

PESQUISA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA NA CITRICULTURA: CUSTOS E RETORNOS SOCIAIS

LUIZ MORICCHI

Orientador: EVARISTO MARZABAL NEVES

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

PIRACICABA

Estado de São Paulo, Brasil
Junho, 1980

AGRADECIMENTOS

Seria impossível a realização deste trabalho se não contássemos com apoio e boa vontade de diversas pessoas. Portanto, os nossos agradecimentos:

- . Ao prof. Evaristo M. Neves pela orientação e estímulos recebidos;
- . Ao prof. Paulo Fernando Cidade de Araújo pelas proveitosas sugestões e críticas;
- . Ao Dr. Antonio A. Amaro, Maria Aparecida Sanches da Fonseca e Dr. Ody Rodriguez pela leitura paciente e correções dos textos originais;
- . Ao colega Caio T. Yamaguishi, profs. José R. Mendonça de Barros e Juan H. Moldau pelas discussões metodológicas;
- . Aos colegas Afonso Negri Netto, Carmen Lúcia F. Cancegliero, Luiz Flávio B. Cancegliero, Francisco A. Pino, Mário Antonio Biral, Nelson B. Martin, Paul F. Benelmans e Sebastião Nogueira Júnior pela colaboração nas diferentes fases da pesquisa;

. Aos pesquisadores e profs., Arthur F. Cintra, Ary A. Salibe, Ede Cereda, Silvio Moreira, Zingra A. do Amaral e Shiro Myazaki, sempre solícitos quando procurados.

Um agradecimento especial ao Instituto de Economia Agrícola da Secretaria dos Negócios da Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, pela oportunidade em frequentar o curso de pós-graduação e pelo apoio logístico na realização deste trabalho;

Agradecimento também especial deve ser registrado ao Centro de Estudos de Fertilizantes do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo pelas facilidades concedidas no decorrer deste estudo;

Finalmente, o nosso muito obrigado a Angela Cristina Azanha e Eliane Maria de Carvalho pelos serviços de datilografia e composição dos textos.

Obviamente que os erros eventuais deste trabalho são de exclusiva responsabilidade do autor.

ÍNDICE

	Página
LISTA DE TABELAS	v
LISTA DE FIGURAS	viii
RESUMO	iv
1 - INTRODUÇÃO	1
2 - A PESQUISA CITRÍCOLA NO ESTADO DE SÃO PAULO	8
3 - REVISÃO DE LITERATURA	17
4 - METODOLOGIA	22
4.1 - Método	22
4.2 - Dados Utilizados e Procedimentos	27
5 - ANÁLISE DOS RESULTADOS E CONCLUSÕES	51
SUMMARY	59
LITERATURA CITADA	61
APÊNDICE	65

LISTA DE TABELAS

Tabela	Página
1 Valor da Produção de 26 dos Principais Produtos da Agricultura Paulista, Final do Ano Agrícola 1977/78 e Estimativa Preliminar 1978/79.....	3
2 Exportação de Suco pelo Porto de Santos, 1969-79..	5
3 Área Plantada, Produção e Rendimento da Cultura da Laranja no Estado de São Paulo, 1931-78.....	7
4 Despesas de Capital e Despesas Variáveis do Instituto Agrônômico de Campinas, período 1933-78.....	29
5 Áreas adquiridas, Preço de Aquisição, Total de Compras no Ano, Instituto Agrônômico de Campinas, Estado de São Paulo, Período 1898 a 1956.....	31
6 Despesas Corrigidas Variáveis e de Capital do Instituto Agrônômico de Campinas, 1933-78.....	32
7 Orçamento Proposto para o Instituto Agrônômico de Campinas, Despesas com Pessoal, Estado de São Paulo, 1933-78.....	33
8 Orçamento Reajustado, Despesas com Pessoal e Despesas Gerais do Instituto Agrônômico de Campinas, 1933-78.....	34
9 Percentagem de Técnicos e de Projetos com Citrus no Instituto Agrônômico de Campinas.....	35

Tabela	Página
10 Despesas de Pesquisa com Citrus no Instituto Agrônomico de Campinas, Estado de São Paulo, 1933-78..	37
11 Despesas de Capital e Despesas Variáveis da Divisão de Fomento Agrícola, Departamento da Produção Vegetal e Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, São Paulo, 1933-78.....	38
12 Valor Ajustado das Vendas de Sementes, Governo do Estado de São Paulo, Período 1933-78.....	39
13 Despesas Variáveis e de Capital da Divisão de Fomento Agrícola, Departamento da Produção Vegetal e Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, Estado de São Paulo, 1933-78.....	41
14 Área Total Cultivada e Área Cultivada com Citrus no Estado de São Paulo, 1948-78.....	42
15 Orçamento da Assistência Técnica Integral e Despesas Específicas com Citricultura, Estado de São Paulo, 1933-78.....	43
16 Produção, Preço e Valor da Produção de Laranja no Estado de São Paulo, 1940-80.....	45
17 Valor Estimado de K, Estado de São Paulo, Período 1950-78.....	49
18 Custo da Pesquisa e Assistência Técnica e Benefícios Sociais Referentes ao Desenvolvimento de Citricultura no Estado de São Paulo, 1933-78.....	54

Tabela

Página

19	Estimativa de Taxa Interna de Retorno aos Investimentos Realizados em Pesquisa e Assistência Técnica na Citricultura, Estado de São Paulo, 1933-85.	55
----	---	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Perda Social Devido ao Deslocamento da Curva de Oferta	23
--	----

RESUMO

A alocação racional de recursos de capital dentro da sociedade tem sido uma preocupação constante dos governantes.

Estudos têm evidenciado que a canalização de recursos para as áreas de pesquisa e educação vem apresentando elevados retornos sociais. No caso da agricultura, o rápido crescimento da produtividade depende da capacidade de gerar tecnologia adaptada às condições de cada país ou região.

Com o presente trabalho pretende-se ampliar um pouco mais os conhecimentos empíricos em relação a pesquisa agrícola, como fonte de crescimento econômico. O produto escolhido foi a laranja. Especificamente, pretende-se estimar: a) os custos da pesquisa e assistência técnica à citricultura; e, b) os retornos sociais aos investimentos realizados nesse setor. O Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), vem realizando desde há muito tempo pesquisa com citrus, tendo publicado mais de 470 trabalhos técnico-científicos no período de 1935 a 1976.

Apenas um exemplo seria suficiente para marcar a importância da pesquisa no campo da citricultura: o vírus da "tristeza" constatado em 1937, foi responsável pela eliminação de cerca de 10 milhões de plantas no Estado de São Paulo, ou seja, 80% das árvores existentes na época. Graças à pesquisa, esse problema foi contornado, os pomares foram recuperados e

hoje o Estado é o 1º exportador e 2º produtor mundial de suco concentrado, tendo gerado mais de US\$ 300 milhões de divisas para o País em 1979.

Para estimar os custos levantou-se as informações referentes aos orçamentos dos órgãos oficiais responsáveis pela pesquisa e assistência técnica a citricultura. Os benefícios foram estimados através de informações sobre ganho de produtividade em decorrência da adoção das recomendações técnicas.

Para o cálculo das estimativas de retorno social aos investimentos em pesquisa foi utilizada a concepção marginalista de Alfred Marshall. A análise baseia-se na premissa de que a curva da demanda reflete a utilidade marginal do produto e que a curva de oferta, o custo de oportunidade marginal dos recursos utilizados na produção. A curva de oferta estaria posicionada mais à esquerda caso não estivessem à disposição dos produtores os estoques de tecnologia gerados pela pesquisa.

Os resultados indicam que a alocação de recursos em pesquisa e assistência técnica foi eficiente. Os benefícios tiveram início na década de 50 e foram bastante superiores aos custos. A taxa interna de retorno, calculada em função de diferentes alternativas de elasticidade de demanda e oferta também sob diferentes hipóteses de deslocamento da curva de oferta, variou de 18,33% a 27,61%.

Os resultados obtidos nesta pesquisa confirmam os trabalhos já realizados de que a pesquisa agrícola é de fundamental importância para sustentar o desenvolvimento econômico.

O estudo se limitou aos benefícios da pesquisa para São Paulo. Entretanto, outros estados e mesmo países se beneficiaram com as pesquisas aqui realizadas. Assim, seguramente, os retornos sociais totais são superiores aos estimados.

Neste momento em que a agricultura é evocada para resolver os problemas do balanço de pagamentos do País, da escassez de energia e do abastecimento interno, os resultados sugerem que os instrumentos de gera-

ção e difusão de novos conhecimentos têm que ser aperfeiçoados a fim de que realmente a economia brasileira possa ter um crescimento auto-sustentável.

1 - INTRODUÇÃO

A alocação racional de recursos de capital dentro da sociedade tem se constituído numa preocupação constante dos governantes. Técnicas e metodologias para medir o retorno deste capital tem sido desenvolvidas no sentido de auxiliar a aplicação de recursos em setores que beneficiem a sociedade como um todo.

Segundo LEITE (1979), a cada bilhão de dólares adicionados ao programa aerospacial norte-americano corresponde um acréscimo de 23 bilhões de dólares ao produto nacional bruto americano em dez anos. Este é um exemplo de como o desenvolvimento de tecnologia puramente especulativa pode encontrar aplicação inesperada, tornando-se altamente rentável.

A pesquisa agrícola é um pré-requisito ou elemento essencial para o desenvolvimento econômico auto-sustentável. Para DENINSON (1962) e USDA (1965), 2/3 do aumento da produção norte americana no período de 1950-65 e 50% do aumento do seu produto nacional foram considerados produtos da pesquisa e educação. HAYAMI & RUTTAN (1971) sustentam que o rápido crescimento na produtividade agrícola está condicionado à capacidade de gerar tecnologia agrícola que se adapte às condições ecológicas de cada país ou região, levando-se em consideração obrigatória-

mente a economicidade das novas técnicas.

No Estado de São Paulo pouco se sabe da magnitude dos retornos a tais investimentos. Até hoje, foram realizados apenas dois trabalhos com esse objetivo. Os produtos pesquisados foram algodão (AYER & SCHUH, 1972) e café (FONSECA, 1976) e os resultados correspondentes mostraram que a sociedade brasileira foi extremamente beneficiada com a pesquisa agrícola nesses dois produtos, ou seja, os retornos mais do que compensaram os investimentos realizados.

Com o presente trabalho pretende-se ampliar um pouco mais o acervo de conhecimento empírico com relação a pesquisa agrícola como fonte de crescimento econômico. O produto escolhido foi a laranja. E mais especificamente pretende-se:

- a) estimar os custos de pesquisa e extensão agrícola com laranja e os benefícios sociais gerados pela transferência de conhecimentos dos Institutos de Pesquisa para os citricultores do Estado; e,
- b) estimar os retornos sociais dos investimentos em pesquisa e desenvolvimento de clones mais produtivos de citrus.

A hipótese central deste estudo é de que os retornos à sociedade dos gastos governamentais na pesquisa e assistência técnica com citrus, compensaram plenamente os investimentos realizados. Assinale-se que, embora a metodologia que se pretenda usar forneça elementos quantitativos, a preocupação maior deste estudo é saber se esse retorno é positivo o que justifica qualquer concentração de esforços e recursos na área de pesquisa.

Em 1979 a receita proporcionada pela citricultura paulista ocupava o 6º lugar na formação da renda bruta agrícola do Estado (tabela 1). Sua produção quintuplicou de 1963 a 1979 passando de 26 milhões para 130 milhões de caixas. A área

Tabela 1 - Valor da Produção de 26 dos Principais Produtos da Agricultura Paulista, Final do Ano Agrícola 1977/78 e Estimativa Preliminar 1978/79

Produto	Quantidade (1.000t)		Preço (Cr\$/unidade)		Unidade	Valor corrente (Cr\$1.000)		Valor real de 1978/79 (3) (Cr\$1.000)
	1977/78	1978/79(1)	1977/78	1978/79(2)		1977/78	1978/79	
Café	499,9	466,8	1.900,00	3.200,00	sc.60kg	15.830.167	24.896.000	17.156.406
Cana-de-açúcar	58.070,0	65.920,0	210,00	297,01	tonelada	12.194.700	19.578.899	13.492.270
Carne bovina	449,7	359,7	345,00	700,00	arroba	10.343.100	16.786.000	11.567.619
Leite (4)	1.705,5	1.415,6	3,78	5,22	litro	6.446.790	7.389.432	5.092.227
Ovos (5)	569,2	597,7	8,93	12,00	dúzia	5.082.956	7.172.400	4.942.666
Laranja	4.859,3	5.673,8	36,00	51,00	cx.40,8kg	4.287.618	7.092.250	4.887.433
Milho	1.701,0	2.457,0	131,84	170,00	sc.60kg	3.737.664	6.961.500	4.797.330
Aves de corte	294,7	327,1	11,90	19,00	quilograma	3.506.930	6.214.900	4.282.831
Algodão	358,5	419,0	121,00	155,00	arroba	2.891.900	4.329.667	2.983.673
Soja	745,5	844,2	214,40	300,00	sc.60kg	2.663.920	4.221.000	2.908.788
Batata (6)	434,4	470,4	259,20	370,00	sc.60kg	1.876.608	2.900.800	1.999.008
Arroz	246,3	365,4	250,00	380,00	sc.60kg	1.026.250	2.314.200	1.594.768
Feijão	206,3	209,5	500,00	650,00	sc.60kg	1.719.167	2.269.583	1.564.022
Uva de mesa	115,5	147,3	70,00	114,08	cx.8kg	1.010.625	2.100.498	1.447.501
Amendoim	227,4	289,0	156,30	180,00	sc.25kg	1.421.705	2.080.800	1.433.927
Tomate envasado	289,1	294,8	4,51	6,67	quilograma	1.303.841	1.966.316	1.355.034
Carne suína	61,2	51,4	258,00	500,00	arroba	1.052.640	1.713.333	1.180.697
Cebola	226,9	208,6	350,00	265,00	sc.45kg	1.764.778	1.228.422	846.534
Trigo	87,1	218,7	249,00	324,00	sc.60kg	361.465	1.180.980	813.840
Banana	684,8	632,4	850,00	1.500,00	tonelada	582.080	948.600	653.702
Tangerina	675,2	626,0	28,00	51,00	cx.40,8kg	463.372	782.500	539.239
Tomate rasteiro	227,0	373,0	1,15	2,00	quilograma	261.050	746.000	514.086
Limão	363,5	395,2	28,00	38,00	cx.40,8kg	249.461	368.078	253.651
Mandioca	755,0	586,0	420,40	570,00	tonelada	317.402	334.020	230.181
Casulo	5,0	4,4	46,00	60,00	quilograma	230.000	264.000	181.928
Chá verde	36,1	40,7	2,40	3,70	quilograma	86.640	150.590	103.775
Monona	22,4	24,4	4,50	4,55	quilograma	100.800	111.020	76.506
Valor total da produção (26 produtos)				(crescimento real = 7,53%)		80.813.629	126.101.788	86.899.642
Valor total da produção sem café (25 produtos)				(crescimento real = 7,32%)		64.983.462	101.205.788	69.743.236
Valor total da produção de origem vegetal (20 produtos)				(crescimento real = 10,16%)		54.151.213	86.561.723	59.651.674
Valor total da produção de origem vegetal s/café (19 prod.)				(crescimento real = 10,89%)		38.321.046	61.665.723	42.495.268
Valor total da produção de origem animal (6 produtos)				(crescimento real = 2,20%)		26.662.416	39.540.065	27.247.968
Valor total da produção a preços de 1977/78				(crescimento físico = +4,32%)		80.813.629	84.304.291	

(1) Terceira estimativa de safras, fevereiro de 1979.

(2) Estimativas preliminares, baseadas em informações disponíveis até maio de 1979.

(3) Deflator estimado (0,689123) em função da variação do Índice "2" da Conjuntura Econômica, de junho de 1978 a junho de 1979.

(4) Em milhões de litros.

(5) Em milhões de dúzias.

(6) A safra de inverno de 1978/79 foi estimada como sendo igual à de 1977/78.

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

ocupada em 1979 era da ordem de 516 mil hectares, contra 111.400 ha em 1963.

Acompanhando a evolução da cultura, as firmas de processamento se instalaram no Estado sendo que atualmente sua capacidade de industrialização é superior a 80% da produção, tornando-se São Paulo o segundo polo mundial produtor de sucos concentrados, além de ser o primeiro exportador mundial de sucos, gerando recursos superiores a US\$ 300 milhões em 1979 (tabela 2).

Discute-se, frequentemente, que o aporte de capital ao setor por parte de grandes grupos ligados a agro-indústria de citrus foi o responsável pela nova feição dos pomares paulistas. Embora se reconheça a importância dessas firmas na modernização da citricultura, deve-se também admitir que o comportamento normal de um empresário é o de investir seu capital onde já existem estoques de conhecimentos que minimizem os riscos do empreendimento. Pode-se citar muitos exemplos de insucessos em empreendimentos agro-industriais decorrentes da utilização de uma tecnologia ainda incipiente.

O Instituto Agronômico de Campinas (IAC) vem realizando desde há muito tempo pesquisas com a cultura de citrus, tendo publicado mais de 470 trabalhos técnico-científicos no período de 1935 a 1976. Assim, por exemplo, quando surgiu no final da década de 30 a virose denominada "tristeza", no Vale do Paraíba e que destruiria cerca de dez milhões de plantas no Estado (80% do total) esse problema pode ser contornado, pois em São Paulo já havia diversos estudos a respeito.

Além dos estudos sobre "tristeza" que tornaram o IAC o principal centro especializado do mundo nessa virose, outros trabalhos, igualmente importantes, vêm sendo desenvolvidos, de forma rotineira no Estado de São Paulo. Todavia, não se fez, até o momento, análise comparativa dos custos e benefícios envolvidos nesta área de investigação científica.

Tabela 2 - Exportação de Suco pelo Porto de Santos, Período 1969-79

(em toneladas - peso líquido)

Mês	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979
Janeiro	422	3.563	6.476	7.971	3.138	11.461	19.908	22.885	20.220	37.069
Fevereiro	2.606	2.940	3.585	10.453	3.495	13.507	25.045	13.307	11.456	30.392
Março	492	5.191	4.240	10.007	6.062	13.380	11.448	15.481	14.896	25.735
Abril	108	2.156	4.033	6.152	2.379	9.221	14.000	8.563	13.115	26.705
Maió	613	2.981	3.200	4.125	2.258	6.998	4.728	6.957	5.256	20.017
Junho	1.618	1.855	4.399	6.109	5.544	11.460	15.656	3.637	7.495	15.738
Julho	2.769	10.460	7.950	5.979	4.509	15.964	16.218	10.540	15.700	10.543
Agosto	2.758	5.466	9.134	17.284	8.946	12.384	16.706	16.106	24.891	15.897
Setembro	2.444	9.784	9.856	10.991	9.016	14.484	23.521	17.930	34.510	24.393
Outubro	5.347	10.439	12.102	22.231	10.117	16.003	14.074	21.893	50.110	46.491
Novembro	8.015	5.545	16.855	10.699	16.400	14.961	22.721	25.823	38.023	41.056
Dezembro	4.090	13.047	9.280	12.662	25.879	20.472	37.954	27.916	53.168	24.386
Total	31.290	73.428	91.121	124.663	97.743	160.295	221.979	191.038	288.830	316.419
Valor- Mil US\$	13,767	34,070	43,382	65,548	53,318	72,838	106,727	158,389	286,259	310,091

Fontes: Instituto de Economia Agrícola - Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo.

