente decadente e o limoeiro cravo continua bastante prejudicado pela exocorte, assim como o trifoliata.

No primeiro período de produção (quadro 9) o limoeiro cravo, sob influência da exocorte, teve maior produtividade do que todos os demais cavalos, sendo seguido pela laranjeira caipira e limoeiro rugoso nacional. Destaca-se especialmente a produção da primeira safra (1951), quando o limoeiro cravo produziu mais do dobro de qualquer outro cavalo. No segundo período inverteram-se as situações, passando o limoeiro cravo para o quinto lugar, destacando-se a laranjeira caipira como melhor produtora. Outra observação interessante é que a laranjeira Pêra, cavalo que se revelou medíocre com todas as demais copas, colocou-se em segundo lugar em desenvolvimento e produção quando a copa era de laranjeira Hamlin (quadros 8 e 9). A inferioridade do limoeiro rugoso da Flórida em relação ao nacional é manifesta.

QUADRO 8. — Laranjeira Hamlin(\*) enxertada sôbre diferentes cavalos. Dados médios por árvore, obtidos em medições feitas em diferentes épocas. Estação Experimental de Tietê

Cavalos	Diâmetro do tronco		Altura da copa	Circunferência da copa
	1954	1958	1958	1958
	mm	mm	m	m
Laranja caipira .....	88,08	150,75	3,28	10,26
Laranja pêra .....	74,00	130,75	3,13	9,17
Limão cravo .....	64,58	102,17	2,33	7,22
Limão rugoso nacional .....	79,42	131,00	3,06	8,85
Limão rugoso Fla. ....	64,08	115,50	2,83	8,13
Tangerina cravo .....	75,50	135,17	2,97	8,88
Trifoliata .....	30,67	48,83	1,46	4,19
Lima da Pérsia .....	52,58	78,92	2,03	5,82
D. M. S. 1% (Tukey) .....	11,23	15,71	0,34	1,23

\*) Copa portadora de exocorte.

Há a destacar também a maior produtividade da variedade Hamlin quando comparada com as laranjeiras Baianinha e Pêra, independentemente da influência dos diferentes cavalos (quadros 5, 7 e 9). Este fato confirma observação geral feita nos laranjais particulares e justifica o interêsse últimamente despertado por essa variedade quando da formação de pomares visando à exportação. Acresce a essa vantagem que a sua maturação é bastante precoce e o tamanho dos frutos é ideal para o comércio externo.

A análise estatística dos dados do quadro 9 revelou o seguinte:

I) Período de formação das árvores:

- a) houve diferenças altamente significativas entre cavalos;
- b) as diferenças entre cavalos não são modificadas pelos anos: a interação não é significativa;
- c) houve diferenças altamente significativas entre os quatro anos no que diz respeito à produção média de todos os cavalos.

II) Período de franca produção:

QUADRO 9. — Laranjaeira Hamlin enxertada sobre diferentes cavalos. Produções (n.º de frutos) totais por cavalos e média por blocos (3 plantas), durante os períodos "de formação" e "de franca produção" das árvores. Estação Experimental de Tietê

Cavalos	Período de formação				Médias	Período de franca produção				Médias
	1951	1952	1953	1954		1955	1956	1957	1958	
Laranja capira .....	242	447	926	3 939	347,13	9 216	8 812	6 930	1 998,75	
Laranja péra .....	101	682	589	3 221	287,06	8 020	7 682	6 041	1 708,19	
Limão cravo .....	1 037	365	1 159	3 334	368,44	6 203	5 434	4 506	1 277,56	
Limão rugoso nac. ....	410	733	770	3 392	331,56	7 397	6 491	4 376	1 431,25	
Limão rugoso Fla. ....	250	378	774	2 007	213,06	5 432	5 776	4 029	1 168,00	
Tangerina cravo .....	122	469	652	2 525	235,50	6 516	6 344	4 179	1 305,13	
Lima da Pérsia .....	232	629	911	2 094	241,63	3 082	3 010	1 164	578,59	
Trifoliata .....	125	599	489	1 003	138,50	1 663	2 101	810	370,81	
Totais .....	2 519	4 302	6 270	21 515	270,36	47 539	45 650	32 044	1 229,56	
D. M. S. 1% (Tukey) .....	99,99	n. s.	150,81	338,58	100,90	609,24	549,72	523,52	295,51	

- a) houve diferenças altamente significativas entre cavalos;
- b) as diferenças entre cavalos não são modificadas pelos anos; a interação não é significativa;
- c) houve diferenças altamente significativas entre os quatro anos, no que diz respeito à produção média de todos os cavalos.

