

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			
		α_1	β_1	α_2	β_2	α_1	β_1	α_2	β_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	
1951	6.493	67.403		43.825		35.966		24.173	
1952	7.284	83.894		54.548		44.765		30.087	
1953	7.561	102.371		66.561		54.625		36.713	
1954	7.589	132.284		86.011		70.586		47.441	
1955	11.113	263.496		168.265		131.883		88.097	
1956	13.112	289.740		185.024		145.018		96.871	
1957	15.408	295.222		188.525		147.762		98.704	
1958	18.076	531.031		339.110		265.787		177.544	
1959	18.405	343.509		219.361		171.930		114.848	
1960	23.285	375.185		237.627		181.028		120.656	
1961	24.024	420.203		266.140		202.749		135.134	
1962	32.778	609.368		365.950		294.022		195.468	
1963	29.323	647.355		410.039		312.351		206.184	
1964	25.938	858.702		543.868		414.326		276.151	
1965	40.530	841.862		526.024		392.497		261.025	
1966	40.627	699.883		437.310		327.135		217.004	
1967	37.856	765.039		478.053		357.613		237.222	
1968	36.181	975.688		609.642		456.049		302.519	
1969	48.296	1.102.343		688.781		515.250		341.790	
1970	47.853	1.066.785		1.020.176		754.916		496.829	
1971	62.607	1.997.128		1.222.367		904.534		595.296	
1972	76.637	2.251.527		1.378.075		1.019.755		671.127	
1973	101.512	3.269.056		2.000.866		1.480.612		974.428	
1974	107.388	2.429.372		1.486.927		1.100.304		724.138	
1975	111.746	2.830.262		1.668.258		1.171.358		766.819	
1976	88.371	3.435.137		2.024.793		1.431.408		930.702	
1977	85.140	6.129.113		3.612.719		2.553.977		1.660.596	
1978	97.345	6.220.908		3.666.826		2.592.227		1.685.460	

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

2/ K₁ = deslocamento da oferta dado pela pesquisa; K₂ = 2/3 K₁; K₃ = 1/2 K₁; α_1 = -2,0833 e α_2 = -1,4286 (coef. de flexibilidade preço da demanda); β_1 = 4,1667 e β_2 = 1,25 (coef. de flexibilidade preço da oferta).

Fonte: Dados da Pesquisa.

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 <u>a/</u>	Taxa Interna de Retorno (% a.a)			
	$\eta = -0,48$	$\epsilon = 0,24$	$\eta = -0,70$	$\epsilon = 0,80$ <u>b/</u>
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.