Graças, principalmente, aos estudos desenvolvidos com citrus nas instituições de pesquisas de São Paulo é que se conseguiu melhorar a produtividade dos pomares, cujo rendimento entrou em declínio acentuado na década de 40, conforme pode ser constatado na tabela 3. Por outro lado, um aspecto importante que deve ser ressaltado na pesquisa agrícola é que a mesma deve ser encarada não somente como responsável pelo aumento da produtividade agrícola, já que essa pesquisa tem também, importante papel a desempenhar na manutenção do rendimento agrícola.

Tabela 3 - Área Plantada, Produção e Rendimento da Cultura da Laranja no Estado de São Paulo, 1931-78

Ano	Área Cultivada (ha)	Área em Produção (ha)	Produção (1000 t)	Rendimento (t/ha)
1931	24.300	-	1.374,18	-
1932	35.500	33.015	538,64	16,31
1933	41.274	38.385	581,39	15,15
1934	41.950	39.013	628,22	16,10
1935	37.830	31.380	585,90	18,67
1936	37.000	36.324	508,50	14,00
1937	36.170	36.170	431,10	11,92
1938	34.010	34.010	451,03	13,26
1939	40.000	34.010	489,60	14,40
1940	40.500	34.010	489,60	14,40
1941	41.935	34.010	530,40	15,59
1942	40.967	39.032	518,16	13,27
1943	40.939	39.504	497,76	12,60
1944	28.556	28.556	237,55	8,32
1945	22.505	22.505	237,08	10,52
1946	22.228	22.228	220,59	9,92
1947	19.685	19.685	195,56	9,93
1948	13.800	13.800	146,80	10,64
1949	11.900	11.900	104,20	8,76
1950	11.200	11.200	138,30	12,35
1951	16.400	11.200	114,60	10,23
1952	16.400	11.200	98,50	8,79
1953	20.900	11.200	156,80	14,00
1954	26.100	16.400	198,70	12,11
1955	33.000	16.400	252,40	15,39
1956	38.400	20.900	314,10	15,03
1957	45.800	26.100	391,60	15,00
1958	60.000	33.000	501,00	15,18
1959	67.000	38.400	590,70	15,38
1960	80.900	45.800	721,90	15,76
1961	95.400	60.000	936,30	15,60
1962	101.300	67.000	960,00	14,33
1963	111.400	80.900	1.080,00	13,35
1964	113.400	95.400	814,00	8,54
1965	123.500	101.300	1.167,80	11,53
1966	117.550	105.450	1.160,50	11,00
1967	111.600	101.500	1.376,00	13,56
1968	121.100	111.600	1.422,40	12,74
1969	156.300	111.600	1.392,20	12,47
1970	188.900	111.600	1.774,00	15,90
1971	213.000	121.100	1.840,00	15,19
1972	251.000	156.300	2.428,00	15,53
1973	305.000	188.900	2.840,00	15,03
1974	378.000	213.000	3.560,00	16,71
1975	379.000	251.000	3.488,00	13,89
1976	410.000	305.000	3.984,00	13,06
1977	398.700	364.700	4.060,00	11,13
1978	447.700	367.700	4.859,00	13,21

Fonte: Dados Originais do Instituto de Economia Agrícola.

2 - A PESQUISA CITRÍCOLA NO ESTADO DE SÃO PAULO

Segundo RODRIGUEZ (1976) "desde longa data os pesquisadores do Instituto Agrônomo de Campinas deram atenção ao problema da citricultura. Já em 1889, o Diretor Gustavo D'Utra publicava trabalhos sobre doenças de citrus". De fato, o IAC estabelece um marco de referência também no campo da citricultura, ao lado de outras instituições de pesquisa como Instituto Biológico e Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz".

O dinamismo observado no setor de citros é apenas um exemplo dos benefícios gerados pela pesquisa e que muitas vezes acabam sendo ignorados pela sociedade e, o que é pior, pelas autoridades responsáveis pelas políticas de desenvolvimento.

Não se pretende neste capítulo relatar tudo o que a pesquisa realizou, mas apenas citar trabalhos que foram vitais para que esse setor assumisse a posição de destaque que representa para a economia brasileira.

À época das primeiras exportações de laranja, no começo da década de 1910, notou-se que os pomares estavam sendo atacados pela doença denominada gomose, causada por estirpes de Phytophthora. Esta doença, segundo MOREIRA & RODRIGUEZ (1962) po

de manifestar-se no tronco, nos galhos, no colo e nas raízes das plantas, reduzindo drasticamente sua produção e levando-as, na maioria das vezes, à morte.

Pesquisas sobre o controle desse mal, mostraram que a substituição do porta-enxerto da laranja doce Citrus sinensis L., por laranja azeda Citrus aurantium L. eliminaria sua incidência. Assim, a partir de 1915, foram mobilizados grandes esforços no sentido de se recomendar o emprego da laranja azeda como porta-enxerto, a qual passou então a ser o cavalo mais utilizado num período de mais de 20 anos não só nos pomares brasileiros, mas em todo o continente sul-americano. Conseguiu-se dessa forma minimizar os efeitos da principal moléstia que atacava as plantações de citros. Portanto, graças à pesquisa, a citricultura brasileira pode atender, de pronto, às excelentes oportunidades oferecidas pelo mercado europeu na década de 1920.

Um impulso maior ainda foi dado nos conhecimentos científicos sobre citrinas, com a criação das Estações Experimentais de Limeira e Sorocaba, em 1928, ambas subordinadas ao Instituto Agrônomo de Campinas,

Já na década de 1930 essas Estações Experimentais eram conhecidas pelos trabalhos que desenvolviam nos campos da taxonomia, citologia, biologia, poliembriologia, genética pura, propagação, porta-enxertos, nutrição, práticas de cultivo, virologia, combate às pragas e moléstias, melhoramento e seleção de variedades. A maior parte dessas pesquisas continua ainda em desenvolvimento.

Não se pode deixar de mencionar também os trabalhos desenvolvidos, nessa época, na Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" em genética e melhoramento de porta-enxertos e no Instituto Biológico, nas áreas de fitopatologia e entomologia.

Segundo MOREIRA (1979), a primeira fase áurea do mercado de citros deu-se no período de 1930 a 1939. Nessa época, entretanto, o Estado de São Paulo enfrentava sérias dificuldades com a exportação da laranja Bahia. Devido ao seu grande tamanho apresentava sérios problemas de comercialização, a despeito das excelentes qualidades intrínsecas apresentadas. Toda via, não demorou muito para a pesquisa resolver essa questão. Graças aos trabalhos desenvolvidos em conjunto pelos geneticistas da "Luiz de Queiroz" e da Estação Experimental de Limeira, foi criada a variedade Baianinha, que além de manter as apreciáveis qualidades da Bahia, apresentava ainda, tamanho menor, produtividade maior, umbigo reduzido e maturação mais precoce.

A década de 1940 foi marcada por extremas dificuldades na citricultura. Como se já não bastassem os problemas de mercado, em decorrência da Segunda Guerra Mundial, o setor de frontou-se com uma terrível moléstia, a "tristeza", que obrigou a reduzir à lenha cerca de 10 milhões de árvores só no Estado de São Paulo, número esse que correspondia aproximadamente a 80% das citrinas.

Essa doença foi constatada pela primeira vez no Vale do Paraíba, Estado de São Paulo, em 1937, tendo-se alastrado posteriormente, por todo o País. Segundo os especialistas, os sintomas da "tristeza" confundiam-se de modo geral com os da gomose, não apresentando, entretanto, as lesões nos galhos, nos troncos ou no colo das plantas, bem caracterizadas no caso da gomose.

Os pesquisadores do Instituto Agrônomo de Campinas suspeitavam que essa doença fosse causada por um vírus. Essa suspeita foi confirmada pelo Instituto Biológico, ao identificar o pulgão preto Toxoptera citricidus como agente transmissor da moléstia. Trabalhos posteriores realizados pelo Instituto Agrônomo de Campinas, além de chegarem aos mesmos resultados do Instituto Biológico, aprofundaram bastante os conhecimentos so

bre a moléstia.

De acordo com SALIBE (1969) "o aparecimento da doença da tristeza nos laranjais paulistas determinou a ampliação dos objetivos do melhoramento exigindo a seleção de linhas produtivas mais tolerantes a esse vírus".

Mesmo antes de se conhecer a causa da tristeza, verificou-se na Estação Experimental de Limeira, que as plantas enxertadas sobre limão-cravo, laranja doce e tangerinas não eram afetadas pelo mal, ao contrário do que acontecia com as copas enxertadas sobre laranja-azeda. A partir daí, passou-se então a recomendar que os pomares fossem renovados utilizando-se o limão cravo como porta-enxerto.

Entretanto, essa substituição trouxe um sério problema para a citricultura, devido ao fato de que antigos clones das variedades mais cultivadas, ou seja, laranjas Hamlin, Baianinha, Barão, Lima, Pera, Natal e Valência, tangerinas, limões e pomelos eram geralmente portadores de vírus da exocorte, xiloporose e sorose, vírus esses que não afetavam o cavalo da azeda, mas que passaram a afetar outros cavalos e copas (RODRIGUEZ, 1976).

Indubitavelmente, a eliminação desses vírus foi um dos maiores desafios e conquistas da pesquisa. Para a solução do problema utilizou-se o recurso da produção de clones nucleares que deram origem aos conhecidos "clones novos", rejuvenescidos, com mais capacidade de vida e de produção.

Há um consenso entre pesquisadores e extensionistas de que os clones nucleares tem se constituído até hoje no maior estímulo que a citricultura paulista recebeu. Talvez valha a pena, abrir um parêntese, e reafirmar a importância de se dar continuidade e apoio crescente aos trabalhos de pesquisa em nossa sociedade. O caso da tristeza, por exemplo, que na opi

nião de MOREIRA (1979) atrasou o desenvolvimento da citricultura brasileira em cerca de 10 anos, só encontrou uma solução definitiva com os clones nucelares que vinham, entretanto, sendo pesquisados na Estação Experimental de Limeira desde 1936, ou seja, antes da constatação da terrível moléstia.

Os estudos dos vírus e viroses tornaram o Instituto Agronômico de Campinas famoso, a ponto de sediar em 1963 o III Congresso da Organização Internacional de Virologistas de Citrus.

Entretanto, não foi somente nos estudos de vírus que se destacou o IAC. Há cerca de 50 anos as pesquisas desse Instituto vem sendo realizadas no sentido de aprimorar também a qualidade das frutas e aumentar a produtividade das plantas. Os métodos utilizados nos projetos de melhoramento incluem a hibridação, a produção e seleção de clones nucelares e mais recentemente o emprego de agentes mutagênicos, com radiação ionizante e produtos químicos (SALIBE, 1969); mais uma arma utilizada no melhoramento das citrinas.

A hibridação vem sendo pesquisada há mais de meio século em outros países, especialmente nos Estados Unidos (Califórnia e Flórida). Há, porém, grandes dificuldades na obtenção de bons resultados em pesquisas dessa natureza devido a elevada poliembrionia da maioria das espécies cultivadas e à própria constituição genética dessas formas poliembriônicas. Há também no Instituto Agronômico de Campinas projetos de hibridação visando reunir as qualidades intrínsecas da laranja baianinha Citrus Sinensis Osbeck, com as particularidades de casca lisa e mais fina apresentadas por outras laranjas como a Hamlin, a Barão e a Pele de Moça. Procurou-se também produzir um híbrido de laranja azeda C. Aurantium L. que conservasse as boas qualidades de porta-enxerto e ao mesmo tempo tolerante aos vírus da tristeza. Os resultados porém não são animadores, devido às dificuldades já apontadas de obtenção de híbridos em Citrus Sinensis.

O melhoramento da laranja Bahia, já mencionado neste capítulo, e que resultou na laranja Baianinha foi iniciado mesmo antes do aparecimento do vírus da tristeza nos pomares. A seguir foram desenvolvidos outros projetos de melhoramento, visando, sobretudo, a seleção de melhores tipos de laranja Natal, Valência, Pera, etc. Contudo, foi na década de 1960 que teve início um amplo trabalho de seleção de variedades comerciais de citros.

A primeira etapa desse ambicioso trabalho consistiu numa ampla procura de tipos de mutações das variedades mais importantes, nos pomares e coleção de citrus não só no Estado de São Paulo como de outras áreas do País. Na segunda fase, as seleções foram testadas para verificar a sanidade quanto às viroses exocorte, sorose e xiloporose. A seguir foram instalados os ensaios comparativos, sendo os primeiros resultados considerados altamente satisfatórios. Da laranja Baianinha, dentro os muitos clones sadios obtidos, salientaram-se como melhores os IAC-48, 89 e 79; da Baiana, a Monte Parnazo (tardia); da Pera, a premunizada, Olimpia e a Bianchi; da Valência, IAC 36 e 38; Lima Tardia, Natalina Roque; Mexerica, a Precoce e a Tardia; Murcote, seleção com menor número de sementes; Limão Galego, premunizado e IAC-2; Tahiti, IAC-5.

Os trabalhos desenvolvidos por pesquisadores de São Paulo resultaram na produção de clones nucelares de várias centenas de variedades e espécies citrinas, material esse encontrado provavelmente na maior coleção de variedades de citrus de origem nucelar do mundo e existente na Estação Experimental de Limeira (SALIBE, 1969).

A distribuição em escala comercial dos clones nucelares das principais variedades cultivadas deu-se a partir de 1955 e desde então foram entregues aos agricultores milhões de borbulhas, a partir de plantas matrizes selecionadas. As plantas originárias de clones nucelares apresentam maior vigor e nor

malmente estão isentas das doenças de vírus transmitidas pelas borbulhas.

Além do maior vigor, segundo RODRIGUEZ (1976), as plantas nucelares apresentam uma produtividade de duas, três, ou mais vezes superiores à produção de pomares de clones velhos. Para mostrar a expansão no uso de clones nucelares, cite-se o levantamento de A.F. CINTRA (citado por RODRIGUEZ, 1976) segundo o qual a produção de mudas nucelares em relação a produção global de mudas no Estado de São Paulo passou de cerca de 10% em 1961 para 95% em 1970. Atualmente, estima-se que essa proporção seja da ordem de 99%.

O reconhecimento das pesquisas realizadas com citrus no Estado de São Paulo ultrapassou as fronteiras do País tanto assim que clones nucelares de diferentes variedades foram solicitados oficialmente pelos Governos do Uruguai, Argentina, Filipinas e África do Sul, entre outros.

Com relação ao emprego de radiação ionizante, ela se apoia no fato das plantas cítricas possuírem tecidos bastante sensíveis a mutações somáticas. Aliás, a evolução das espécies de citrus e o surgimento de formas com qualidades superiores parece ter maiores possibilidades como resultados dessas mutações somáticas do que as que se originam de hibridações naturais.

Em 1957 foi iniciado um projeto envolvendo as tangerinas cravo e mexerica e a laranja-lima, visando induzir a obtenção de formas melhoradas dessas variedades, com menor número de sementes nos frutos. Inicialmente, as borbulhas dessas variedades foram submetidas a neutrons rápidos e posteriormente a pesquisa voltou-se para o tratamento da própria semente com raios gama. As mutações favoráveis estão sendo selecionadas, sendo inclusive submetidas a testes de competição de clones, na Estação Experimental de Limeira, do IAC.

Como agentes mutagênicos têm sido empregados também drogas como a colchicina, ethylene-imine e o ethyl-methane sulfonate.

Os trabalhos de pesquisa desenvolvidos na Estação Experimental de Limeira no período de 1928 a 1978 encontram-se em Apêndice. Esses trabalhos, por si só, são um testemunho do muito que a pesquisa agrícola tem feito pela sociedade no âmbito da citricultura. Todavia, devem ser mencionadas também as pesquisas com citrus que mais recentemente são desenvolvidas em outras instituições, como as Faculdades de Ciências Agronômicas de Botucatu e Jaboticabal.

Segundo MOREIRA (1979), se hoje o Estado de São Paulo tem uma poderosa indústria de suco de laranja, isso se deve, sem dúvida alguma, às pesquisas oficiais que deram segurança para que os produtores investissem em plantios de áreas extensas nas mais diversas condições de solo.

No momento, a grande preocupação do setor é a presença do cancro cítrico, causado por uma bactéria Xanthomonas citri, e constatado no Sudoeste do Estado de São Paulo em 1957. Foi então criado um Serviço de Erradicação, coordenado inicialmente pelo Instituto Biológico e atualmente pela Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), que resultou na eliminação de mais de um milhão de plantas afetadas. Essa doença de alastrou para os Estados do Paraná e Mato Grosso constituindo-se ainda hoje em grande perigo para os pomares de citrinas. Mais recentemente focos da doença foram constatados nas áreas nobres de laranja do Estado causando grandes preocupações. Cuidados estão sendo tomados pelos técnicos oficiais, mantendo um serviço de vigilância fitossanitária e erradicação para impedir que a moléstia seja disseminada nas principais zonas de laranja do Estado. A criação em 1978 do FUNDECITRUS, fundo que arrecada e mobiliza recursos particulares na campanha de erradicação da cancriose, representa bem a preocupação dos setores privados em ajudar o con-

trole dessa doença.

Acredita-se firmemente que assim como foi vencida a batalha contra a tristeza e outras moléstias dos pomares, os pesquisadores poderão também descobrir um meio de erradicá-la ou pelo menos de neutralizar os seus efeitos.

3 - REVISÃO DE LITERATURA

São poucos ainda os trabalhos disponíveis na literatura sobre avaliação econômica da pesquisa tecnológica na agricultura.

O primeiro trabalho nessa área foi desenvolvido por SCHULTZ (1953), estimando os insumos poupados na agricultura quando se utilizavam técnicas mais eficientes de produção. Mais especificamente, determinou o quanto de recursos seria necessário para obter a produção de 1950, através da utilização de técnicas ou combinação de fatores de anos anteriores. Em relação por exemplo a 1910, os resultados mostraram que a produção por unidade de fator em 1950 era 32% e 54% superior, quando se considerava respectivamente as estimativas do limite inferior e limite superior. No referido trabalho, entretanto, não se procurou relacionar o retorno social decorrente da utilização de técnicas mais avançadas com os gastos efetuados na pesquisa agrícola.

GRILICHES (1958) estimou a taxa de retorno social da pesquisa realizada com milho híbrido nos Estados Unidos, considerando para a mensuração dos custos totais os recursos públicos e privados alocados para a pesquisa no período de 1910 a 1955. O benefício social líquido foi calculado, anualmente, a

partir de 1933 e a taxa externa de retorno encontrada foi de 700%.

PETERSON (1967), investigou nos Estados Unidos o retorno das pesquisas realizadas na avicultura. Utilizou-se da metodologia que mede a variação no excedente do consumidor em função do deslocamento da curva de oferta e também da metodologia que inclui a pesquisa como variável separada numa função de produção agregada (obtendo o produto marginal da pesquisa). Seus resultados indicaram ser a taxa interna de retorno ao redor de 20-30%.

SCHMITZ & SECKLER (1970) estudaram a melhoria na produção de tomate, decorrente do uso de colhedoras mecânicas. Merece destaque especial o fato dessa pesquisa ter considerado o resultado da pesquisa não só em termos de eficiência alocativa, mas também em eficiência distributiva. O modelo utilizado para medir benefícios foi o mesmo utilizado por GRILICHES & PETERSON. Foi estimado inicialmente uma taxa bruta de retorno social entre 929% e 1.282% representando o valor da redução nos custos da colheita de tomate devido a adoção da nova tecnologia. Essa taxa variou de 288% a 345%, quando se levou em consideração o desemprego gerado com a utilização da colhedora.