### III) Diferenças entre as produções dos dois períodos:

- a) houve diferenças altamente significativas entre cavalos, quando consideradas as médias dos oito anos;
- b) as diferenças entre cavalos são modificadas pelos períodos, a interação sendo altamente significativa;
- c) houve diferenças altamente significativas entre os dois períodos, no que diz respeito à produção média de todos os cavalos.

### IV) Produção total nos oito anos:

- a) as diferenças entre cavalos são modificadas pelos anos, a interação sendo altamente significativa;
- b) apesar da ação dos anos sobre os cavalos, a laranjeira caipira se manteve superior ao limoeiro rugoso da Flórida, à limeira da Pérsia e ao trifoliata, não diferindo dos demais, todos os anos;
- c) houve diferenças altamente significativas entre os oito anos, no que diz respeito à produção média de todos os cavalos.

## 3.5 — LARANJEIRA MARACANÃ

Aqui podem-se verificar os resultados de uma reação cavalo x enxerto completamente diferente daquela das copas anteriores. O limoeiro rugoso da Flórida, que foi sempre inferior em desenvolvimento e produção com outras copas, mostrou-se tão vigoroso e mais produtivo do que a laranjeira caipira com a copa de laranja Maracanã. No viveiro (quadro 1), em medição do tronco em 1949, mostrou-se mais vigoroso do que os demais; nas medições do tronco em 1954 e 1958 (quadro 10), não foi diferente da laranjeira caipira; e em produtividade foi superior a todos os cavalos, tanto no primeiro como no segundo período de observação (quadro 11).

Quanto à altura da planta e à circunferência da copa, medidas em 1958 (quadro 10), o limoeiro rugoso da Flórida destacou-se em primeiro lugar, seguido de perto pela laranjeira caipira.

QUADRO 10. — Laranjeira Maracanã(\*) enxertada sôbre diferentes cavalos. Dados médios por árvore, obtidos em medições feitas em diferentes épocas. Estação Experimental de Tietê

Cavalos	Diâmetro do tronco		Altura da planta	Circunferência da copa
	1954	1958	1958	1958
	mm	mm	m	m
Laranja caipira .....	91,08	165,66	3,56	11,38
Laranja pêra .....	66,42	111,41	2,66	8,30
Limão cravo .....	72,08	115,58	2,81	9,27
Limão rugoso Fla. ....	87,00	149,66	3,57	11,89
Trifoliata .....	39,42	65,25	1,75	5,18
Lima da Pérsia .....	61,08	91,25	2,15	6,92
D. M. S. 1% (Tukey) .....	23,67	32,96	0,67	2,05

(\*) Copa portadora de exocorte.

A análise estatística dos dados do quadro 11 revelou o seguinte:

I) Período de formação das árvores:

- a) houve diferenças altamente significativas entre cavalos;
- b) as diferenças entre cavalos são modificadas pelos anos, a interação sendo altamente significativa;
- c) nenhum dos cavalos se manteve superior ou inferior, todos os anos;
- d) houve diferenças altamente significativas entre os quatro anos, com relação à produção média de todos os cavalos.

II) Período de franca produção:

- a) houve diferenças altamente significativas entre cavalos;
- b) as diferenças entre cavalos são modificadas pelos anos, a interação sendo altamente significativa;
- c) apesar da ação dos anos sôbre os cavalos, o limoeiro rugoso da Flórida foi superior a laranjeira Pêra, limeira da Pérsia e trifoliata, não diferindo da laranjeira caipira e do limoeiro cravo, todos os anos;

QUADRO 11. — Laranjeira Maracanã, enxertada sobre diferentes cavalos. Produções (n.º de frutos) totais por cavalos e médias por blocos (3 plantas), durante os períodos "de formação" e "de franca produção" das árvores. Estação Experimental de Tietê

