

RETORNO SOCIAL AOS INVESTIMENTOS EM PESQUISA NA CULTURA DO CAFÉ(*)

Maria Aparecida S. da Fonseca
Paulo F. Cidade de Araújo
Iby Arvatti Pedroso(**)

SINOPSE

Este trabalho apresenta uma análise econômica dos programas de pesquisa e assistência técnica na cultura de café, realizados no decorrer dos últimos anos, no Estado de São Paulo. Os objetivos específicos deste estudo foram a) estimar os custos de pesquisa e assistência técnica em café; e b) estimar os retornos sociais aos investimentos realizados. A taxa interna de retorno foi calculada a partir da combinação dos gastos realizados em pesquisa e assistência técnica e, também a partir dos gastos realizados somente em pesquisa. Esta taxa variou entre 17,1% e 26,5% para a combinação dos gastos e para várias combinações de estimativas de elasticidades de demanda e de oferta.

SUMMARY

An economic analysis of the coffee research and technical assistance programs is done for the past forty years in the states of São Paulo. The specific objectives of the study are: a) estimate costs of research and technical assistance for coffee; and, b) estimate social returns the realized investments.

The internal rate of return was calculated from the combined expenditures of research and technical assistance and also for the expenditures for research alone. This rate varied between 17,1% and 26,5% for the two costs and for various combinations of different estimates of demand and supply elasticities.

(*) Resumo da dissertação de Mestrado, de mesmo título, submetida a ESA "Luiz de Queiroz", da USP.

(**) Técnicos do Instituto de Economia Agrícola, Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo.

RETORNO SOCIAL AOS INVESTIMENTOS EM PESQUISA NA CULTURA DO CAFÉ

Maria Aparecida S. da Fonseca
Paulo F. Cidade de Araújo
Iby Arvatti Pedroso

1. INTRODUÇÃO

Investimentos públicos em pesquisa e educação são vistos geralmente como um pré-requisito para sustentar o desenvolvimento técnico e econômico. Em todo tipo de economia tais investimentos têm aumentado rapidamente durante as últimas décadas. Contudo, relativamente pouco se conhece do processo pelo qual tais investimentos contribuem para o desenvolvimento ou da magnitude dos retornos que proporcionam.

Trabalhos realizados anteriormente demonstraram que tipos específicos de pesquisa são importantes fontes de desenvolvimento econômico. HAYAMI e RUTAN (8) analisando o processo de desenvolvimento agrícola afirmam que o rápido crescimento da produtividade agrícola depende da capacidade de gerar tecnologia ecologicamente adaptada e economicamente viável em cada país ou região. Vários estudos mostram que boa parte das variações na produção agrícola pode ser explicada considerando-se investimento feito em pesquisa agrícola.

O objetivo principal da pesquisa na qual o presente trabalho se baseia é contribuir para o conhecimento dos efeitos dos investimentos feitos em pesquisa agrícola e da sua rentabilidade. O estudo focaliza o programa de pesquisa desenvolvido no Estado de São Paulo com a cultura do cafeeiro. Este programa foi escolhido porque vem sendo desenvolvido há mais de quarenta anos e por ser o café uma cultura de grande importância para o Brasil.

A pesquisa com café tem sido financiada pelo Governo do Estado de São Paulo praticamente desde 1930 e de vinte anos para cá, recebendo recursos substantivos do Instituto Brasileiro do Café, através de acordos celebrados com a Secretaria da Agricultura. Apesar da importância do trabalho desenvolvido, não há grande conhecimento do investimento público realizado e de sua rentabilidade.

Neste quadro de referência, estabeleceram-se como objetivos específicos estimar os custos e os retornos sociais às inversões feitas no programa de pesquisa com café no Estado de São Paulo.

2. MODELO CONCEITUAL

Para estimar os retornos aos investimentos feitos em pesquisa e assistência técnica foram utilizados os conceitos de MARSHALL sobre custos e benefícios sociais. Retorno social ao investimento feito em pesquisa com cafeeiro é medido por variações no excedente dos consumidores, no excedente dos produtores e no excedente econômico, resultantes do deslocamento da curva de oferta de café originado pelo deslocamento na função de produção. A análise é feita considerando que custos ou benefícios sociais correspondem, respectivamente, a perdas ou ganhos nos excedentes resultantes dos desvios em preços e quantidades, em relação àqueles que teriam ocorrido sem a pesquisa. Esta relação é mostrada na figura 1 na qual DC e SC representam as curvas reais de oferta e demanda no mercado, enquanto S'C representa a curva de oferta que deveria existir, caso cultivares mais produtivos de café não estivessem disponíveis.

Assumindo mercado em equilíbrio, o deslocamento da curva de oferta de S'C para SC faria variar os excedentes já referidos, sendo o benefício social expresso pela área OAB.