EVENSON (1967) investigou o retorno dos gastos em pesquisa agrícola e extensão nos Estados Unidos. Ele utilizou uma função de produção agregada em que as despesas com pesquisa e extensão foram introduzidas explicitamente, tendo encontrado um valor de produto marginal de US\$ 10 para esses fatores. Considerando os investimentos gerais em pesquisa e extensão, pública e particular, foi encontrada uma taxa interna de retorno de 45% a 55%.

AKINO & HAYAMI (1975) utilizaram a mesma metodologia de GRILICHES e estimaram a taxa social de retorno ao investimento público em pesquisa com arroz no Japão, em dois períodos:

anterior e posterior à reforma no sistema de pesquisa. A taxa interna de retorno variou de 25% a 75%, em função do período analisado.

MOYA, EVENSON & HAYAMI (1978) mediram a eficiência dos investimentos na pesquisa com arroz realizada nas Filipinas. Para o estudo foi utilizado o conceito marshalliano de custo e bem-estar social; o retorno à pesquisa do arroz foi medido em termos de variação nos excedentes do consumidor e produtor, resultante do deslocamento da curva de oferta de arroz devido ao deslocamento na sua função de produção. Dada a importância crítica do arroz no orçamento familiar das Filipinas, o governo desse País sempre se preocupou em manter os preços desse produto relativamente baixos e para tal, tem recorrido frequentemente a importações. Face a essa situação os referidos autores, avaliaram os efeitos da pesquisa tal como Akino e Hayami sob duas pressuposições, ou seja, admitiu-se o caso de uma economia fechada e outro de uma economia aberta. No caso de economia fechada, concluíram que os consumidores eram os únicos beneficiados com a pesquisa. Segundo os pesquisadores isso se deveu ao fato da baixa elasticidade-preço da demanda de arroz. No caso de economia aberta, o estudo mostrou que tanto os consumidores, quanto os produtores se beneficiaram com o programa de pesquisa. A taxa interna de retorno variou de 27% a 50%, em função dos parâmetros utilizados e pressuposições de mercado.

Entretanto, os benefícios da pesquisa do arroz nas Filipinas não se limitaram apenas a esse País. Outros, foram também bastante favorecidos com os programas de investimentos realizados nas Filipinas, sobretudo os países em desenvolvimento localizados nos trópicos (dezoito na Ásia e seis na América Latina). Aliás, deve ser mencionado que a criação do International Rice Research Institute (IRRI) nas Filipinas tinha como objetivo melhorar o rendimento da cultura do arroz nos referidos países. No agregado, os benefícios gerados a esses países foram superiores quando comparados com o retorno para as Filipinas, va

riando de 46% a 71%.

NAGY E FURTAN (1978) utilizam o conceito marshalliano de custo e bem estar social para estimar os ganhos no excedente do produtor e consumidor, no período de 1960 a 1975, no Canadá, devido as pesquisas com colza, que resultaram em melhoria do seu rendimento agrícola. Foi encontrada a taxa interna de retorno de 101%, utilizando valores de 1,96 e -2,85 para elasticidade de oferta e demanda, respectivamente. Foi feita análise de sensibilidade, variando a elasticidade de demanda e sob diferentes pressuposições de deslocamento da oferta, tendo sido consistentes os resultados obtidos. Esses pesquisadores estimaram também a distribuição dos benefícios no período 1966-75 e concluíram que os consumidores haviam recebido 53% e os produtores 47% dos benefícios totais.

No Brasil devem ser destacados os trabalhos de AYER & SCHUH, MONTEIRO e FONSECA, que estimaram os retornos sociais dos investimentos em pesquisa com algodão, cacau e café, respectivamente.

AYER & SCHUH (1972) mostraram que as variedades de sementes melhoradas pelo IAC, aumentaram a produtividade do algodão de 20% a 300%. Os retornos sociais aos investimentos realizados foram altos, tendo a taxa interna de retorno variado entre 77% e 110% ao ano. Embora esse trabalho tenha sido criticado, quanto à magnitude dos resultados observados, parece não haver dúvida quanto aos retornos positivos encontrados. Esses pesquisadores analisaram também o impacto do programa na economia como um todo, particularmente com relação à distribuição dos benefícios da nova tecnologia.

MONTEIRO (1975) fez uma avaliação econômica dos benefícios sociais gerados pela pesquisa e extensão agrícola na cultura do cacau. As estimativas das taxas internas de retorno para o período de 1923 a 1974 foram de 16% e 18%, respectivamente.

te, quando se considerou a demanda pelo cacau brasileiro elástica e perfeitamente elástica. Foi estimado somente o excedente do produtor ao estimar o excedente econômico uma vez que o cacau é um produto típico de exportação e o excedente do consumidor em realidade é o excedente do consumidor externo.

A pesquisa desenvolvida por FONSECA (1976) com café mostrou também que a decisão de investir em pesquisa e assistência técnica é economicamente rentável. Quando se consideravam apenas os gastos com pesquisa, a taxa interna de retorno variou de 23% a 27% em função da elasticidade-preço considerada. Quando se considerou a pesquisa mais assistência técnica, esses valores oscilaram entre 17% a 22%. A autora ressalta que uma parte dos benefícios, principalmente os obtidos via exportação e nível de emprego rural não foram avaliados no estudo e, por certo, os ganhos de renda e bem-estar deles decorrentes "mais do que compensam os eventuais erros de estimativa e o custo social embutido nos recentes planos de renovação da lavoura cafeeira". Argumenta ainda a autora, que embora não tenha sido estudada isoladamente a distribuição dos benefícios, o consumidor estrangeiro não se beneficiou muito dos aumentos da produtividade, já que o Brasil manteve por muito tempo o preço em nível acima daquele que prevaleceria, caso o mercado fosse livre.

4 - METODOLOGIA

4.1 - Método

Para o cálculo das estimativas de retorno social dos investimentos em pesquisa de citrus será utilizada a concepção marginalista de Alfred Marshall.

A análise baseia-se na premissa de que a curva da demanda reflete a utilidade marginal do produto e que a curva da oferta o custo de oportunidade marginal dos recursos utilizados na produção.

Na figura 1, DC representa a curva da demanda e SC a curva de oferta de citrus no Estado de São Paulo, quando variedades melhoradas e outros resultados da pesquisa são adotadas pelos agricultores. A área OQ_1AC representa então a utilidade total proporcionada à sociedade quando são consumidas OQ_1 unidades de citrus; a área OQ_1A sendo o custo total para produzir essa quantidade.

Se SC representa a função de oferta quando técnicas melhoradas são utilizadas, S'C representa a mesma função se técnicas não melhoradas fossem utilizadas pelos citricultores, ou seja, S'C pode ser interpretado como um deslocamento de SC para a esquerda de K%.

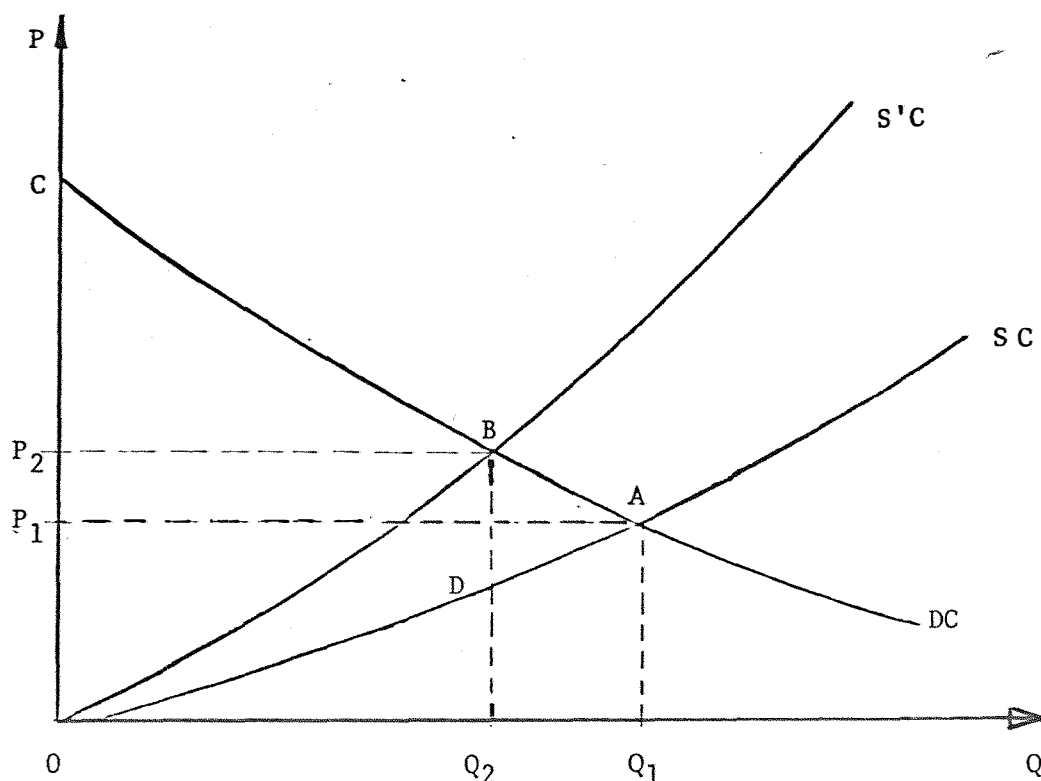


Figura 1 - Perda Social Devido ao Deslocamento da Curva da Oferta.

Esse deslocamento resulta em dois tipos de perdas para a sociedade: a) para se produzir a quantidade Q_2 , utilizando técnicas não melhoradas, mais recursos seriam necessários; o custo adicional seria apresentado pela área ODB (área OQ_2B - área OQ_2D); b) com o deslocamento de SC para posição S'C há uma diminuição no benefício total de Q_2Q_1AB . Todavia como o custo total também diminui de Q_2Q_1AD , a perda da utilidade total para a sociedade será de ABD (área Q_2Q_1AB - área Q_2Q_1AD).

Conclui-se pois que a perda social líquida decorrente do deslocamento da função SC para esquerda é igual a soma das áreas ODB e ABD e igual a área OAB. Alternativamente, pode

se considerar a área OAB como o retorno social líquido devido a adoção de variedades melhoradas de citrus e outras técnicas de cultivo.

A área OAB é também denominada de excedente econômico, e pode ser medida se conhecimentos empíricos sobre a equação de demanda e as duas equações de oferta estiverem disponíveis. Sabe-se que no mercado tanta a curva da demanda quanto a de oferta se deslocam com o tempo em decorrência de variações nas condições econômicas; no caso da curva de oferta o deslocamento para a direita é em parte devido a adoção de variedades melhoradas.

Uma vez conhecida a função de oferta, a função de demanda e o valor K (fator que estima anualmente o deslocamento da curva de oferta para esquerda, caso variedades mais produtivas não fossem desenvolvidas) pode-se determinar a área OAB.

Assume-se que a equação de demanda seja especificada por:

$$(I) \quad DC : P_t = nQ_t^\alpha$$

onde:

P_t = preço do produto no ano t

α = flexibilidade-preço da demanda

Q_t = quantidade demandada no ano t

n = coeficiente representativo dos demais fatores que afetam a demanda. Substituindo P_t e Q_t por seus valores estima-se n, anualmente, sendo $n = \frac{P_t}{Q_t^\alpha}$

A equação de oferta assume a forma:

$$(II) \quad SC : P_{t-3} = A Q_t^\beta$$

onde:

P_{t-3} = preço com defasagem de 3 anos

Q_t = quantidade demandada no ano t

A = coeficiente representativo dos demais fatores que afetam a oferta. Substituindo P_{t-3} e Q_t por seus valores anuais, estima-se A, anualmente, sendo $A = \frac{P_{t-3}}{\beta Q_t}$

β = flexibilidade-preço de oferta

A curva de oferta, na hipótese de que variedades melhoradas não fossem disponíveis é:

$$(III) \quad S'C : P_{t-3} = A (1 - k)^{-\beta} Q_t^\beta$$

sendo A e K valores anuais.

A quantidade Q_2 se obtém igualando-se as funções DC e S'C. Obtido Q_2 , a área OAB é determinada pela expressão:

$$\text{área OAB} = \int_0^{Q_2} S'C (dQ) + \int_{Q_2}^{Q_1} DC (dQ) - \int_0^{Q_1} SC (dQ)$$

Os benefícios são assim calculados, anualmente, em função de diferentes alternativas de elasticidades de oferta e demanda.

Conhecidos os benefícios e os custos da pesquisa, podem ser eles comparados através da taxa interna de retorno (TIR). Quanto maior a TIR mais eficiente terá sido a decisão de investir em pesquisa de citrus; quanto menor a taxa, menos eficiente a decisão.

Essa taxa é calculada pela expressão:

$$\sum_{t=0}^{52} R_t (1+r)^{-t} = \sum_{t=0}^{52} C_t (1+r)^{-t}$$

onde:

- R_t = rendimento social estimado no ano t
 r = fator de desconto ou taxa interna de retorno
 C_t = custo social estimado no ano t
 t = ano, sendo 1933 igual a zero
 52 = tempo de duração do projeto

O modelo de análise marginal de Marshall apresenta várias restrições. A pressuposição de assumir constante a utilidade marginal da renda é a primeira delas. Para a medida do excedente econômico o mais correto seria levar em conta não a curva de demanda comum, mas a curva compensada de Hicks. Esta, mostra a quantidade que se demanda a cada preço de um bem, admitindo-se que a renda do consumidor se ajusta às variações de preços dos bens, de forma a permanecer na mesma curva de indiferença. Para o caso dos bens normais, a elasticidade-renda da demanda, na curva comum é maior, comparativamente à curva compensada de Hicks, fato esse que implicará em superestimativa do verdadeiro valor dos ganhos do consumidor. Segundo FONSECA (1976), entretanto esse viés é bastante reduzido, e será tanto menor "quanto menor for a elasticidade-renda da demanda, ou quanto menor a proporção do orçamento total do consumidor gasto com o bem em questão".

Outra questão que precisa ser considerada no modelo utilizado para análise, é que Marshall ao se referir ao conceito de "excedente do produtor" não deixou claro se se tratava de excedente do proprietário das firmas ou dos fatores de produção. Em se tratando de uma firma em competição perfeita, a área compreendida entre a curva da oferta e a linha de preço, a curto prazo, mede a diferença entre receita bruta e custos, e a curva da oferta deve representar a curva do custo marginal. Essa mesma área, entretanto, no caso da indústria, medirá o excedente agregado dos proprietários das firmas, desde que os preços dos fatores variáveis se mantenham constantes. A longo prazo, no

entanto, se o conceito se referir aos proprietários das firmas, não há excedente, uma vez que em regime de competição perfeita uma firma tem o custo total igual a receita total. No caso de uma indústria, por definição, a curva de oferta é o local de custos médios mínimos e uma vez que custo médio se refere à remuneração dos fatores, pode-se encontrar um excedente, já que é possível existir excedente na remuneração desses fatores. Assim, para se aceitar o conceito do excedente do produtor de Marshall, a longo prazo, deve-se aceitar que o mesmo se refere à remuneração dos fatores de produção.

Por se tratar de um modelo de análise de equilíbrio parcial, o modelo não leva em consideração o impacto do programa na indústria e na economia global, inclusive quanto a possível influência na distribuição de renda.

Outra limitação da análise decorre do Brasil ser grande fornecedor de laranja ao mercado internacional, na forma de suco concentrado. O mais correto seria que os parâmetros da oferta e demanda fossem determinados através de um sistema de equações simultâneas em que se levasse em conta a grande influência do mercado externo. A presente análise pressupõe que as curvas de oferta e demanda têm a mesma declividade nos mercados internacional e interno.

A despeito das limitações e das pressuposições que simplificam a realidade, os resultados deste trabalho são indicadores dos custos e benefícios decorrentes do programa de pesquisa com citrus no Estado de São Paulo, fornecendo assim subsídios à formulação de políticas de investigação científica.

4.2 - Dados Utilizados e Procedimentos

Custo da Pesquisa e da Assistência Técnica - Para aumentar a produção e produtividade da laranja a sociedade paga dois tipos de custos. O primeiro, é o custo da pesquisa e se

refere aos gastos para produção de novas variedades de laranja, novos clones, etc; ou seja, todos aqueles dispêndios relacionados com a pesquisa agrônômica. Outro custo, é o da assistência técnica, encarregada de transferir os conhecimentos da pesquisa aos citricultores.

Para se estimar os custos de pesquisa utilizaram-se os dados orçamentários do IAC (tabela 4). De 1943 a 1955 o IAC era órgão integrante do Departamento de Produção Vegetal (PDV), razão porque seu orçamento não era publicado. Os dados referentes a esses anos foram estimados através de interpolação, baseada na taxa geométrica de crescimento do orçamento do IAC entre os anos de 1942 a 1956. Devido a esse procedimento, no período 1943 a 1955, não foi possível separar as despesas em variáveis e de capital. A despesa total estimada nesse período foi considerada como variável.

Os dados da tabela 4 foram reajustados tendo em vista que o orçamento proposto difere do montante realizado, já que o IAC recebe recursos de acordos, convênios e fundos de pesquisa. De acordo com FONSECA (1976) os gastos realizados excedem o orçamento proposto por um fator que em média é de 1,38 entre os anos 1955-67 e 1972, período em que essas estatísticas são disponíveis. Utilizou-se esse fator como multiplicador das despesas no período 1933-54 e 1968. Nos anos de 1976, 1977 e 1978, os gastos efetivos excedem os gastos propostos respectivamente em 17%, 14% e 13%. Para os demais anos da série as despesas efetivas estão disponíveis.

Subtraiu-se das despesas variáveis o valor equivalente à vendas de sementes, nos anos de 1936, 1937 e 1938, uma vez que nesses anos a compra de semente dos cooperadores estava incluída no orçamento. A partir de 1939, com a criação do PDV, o plano de produção de sementes passou a ser de sua competência. As despesas de capital foram depreciadas em 30 anos, sendo-lhes atribuído um custo de oportunidade de 12% ao ano.