Cavalos	Período de formação				Médias	Período de franca produção				Médias
	1951	1952	1953	1954		1955	1956	1957	1958	
Laranja caipira .....	0	21	302	941	79,00	1 252	9 381	7 103	7 715	1 590,69
Laranja péra .....	16	153	291	1 421	117,56	1 319	4 629	3 795	3 930	854,56
Limão cravo.....	10	258	681	2 635	224,00	2 154	7 400	5 420	5 237	1 264,44
Limão rugoso Fib.....	23	653	545	4 218	339,93	4 375	12 036	7 617	8 383	2 025,69
Lima da Pérsia .....	16	574	625	2 441	228,50	2 157	3 905	3 864	2 122	753,00
Trifoliata.....	33	211	504	1 064	113,37	1 017	2 101	2 363	1 290	425,06
Totais .....	98	1 870	2 948	12 720	183,72	12 304	39 452	30 162	28 697	1 132,24
D. M. S. 1% (Tukey) .....	n. s.	150,93	n. s.	624,47	n. s.	566,58	1 204,90	617,90	997,56	788,30

d) houve diferenças altamente significativas entre os quatro anos, com relação à produção média de todos os cavalos.

III) Diferença entre as produções dos dois períodos:

a) houve diferenças altamente significativas entre cavalos, quando consideradas as médias de produção dos oito anos;

b) houve diferenças altamente significativas entre os dois períodos, com relação à produção de todos os cavalos.

c) as diferenças entre cavalos são modificadas pelos períodos, a interação sendo altamente significativa.

IV) Produção total nos oito anos:

a) apesar da ação dos anos sobre os cavalos, o limoeiro rugoso da Flórida se manteve superior à limeira da Pérsia, à laranjeira Pêra e ao trifoliata, não diferindo dos demais, todos os anos;

b) houve diferenças altamente significativas entre os oito anos, com relação à produção média de todos os cavalos.

### 3.6 — MANDARINEIRA MEXERICANA

Como já foi mencionado, esta copa provém de um clone novo nucelar, sendo pois livre de vírus transmissíveis somente pela borbulha. As reações cavalo x enxerto não foram, por isso, afetadas por essas moléstias, podendo-se considerá-las como reais. No viveiro (quadro 1) mostraram maior vigor os cavalos de laranjas Pêra e caipira, a tangerina Cleópatra e o tângelo Sampson. O limoeiro cravo foi superior apenas ao trifoliata. Mais tarde (quadro 12), nas duas medições do tronco, a laranjeira caipira, o limoeiro cravo e o tangeleiro Sampson tiveram os maiores índices de desenvolvimento. Com relação à altura da planta colocou-se em primeiro lugar o tangeleiro Sampson sendo menores as plantas enxertadas sobre laranjeira Pêra, trifoliata e limeira da Pérsia. Somente o trifoliata produziu copa com menor circunferência do que os outros cavalos.

Quanto à produção (quadro 13) verificou-se que tanto no primeiro período como no segundo o limoeiro cravo foi superior aos demais cavalos mas as diferenças não chegaram a ser significativas para qualquer dêles. Isto vem justificar a opinião de que os problemas de incompatibilidade ou desarmonia entre cavalo e enxerto, em citricultura, talvez sejam redu-

zidos àquelas combinações afetadas por algumas das moléstias de vírus ou àquelas em que se empregam cavalo de gênero pouco afim do gênero *Citrus*, como por exemplo *Severinia*, *Esperetusa*, *Citropsis* etc., pois mesmo o cavalo de *Poncirus* mostrou reação semelhante à dos *Citrus* com esta copa.

QUADRO 12. — Mandarineira Mexericã(\*) enxertada sobre diferentes cavalos. Dados médios por árvore, obtidos em medições feitas em diferentes épocas. Estação Experimental de Tietê

Cavalos	Diâmetro do tronco		Altura da planta	Circunferência da copa
	1954	1958	1958	1958
	mm	mm	m	m
Laranja caipira .....	67,50	108,92	2,42	8,52
Laranja péra .....	54,16	92,00	2,18	7,42
Limão cravo.....	69,25	101,33	2,38	8,11
Tangerina Cleópatra .....	53,66	95,33	2,42	7,41
Trifoliata.....	46,66	75,92	2,11	6,67
Lima da Pérsia .....	61,08	84,92	2,23	7,16
Tângelo Sampson .....	63,58	107,42	2,55	7,43
D. M. S. 1% (Tukey) .....	10,50	10,79	0,32	1,63

(\*).. Copa de clone novo, nucelar.