Tabela 4 - Despesas de Capital e Despesas Variáveis do Instituto Agrônomo de Campinas, período 1933-78

(em cruzeiros)

Ano	Despesas de Capital		Despesas Variáveis	
	Valor Corrente	Valor Real ^{1/}	Valor Corrente	Valor Real ^{1/}
1933	-	-	1.426	10.510.200
1934	-	-	1.464	10.154.775
1935	445	2.945.703	3.887	25.730.219
1936	2.580	16.802.999	18.971	123.554.145
1937	3.385	20.142.895	22.438	133.520.317
1938	3.260	18.805.217	21.630	124.772.036
1939	1.619	9.152.372	11.406	64.479.281
1940	800	4.238.502	12.324	65.294.122
1941	883	4.244.634	12.414	62.078.366
1942	350	1.447.393	14.147	58.503.608
1943	-	-	16.707	59.251.175
1944	-	-	21.297	62.607.443
1945	-	-	24.829	63.511.706
1946	-	-	29.099	64.968.252
1947	-	-	35.525	72.736.851
1948	-	-	36.793	69.331.526
1949	-	-	38.407	67.638.218
1950	-	-	42.089	66.648.011
1951	-	-	47.382	63.775.063
1952	-	-	55.672	67.247.751
1953	-	-	63.563	66.542.242
1954	-	-	77.978	64.446.946
1955	2.708	1.925.610	87.265	62.052.570
1956	581	345.368	109.567	65.130.745
1957	455	236.847	111.184	57.876.097
1958	146	67.266	153.393	70.672.067
1959	2.934	963.194	195.235	64.093.093
1960	2.934	757.361	281.965	72.784.330
1961	1.550	291.950	427.807	80.579.630
1962	3.000	372.609	738.819	91.763.536
1963	2.000	141.653	1.035.679	73.353.622
1964	143.500	5.335.316	1.926.778	71.637.413
1965	112.800	2.674.127	3.685.399	87.369.017
1966	116.400	1.999.089	5.652.347	97.075.103
1967	110.700	1.482.339	8.923.167	119.486.560
1968	30.000	323.394	8.953.505	96.516.993
1969	535.510	4.780.498	11.699.222	104.438.955
1970	1.848.436	13.774.730	13.250.194	98.741.771
1971	4.066.951	25.165.073	29.793.000	184.350.146
1972	4.057.681	21.465.538	32.301.319	170.877.208
1973	5.198.953	23.899.709	40.656.276	186.819.651
1974	1.978.681	7.065.474	51.140.798	182.613.561
1975	400.000	1.118.400	66.055.031	184.689.867
1976	1.519.000	3.006.405	99.441.000	196.813.627
1977	7.048.000	9.773.462	114.106.000	158.230.790
1978	9.362.000	9.362.000	244.103.000	244.103.000

^{1/} Corrigido de acordo com o índice 2 da Fundação Getúlio Vargas, ano base 1978=100

Fonte: Diários Oficiais do Governo do Estado de São Paulo in FONSECA (1976) até 1975 e Instituto Agrônomo de Campinas.

Consideraram-se ainda as despesas de aquisição de terra para instalação de estações experimentais, quando essas aquisições não eram realizadas com recursos orçamentários. Nos casos em que a terra foi doada, foi atribuído um custo implícito, correspondente ao preço nominal da escritura. As compras e doações de terra encontram-se na tabela 5. Os valores referentes a aquisição de terra foram amortizados em 50 anos, sendo-lhes atribuído um custo de oportunidade também de 12% ao ano. Para cada ano as despesas de capital são, portanto, a soma de depreciação, amortização e custo de oportunidade.

As estimativas das despesas variáveis e despesas de capital do IAC, segundo o procedimento adotado encontram-se na tabela 6.

Para separar das despesas globais do IAC a parcela destinada a pesquisa em citrus procedeu-se da seguinte forma: a partir do orçamento proposto para o IAC e das correspondentes despesas com o item pessoal, estimou-se anualmente a percentagem dos gastos referentes a pessoal (tabela 7). Este percentual foi utilizado para estimar o valor correspondente a gasto com pessoal no orçamento efetivamente realizado, sendo a diferença chamada de despesas gerais (tabela 8).

Para separar os gastos específicos com citrus, assumiu-se que o montante das despesas com pessoal alocado na pesquisa citrícola guarda relação direta com o número de técnicos que trabalham na área, em relação ao número de técnicos nos projetos totais do IAC. Da mesma forma considerou-se também que o volume de recursos das despesas gerais com a pesquisa em citrus é proporcional ao número de projetos do IAC.

A proporção de técnicos dos projetos de citricultura em relação ao total de técnicos e de projetos é variável no tempo (tabela 9). Em 1950, ano em que se fez o primeiro levantamento do IAC, 5,69% dos técnicos estavam envolvidos com pes-

Tabela 5 - Áreas Adquiridas, Preço de Aquisição, Total de Compras no Ano, Instituto Agronômico de Campinas, Estado de São Paulo, Período 1898 a 1956.

Ano	Área Adquirida (ha)	Preço Aquisição (Cr\$)	Valor Corrente (Cr\$)	Valor Real ^{a/} (Cr\$)
1898	288,00	593,28	593,28	-
1908	424,58	7,00	7,00	98.929,28
1910	198,44	100,00	100,00	1.378.805,37
1912	26,62	2,50	2,50	31.406,12
1920	9,48	25,00	25,00	194.934,55
1924	251,68	30,00	30,00	175.199,44
1928	73,02	50,00	50,00	276.030,37
1933	113,70	30,00	30,00	221.112,20
1934	592,90	334,00	754,00	5.229.986,39
	515,46	420,00	-	-
1935	18,74	16,40	16,40	108.560,74
1937	140,40	50,00	90,00	535.557,03
	46,68	40,00	-	-
1938	72,60	60,00	120,00	692.216,57
	24,20	60,00	-	-
1940	118,89	150,00	161,00	852.998,52
	3,03	11,00	-	-
1942	13,93	34,00	236,00	975.956,16
	21,22	82,00	-	-
	97,95	120,00	-	-
1943	16,94	26,60	26,60	94.336,58
1944	97,06	180,00	1.267,55	3.726.255,56
	39,80	155,36	-	-
	204,61	859,00	-	-
	18,97	443,12	-	-
	15,49	30,07	-	-
1945	13,23	36,00	1.393,38	3.564.216,86
	352,78	1.188,40	-	-
	0,88	5,34	-	-
	6,77	9,25	-	-
	5,80	11,97	-	-
	42,23	94,23	-	-
	4,84	25,03	-	-
	9,70	23,16	-	-
1946	21,91	47,56	390,51	871.877,12
	28,16	62,71	-	-
	3,16	24,38	-	-
	4,19	8,61	-	-
	1,61	10,05	-	-
	90,32	237,20	-	-
1951	25,17	203,20	445,93	600.211,37
	32,76	242,73	-	-
1955	79,97	530,53	1.291,73	918.525,97
	76,28	761,20	-	-
1956	36,30	1.150,00	1.150,00	683.603,29

^{a/} Deflacionados pelo Índice 2 da Fundação Getúlio Vargas, ano base 1978=100

Fonte: Escrituras de Compra e Venda e de Doações das Estações Experimentais do Instituto Agronômico de Campinas, in FONSECA (1976).

Tabela 6 -- Despesas Corrigidas Variáveis e de Capital do Instituto Agrônomo de Campinas, 1933-1978.

(em cruzeiro real ^{1/})

Ano	Despesa de Capital	Despesas Variáveis	Total
1933	53.231	14.504.076	14.557.307
1934	176.771	14.013.589	14.190.360
1935	352.177	35.507.702	35.859.879
1936	1.260.068	116.748.149	118.008.217
1937	2.461.101	116.153.036	118.614.137
1938	3.740.784	113.854.626	117.595.410
1939	4.661.208	88.981.408	93.552.616
1940	5.458.029	90.105.888	95.563.917
1941	6.331.685	85.668.145	91.999.830
1942	7.287.908	80.734.979	88.022.887
1943	8.052.570	81.766.621	89.819.191
1944	9.102.347	86.398.271	95.500.618
1945	10.274.466	87.646.154	97.920.620
1946	11.526.931	89.656.188	101.183.119
1947	12.910.163	100.376.868	113.287.031
1948	14.459.384	95.677.506	110.136.890
1949	16.194.510	93.340.741	109.535.251
1950	18.137.851	91.974.255	110.112.106
1951	20.327.837	88.009.587	108.337.424
1952	22.767.177	92.801.896	115.568.993
1953	25.499.238	91.828.294	117.327.532
1954	28.554.147	88.936.785	117.495.932
1955	32.067.480	70.119.404	102.186.884
1956	35.949.561	67.735.975	103.685.536
1957	40.291.377	82.184.058	122.475.435
1958	45.129.531	89.753.525	134.883.056
1959	50.595.418	89.730.330	140.325.748
1960	56.718.327	132.467.481	189.185.807
1961	63.541.093	80.579.631	186.827.927
1962	72.191.759	169.762.542	241.954.301
1963	79.743.285	118.099.331	197.842.616
1964	169.374.460	114.619.861	204.251.036
1965	100.525.685	121.442.934	221.968.619
1966	108.122.630	105.811.862	213.934.492
1967	95.221.126	129.045.485	224.266.610
1968	75.573.061	133.193.450	208.766.511
1969	55.793.785	104.438.955	160.152.740
1970	48.876.292	98.741.771	147.618.063
1971	49.138.638	184.350.146	233.488.784
1972	49.445.193	205.052.650	254.497.843
1973	54.036.399	186.819.651	240.856.050
1974	60.784.546	182.613.561	243.398.107
1975	68.136.311	184.689.867	252.826.178
1976	76.443.987	216.087.144	306.715.930
1977	86.033.225	180.383.101	266.416.326
1978	96.752.164	280.362.040	377.114.204

1/ Corrigido de acordo com o índice 2 da Fundação Getúlio Vargas, ano base 1978=100.

Fonte: Tabelas 4 e 5.

Tabela 7 - Orçamento Proposto para o Instituto Agronômico de Campinas, Despesas com Pessoal, Estado de São Paulo, 1933-78

(em cruzeiro corrente)

Ano	Orçamento Proposto	Despesas com Pessoal	%
1933	1.426	726	51
1934	1.464	764	52
1935	4.332	1.311	30
1936	13.297	5.771	43
1937	14.378	11.130	77
1938	14.778	7.200	49
1939	13.025	6.285	48
1940	13.124	9.439	72
1941	13.797	9.909	72
1942	14.497	9.748	67
1943	16.707	11.403	68
1944	21.297	13.339	63
1945	24.829	15.604	63
1946	29.099	18.253	63
1947	35.525	21.353	60
1948	36.793	24.978	68
1949	38.407	29.219	76
1950	42.089	34.180	81
1951	47.382	39.984	84
1952	55.672	46.773	84
1953	63.563	54.714	86
1954	77.978	64.004	82
1955	96.246	74.871	78
1956	110.148	91.179	83
1957	111.639	93.236	84
1958	153.539	127.066	83
1959	198.169	156.708	79
1960	284.899	226.996	80
1961	429.357	349.146	81
1962	741.819	584.667	79
1963	1.037.679	795.303	77
1964	2.070.278	1.399.502	68
1965	3.798.199	3.685.399	97
1966	5.768.747	4.527.742	78
1967	9.033.867	7.510.967	83
1968	8.963.505	8.340.653	93
1969	12.234.732	9.718.906	79
1970	15.098.630	11.502.389	76
1971	33.860.230	28.442.593	84
1972	36.359.000	29.450.790	81
1973	45.855.229	38.059.840	83
1974	53.119.479	43.557.973	82
1975	66.455.031	56.804.000	85
1976	100.960.000	83.537.000	83
1977	121.154.000	92.629.000	76
1978	253.465.000	217.035	86

Obs.: Nos anos 1936, 1937 e 1938 foram retirados os valores das vendas de serentes

Fonte: Leis e Decretos do Estado de São Paulo

Tabela 8 - Orçamento Reajustado, Despesas com Pessoal e Despesas Gerais do Instituto Agrônomo de Campinas, 1933-78
(em cruzeiro real $\frac{1}{1}$)

Ano	Despesa Total IAC	Despesas com Pessoal (Cr\$)	Despesas Gerais (Cr\$)
1933	14.557.307	7.424.227	7.133.080
1934	14.190.360	7.378.987	6.811.373
1935	35.679.879	10.703.964	24.975.915
1936	118.180.394	50.817.569	67.362.824
1937	118.614.137	91.332.885	27.281.251
1938	117.535.411	57.621.751	59.973.660
1939	93.642.616	44.948.456	48.694.160
1940	95.563.917	68.806.021	26.757.896
1941	91.999.820	66.239.870	25.759.950
1942	87.922.887	58.908.334	29.014.553
1943	89.819.191	61.077.050	28.742.141
1944	95.500.617	60.165.389	35.335.228
1945	97.920.620	61.689.991	36.230.629
1946	101.183.119	63.745.365	37.437.754
1947	113.287.017	67.972.210	45.314.807
1948	110.136.890	74.893.085	35.243.805
1949	109.535.251	83.246.791	26.288.460
1950	110.112.106	74.920.277	35.191.829
1951	108.337.424	91.003.436	17.333.985
1952	115.568.993	97.077.954	18.491.039
1953	117.327.532	100.901.677	16.425.854
1954	117.495.932	96.346.664	21.149.268
1955	102.186.884	79.705.769	22.481.115
1956	103.685.536	86.058.995	17.626.541
1957	122.475.435	102.879.365	19.596.070
1958	134.883.056	111.952.936	22.930.120
1959	140.325.748	110.857.341	29.468.407
1960	189.185.807	151.348.646	37.837.161
1961	186.827.927	151.330.621	35.497.306
1962	241.954.301	191.143.898	50.810.403
1963	197.842.616	152.338.814	45.503.802
1964	204.251.036	138.890.704	65.360.332
1965	221.968.619	215.309.560	6.659.059
1966	213.934.492	166.868.904	47.065.588
1967	224.266.610	186.141.286	38.125.324
1968	208.766.511	194.152.855	14.613.656
1969	160.152.740	126.520.665	33.632.075
1970	147.618.063	112.189.728	35.428.335
1971	233.488.784	196.130.579	37.358.205
1972	254.497.843	206.143.253	48.354.590
1973	240.856.050	199.910.521	40.945.529
1974	243.398.107	199.586.448	43.811.659
1975	252.826.178	214.902.251	37.923.927
1976	306.715.930	254.574.222	52.141.708
1977	266.416.326	202.476.408	63.939.918
1978	377.114.204	324.318.215	52.795.988

$\frac{1}{1}$ Corrigido de acordo com o índice 2 da Fundação Getúlio Vargas. Ano Base 1978=100

Fonte: Dados das tabelas 6 e 7

Tabela 9 - Percentagem de Técnicos e de Projetos com Citrus no Instituto Agronômico de Campinas

Ano	Percentagem de Técnicos	Percentagem de Projetos
1950	5,69	2,60
1951	5,51	4,78
1952	5,60	3,96
1953	5,47	4,78
1954	5,34	5,43
1955	10,56	5,53
1967	11,30	5,15
1975	9,15	8,32
1976	7,00	9,71
1977	7,63	10,03
1978	6,97	10,87

Fonte: São Paulo, Instituto Agronômico de Campinas.

Pesquisa e Trabalhos Experimentais e Informações Obtidas na Assessoria do IAC.

sas citrícolas; em 1978, essa proporção alcançou 6,97%. Com relação ao número de projetos, 2,6% dos projetos do IAC em 1950 eram referentes a essa cultura, percentagem essa que se elevou para 10,87% em 1978.

Para o período anterior a 1950, as despesas foram estimadas pressupondo-se a mesma percentagem de gastos com citrus observada em 1950. Para os anos subsequentes em que não haviam informações sobre número de técnicos e de projetos, efetuou-se uma interpolação a partir dos dados existentes. Na tabela 10 encontram-se os dados de custos da pesquisa com citrus no IAC, estimados conforme o procedimento descrito.

Na tabela 11 estão as despesas variáveis e de capital referentes ao programa de assistência técnica aos agricultores do Estado de São Paulo. Da mesma forma que no caso da pesquisa, os dados da tabela 11 foram reajustados pelo fator 1,38, devido aos recursos provenientes de convênios, com exceção daqueles anos em que os gastos efetivamente realizados eram disponíveis. Esse fator parece ser um pouco elevado, mesmo assim foi utilizado por ser o único referencial disponível. Admitiu-se que incorreria em erro maior deixando de fazer qualquer ajuste nos dados existentes. Em anos mais recentes (1976, 1977 e 1978), os fatores de reajuste foram respectivamente de 1,03, 1,06 e 1,20.

Retirou-se ainda das despesas variáveis o valor das vendas de sementes selecionadas naqueles anos em que não estavam previstos no orçamento recursos para aquisição desse insumo dos cooperadores. Na maior parte do período analisado o custo de aquisição de sementes esteve incluído no orçamento da assistência técnica. Isso não ocorreu no período de 1939 a 1947, quando as compras eram financiadas por estabelecimento bancário e o empréstimo ressarcido após a venda das sementes.

O valor das vendas de sementes encontra-se na tabela 12. Nesses dados estão incluídos também o valor da venda

Tabela 10 - Despesas de Pesquisa com Citrus no Instituto Agro
nômico de Campinas, Estado de São Paulo, 1933-1978.(em cruzeiro real ^{1/})

Ano	Despesa Pessoal	Despesas Gerais	Despesa Total
1933	422.438	185.460	607.898
1934	419.864	177.096	596.960
1935	609.055	649.374	1.258.429
1936	2.891.576	1.759.433	4.643.009
1937	5.196.841	709.313	5.906.153
1938	3.278.678	1.559.315	4.837.993
1939	2.557.567	1.266.048	7.720.201
1940	3.915.063	695.705	4.610.768
1941	3.769.049	669.759	4.438.808
1942	3.551.884	754.378	4.306.262
1943	3.475.284	747.296	4.222.580
1944	3.423.411	918.716	4.342.127
1945	3.510.160	941.996	4.452.156
1946	3.627.111	973.382	4.600.493
1947	3.867.619	1.178.185	5.045.804
1948	4.256.864	916.339	5.173.203
1949	4.736.742	683.500	5.420.242
1950	4.262.964	914.987	5.177.951
1951	5.014.289	844.165	5.858.454
1952	5.436.365	732.245	6.168.610
1953	5.519.321	785.156	6.304.477
1954	5.144.912	1.148.405	6.293.317
1955	8.416.929	1.243.206	9.660.135
1956	9.406.248	941.258	10.347.506
1957	11.244.714	1.046.430	12.291.144
1958	12.236.456	1.224.468	13.260.924
1959	12.116.707	1.573.613	13.690.320
1960	16.542.407	2.020.504	18.562.911
1961	16.540.437	1.895.556	18.435.993
1962	20.892.028	2.713.275	23.605.303
1963	16.650.632	2.429.903	19.080.535
1964	15.180.754	3.490.242	17.670.996
1965	23.533.335	355.594	23.888.929
1966	18.238.771	2.513.302	20.752.073
1967	21.033.965	1.963.454	22.997.419
1968	19.852.129	984.229	20.836.358
1969	12.936.738	2.265.120	15.201.858
1970	11.471.400	2.386.098	13.857.498
1971	20.054.352	2.516.075	22.570.427
1972	21.078.148	3.256.682	24.334.830
1973	20.440.851	2.757.682	23.198.533
1974	20.407.714	2.950.715	23.358.429
1975	19.663.556	3.155.275	22.818.827
1976	17.820.196	5.062.960	22.883.156
1977	15.448.950	6.413.174	21.862.124
1978	22.604.979	5.738.924	28.343.897

1/ Corrigidos de acordo com o índice 2 da Fundação Getúlio Vargas. Ano Base
1978=100

Fonte: Tabelas 8 e 9

Tabela 11 - Despesas de Capital e Despesas Variáveis da Divisão de Fomento Agrícola - Departamento da Produção Vegetal e Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, São Paulo, 1933-78

(em cruzeiro)

Ano	Despesas de Capital		Despesas Variáveis	
	Valor Corrente	Valor Real ^{1/}	Valor Corrente	Valor Real ^{1/}
1933	115	847.597	3.048	22.465.000
1934	55	381.498	3.108	21.558.087
1935	220	1.456.303	10.807	71.537.556
1936	605	3.940.238	7.065	46.012.863
1937	435	2.588.526	7.471	44.457.184
1938	360	2.076.650	7.400	42.686.688
1939	390	2.204.710	7.285	41.182.848
1940	205	1.086.116	13.530	71.683.664
1941	310	1.490.188	13.961	67.111.358
1942	1.303	5.388.436	12.038	49.782.034
1943	1.571	5.571.533	11.390	40.394.498
1944	2.674	7.861.840	10.471	30.781.919
1945	6.890	17.624.377	14.800	37.857.878
1946	600	1.339.598	56.532	126.216.888
1947	3.094	6.334.914	66.359	135.868.958
1948	29.596	55.764.735	145.681	274.516.513
1949	6.822	12.014.162	131.711	231.955.044
1950	6.131	9.708.450	129.253	204.672.371
1951	5.920	7.968.181	194.094	261.245.982
1952	10.270	12.405.417	256.791	310.184.962
1953	5.959	6.238.303	260.472	272.680.505
1954	2.818	2.329.009	344.662	284.854.871
1955	2.033	1.445.630	386.515	274.843.859
1956	1.257	747.208	508.894	302.505.728
1957	7.251	3.374.460	577.822	300.781.428
1958	600	276.435	785.120	361.724.805
1959	550	180.558	1.054.515	346.183.460
1960	1.027	265.102	1.375.166	354.975.037
1961	4.975	937.067	2.178.088	410.253.983
1962	1.500	186.305	4.226.952	525.000.119
1963	500	35.413	7.651.204	541.908.765
1964	1.000	37.180	13.226.376	491.755.337
1965	107.000	2.536.628	29.919.149	709.287.282
1966	58.000	996.109	49.477.686	849.744.623
1967	72.519	971.073	43.106.624	577.223.559
1968	2.400	25.872	54.918.439	592.009.789
1969	34.003	301.545	99.150.003	885.112.077
1970	39.520	294.510	110.607.580	824.258.747
1971	12.914.222	79.909.331	131.763.017	815.310.020
1972	9.494.000	50.224.209	166.388.000	880.209.159
1973	11.269.092	51.782.605	228.639.000	1.050.619.069
1974	62.341.153	222.607.789	300.083.877	1.071.539.508
1975	82.173.000	229.755.708	453.519.554	1.268.040.673
1976	34.796.000	68.868.243	586.634.000	1.161.066.013
1977	45.429.000	62.996.394	806.877.000	1.118.896.336
1978	24.614.000	24.614.000	1.017.284.000	1.017.284.000

^{1/} Corrigido de acordo com o índice 2 da Fundação Getúlio Vargas, ano base 1978= 100

Fonte: Leis e Decretos do Estado de São Paulo

Tabela 12 - Valor Ajustado das Vendas de Sementes,
 Governo do Estado de São Paulo, Período 1933-78

(em cruzeiro real)^{a/}

Ano	Valor	Ano	Valor	Ano	Valor
1933	16.148.895	1949	144.330.205	1965	314.504.769
1934	15.676.086	1950	178.143.964	1966	313.143.340
1935	48.984.724	1951	243.993.254	1967	251.226.537
1936	65.720.566	1952	177.531.550	1968	284.998.842
1937	83.267.216	1953	137.809.060	1969	328.962.182
1938	71.315.612	1954	150.262.428	1970	301.409.514
1939	90.534.428	1955	241.225.293	1971	197.417.399
1940	102.433.995	1956	128.556.047	1972	211.181.771
1941	119.397.744	1957	130.218.616	1973	230.006.568
1942	148.845.718	1958	162.378.095	1974	332.120.179
1943	161.741.132	1959	202.932.189	1975	340.033.941
1944	151.411.824	1960	217.784.841	1976	303.905.855
1945	113.455.966	1961	330.590.135	1977	302.704.153
1946	90.264.320	1962	281.960.310	1978	299.112.351
1947	67.937.550	1963	272.775.901		
1948	88.757.468	1964	390.113.856		

^{a/} Corrigido pelo Índice 2 da Fundação Getúlio Vargas, 1978 = 100

Fonte: Relatórios dos Postos de Sementes e da Divisão de Sementes e Mudanças da CATI. Leis e Decretos do Governo do Estado de São Paulo in FONSECA (1976) até 1975; a partir de 1975, Coordenação de Assistência Técnica Integral.

de mudas, linter e de outros sub-produtos.

As despesas de capital foram depreciadas em 25 anos e se lhes atribui o custo de oportunidade de 12% ao ano. O período de depreciação do capital foi menor que o utilizado para depreciação do capital do IAC (30 anos) pois neste último caso estavam também incluídas as despesas com aquisição de terra, cujo período de amortização, é em geral mais elevado.

Na tabela 13 aparecem as despesas variáveis e de capital, estimadas de acordo com o procedimento mencionado. Para separar os gastos de assistência técnica com a citricultura, assumiu-se que esses gastos são proporcionais a importância dessa atividade na agricultura paulista, em termos de área plantada. Na tabela 14 encontra-se a área total cultivada no Estado, pelos 26 principais produtos agrícolas, bem como a percentagem correspondente a cultura de citrus. Uma vez que a série disponível não abrange todo período em estudo, a percentagem encontrada em 1948-50 foi utilizada para estimar os gastos anteriores a 1948. Esse procedimento parece superestimar os gastos com assistência técnica nesse período.

Considerando também que a participação da citricultura foi estimada sem levar em conta a área destinada as atividades animais, a percentagem encontrada superestima os gastos com a cultura do citrus. Fez-se, então uma correção parcial dos dados retirando-se, nos anos de 1971 a 1978, os custos da Companhia de Combate a Febre Aftosa. Convém mencionar que antes de 1968 a assistência veterinária e zootécnica estava fora do PDV. Esses serviços foram transferidos para a CATI em 1969, com a reforma administrativa. Os gastos anuais com a assistência técnica à citricultura encontram-se na tabela 15.

Nas projeções até 1985, as despesas variáveis em pesquisa e assistência técnica são mantidas ao mesmo nível da média 1975-78; os investimentos de capital já realizados conti-

Tabela 13 - Despesas Variáveis e de Capital da Divisão de Fomento, Departamento de Produção Vegetal e Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, Estado de São Paulo, 1933-78

(em cruzeiro real ^{1/})

Ano	Despesas Variáveis	Despesas de Capital	Despesa Total
1933	16.915.083	52.441	16.967.484
1934	16.279.546	82.275	16.361.821
1935	56.133.846	182.183	56.316.029
1936	80.511.114	447.646	80.958.760
1937	67.866.976	661.397	68.528.373
1938	61.393.841	869.151	62.262.992
1939	56.423.611	1.109.753	57.533.364
1940	98.206.089	1.310.072	99.516.161
1941	91.949.820	1.559.410	93.509.230
1942	68.197.003	2.079.674	68.197.003
1943	55.339.339	2.673.688	58.013.027
1944	42.170.435	3.480.594	45.651.029
1945	51.867.650	4.987.920	56.855.570
1946	172.917.493	5.669.290	178.586.783
1947	186.032.303	6.641.254	192.673.557
1948	171.147.660	10.997.803	182.145.463
1949	194.419.152	13.060.303	207.479.455
1950	128.138.557	15.327.754	143.366.311
1951	149.367.061	17.547.710	166.914.771
1952	273.217.543	20.420.388	293.637.931
1953	255.958.839	23.256.511	279.215.350
1954	261.822.638	26.191.280	288.013.918
1955	201.297.359	29.407.417	230.704.776
1956	326.048.429	32.971.121	359.019.550
1957	297.879.920	37.167.771	335.047.691
1958	363.845.985	40.752.804	404.598.789
1959	298.898.985	45.253.499	344.152.484
1960	267.442.307	50.705.526	312.695.806
1961	266.598.562	52.712.765	319.311.327
1962	434.210.459	56.333.059	490.543.518
1963	461.668.483	60.913.111	522.581.594
1964	323.795.473	65.908.172	389.703.645
1965	701.166.114	72.833.584	773.999.698
1966	923.710.056	80.056.059	1.003.766.115
1967	610.729.545	84.046.457	694.776.002
1968	567.469.790	88.277.899	655.747.689
1969	970.079.004	90.621.657	1.060.700.661
1970	908.153.676	82.985.264	991.138.940
1971	997.760.457	95.115.138	1.092.875.595
1972	1.068.440.830	102.570.943	1.171.011.773
1973	1.290.837.351	58.589.919	1.349.427.270
1974	1.215.998.607	62.966.506	1.278.965.113
1975	1.237.271.149	70.611.853	1.307.883.002
1976	891.992.138	73.884.471	965.876.609
1977	883.325.964	72.708.420	956.034.384
1978	911.455.609	76.189.126	987.644.735

1/ Correção de acordo com o índice 2 da Fundação Getúlio Vargas, ano base 1978=100

Fonte: Tabela 11

Tabela 14 - Área Total Cultivada e Área Cultivada com Citrus
no Estado de São Paulo, 1948-78

Ano	Área Cultivada (ha)	Área com Citrus (ha)	Percentual da Área com Citrus sobre Área Total
1948	4.101.500	13.800	0,34
1949	4.360.100	11.900	0,27
1950	4.626.000	11.200	0,24
1951	4.461.600	16.400	0,37
1952	4.567.100	16.400	0,38
1953	4.632.500	20.900	0,45
1954	5.836.400	26.100	0,45
1955	5.203.400	33.000	0,63
1956	4.978.100	38.400	0,77
1957	4.758.800	45.800	0,96
1958	5.057.800	60.000	1,19
1959	4.873.800	67.000	1,37
1960	5.366.100	80.900	1,51
1961	5.404.600	95.400	1,76
1962	5.419.400	101.300	1,87
1963	5.678.400	111.400	1,96
1964	5.482.600	113.400	2,07
1965	5.748.500	123.500	2,15
1966	5.173.600	102.600	1,98
1967	5.203.000	111.600	2,14
1968	5.175.300	121.100	2,34
1969	5.006.200	156.300	3,12
1970	5.509.300	188.900	3,43
1971	5.691.500	213.000	3,74
1972	5.536.400	251.000	4,53
1973	5.113.900	305.000	5,96
1974	5.356.500	378.000	7,06
1975	5.198.700	379.000	7,29
1976	5.498.600	410.000	7,46
1977	5.473.400	398.900	7,29
1978	5.836.100	447.700	7,67

Fonte: Instituto de Economia Agrícola

Tabela 15 - Orçamento da Assistência Técnica Integral e Despesas Específicas com a Citricultura, Estado de São Paulo, 1933-1978.

(em cruzeiro real ^{1/})

Ano	Orçamento Assistência Técnica	Despesas Específicas - Citrus
1933	16.967.484	47.509
1934	16.361.821	45.813
1935	56.316.029	157.685
1936	80.958.750	226.684
1937	68.528.373	191.879
1938	62.262.992	174.336
1939	57.533.364	161.093
1940	99.516.161	278.645
1941	93.509.230	261.826
1942	68.197.003	190.952
1943	58.013.027	162.436
1944	45.651.029	127.823
1945	56.855.570	159.195
1946	178.586.783	500.043
1947	192.673.557	539.485
1948	182.145.463	619.294
1949	207.479.455	560.194
1950	143.366.311	344.079
1951	166.914.771	634.276
1952	293.637.931	1.115.824
1953	279.215.350	1.256.469
1954	288.013.918	1.296.063
1955	230.704.776	1.453.440
1956	359.019.550	2.764.450
1957	335.047.691	3.216.458
1958	404.598.789	4.814.725
1959	344.152.484	4.714.889
1960	312.695.806	4.721.707
1961	319.311.327	5.587.948
1962	490.543.518	9.173.164
1963	522.581.594	10.242.599
1964	389.703.645	8.266.865
1965	773.999.698	16.640.993
1966	1.003.766.115	19.874.569
1967	694.776.002	14.868.206
1968	655.747.689	15.344.496
1969	1.060.700.661	33.093.861
1970	991.138.940	33.996.066
1971	1.070.492.382	40.036.415
1972	1.154.570.978	52.302.065
1973	1.313.992.972	78.313.981
1974	1.190.221.817	84.029.660
1975	1.219.857.047	88.927.579
1976	877.850.654	65.487.659
1977	868.008.429	63.277.814
1978	899.618.780	69.000.780

1/ Corrigido de acordo com o índice 2 da Fundação Getúlio Vargas. Ano Base 1978=100

Fonte: Tabelas 11 e 14

nuariam sendo depreciadas e capitalizadas. As mesmas porcentagens dos gastos com citrus observadas no período 1973-78 (7% no caso da assistência técnica e 6,9% no caso da pesquisa) em relação as despesas totais foram utilizadas para representar os dispendios projetados até 1985.

Dados de Produção e Preços - Foram levantados junto ao Instituto de Economia Agrícola e encontram-se na tabela 16. As projeções até o ano de 1985 foram fornecidas pelo Dr. Antonio Ambrosio Amaro, especialista em economia citrícola do referido Instituto. Esses valores foram calculados levando-se em consideração os pés em idade produtiva esperadas para cada ano e representam a média entre uma estimativa pessimista e outra otimista.

Os preços foram igualmente levantados junto ao Instituto de Economia Agrícola (tabela 16). Para a projeção até 1985, pensou-se inicialmente em tomar a média de preços dos três últimos anos, idéia que foi abandonada tendo em vista que esse procedimento poderia superestimar os preços futuros, já que nos últimos anos os mesmos foram bastante favoráveis aos produtores. Optou-se então pelo valor médio da década de 70, que incorpora fases favoráveis e desfavoráveis.

Elasticidade de Oferta e Demanda - A área OAB (figura 1) representa o benefício social líquido devido a utilização de técnicas melhoradas de produção nos pomares de laranja do Estado de São Paulo. Segundo AYER & SCHUH (1972) essa área pode ser avaliada se se dispuser de conhecimentos empíricos sobre a equação de demanda e as equações de oferta, segundo o modelo marshalliano. Uma vez que esses autores não dispunham desses elementos à época da realização da pesquisa sobre algodão, utilizaram-se de modelo econométrico e as informações então obtidas serviram de base para estimar o retorno social do programa de pesquisa com aquele produto. Já FONSECA (1976) não calculou as elasticidades de demanda e oferta de café. Para a demanda, utilizou duas estimativas de elasticidade-preço de BACHA (1970) e

Tabela 16 - Produção, Preço e Valor da Produção de Laranja no Estado de São Paulo, 1940-80

(em cruzeiro real^{1/})

Ano	Produção 1.000 t	Preço/t (Cr\$)	Valor da Produção (1.000 Cr\$)
1940	490	1.748	856.520
1941	530	1.730	916.900
1942	518	1.489	771.302
1943	498	1.383	688.734
1944	237	911	215.907
1945	237	1.330	315.210
1946	221	1.317	291.057
1947	196	1.474	288.904
1948	147	659	96.873
1949	104	704	73.216
1950	138	871	120.198
1951	115	969	111.435
1952	99	1.401	138.699
1953	157	1.078	169.246
1954	199	1.099	218.701
1955	252	1.387	349.524
1956	314	1.224	384.336
1957	392	999	391.608
1958	501	1.406	704.406
1959	591	771	455.661
1960	722	632	456.304
1961	936	546	511.056
1962	960	772	741.120
1963	1.080	729	787.320
1964	814	1.283	1.044.362
1965	1.163	770	899.360
1966	1.161	644	747.684
1967	1.376	594	817.344
1968	1.422	733	1.042.326
1969	1.392	846	1.177.632
1970	1.774	844	1.497.256
1971	1.840	975	1.794.000
1972	2.428	833	2.022.524
1973	2.840	1.034	2.936.560
1974	3.560	613	2.182.280
1975	3.488	559	1.949.792
1976	3.984	594	2.366.496
1977	4.060	1.040	4.222.400
1978	4.859	882	4.285.638
1979	6.181	812	5.018.972
1980 ^{2/}	6.570	819	5.380.830

^{1/} Corrigido de acordo com o Índice 2 da Fundação Getúlio Vargas. Para 1980, admitiu-se um índice de inflação de 65%.

^{2/} Dados Preliminares

Fonte: Instituto de Economia Agrícola.

iguais a $-0,30$ e $-1,29$; as elasticidades de oferta utilizadas foram as estimadas pelo IPEA de $0,139$ e a sugerida por BATEMAN (1969) para culturas perenes de $0,8$.

São conhecidos apenas dois estudos econométricos sobre o mercado de laranja no Brasil. O primeiro, desenvolvido por NAMEKATA (1977), tinha como objetivo geral analisar e discutir as relações de oferta de citrus no Estado de São Paulo. As elasticidades-preço de oferta de citrus a curto e longo prazo foram obtidas através de diversos modelos econométricos. De acordo com esse autor "os resultados evidenciam o fato de que a análise de oferta depende dos modelos econômicos usados, das variáveis consideradas, dos dados e informações disponíveis "a priori" e do método de estimação usado. De maneira geral, a função de oferta obtida pelo modelo nerloviano de retardamento distribuído apresenta elevado coeficiente de determinação múltipla, com boa fidedignidade dos coeficientes de regressão parcial". No presente estudo, é utilizada a elasticidade de oferta igual a $0,24$ e estimada por NAMEKATA. Além desse valor utiliza-se também o coeficiente de elasticidade de oferta de $0,80$ sugerida como limite por BATEMAN (1969) para culturas perenes, citado por FONSECA (1976).

O segundo trabalho foi desenvolvido por NORONHA, GARCIA e AMARO (1978) cujo objetivo consistia em "determinar as principais variáveis econômicas que permitiam melhor conhecimento do funcionamento do mercado de laranja no Estado de São Paulo". Foram assim especificados modelos alternativos que pudessem representar o funcionamento desse mercado. Quando consideraram a equação única, o coeficiente de elasticidade-preço de demanda foi de $-0,48$, associado ao maior coeficiente de determinação, razão por que foi ele considerado ⁽¹⁾.

(1) NORONHA, GARCIA & AMARO (1978) encontraram um valor de elasticidade de oferta de laranja para São Paulo de $0,85$. Esse valor não foi utilizado pois o coeficiente de determinação múltipla denotava baixo poder explicativo dos modelos especificados.

Também outro parâmetro de demanda, $-0,70$, é utilizado nesta pesquisa. Esse valor corresponde aproximadamente a média dos valores encontrados na França, Países Baixos, Canadá e Estados Unidos e sua inclusão justifica-se pela pressuposição de que dificilmente o "verdadeiro" valor da elasticidade-preço da demanda por laranja no Estado de São Paulo ultrapassaria aquele limite.

Fator de Deslocamento K - O modelo utilizado para análise de custo/benefício parte do pressuposto de que a curva de oferta de citrus estaria posicionada mais a esquerda, caso as modernas técnicas de produção e cultivo não estivessem sendo utilizadas pelos citricultores.

Esse deslocamento para a esquerda é determinado através do fator K, que se verifica na produção de citrus, na ausência de inovação tecnológica.

Nos trabalhos realizados no Brasil, dois têm sido os procedimentos utilizados para o cálculo do deslocamento de oferta. No caso do cacau na Bahia MONTEIRO (1975) calculou o fator K através de uma regressão simples; ajustou uma reta no período de produtividade decrescente, o que lhe possibilitou estimar a diminuição da produtividade caso os produtores não utilizassem os pacotes tecnológicos gerados pela pesquisa.

Outro procedimento para o cálculo de K, foi o utilizado por AYER & SCHUH (1972) e FONSECA (1976) em São Paulo, trabalhando, respectivamente, com algodão e café. Ambos utilizaram resultados experimentais do Instituto Agrônomo de Campinas e computaram anualmente o valor de K de acordo com a seguinte fórmula:

$$K = \sum_{n=1}^x \frac{R_m - R_{nm}}{R_m} \cdot P_m$$

em que: R_m corresponde a produtividade dos cultivares e variedades selecionadas; R_{nm} refere-se a produtividade dos cultivares e variedades não selecionadas e P_m é a percentagem de adoção do cultivar e variedade selecionada.