A análise estatística dos dados do quadro 13 revelou o seguinte:

I) Período de formação das árvores:

- a) houve diferenças altamente significativas entre cavalos;
- b) as diferenças entre cavalos são modificadas pelos anos, a interação sendo altamente significativa;
- c) nenhum dos cavalos se manteve superior ou inferior, todos os anos, pois o valor de **F** não é significativo;

d) houve diferenças altamente significativas entre os quatro anos, em relação à produção média de todos os cavalos.

II) Período de franca produção:

- a) não houve diferenças significativas entre os cavalos;

QUADRO 13. — Mandariniteira Mexericca, enxertada sobre diferentes cavalos. Produções (n.º de frutos) totais por cavalo e médias por blocos (3 plantas), durante os períodos "de formação" e "de franca produção" das árvores. Estação Experimental de Tietê

Cavalos	Período de formação				Médias	Período de franca produção				Médias
	1951		1952			1953		1954		
	1955	1956	1957	1958						
Laranja caipira .....	3	7	2 631	2 147	299,25	3 353	16 858	3 878	8 704	2 049,56
Laranja péra .....	0	60	1 918	2 811	299,31	4 082	12 374	5 765	6 862	1 817,69
Limão cravo .....	331	259	3 885	6 811	704,13	4 603	18 490	8 251	6 468	2 360,75
Tangerina Cleópatra .....	4	26	1 130	3 720	305,00	1 952	12 478	1 481	8 228	1 508,69
Trifoliata .....	42	96	2 512	3 047	356,06	6 578	8 720	7 020	7 049	1 835,44
Lima da Pérsia .....	48	491	2 975	9 219	795,81	6 119	11 905	10 908	1 425	1 897,31
Tangelo Sampson .....	4	1	1 863	2 908	298,50	3 227	17 491	1 563	10 712	2 062,06
Totais .....	432	940	16 894	30 663	436,87	29 914	98 316	38 866	49 408	1 933,07
D. M. S. 1% (Tukey) .....	n. s.	85,74	576,52	1 515,24	n.s.	n. s.	n. s.	1 589,01	1 568,42	n. s.

b) as pequenas diferenças existentes entre cavalos são modificadas pelos anos, a interação sendo altamente significativa;

c) houve diferenças altamente significativas entre os quatro anos, no que concerne à produção média de todos os cavalos.

### III) Diferença entre as produções dos dois períodos:

a) houve diferenças altamente significativas entre cavalos, quando consideradas as médias dos oito anos;

b) houve diferenças altamente significativas entre os dois períodos;

c) as diferenças entre cavalos não são modificadas pelos períodos.

### IV) Produção total nos oito anos:

a) nenhum dos cavalos se manteve superior ou inferior, todos os anos, pois o valor de **F** não é significativo;

b) há diferenças altamente significativas entre os oito anos, no que diz respeito à produção média de todos os cavalos.

## 4 — CONCLUSÕES

Verificaram-se nestes seis experimentos acentuadas diferenças entre plantas enxertadas em diferentes cavalos, devendo-se registrar o vigor e a produtividade conferidos às diversas variedades-copa, pelo cavalo limoeiro rugoso nacional. No viveiro as plantas enxertadas sobre este cavalo colocaram-se entre aquelas mais desenvolvidas. O mesmo se deu na fase inicial de produção com as copas de limoeiro Eureka e das laranjeiras Baianinha e Pêra. No segundo período verificou-se nítida tendência de ser o limoeiro rugoso nacional sobrepujado pela limeira da Pérsia (copa de Eureka) e pela laranjeira caipira (copas de Baianinha, de Pêra e de Hamlin).