Para o caso de citrus era praticamente impossível estimar o K por esse último processo. Isso porque é extremamente difícil, senão impossível, determinar e ponderar as variedades de laranja cultivadas no Estado durante todo período analisado, associadas com os diferentes porta-enxertos utilizados. Adicione-se a essa dificuldade o fato de que a composição da demanda por laranja em São Paulo tem variado no tempo, induzindo a pesquisa a se ajustar às exigências do mercado. Destaque-se também que para manter a indústria em funcionamento durante maior parte do ano é necessária a existência de variedades de laranja cuja produção se verifique em épocas diferentes do ano. Esses dois aspectos, ou seja, as preferências do consumidor no decorrer do período e mais ainda o fato do mercado exigir diferentes variedades do produto, tornam bastante difícil estimar o valor de K pelo referido processo.

Embora pudesse ser utilizado o método da regressão simples para estimar o deslocamento, dá-se preferência nesta pesquisa a um método, que tem sido utilizado entre nós em avaliação de programas industriais. Esse método consiste em entrevistar várias vezes especialistas no assunto que se quer analisar até se chegar a um consenso. O grande cuidado que se deve ter na utilização desse método diz respeito a escolha dos informantes. Os mesmos devem ser profundos conhecedores da parte referente a técnica de produção e também da evolução histórica do assunto em estudo.

No caso da citricultura, há pesquisadores e técnicos com profundos conhecimentos dos problemas do setor. Alguns pesquisadores são mesmo detentores da palavra final nos múltiplos problemas que envolvem a citricultura. A esses técnicos e

pesquisadores foi enviado questionário acompanhado de uma tabela de rendimento real solicitando que informassem de quanto deveria ser a redução no rendimento dos pomares de citrus, caso não fossem adotadas as recomendações da pesquisa. Foram entrevistados pesquisadores do Instituto Agrônomo de Campinas, Instituto Biológico, Instituto de Economia Agrícola, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Faculdades de Agronomia de Botucatu e Jaboticabal, bem como extensionistas da Coordenação de Assistência Técnica Integral (1).

Segundo os especialistas consultados, por volta da década de 1950, os citricultores passaram a utilizar as recomendações da pesquisa com maior intensidade. E caso a tecnologia produzida nos órgãos de pesquisa não estivesse à disposição dos produtores a queda no rendimento da cultura seria a apresentada na tabela 17.

Tabela 17 - Valor Estimado de K, Estado de São Paulo, Período 1950-78

Período	K %	Período	K %
1950-54	40	1965-69	50
1955-59	45	1970-74	54
1960-64	47	1975-78	60

A primeira vista, o valor de 40% apresentado para o período 1950-54 pareceu elevado. Todavia, esse é também o percentual a que se chega, ajustando-se uma regressão linear no

(1) Foram consultados os seguintes técnicos e pesquisadores: Antonio A. Amaro, Ary A. Salibe, Arthur F. Cintra, Ariovaldo Greve, Ede Cereda, Heitor W.S. Montenegro, Joaquim N. Sobrinho, Jorgino Pompeu Júnior, Luiz C. Donadio, Ody Rodriguez, Silvio Moreira e Vitoria Rossetti.

período em que se verificava decréscimo de produção de laranja no Estado devido ao problema da tristeza nos pomares.

Se de um lado esse método de determinação do fator K carrega alguma dose de subjetivismo, por outro leva vantagem sobre o utilizado por AYER & SCHUH (1972) e FONSECA (1976). Isto, pelo fato de captar as influências sobre o rendimento não somente dos melhoramentos genéticos como também de outros esforços da pesquisa em adubação, espaçamento e tratos culturais, por exemplo.

Para atenuar os eventuais problemas que esse método apresenta, achou-se conveniente calcular também os retornos utilizando-se de outros valores de K, inferiores aos valores propostos. Assim, os efeitos da pesquisa e assistência técnica foram avaliados, assumindo-se hipóteses pessimistas para valores de K. Tais números são iguais a 2/3 e 1/2 dos valores propostos, procedimento esse que visa dar mais segurança na avaliação dos benefícios da pesquisa.

5 - ANÁLISE DOS RESULTADOS E CONCLUSÕES

Como ilustrado na figura 1, o excedente econômico decorrente da melhoria tecnológica depende das elasticidades de demanda e oferta do produto considerado e da magnitude do fator de deslocamento K.

Os parâmetros de demanda e oferta poderiam ser determinados através de um sistema de equações simultâneas como fizeram AYER & SCHUH (1972) ao estudar o retorno referente à pesquisa na cultura do algodão em São Paulo.

No presente trabalho, entretanto, não foram calculados os referidos parâmetros. Para estimar os retornos procedeu-se da mesma forma que MONTEIRO (1975) e FONSECA (1976), isto é, utilizando valores de elasticidades já estimados e disponíveis na literatura. FONSECA, avaliando o desempenho da pesquisa e assistência técnica no Estado de São Paulo na cultura do café trabalhou com elasticidades de demanda calculadas por BACHA (1970) e elasticidades de oferta estimadas pelo IPEA (1972) e BATEMAN (1969). MONTEIRO, valeu-se dos parâmetros encontrados por BEHRMAN (1968), HOMEM DE MELLO (1973) e KUGIZAKI (1974).

Neste estudo trabalhou-se, em diferentes combina-

ções, com os valores das elasticidades de demanda de $-0,48$ e $-0,70$ e elasticidades de oferta de $0,24$ e $0,80$. Esses parâmetros apresentam limitações. A primeira, evidentemente, deve-se ao fato de não terem sido determinados através de modelo simultâneo para o Estado; outra é que no caso da demanda, o valor utilizado foi o estimado para o mercado da Grande São Paulo que pode não refletir a tendência de consumo para citrus no Estado. Respectivamente, os valores de $-0,70$ e $0,80$ foram tomados como limites para demanda e oferta pressupondo-se que as verdadeiras elasticidades estariam entre esses valores e aqueles encontrados por NORONHA, GARCIA & AMARO, e NAMEKATA. Esta pressuposição pode ser eventualmente falha, especialmente se as condições que determinam a demanda e oferta variarem no caso brasileiro.

Além das parametrizações de elasticidades de demanda e oferta, procurou-se estimar também os retornos a partir de hipóteses mais pessimistas de valores de K que os obtidos diretamente através da pesquisa. Embora os pesquisadores consultados tenham afirmado que os próprios dados fornecidos já eram subestimados, procurou-se neste estudo cercar do maior cuidado possível o cálculo do retorno. Para isso, trabalhou-se primeiramente com a hipótese de que a curva de oferta teria sofrido um deslocamento de $2/3$ do esperado pelos especialistas. Sendo mais pessimista ainda admitiu-se uma outra hipótese de retorno social, com um deslocamento de 50% da referida curva, ou seja, que a queda de rendimento seria correspondente à metade dos valores fornecidos pelos pesquisadores e técnicos em citricultura.

As tabelas 18 e 19 mostram os resultados obtidos com o procedimento adotado. Nas referidas tabelas constam apenas os valores extremos, tanto dos benefícios quanto das taxas internas de retorno. Os valores intermediários de retorno, correspondentes às combinações de $\eta = -0,48$ e $\epsilon = 0,80$ e $\eta = -0,70$ e $\epsilon = 0,24$, não foram considerados pois como já mencionado a preocupação maior da pesquisa é saber se esses retornos são ou não positivos.

Em todas as hipóteses consideradas, os retornos foram substancialmente superiores aos custos. Mesmo sob a hipótese mais pessimista quanto ao deslocamento da curva de oferta, ou seja, $K_3 = 1/2 K_1$, os valores encontrados sugerem que os recursos alocados em pesquisa produziram excelente resultado.

Como mostra a tabela 18, os retornos aos investimentos surgiram a partir da década de 50. É provável, entretanto, que os benefícios tenham começado antes desse período. Acredita-se que a forma de apresentar formulário aos pesquisadores os tenha induzido a pensar de preferência na adoção de técnicas relativas ao maior problema enfrentado no passado, isto é, a "tristeza". Na verdade, porém, bem antes dos anos 50 os citricultores já adotavam as recomendações da pesquisa. Cite-se, por exemplo, o caso da gomose que foi séria ameaça aos pomares na década de 20, e cuja solução foi a substituição de porta-enxerto usado até então; igualmente, a criação da laranja baianinha na década de 30 pelos geneticistas foi uma grande conquista, possibilitando aos produtores da época competir no mercado internacional com produto de excelente qualidade e menores problemas de comercialização. Essas considerações apenas mostram que os rendimentos encontrados podem estar subestimados e, na verdade, o efeito da pesquisa sobre a produção de citrus é maior do que os sugeridos neste estudo.

A taxa interna de retorno variou de 18,33% a 27,61% ao ano (tabela 19). Segundo LANGONI (1972) a média de retorno ao capital no Brasil moderno é de 15%. Essa é uma referência que sugere ser a pesquisa em citrus uma excelente opção de investimento para o Estado de São Paulo e, por certo, para o País. Ademais, os resultados desta pesquisa confirmam os trabalhos já realizados de que a pesquisa agrícola é de fundamental importância para que o processo de desenvolvimento econômico seja auto-sustentável.

MONTEIRO (1975) investigou o retorno à pesquisa

Tabela 18 - Custo da Pesquisa e Assistência Técnica e Benefícios Sociais Referentes ao Desenvolvimento da Citricultura no Estado de São Paulo, 1933-78

(em mil cruzeiros reais) ^{1/}

Ano	Custo da Pesquisa e Assistência Técnica	Benefícios Sociais ^{2/}										
		K ₁				K ₂				K ₃		
		α_1	β_1	α_2	β_2	α_1	β_1	α_2	β_2	α_1	β_1	α_2
1933	666	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1934	652	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1935	1.450	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1936	4.900	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1937	6.139	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1938	5.050	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1939	7.916	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1940	4.949	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1941	4.757	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1942	4.538	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1943	4.420	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1944	4.497	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1945	4.645	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1946	5.208	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1947	5.701	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1948	5.792	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1949	5.980	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1950	5.522	72.703	42.272	38.794	26.074	25.688	17.462					
1951	6.493	67.403	43.825	35.966	24.173	23.815	16.188					
1952	7.284	83.894	54.548	44.765	30.087	29.642	20.149					
1953	7.561	102.371	66.561	54.625	36.713	36.170	24.587					
1954	7.589	132.284	86.011	70.586	47.441	46.739	31.771					
1955	11.113	263.496	168.265	131.883	88.097	87.385	59.187					
1956	13.112	289.740	185.024	145.018	96.871	96.088	65.082					
1957	15.408	295.222	188.525	147.762	98.704	97.423	65.984					
1958	18.076	531.031	339.110	265.787	177.544	175.240	118.688					
1959	18.405	343.509	219.361	171.930	114.848	113.358	76.776					
1960	23.285	375.185	237.627	181.028	120.656	121.064	81.869					
1961	24.024	420.203	266.140	202.749	135.134	135.590	91.693					
1962	32.778	609.368	385.950	294.022	195.968	194.998	131.223					
1963	29.323	647.355	410.009	312.351	208.164	207.154	139.403					
1964	25.938	858.702	543.868	414.326	276.151	274.785	184.915					
1965	40.530	841.862	526.024	392.497	261.025	259.842	175.428					
1966	40.627	699.883	437.310	327.135	217.004	216.205	145.842					
1967	37.866	765.089	478.053	357.613	237.222	237.177	157.757					
1968	36.181	975.688	609.642	456.049	302.519	302.463	201.181					
1969	48.296	1.102.343	688.781	515.250	341.790	341.726	227.298					
1970	47.853	1.666.785	1.020.176	754.916	496.829	483.244	324.789					
1971	62.607	1.997.128	1.222.367	904.534	595.296	579.167	389.160					
1972	76.637	2.251.527	1.378.075	1.019.755	671.127	652.943	440.984					
1973	101.512	3.269.056	2.000.866	1.480.612	974.428	948.026	640.277					
1974	107.388	2.429.372	1.486.927	1.100.304	724.138	704.518	475.817					
1975	111.746	2.830.262	1.668.258	1.171.358	766.819	735.697	491.441					
1976	88.371	3.435.137	2.024.793	1.431.408	930.702	892.928	596.471					
1977	85.140	6.129.113	3.612.719	2.553.977	1.660.596	1.593.569	1.064.307					
1978	97.345	6.220.908	3.666.826	2.592.227	1.685.460	1.617.436	1.080.246					

^{1/} Deflacionado de acordo com o índice 2 da Fundação Getúlio Vargas, 1978=100

^{2/} K_1 = deslocamento da oferta dado pela pesquisa; $K_2 = 2/3 K_1$; $K_3 = 1/2 K_1$; $\alpha_1 = -2,0833$ e $\alpha_2 = -1,4286$ (coef. de flexibilidade preço da demanda); $\beta_1 = 4,1667$ e $\beta_2 = 1,25$ (coef. de flexibilidade preço da oferta).

Tabela 19 - Estimativa da Taxa Interna de Retorno aos Investimentos Realizados em Pesquisa e Assistência Técnica na Citricultura, Estado de São Paulo, 1933-85.

Fator de Deslocamento	Taxa Interna de Retorno (% a.a.)	
	a/ $\eta = -0,48$ $\epsilon = 0,24$	b/ $\eta = -0,70$ $\epsilon = 0,80$
K_1	27,61	24,69
K_2	23,17	20,72
K_3	20,64	18,33

a/ K_1 = dados da pesquisa; $K_2 = 2/3 K_1$; $K_3 = 1/2 K_1$

b/ η e ϵ correspondem a elasticidade preço da demanda e oferta, respectivamente.

Fonte: Dados da Pesquisa.

com cacau na Bahia, estimando uma taxa interna de retorno de 19%. FONSECA (1976) em São Paulo encontrou taxas internas de retorno que variaram de 17 % a 27 %, em função de diferentes alternativas de elasticidade de demanda e oferta. Os resultados alcançados desta pesquisa são muito próximos dos de Monteiro e Fonseca, o que talvez se explique pelo fato de se tratarem de culturas perenes; trabalhos realizados com culturas anuais tem sempre resultado em taxas mais elevadas. É o caso do algodão em São Paulo, pesquisado por AYER & SCHUH (1972). Esses autores encontraram uma taxa interna de retorno que variou de 77% a 110%. AKINO & HAYAMI (1975), estimando a taxa social de retorno ao investimento público em pesquisa com arroz no Japão, encontrou uma taxa interna de retorno que variou de 25% a 75%. MOYA, EVENSON & HAYAMI (1978) mediram a eficiência dos investimentos na pesquisa com arroz realizados nas Filipinas, admitindo um caso de economia fechada e outro de economia aberta. A taxa interna de retorno variou de 27% a 50% em função dos parâmetros utilizados e das pressuposições de mercado. NAGY & FURTAN (1978) estudando a colza no Canadá, encontraram uma taxa interna de retorno de 101% para os investimentos na pesquisa com essa leguminosa.

As características da pesquisa em culturas anuais são bem distintas daquelas de culturas perenes. Normalmente, no segundo caso são necessários mais anos de trabalho e, portanto, de investimentos antes de se chegar a resultados que possam ser recomendados aos agricultores. No caso da laranja, por exemplo, exigiram-se vários anos de observação e pesquisa antes de se chegar a um porta-enxerto ou nova variedade. Da mesma forma, a adoção de nova tecnologia é muito mais difícil e mais lenta quando se trata de cultura perene. Mesmo reconhecendo a vantagem de uma nova variedade a sua substituição implica em pelo menos três custos, ou seja, o custo de erradicação, o de formação da nova lavoura e o da renúncia de uma renda atual.

O presente estudo se limitou aos benefícios da pesquisa em citrus para o Estado de São Paulo. Entretanto, vá-

rios outros estados e mesmo alguns países (como Uruguai, Argentina e Filipinas) se beneficiaram com a pesquisa realizada em nossas principais Instituições. Assim, os retornos dos recursos alocados em pesquisa em São Paulo encontram este suporte adicional para serem superiores aos estimados.

A despeito das limitações teóricas e empíricas deste estudo, tem-se uma indicação de que a eficiência alocativa dos recursos destinados a pesquisa e assistência foi alcançada na citricultura paulista. Neste momento em que a agricultura é convocada para resolver os problemas do balanço de pagamentos do País, da escassez de energia e da produção de alimentos para o mercado interno nunca é demais insistir que a pesquisa agrícola deve ser atribuída fundamental e crescente importância. E nesse sentido é oportuno lembrar que aproximadamente 2/3 do aumento de produção norte-americana no período de 1950-65 e metade do aumento do seu produto nacional foram considerados produtos da pesquisa e educação. Entre nós, lamentavelmente, a idéia de investir mais em capital físico e menos em capital humano frequentemente está presente entre os que decidem sobre política econômica. Mas a despeito dessa e de outras penalizações a agricultura tem respondido satisfatoriamente sempre que solicitada e devidamente estimulada.

É oportuno, também, alertar o Governo Estadual para as reais dificuldades pelas quais passa a maioria dos órgãos de pesquisa do Estado ⁽¹⁾. Muitos pesquisadores qualificados tem-se transferido para o ensino, para instituições federais ou mesmo para o setor privado, com graves prejuízos para a geração de conhecimentos e da produção de material genético de alto nível, imprescindível para uma atividade agrícola competitiva e comercial. Poder-se-ia argumentar que o Estado "perde" mas que

(1) Os recursos empenhados nos órgãos de pesquisa da Secretaria dos Negócios da Agricultura e Abastecimento no ano de 1979, em valor real, foram 7% inferiores em relação a 1978; as dotações orçamentárias para 1980 sugerem que esse percentual deverá ser superior a 15%, o que poderá aumentar ainda mais as dificuldades da pesquisa agrícola.

o sistema "ganha". Entretanto, pode-se contra-argumentar que o sistema ganharia ainda mais se fossem aproveitadas todas as tradições e infra-estrutura já existentes em nossas instituições de pesquisa, que poderiam render muito mais.

Ademais, é ainda bastante polêmico, no caso específico de pesquisa em geral, a idéia de que a sociedade é mais beneficiada quando as tarefas de investigação científica são desenvolvidas preferencialmente por instituições privadas. Argumenta-se que a iniciativa privada é mais eficiente em captar as necessidades de novas técnicas e em mobilizar recursos para a pesquisa. Receia-se, entretanto, que somente a oportunidade de lucros privados não canalize para a pesquisa um montante de recursos tão grande quanto o socialmente desejável no sentido de maximizar os benefícios sociais.

No caso da pesquisa agrícola, a questão torna-se mais complexa, pois é uma atividade geralmente incluída no grupo de pesquisa não lucrativa. O fato de seu produto não poder ser rapidamente patenteável e ser facilmente reproduzido por outros agentes e, mais ainda, o tempo que leva entre o início da pesquisa até que se chegue a algum resultado prático, associado inclusive ao risco de não se alcançar qualquer sucesso, são aspectos que desestimulam o investimento por parte da iniciativa privada. Isso sugere, pois, que há certas áreas da pesquisa agrícola em que é indispensável a presença do Governo, cujo principal objetivo não é capturar para si os benefícios da pesquisa, mas que maior número possível de produtores tenha acesso a nova tecnologia.

É dentro do contexto de não se dar apenas um tratamento casuístico ao setor agrícola, que os instrumentos de geração e difusão de novos conhecimentos tem que ser aperfeiçoados a fim de que realmente a agricultura possa crescer e responder aos reclamos dos segmentos urbano-industriais da economia brasileira.

SUMMARY

This study undertakes an economic analysis of the research and rural extension programs for the past forty seven years in the State of São Paulo. The specific objectives of the study are: a) to estimate costs of research and rural extension for citrus, and b) to estimate social returns to public investments.

Alfred Marshall's social welfare and social cost concepts provided the basic theoretical framework for the analysis. Social welfare is defined as the area under the demand schedule, and social cost as the area under the supply schedule. The supply curve would shift leftward if producers did not have knowledge about new technologies.

Information on costs were obtained from Governmental budgets and expenditures. Benefits were estimated from gains due to yields.

The results showed that benefits have exceeded costs by an expressive margin since the 1950 decade. The internal rates of return varied from 18,33% to 27,61%, based on different price elasticities of demand and supply, and also assuming different hypotheses of supply curve shifts.

As in other similar studies, it pays to increase public expenditures in agricultural research. It is very likely that net social gains are underestimated in this research. Other Brazilian states, not considered in the analysis, have also been benefited from public investments in citrus research.

LITERATURA CITADA

- AKINO, M. & Y. HAYAMI, 1975. Efficiency and equity in public research: rice breeding in Japan's economic development. Am. Jour. Agr. Econ., 57:1-10.
- AYER, W. & G.E. SCHUH, 1972. Social rates of return and other aspects of agricultural research: the case of cotton research in São Paulo, Brazil. Am. Jour. Agr. Econ., 54:557-569.
- BACHA, E.L., 1970. Análise econométrica do mercado internacional do café e da política brasileira de preços. Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, Instituto Brasileiro de Economia. (Ensaio econômico da E.P.G.E., 2).
- BATEMAN, J., 1969. Supply relations for perennial crops in the less developed areas. In: WARTON Jr., Clifton. Subsistence agriculture and economic development. Chicago, Ill. Aldine Publishing Co. p. 243-253.
- BEHRMAN, J.R., 1968. Monopolistic cocoa pricing. American Journal of Agriculture Economics, Menasha, 50 (3):702-719.
- BRASIL. MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL. IPEA, 1972. Variações climáticas e flutuações da oferta agrícola no Centro Sul do Brasil. Rio de Janeiro. (Série Estudos para o Planejamento, 1).
- DENISON, F., 1962. Education, economic growth and gaps in information. Jour. Pol. Econ., 70: (suppl.) 124-128.
- ESTADOS UNIDOS. DEPARTMENT OF AGRICULTURE, 1965. Changes in farm production and efficiency. Washington, D.C.

- EVENSON, E., 1967. The contribution of agricultural research to production. Jour.Farm.Econ., 49: 1415-1425.
- FONSECA, M.A.S., 1976. Retorno Social aos Investimentos em Pesquisa na Cultura do Café. Piracicaba, ESALQ/USP, 149p. (Tese de Mestrado).
- GRILICHES, Z., 1958. Research costs and social returns: hybrid corn and related innovations. Jour.Pol.Econ., 66: 419-431.
- HAYAMI, Y & V. RUTTAN, 1971. Agricultural development and international perspectives. Baltimore, Johns Hopkins.
- HOMEM DE MELO, F.B., 1973. An analysis of the world cocoa economy in 1980. Raleigh, North Carolina State University. (Tese Ph.D).
- KUGIZAKI, Y., 1974. Retardamento polinomial modificado e trigonométrico na resposta de produção de cacau. Viçosa, MG, Universidade Federal de Viçosa. (Tese de Mestrado).
- LEITE, R.C.C., 1979. A Ciência e a Inflação. Folha de São Paulo, 12 de agosto.
- MOYA, P.F.; R.E. EVENSON & Y. HAYAMI, 1978. Social Returns to Rice Research in the Philippines: Domestic Benefits and Foreign Spillover. Economic Development and Cultural Change. Chicago, 26:591-607.
- MONTEIRO, A., 1975. Avaliação Econômica da Pesquisa Agrícola: O Caso do Cacau no Brasil. Viçosa, MG, Universidade Federal de Viçosa. (Tese de Mestrado).

- MOREIRA, S. & A.J. RODRIGUES FILHO, 1962. Cultura dos Citrus. 4a. edição. São Paulo, Edições Melhoramentos, 111 p.
- MOREIRA, S.. Histórico da Citricultura Brasileira. In: RODRIGUEZ, O. Citricultura Brasileira. Campinas (em fase de editoração).
- NAGY, J.G. & W.H.FURTAN, 1978. Economic Costs and Returns From Crop Development Research: the case of Rapeseed Breeding in Canada. Canadian Journal of Agricultural Economics. 26(1):1-14.
- NAMEKATA, Y., 1977. Modelos Alternativos de Oferta: O Caso dos Citrus no Estado de São Paulo. Viçosa, MG, Universidade Federal de Viçosa. (Tese de Mestrado).
- NORONHA, J.F., J.G. GASQUES & A.A. AMARO, 1978. Análise Econométrica do Mercado de Laranja no Estado de São Paulo. Piracicaba, ESALQ/USP, 29p. (Série Pesquisa nº 37).
- PETERSON, 1967. Return to poultry research in the United States. Jour. Farm. Econ., 49:656-669.
- RODRIGUEZ, O., 1976. Citricultura Paulista - História, Percalços, Progressos, Pesquisa no IAC. In: DIA DO CITRICULTOR, 7. Limeira, SP., 5p.
- SALIBE, A.A., 1969. Melhoramento da Fruticultura. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE GENÉTICA, 16. Porto Alegre. 11 p.
- SCHMITZ, A. e D. SECKLER., 1970. Mechanized agriculture and social welfare: the case of the tomato harvester. Am. Jour. Agr. Econ., 52 (4): 569-577.

SCHULTZ, T.W., 1956. La organización económica de la agricultura. México, Fondo de Cultura Económica, 429 p.

São Paulo. SECRETARIA DOS NEGOCIOS DA AGRICULTURA E ABASTECIMENTO, 1978. 50 anos de fundação da estação experimental de Limeira. Cordeirópolis, IAC. 79 p.

A P Ê N D I C E

RELAÇÃO DE ALGUNS TRABALHOS ORIUNDOS DE EXPERIMENTOS INSTALADOS
NA ESTAÇÃO EXPERIMENTAL DE LIMEIRA NO PERÍODO DE 1928 a 1978 (1)

BRIEGER, F.G.; LEME, Z.; LIMA, J.F. & MOREIRA, S. Estudo sobre o melhoramento da laranja Baía. *Jornal de Agronomia, Piracicaba*, 1: 359-396, 1938.

MOREIRA, S. Xyloporose. *Jornal de Agronomia, Piracicaba*, 1:217-226, 1938.

Idem in: *HaDar, Palestina*, 8: 234-237, 1938.

BACCHI, O; MOREIRA, S. & LEME, Z. Estudo sobre o melhoramento da laranja Baía. II. *Jornal de Agronomia, Piracicaba*, 2:161-182. 1939.

BACCHI, O. Observações citológicas em citrus. I. Número de cromossômios de algumas espécies e variedades. Campinas, Instituto Agrônomo, 1940. 10p. (Boletim Técnico 85).

Idem in: *Jornal de Agronomia, Piracicaba*, 3(4): 249-258, 1940.

BRIEGER, F.G. & MOREIRA, S. Uniformidade da produção numa experiência de adubação de laranja Baía. *Bragantia, Campinas*, 1(10): 619-667, 1941.

(1) Extraído de "50 Anos de Fundação da Estação Experimental de Limeira", e ditado pelo Instituto Agrônomo de Campinas.

MOREIRA, S. Experiências de cavalos para Citrus. I. *Bragantia*, Campinas, 1(8/9): 525-565, 1941.

BACCHI, O.; MOREIRA, S. & LEME, Z. Estudo sobre o melhoramento da laranja Baía. III. *Bragantia*. Campinas, 1(8/9): 567-610, 1941.

MOREIRA, S. Observações sobre a tristeza dos Citrus, ou podridão das radículas. *O Biológico*, São Paulo, 8(11): 267-272, 1942.

BACCHI, O. Identificação colorimétrica em Citrus. *Bragantia*. Campinas, 3(7): 170-191, 1943.

BACCHI, O. Observações citológicas em Citrus, III. Megasporogênese, fertilização e poliembrionia. *Bragantia*, Campinas, 4(7): 405-412, 1944.

FROST, H.B. & KRUG, C.A. Quimeras periclinais diplóides surgidas em forma de variações somáticas em Citrus. *Bragantia*, Campinas, 4(7): 449-474, 1944.

KRUG, C.A. Observações citológicas em Citrus. IV. Número de cromossomos na sub-família Aurantioideae com referência especial ao gênero Citrus. *Bragantia*, Campinas, 4(7): 413-428, 1944.

Idem in: *Botanical Gazette*, Estados Unidos, 104(4): 602-611, 1943

Idem in: Publicação 481 de Citrus Experiment Station, Riverside, Califórnia.

KRUG, C.A. & BACCHI, O. Observações citológicas em Citrus. II .
Variedades triplóides. *Bragantia*, Campinas, 4(7): 393-403 ,
1944.

Idem in: *Journal of Heredity*, Estados Unidos. 34(9): 277-283,
1944.

KRUG, C.A. & BACCHI, O. Observações citológicas em Citrus. V .
Poliploidia em relação à densidade e ao tamanho dos estomas
em Citrus e outros gêneros das Aurantioideae. *Bragantia*, Cam
pinas, 4(7): 429-447, 1944.

FRANCO, C.M. & BACCHI, O. Investigações sobre a "tristeza" dos
Citrus. I. Alterações da pressão osmótica. *Bragantia*, Cam-
pinas, (4): 541-551, 1944.

BRIEGER, F.G. & MOREIRA, S. Experiências de Cavalos para Citrus.
II. *Bragantia*, Campinas, 5(10): 597-658, 1945.

MOREIRA, S.; GURGEL, J.T.A. & ARRUDA, L.F. Poliembrionia em Ci
trus. *Bragantia*, Campinas, 7(3): 69-106, 1947.

HOLMO, H.P. & MOREIRA, S. The quick decline disease of Califór-
nia organge trees and tristeza of South America. *Califórnia*
Citrograph, Estados Unidos, 32: 138-157, 176, 1947.

MOREIRA, S., COTAS, A.S. & GRANT, T.J. Conhecimentos atuais so
bre a tristeza dos Citrus. *Revista de Agricultura*, Piracica-
ba, 24: 335-345, 1949.

Idem in: *A Fazenda*, Estados Unidos, 45: 26-27, 46, 1950.

- GRANT, T.J. & COSTA, A.S. A progress report on studies of tristeza disease of citrus in Brazil: I. Behavior of a number of citrus varieties as stocks for sweet orange and grapefruit, and as scions over sour orange rootstock when inoculated with the tristeza virus. Proceedings Florida State Horticultural Society 61: 20-33, 1948.
- BENNETT, C. W. & COSTA, A.S. Tristeza disease of citrus. Journal of Agricultural Research, Estados Unidos, 78: 207-237, 1949.
- 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, Campinas, 9 (1/4): 59-80, 1949.
- GRANT, T.J.; COSTA, A.S. & MOREIRA, S. Studies of tristeza disease of citrus in Brazil III. Further results on the behavior of citrus varieties as rootstocks, scions, and seedlings when inoculated with the tristeza virus. Proceedings Florida State Horticultural Society, Estados Unidos, 62: 72-79, 1949.
- COSTA, A.S.; MOREIRA, S.; ARRUDA, L.F.; ROESSING, G. & TOLEDO, I. D. Superbrotamento ou envassouramento da laranjeira. Bragantia, Campinas, 10: 149-150, 1950.
- GRANT, T.J.; COSTA, A.S.; MENDES, H.C.; PAIVA NETTO, J.E. & CATANI, R.A. Investigações sobre a tristeza dos Citrus. VI. Alguns estudos fisiológicos sobre a moléstia. Bragantia, Campinas, 10: 49-59, 1950.
- GRANT, T.J.; COSTA, A.S. & MOREIRA, S. Tristeza disease of citrus in Brazil. California Citrograph, Estados Unidos, 35: 135, 1950.

- MOREIRA, S. A seleção em citricultura; uma nova variedade de laranja doce (C. sinensis Osbeck). Ciência e Cultura, São Paulo, 3(1): 27-28, 1951. (Resumo).
- CORTEZ, R.E. & GRANT, T.J. Studies on transmission of the tristeza virus by the vector Aphis citricidus. Phytopathology, Estados Unidos, 41(2): 105-113, 1951.
- GRANT, T.J. & COSTA, A.S. A mild strain of the tristeza virus of citrus. Phytopathology, Estados Unidos, 41: 114-122, 1951.
- COSTA, A.S. & MOREIRA, S. Variations in stem pitting on tristeza inoculated plants of different citrus groups. Proceedings Flórida State Horticultural Society, Estados Unidos, 64: 42-47, 1951.
- COSTA, A.S.; GRANT, J.T. & MOREIRA, S. Bud-take of health and tristeza-infected citrus buds. Phytopathology, Estados Unidos, 42: 280-281, 1952.
- MOREIRA, S. Porta-enxertos para Citrus: resultados experimentais. In: CONGRESSO PANAMERICANO DE AGRONOMIA, 2. Anais. Piracicaba, 1954. p.230.
- MOREIRA, S. Exocortis - outra moléstia de vírus nos laranjais paulistas. O Agrônomo, Campinas, 6(65/66): 10-12, 1954.
- MOREIRA, S.; COSTA, A.S. & GRANT, T.J. Métodos para controle da tristeza dos citrus. Bragantia, Campinas, 13: 223-236, 1954.
- COSTA, A.S.; GRANT, T.J. & MOREIRA, S. Behavior of various citrus rootstock - scion combination following inoculation with mild and severe strains of tristeza virus. Proceedings Florida State Horticultural Society, 67: 26-30, 1954.

- RODRIGUEZ, O. Clone noyo em citricultura. *O Agrônômico, Campinas*, 8(5/6): 1-3, 1956.
- MOREIRA, S. Porta enxertos e moléstias dos citros no Brasil. *Revista de Agricultura, Piracicaba*, 32: 127-136, 1957.
- RODRIGUEZ, O. Manejo do Solo em pomar cítrico. *O Agrônômico, Campinas*, 9(11/12): 17-24, 1957.
- RODRIGUEZ, O. Observações sobre tolerância de Citrus a alguns herbicidas comerciais, *Revista de Agricultura, Piracicaba*, 33: 167-178, 1958.
- SALIBE, A. & RODRIGUEZ, O. Eficiente controle da ferrugem dos Citrus em São Paulo. *Revista de Agricultura, Piracicaba*, 33: 123-127, 1958.
- ROSSETTI, V. & SALIBE, A.A. Experiência sobre o controle da leprose em Citrus. *Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo*, 26: 119-130, 1959.
- SALIBE, A.A. Leaf curl: a transmissible virus disease of citrus. *Plant Disease Reporter, Estados Unidos*, 43: 1081-1083, 1959.
- GALLO, J.R. & RODRIGUEZ, O. Efeitos de algumas práticas de cultivo do solo na nutrição mineral dos citrus. *Bragantia, Campinas*, 19: 345-360, 1960.
- RODRIGUEZ, O. Efeitos do 2,4-D, em laranjeira-baianinha. *Bragantia, Campinas*, 19: 753-765, 1960.
- GALLO, J.R.; MOREIRA, S.; RODRIGUEZ, O. & FRAGA JÚNIOR, C.G. Composição inorgânica das folhas de laranjeira-baianinha, com referência à época de amostragem e adubação química. *Bragantia, Campinas*, 19: 229-246, 1960.

- GALLO, J.R.; MOREIRA, S.; RODRIGUEZ, O. & FRAGA JÚNIOR, C.G. Influência da variedade e do porta-enxerto, na composição mineral das folhas de citrus. Bragantia, Campinas, 19: 307-318, 1960.
- MOREIRA, S. "Laranja Westin". O Agrônomo. Campinas, 12 (9 / 10): 38-40, 1960.
- RODRIGUEZ, O. & GALLO, J.R. Deficiência de cobre em Citrus. Bragantia, Campinas, 19: CXXXIII-CXXXVII, 1960. Nota 26.
- GRANT, T.J.; MOREIRA, S. & SALIBE, A.A. Report on general aspect of tristeza and stem pitting in citrus varieties in São Paulo, Brazil. Proceeding Florida State Horticultural Society, Estados Unidos, 73: 12-16, 1960.
- MOREIRA, S. A quick field test for exocortis. In: PRICE, W.C., ed. Proceedings of the 2nd Conference of the International Organization of Citrus Virologists. Gainesville, University Florida Press, p. 40-42, 1961.
- RODRIGUEZ, O. Importância da semente em citricultura. Revista Citricola, São Paulo, 1(2): 8-10, 1962.
- MOREIRA, S.; ROESSING, C. ABRAMIDES, E. Experimentos de cavalos para citrus. IV. Bragantia, Campinas, 21(6): 63-76, 1962.
- MOREIRA, S. Clones nucelares: caminho para uma nova citricultura. Revista de Agricultura, Piracicaba, 37: 73-82, 1962.
- SALIBE, A.A. & MOREIRA, S. A radiação atômica no melhoramento dos citrus. Ciência e Cultura, São Paulo, 15:205, 1963. (Resumo).

RODRIGUEZ, O.; MOREIRA, S. & ROESSING, C. Estudo de nove práticas de cultivo do solo em pomar cítrico do planalto paulista. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E ERVAS DANINHAS, 5., Cruz das Almas, 1964. Anais. Cruz das Almas, Instituto de Pesquisa Agropecuária do Leste, 1964. p. 257-258, Boletim 2, v.7.

KITAJIMA, E.W.; SILVA, D.M.; OLIVEIRA, A.R. & COSTA, A.S. Thread like particles associated with tristeza diseases of citrus. Nature, Inglaterra, 201(4923): 1011-1012, 1964.

OLIVEIRA, A.R. Serologia com o vírus da tristeza dos Citrus. Ciência e Cultura, São Paulo, 16: 149, 1964. (Resumo).

MULLER, G.W. e COSTA, A.S. Citrus false exatema induced by feeding of Myrid. FAO Plant Protection Bulletin, Itália, 12: 97-104, 1964.

MOREIRA, S. & SALIBE, A.A. Importância, produção e seleção de clones nucelares de citrus. Ciência e Cultura, São Paulo, 17(2): 187, 1965. (Resumo).

SALIBE, A.A. & MOREIRA, S. Produtividade e vigor dos clones nucelares de citrus em condições experimentais e plantações comerciais. Ciência e Cultura, São Paulo, 17(2): 187-188, 1965. (Resumo).

MOREIRA, S.; SALIBE, A.A.; OLIVEIRA, V.G. & ABRAMIDES, E. Experimentos de cavalos para citrus. V. Ciência e Cultura, São Paulo, 17(2): 190-191, 1965. (Resumo).

RODRIGUEZ, O. & MOREIRA, S. Nucellar baianinha orange as top in a rootstock fertilization spacing experiment. In: PRICE, W. C. Proceedings of the 3rd Conference of the International Organization of Citrus Virologists. Gainesville, University Florida Press, p. 305-308, 1965.