Como já se constatou em outros experimentos mais antigos (15) o limoeiro rugoso nacional produz sempre plantas muito vigorosas na fase inicial de desenvolvimento mas a duração dessas plantas é reduzida. Se fôsse apenas essa a característica desfavorável deste cavalo, êle poderia ser preferido por aquêles citricultores que se preocupam mais com grandes rendimentos nos primeiros anos do que com a longa duração do laranjal. Mas há ainda a considerar que êle tem efeito semelhante ao do limoeiro rugoso da Flórida em relação à qualidade das frutas, confe-

rindo-lhes índices de acidez e de sólidos solúveis mais baixos do que outras variedades-cavalo (laranjeira doce, trifoliata).

A laranjeira caipira mostrou características opostas às do limoeiro rugoso nacional, causando lento crescimento no viveiro e produção pequena no período de formação. Melhorou muito sua posição com quase tôdas as copas no segundo período de produção, o que indica tratar-se de cavalo com possibilidade de ultrapassar todos os demais dentro de mais alguns anos. Tratando-se de cavalo bastante conhecido em nosso Estado, tolerante às moléstias de vírus aqui já identificadas, influenciando as copas no sentido de boa qualidade para as frutas e longa duração da árvore (15) deveria ser mais empregado na formação de nossos laranjais. Acontece, porém, que os viveiristas não apreciam êste cavalo tanto quanto o limoeiro cravo, em virtude de seu crescimento lento retardar a formação das mudas. Outra particularidade desfavorável é a sua menor resistência na transplantação, devido provàvelmente à delicadeza de seu sistema radicular. Há ainda a queixa, bastante justificada, de que as plantas enxertadas em laranjeira caipira sofrem mais fàcilmente as conseqüências prejudiciais das nossas freqüentes sêcas da estação primaveril (15), exigindo freqüentemente a prática da irrigação para garantia de colheita abundante.

Uma observação interessante a registrar a respeito do cavalo de laranja caipira é que êle não mostrou ser mais sensível do que os outros experimentados em relação à moléstia podridão do pé, causada geralmente por fungos do gênero *Phytophthora*. Apesar das condições desfavoráveis do solo (pouca profundidade, fàcil enxarcamento), nem uma só planta apresentou sintomas da moléstia até os dez anos de idade.

O limoeiro cravo, principal cavalo empregado nas plantações cítricas paulistas depois de 1945, teve comportamento muito variável segundo a variedade nêle enxertada. No viveiro, antes e depois da enxertia (quadro 1) mostrou ser dos mais vigorosos e influenciar as copas nesse sentido. No pomar, êsse vigor foi reduzido com certas copas (laranjeiras Baianinha, Hamlin e Maracanã) em virtude de ser êste cavalo susceptível ao vírus causador da exocorte, moléstia essa existente nos clones dessas três variedades. De modo geral pode-se dizer que o limoeiro cravo determina a formação de copa de forma arredondada e tamanho médio, desde que o clone nêle enxertado seja isento de exocorte e xiloporoze.

Quanto à produção notou-se que ela teve início mais cedo do que nos demais cavalos, mesmo quando as copas eram livres de exocorte (limoeiro Eureka, laranjeira Pêra e Mexerica). Sua produção, embora alcançada e até ultrapassada pela do cavalo de laranja caipira no segundo período, manteve-se ainda elevada justificando o entusiasmo de muitos citricultores por suas qualidades. A notável resistência à sêca e a precocidade de maturação dos frutos das variedades nêle enxertadas foram confirmadas pelas observações feitas no decorrer dos dois períodos. O emprêgo dêste cavalo, ao lado do de laranja caipira, proporciona maior período de colheita de uma dada variedade.

A laranjeira Pêra demonstrou ser cavalo de pouco vigor no viveiro e no pomar. Dada a sua menor tolerância ao vírus da tristeza do que a de outras laranjeiras doces (20) parece acertado não se pensar mais em substituir o cavalo de laranja caipira pelo da laranja Pêra.

O limoeiro rugoso da Flórida, experimentado com cinco copas diferentes, mostrou determinar desenvolvimento e produção inferiores aos dos precedentes cavalos, exceto quando a copa era a laranjeira Maracanã. Parece poder-se afirmar que êsse cavalo tem maior duração do que o limoeiro rugoso nacional mas quanto à qualidade da produção é universalmente conhecida como inferior (12). Mostrou êsse cavalo sintomas de "bud-union-ring", quando a copa era de laranjeira Pêra (11).

A tangerineira cravo teve, como já foi verificado em experimentos mais antigos, comportamento médio, tanto em desenvolvimento como em produtividade. A tangerineira Cleópatra, experimentada apenas com duas copas, demonstrou comportamento semelhante ao da tangerineira cravo, verificando-se ser perfeitamente tolerante à exocorte e retardar o início da produção.

Comportamento semelhante ao das tangerineiras demonstrou o tangeleiro Sampson, também experimentado sòmente com duas copas.

Com exceção do experimento de limoeiro Eureka, onde ocupou um dos primeiros lugares, confirmou a limeira da Pérsia o que já se sabe há vários anos (15), isto é, sua pouca tolerância ao vírus da tristeza. Assim, tôdas as plantas com as demais copas encontram-se em franco deperecimento. Êste cavalo já foi banido dos viveiros comerciais do Estado de São Paulo.

O trifoliata confirmou sua influência sôbre o retardamento de desenvolvimento com as diferentes copas experimentadas. Quando ela era de limoeiro Eureka as plantas não atingiram estado adulto, morrendo com manifestação de incompatibilidade de causa desconhecida (27). Confirmou sua suscetibilidade ao vírus da exocorte mas demonstrou que com a copa livre desta moléstia, especialmente com a de Mexerica, pode concorrer com os demais cavalos em produtividade, se se tomar em consideração o volume menor das copas nêle enxertadas. Plantado sob espaçamento mais cerrado poderá produzir **mais por área** do que os outros cavalos, desde que enxertado com copa sadia. Com copa de laranja Pêra mostrou sintomas de "bud-union-ring" (11).

A toranjeira vermelha produziu árvores de limão Eureka vigorosas e produtivas mas tratando-se de variedade monoembriônica nota-se grande desuniformidade dos "seedlings", os quais são provenientes de embriões sexuais e, por isso, sujeitos a essa variação. É cavalo não tolerante à tristeza, como tôdas as toranjas.

### CITRUS ROOTSTOCK EXPERIMENTS — III

#### SUMMARY

Six rootstock experiments were planted at the Tietê Experiment Station in 1949.

The scion varieties: Eureka lemon, Baianinha (Navel) orange, Pêra orange, Hamlin orange, Maracanã orange and Mexerica mandarin were budded on: sour orange, caipira and pêra sweet oranges, Rangpur lime, Brazilian and Florida rough lemons, cravo and Cleopatra tangerines, red shaddock, trifoliolate orange, sweet lime and Sampson tangelo.

The planting was made in a silt-loam shallow soil.

The tops of Baianinha, Hamlin and Maracanã oranges induced exocortis symptoms on trifoliolate orange and Rangpur lime rootstocks. The Pêra orange top on Florida rough lemon and trifoliolate orange showed bud-union-ring symptoms. A complete disharmony at the point of union of the Eureka lemon-trifoliolate was observed, and the trees died after 5 years.

The trunk diameter in 1949, 1954 and 1958; the height and circumference of the trees in 1958; the annual yield since 1951 up to 1959 are here reported. The statistical analysis of the yield data was made grouped in two periods (1951-54 and 1955-58) and also for the 8-year period.

In the first period the Brazilian rough lemon rootstock gave the biggest tree sizes and yields with all top varieties, but the caipira orange rootstock exceeded it in the last years. The trifoliolate orange gave the smallest trees and yields. With some scion varieties the Rangpur lime had an outstanding position as to productiveness. The Florida rough lemon and tangerines had a medium position among the rootstocks tried.

These experiments will be maintained under observation and additional data will be reported in future publications.