RODRIGUEZ, O.; ROESSING, C & ABRAMIDES, E. Reação de plantas cítricas em viveiro à adubação N P e K. *Ciência e Cultura*, São Paulo, 17: 210, 1965: (Resumo).

MOREIRA, S; GRANT, T.J.; SALIBE, A.A. & ROESSING, S. Tristeza tolerant rootstocks, their behavior after twelve years in orchad. In: PRICE, W.C., ed. Proceedings of the 3rd Conference of the International Organization of Citrus Virologists. Gainesville, University Florida Press, p. 18-23, 1965.

MOREIRA, S. & ROESSING, C. Behavior of 77 tristeza tolerant rootstocks with old nucellar clones of Barão orange scions. In: PRICE, W.C., ed. Proceedings of the 3rd Conference of the International Organization of Citrus Virologists. Gainesville, University Florida Press, p. 229-301. 1965.

RODRIGUEZ, O & MOREIRA, S. Stem pitting problem in a pera sweet orange fertilization experiment. In: PRICE, W.C., ed. Proceedings of the 3rd Conference of the International Organization of Citrus Virologists. Gainesville, University Florida Press, p. 49-51. 1965.

ROSSETTI, V.; NAKADAIRA, J.T. & ROESSING, C. Experiments on heating budwood to eliminate exocortis virus. In: PRICE, W. C., ed. Proceedings of the 3rd Conference of the International Organization of Citrus Virologists. Gainesville, University Florida Press, p. 268-271. 1965.

SALIBE, A.A. Susceptibility of citrus varieties to leaf-curl virus. In: PRICE, W.C., ed. Proceedings of the 3rd Conference of the International Organization of Citrus Virologists. Gainesville, University Florida Press, p. 175-178. 1965.

SALIBE, A.A. & MOREIRA, S. New test varieties for exocortis virus. In: PRICE, W.C., ed. Proceedings of the 3rd Conference of the International Organization of Citrus Virologists. Gainesville, University Florida Press, p. 119-123, 1965.

- SALIBE, A.A. & MOREIRA, S. Strains of exocortis virus. In: PRICE, W.C. ed. Proceedings of the 3rd Conference of the International Organization of Citrus Virologists. Gainesville, University Florida Press, p. 108-112, 1965.
- SALIBE, A.A. & ROSSETTI, V. Stem pitting decline of Pera sweet orange in the State of São Paulo. In: PRICE, W.C., ed. Proceedings of the 3rd Conference of the International Organization of Citrus Virologists. Gainesville, University Florida Press, p. 52-55, 1965.
- SILVA, D.M.; OLIVEIRA, A.R. & KITAJIMA, E.W. Partial purification of tristeza virus. In: PRICE, W.C., ed. Proceedings of the 3rd Conference of the International Organization of Citrus Virologists. Gainesville, University Florida Press, p.10-13, 1965.
- ROSSETTI, V.; SALIBE, A.A.; CINTRA, A.F.; BONILHA, S. & ARMBRUSTER, D. The citrus budwood certification program in the State of São Paulo. In: PRICE, W.C., ed. Proceedings of the 3rd Conference of the International Organization of Citrus Virologists. Gainesville, University Florida Press, p. 235-240, 1965.
- KITAJIMA, E.W.; SILVA, D.M.; OLIVEIRA, A.R. & COSTA, A.S. Electron microscopical investigations on tristeza. In: PRICE, W.C., ed. Proceedings of the 3rd Conference of the International Organization of Citrus Virologists. Gainesville, University Press, p. 1-9, 1965.
- ROSSETTI, V. & SALIBE, A.A. Incidence of different types of psorosis in citrus varieties in the State of São Paulo. In: PRICE, W.C. ed. Proceedings of the 3rd Conference of the International Organization of Citrus Virologists. Gainesville, University Florida Press, p. 150-153, 1965.

SALIBE, A.A. Porta-enxertos para citrus na América Latina. In: REUNIÃO LATINOAMERICANA DE FITOTECNIA, 7., Maracay, Venezuela, Resúmenes, p. 90-92, 1967.

RODRIGUEZ, O. & SALIBE, A.A. A doença "Lime blotch" do limoeiro Tahiti, Citrus latifolia Tanaka. Ciência e Cultura, São Paulo, 19(2): 299, 1967. (Resumo).

SALIBE, A.A. & RODRIGUEZ, O. Vigor e produtividade de laranjeiras-baianinha nucelar em presença dos vírus da sorose, exocorte e xiloporose. Ciência e Cultura, São Paulo, 19(2): 304, 1967. (Resumo).

MULLER, G.W. & COSTA, A.S. Estudo sobre a interferência entre estirpes de vírus da tristeza. Revista da Sociedade Brasileira de Fitopatologia, 1: 66-69, 1967.

MOREIRA, S. Growing citrus in the presence of tristeza. In: CHILDS, J. F. L., ed. Proceedings of the 4th Conference of the International Organization of Citrus Virologists. Gainesville, University Florida Press. p. 41-44, 1968.

MOREIRA, S. Xyloporosis in Brasil. In: CHILDS, J.F.L., ed. Proceedings of the 4th Conference of the International Organization of Citrus Virologists. Gainesville, University Florida Press, p. 89-91, 1968.

RODRIGUEZ, O. & GALLO, J.R. The influence of viruses on the mineral composition of citrus leaves. In: CHILDS, J.F.L., ed. Proceedings of the 4th Conference of the International of the International Organization of Citrus Virologists. Gainesville, University Florida Press. p. 307-310. 1968.

- MULLER, G.W. & COSTA, A.S. Further evidence on protective interference in citrus tristeza. In: CHILDS, J.F.L., ed. Proceedings of the 4th Conference of the International Organization of Citrus Virologists. Gainesville, University Florida Press, p. 71-82, 1968.
- KITAJIMA, E.W. & COSTA, A.S. Electron microscopy of the tristeza virus in citrus leaf tissues. In: CHILDS, J.F.L., ed. Proceedings of the 4th Conference of the International Organization of Citrus Virologists. Gainesville, University Florida Press. p. 59-64, 1968.
- SALIBE, A.A. & RODRIGUEZ, O. Melhoramento de porta-enxertos de trifoliata, Poncirus trifoliata Ref. Ciência e Cultura, São Paulo, 21(2): 364-365, 1969. (Resumo).
- RODRIGUEZ, O. Problemas de ervas daninhas em pomares cítricos do Estado de São Paulo. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 20., Goiânia, 1969. Anais, Goiânia, Sociedade Botânica do Brasil. p. 19-23. 1969.
- RODRIGUEZ, O. & MOREIRA, S. Citrus nutrition 20 years experimental results in the State of São Paulo, Brazil. In: CHAPMAN, H.D. Proceedings of the International Citrus Symposium, 1., Riverside, 1968. Riverside, University of Califórnia, p. 1579-1586. 1969.
- SALIBE, A.A. Aplicação de radiações ionizantes no melhoramento de variedades cítricas. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RADIOISÓTOPOS, 1., Rio de Janeiro, 1970.
- MARTINEZ, A.A.; RODRIGUEZ, O.; INFORZATO, R. & ABRAMIDES, E. Influência de nove práticas de cultivo do solo no sistema radicular de laranjeiras Hamlin enxertadas em laranjeira-caipira. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA. 22. Salvador, p.221, 1970, Resumos.

- RODRIGUEZ, O. Efeitos de quatro métodos de condução de plantas cítricas no viveiro no desenvolvimento dos enxertos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 22. Salvador, p. 219, 1970. Resumos.
- RODRIGUEZ, O.; BARRETO, G.B. & ROESSING, G. Primeiros resultados experimentais do efeito da irrigação em pomar cítrico no Estado de São Paulo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, Salvador, p.221. 1970 (Resumo).
- FIGUEIREDO, J.O.; POMPEU JÚNIOR, J. & IGUE, T. Características físicas e químicas do fruto Tangor Murcott em diferentes porta-enxertos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 22. Salvador, p. 220. 1970. Resumos.
- KITAJIMA, E.W.; MULLER, G.W. & COSTA, A.S. Partículas baciliformes associadas à leprose do Citrus. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 1., Campinas, 1971. Resumos de trabalhos, Campinas, Sociedade Brasileira de Fruticultura. 1971., p.16.
- RODRIGUEZ, O.; MOREIRA, S.; SALIBE, A.A. & TEOFILO SOBRINHO, J. Further study of the tolerance to tristeza virus of citrus varieties suitable for rootstocks in Brazil. In: PRICE, W. C. ed., Proceedings of the 5th Conference International Organization of Citrus Virologists. University Florida Press, Gainesville, p. 121-124, 1972.
- SALIBE, A.A.; MOREIRA, S. & RODRIGUEZ, O. Performance of selections of Trifoliolate orange and Trifoliolate orange hybrids as rootstocks for citrus in the presence of tristeza virus. In: PRICE, W.C., ed. Proceeding of the 5th Conference of the International Organization of Citrus Virologists. University Florida Press, Gainesville, p. 124-127, 1972.

- SALIBE, A.A.; RODRIGUEZ, O. & MOREIRA, S. Studies on xyloporosis of citrus in Brazil. In: PRICE, W.C., ed. Proceedings of the 5th Conference of the International Organization of Citrus Virologists. University Florida Press, Gainesville, p. 192-194, 1972.
- POMPEU JÚNIOR, J; DONADIO, L.C. & FIGUEIREDO, J.O. Incompatibilidade entre tangor murcote e trifoliata. Boletim Técnico nº 15. Instituto Agronômico de Campinas, 1972. p. 1-5.
- TEÓFILO SOBRINHO, J. Comportamento da laranjeira-valência, Citrus sinensis (L.) Osbeck sobre diferentes porta-enxertos. E.S.A. "Luiz de Queiroz", U.S.P., Piracicaba, 1972. Tese de Doutorado.
- POMPEU JÚNIOR, J; DONADIO, L.C. & TEÓFILO SOBRINHO, J. Incompatibilidade entre o limão siciliano e seleções de trifoliata. Ciência e Cultura, São Paulo, 24(6): 423, 1972. (Resumo).
- SALIBE, A.A. Comportamento do Citrus volkamerana Pasquale como porta-enxerto para citrus. In: RODRIGUEZ, O., ed. Anais do I Congresso Brasileiro de Fruticultura, Campinas, 1971. Sociedade Brasileira de Fruticultura, Campinas, p. 367-373, 1973.
- MELLO, O.F.; ROSSETTI, V.; AZEVEDO, D. & POMPEU JÚNIOR, J. Estudo comparativo da resistência a Phytophthora citrophthora (Sm e Sn) Leonian e P. parasitica Dastrir (L.). Osb. usadas como porta-enxertos para laranja-hamlim de clone nucelar e clone velho. In: RODRIGUEZ, O., ed. Anais do I Congresso Brasileiro de Fruticultura, Campinas, 1971. Sociedade Brasileira de Fruticultura, Campinas, 1973. p. 489-503.

- POMPEU JÚNIOR, J.; DONADIO, L.C. & TEÓFILO SOBRINHO, J. Cidra kerkachi: novo indicador para o virus exocorte. In: ROSSETTI, V.V., ed. Anais do II Congresso Brasileiro de Fruticultura, Viçosa, 1973, Sociedade Brasileira de Fruticultura, Campinas, 1973., p. 105-110.
- DONADIO, L.C.; POMPEU JÚNIOR, J.; FIGUEIREDO, J.O.; TEÓFILO SOBRINHO, J. & IGUE, T. Competição de cultivares de laranja - Baia (Citrus sinensis (L.) Osbeck). In: ROSSETTI, V.V. ed., Anais do II Congresso Brasileiro de Fruticultura, Viçosa, 1973, Sociedade Brasileira de Fruticultura, Campinas, p. 111-118, 1973.
- POMPEU JÚNIOR, J.; FIGUEIREDO, J.O.; TEÓFILO SOBRINHO, J. & SALIBE, A.A. Produção de laranjeiras-hamlin enxertadas em clones de trifoliata (Poncirus trifoliata Raf.). In: ROSSETTI, V.V., ed. Anais do II Congresso Brasileiro de Fruticultura, Viçosa, 1973, Sociedade Brasileira de Fruticultura, Campinas, p. 325-329, 1973.
- RODRIGUEZ, O.; SALIBE, A.A. & POMPEU JÚNIOR, J. Reaction of nucellar Hamlin orange on Rangpur lime to several exocortis strains. In: WEATHERS, L.G. & COHEN, M., ed., Proceedings of the 6th Conference of the International Organization of Citrus Virologists. University of California, Berkeley, p. 114-116, 1974.
- DONADIO, L.C.; FIGUEIREDO, J.O.; RODRIGUEZ, O. & TEÓFILO SOBRINHO, J. Behavior of seedling lines of citrus naturally infected with tristeza virus. In: WEATHERS, L.G. & COHEN, M., ed., Proceedings of the 6th Conference of the International Organization of Citrus Virologists, University of California, Berkeley, p. 89-93, 1974.

- TEÓFILO SOBRINHO, J.; SIMÃO, S.; BARBIN, D. & POMPEU JÚNIOR, J. Produtividade por metro cúbico e vigor da laranjeira-valência sobre diferentes porta-enxertos. In: ROSSETTI, V.V., ed. Anais do II Congresso Brasileiro de Fruticultura, Viçosa, 1973, Sociedade Brasileira de Fruticultura, Campinas, 1973. p. 331-341.
- RODRIGUEZ, O.; FIGUEIREDO, J.O.; POMPEU JÚNIOR, J. & TEÓFILO SOBRINHO, J. Tristeza no limoeiro-taiti: seleção de clones. In: ROSSETTI, V.V., ed. Anais do II Congresso Brasileiro de Fruticultura, Viçosa, 1973. Sociedade Brasileira de Fruticultura, Campinas, p. 367-379, 1973.
- TEÓFILO SOBRINHO, J. & POMPEU JÚNIOR, J. Porta-enxertos para tangerineira-cravo. Ciência e Cultura, São Paulo, 25(6):527, 1973. (Resumo).
- ROSSETTI, V., FLEICHTENBERGER, E.; MUNTANER, A.I.C.; LEITE, Y. R.; TEÓFILO SOBRINHO, J. & POMPEU JÚNIOR, J. Comportamento de 13 seleções de laranja-pera com diferentes variantes de tristeza, com relação à gomose de Phytophthora. In: POMPEU JÚNIOR, J. & JUNQUEIRA, W.R., ed., Anais do III Congresso Brasileiro de Fruticultura, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 1975, Sociedade Brasileira de Fruticultura, Campinas, p. 147-154, 1976.
- MULLER, G.W.; COSTA, A.S. & TEÓFILO SOBRINHO, J. Experimentos para estudar possível efeito de estirpes fracas do vírus da tristeza em copas de laranjas doces consideradas tolerantes. In: POMPEU JÚNIOR, J. & JUNQUEIRA, W.R., ed. Anais do III Congresso de Fruticultura, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 1975. Sociedade Brasileira de Fruticultura, Campinas, p. 181-185, 1976.

FIGUEIREDO, J.O.; RODRIGUEZ, O.; POMPEU JÚNIOR, J.; TEÓFILO SOBRINHO, J.; SALIBE, A.A. & ABRAMIDES, E. Melhoramento do limoeiro taiti por seleção de clones. *Bragantia*, Campinas, 35: 115-122, 1976.

TEÓFILO SOBRINHO, J.; POMPEU JÚNIOR, J.; FIGUEIREDO, J.O. & BARBIN, D. Estudo da laranjeira-natal sobre nove porta-enxertos. In: POMPEU JÚNIOR, J. & JUNQUEIRA, W.R., ed. Anais do III Congresso Brasileiro de Fruticultura, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 1975. Sociedade Brasileira de Fruticultura, Campinas, p. 187-194, 1976.

POMPEU JÚNIOR, J.; FIGUEIREDO, J.O.; TEÓFILO SOBRINHO, J.; IGUE, T. & SALIBE, A.A. Porta-enxertos de laranjas doces para a laranja hamlin nucelar ou com exocorte. In: POMPEU JÚNIOR, J. & JUNQUEIRA, W.R., ed., Anais do III Congresso Brasileiro de Fruticultura, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 1975. Sociedade Brasileira de Fruticultura, Campinas, p.381-389, 1976.

FIGUEIREDO, J.O.; POMPEU JÚNIOR, J.; RODRIGUEZ, O. & IGUE, T. Estudo das características físicas e químicas do Tangor Murco te em cinco porta-enxertos. *Bragantia*, Campinas, 34: 39-42, 1975.

MUNTANER, A.I.C.; FLEICHTENBERGER, E.; ROSSETTI, V.; LEITE, Y.R. POMPEU JÚNIOR, J. & TEÓFILO SOBRINHO, J. Reação de seleções de limão-cravo e de Citrus volkameriana Pasq. à inoculações experimentais de Phytophthora spp. In: POMPEU JÚNIOR, J. & JUNQUEIRA, W.R., ed., Anais do III Congresso Brasileiro de Fruticultura, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 1975, Sociedade Brasileira de Fruticultura, Campinas, p.127-140, 1976.

- FEICHTENBERGER, E., MUNTANER, A.I.C.; ROSSETTI, V.; LEITE, Y. R.; POMPEU JÚNIOR, J. & TEOFILO SOBRINHO, J. Estudo comparativo da resistência à Phytophthora spp., de quatro híbridos de Poncirus trifoliata (L.) Raf. com copa de laranja-hamlin, In: POMPEU JÚNIOR, J. & JUNQUEIRA, W.R., ed. Anais do III Congresso Brasileiro de Fruticultura, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1975., Sociedade Brasileira de Fruticultura, Campinas, p. 141-146, 1976.
- FIGUEIREDO, J.O. Comportamento da laranjeira-barão, Citrus Sinensis L. Osbeck, clone nucelar, em dez porta-enxertos. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1976, Tese de Doutorado.
- RODRIGUEZ, O. Bark suberification of citrus trees: evidence of the genetic nature of the trouble. In: CALAVAN, E.C. ed. Proceedings of the 7th Conference of the International Organization of Citrus Virologists. University of California, Riverside, p. 171-174, 1976.
- RODRIGUEZ, O.; INFORZATO, R. & TEOFILO SOBRINHO, J. Diferenças do sistema radicular de três porta-enxertos para citrus em viveiro. In: IV Congresso Brasileiro de Fruticultura, Salvador, 1977. Sociedade Brasileira de Fruticultura, Campinas, 1977. Resumos.
- CAETANO, A.A.; POMPEU JÚNIOR, J. & TEOFILO SOBRINHO, J. Melhoria de plantas cítricas por irradiação gama. In: IV Congresso Brasileiro de Fruticultura. Salvador, 1977. Sociedade Brasileira de Fruticultura, Cruz das Almas, 1977. Resumo. p. 35.
- BATAGLIA, O. C.; RODRIGUEZ, O.; HIROCE, R.; GALLO, J.R.; FURLANI, P.R. & FURLANI, A.M.C. Extração de nutrientes na colheita de frutos cítricos. In: IV Congresso Brasileiro de Fruticultura, Cruz das Almas, 1977. Resumos. p. 47.

MULLER, G.W.; COSTA, A.S.; TEOFILLO SOBRINHO, J.; CASTRO, J.L.; SAES, L.A. & JORGE, J.P.N. Estudos sobre a natureza do de_uclínio da laranja pera associada a depressão na união de en_uxerto sobre trifoliata e limão-rugoso. In: I Congresso Paulista de Fitopatologia, Botucatu, 1978. Faculdade de Ciências Agronômicas, Botucatu, 1978, p. 17-18. Resumos.