### LITERATURA CITADA

1. BATCHELOR, L. D. & WEBBER, H. J. The Citrus Industry I. Berkeley and Los Angeles, Univ. of Calif. Press, 1946. 1028 p.
2. BENTON, R. J., BOWMAN, F. T., FRASER, L. & KEBBI, R. G. Stunting and scaly butt of citrus associated with *Poncirus trifoliata* rootstock. Agric. Gaz. N.S.W. 61:20-22 40. 1950.
3. BRIEGER, F. G. & MOREIRA, S. Experiências de cavalos para citrus II. Bragantia 5:[598]-658. 1945.
4. BITANCOURT, A. Manual de Citricultura — Doenças, Pragas e Tratamentos. São Paulo, Chác. e Quint., 1933. 212 p.
5. BITTERS, W.P. Exocortis disease of citrus. Calif. Agric. 11:5-6. 1952.
6. CHILDS, J.F.L. The cachexia disease of Orlando tangelo. Plant Dis. Rep. 34:295-298. 1950.
7. ———— Transmission experiments and xyloporosis-cachexia relations in Florida. Plant Dis. Rep. 40:143-145. 1956.
8. COSTA, A.S., GRANT, T.J. & MOREIRA, S. Investigações sobre a tristeza dos citrus. II — Conceitos e dados sobre a reação das plantas cítricas à tristeza. Bragantia 9:[59]-80. 1949.
9. FAWCETT, H.S. & KLOTZ, L.J. Exocortis of trifoliolate orange. Citrus Leaves 28:8. 1948.
10. GRANT, T.J. & COSTA, A.S. A mild strain of tristeza virus of citrus. Phytopatology 41:114-122. 1951.
11. ————, MOREIRA, S. & COSTA, A.S. Observations on abnormal citrus rootstock reactions in Brazil. Plant Dis. Rep. 41:743-748. 1957.
12. MARLOTH, R.H. The citrus rootstock problem. Fmg in S. Afr. 13:226-231. 1938.
13. MEDINA, H.P. Caracterização do solo de uma gleba da Estação Experimental de Tietê. Bragantia 19: cxxi-cxxiv. 1960.
14. MENECHINI, M. Sobre a natureza e transmissibilidade da doença "tristeza" dos citrus. Biológico 12:285-287. 1946.
15. MOREIRA, S. Cavalos para citrus em São Paulo. Rev. Agric., Piracicaba 41:206-226. 1946.
16. ———— Citrus diseases and rootstock problems in Brazil. In Livre du IVeme Congres de l'Agrumiculture Mediterranee. Tel-Aviv, Imprimerie "Haaretz", 1956. p. 252-259.
17. ———— Experiências de cavalos para citrus. I. Bragantia 1:[525]-565. 1941.
18. ———— A seleção em citricultura — uma nova variedade de laranja doce (*C. sinensis* Osbeck). Ciênc. e Cult. 2:149-150. 1950.
19. ———— Sintomas de "exocortis" em limoeiro cravo. Bragantia 14:xix-xxi. 1955.

20. ————— Um novo problema para nossa citricultura. *Rev. Agric., Piracicaba* 35:77-82. 1960.
21. ————— Xyloporosis. *Hadar* 11:234-237. 1938.
22. ————— & RODRIGUES A. J. (filho). *Cultura dos Citrus. São Paulo, Edições Melhoramentos*, 1956. 120 p.
23. REICHER, I. & PERLBERGER, J. Xiloporosis — the new citrus disease. *Hadar* 7:163-167, 172, 193-202. 1934.
24. ROSSETTI, VICTORIA. Estudos sôbre a “gomose da Phytophthora” dos citrus. I — Suscetibilidade de diversas espécies cítricas a algumas espécies de “phytophthora”. *Arch. Inst. biol. (Def. agric. anim.), S. Paulo* 18:97-124. 1947.
25. SCHULTZ, E. F. Porta-enxertos para citrus recomendables en general. Argentina, *Est. Exp. Agr. Tucuman*, 1939. 16 p. (Circ. n.º 80)
26. VASCONCELLOS, P.W.C. A Baianinha de Piracicaba, um pedestal da citricultura. *Rev. Agric., Piracicaba* 14:112-121. 1939.
27. WEATHERS, L.G., CALAVAN, E.C., WALLACE, J.M. & CHRISTIANSES, D.W. A bud-union and rootstock disorder of troyer citrange with eureka lemon tops. *Plant Dis. Rep.* 39:665-669. 1955.
28. WEBBER, H.J. Variations in citrus seedlings and their relation to rootstock selection. *Hilgardia* 7:1-79. 1932.