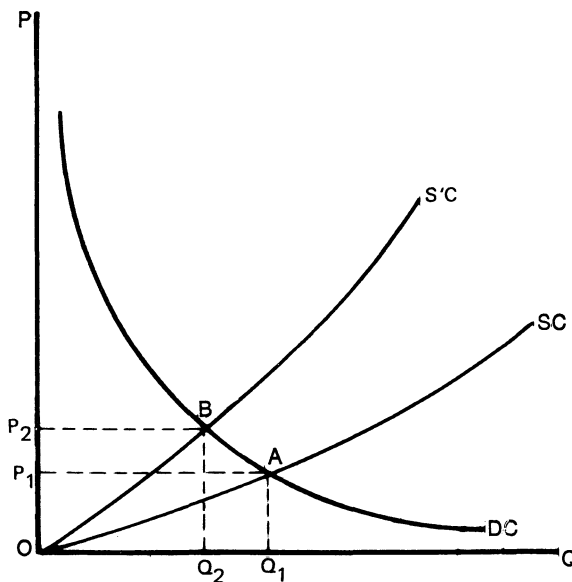


Figura 1 — Excedente Econômico

O benefício social advindo do programa de pesquisa levado a efeito em São Paulo é comparado aos custos do programa para se estimar a taxa de retorno às inversões realizadas.

3. DADOS E PARÂMETROS UTILIZADOS

Com objetivo de estimar os retornos sociais são necessárias várias informações: elasticidade de oferta, elasticidade de demanda, preço de café, produção de café, deslocador da oferta e custo de programa.

Produção de Café — Para o período 1944-60, foi utilizada a série do IBC referente à produção exportável que, até 1972, se referia à produção encaminhada à comercialização, não sendo necessariamente igual a produção do respectivo ano. Os dados de produção representam a oferta brasileira que, no modelo, se supõe idêntica à demanda pelo café brasileiro.

Preço do Café — Os preços utilizados são médias obtidas pelo café brasileiro no mercado internacional. A série de preços é expressa em cruzeiro, equivalente ao valor FOB.

Elasticidade de Demanda — Sendo o café um produto de exportação, optou-se pela elasticidade-preço da demanda mundial pelo produto brasileiro.

Neste trabalho são utilizadas duas estimativas de elasticidade-preço de demanda, calculadas por BACHA (4) sob hipóteses alternativas. Os coeficientes correspondentes a essas estimativas são -1,29 e -0,30.

Elasticidade de Oferta — Vários trabalhos, entre eles os de ARAK (1,2), SAYLOR (10) e do IPEA (6) estimaram a elasticidade de oferta, mas nenhuma das funções estimadas tem a produção como variável dependente. O trabalho do IPEA estima o coeficiente de elasticidade para o Brasil que, por esta razão, foi o escolhido (0,139). Alternativamente, utilizou-se uma elasticidade-preço de oferta para culturas perenes sugerida como limite na literatura (5): o coeficiente de 0,8.

Deslocador de Oferta (K) — Outra informação necessária é a que se refere ao fator de deslocamento da oferta. O valor de K, calculado anualmente, aumentou lentamente no período 1944-60, e rapidamente a partir deste ano.

Este fato é resultante não só do maior índice de adoção de cultivares melhorados como também dos planos de racionalização da cafeicultura, que alteram rapidamente a composição do parque cafeeiro nacional.

Custos do Programa de Pesquisa e Assistência Técnica — Dois tipos de custo foram considerados: o custo da pesquisa propriamente dita, referente à seleção e melhoramento de variedades, técnicas culturais e outros tipos de pesquisa do IAC. O segundo tipo refere-se ao custo da assistência técnica, sem o que não seria possível a adoção de sementes melhoradas e de novas práticas culturais por parte dos cafeicultores.

A estimativa dos custos baseou-se nos orçamentos dos principais órgãos que realizaram pesquisa e assistência técnica à cafeicultura no período 1933-75. Os órgãos selecionados foram o Instituto Agrônomo de Campinas, a Diretoria de Inspeção e Fomento Agrícola, o Departamento de Produção Vegetal e a Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, todos eles pertencentes à Secretaria da Agricultura. Os orçamentos anuais desses órgãos tiveram que ser reajustados para dar uma noção mais precisa das despesas efetivamente realizadas.

4. MODELO MATEMÁTICO

O primeiro passo para estimar as variações nos três excedentes (do consumidor, do produtor e econômico) é a especificação das curvas de oferta e demanda. Neste estudo assumiu-se uma função de demanda com elasticidade constante,

$$(I) DC: P_t = n Q_t^\alpha$$

onde

P_t = preço do produto no ano t

α = flexibilidade-preço de demanda

$\frac{1}{\alpha}$ = elasticidade-preço de demanda

Q_t = quantidade demandada no ano t

n = coeficiente que representa os demais fatores que afetam a função de demanda.

Similarmente uma função de oferta com elasticidade constante foi assumida na forma

$$(II) SC: P_{t-4} = A Q_t^\beta$$

P_{t-4} = preço com defasagem de 4 anos

Q_t = quantidade ofertada no ano t

A = coeficiente que representa os demais fatores que afetam a função oferta

β = flexibilidade-preço de oferta.

A curva de oferta, caso cultivares melhorados não fossem disponíveis, é

$$(III) S!C: P_{t-4} = A(1-k)^{-\beta} Q_t^\beta$$

onde A e K variam anualmente.

A quantidade Q_2 é obtida igualando-se as equações I e III. Uma vez obtido Q_2 a área (OAB) é dada por

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

4.1. Restrições ao Modelo e Parâmetros Utilizados

O modelo conceitual utilizado tem duas restrições sérias. A primeira surge da própria pressuposição que assume constante a utilidade marginal da renda do consumidor. A outra deriva do fato de se tratar de uma análise de equilíbrio parcial, não levando em conta os possíveis impactos do programa na indústria e na economia. No mercado de café, algumas restrições tornam-se mais acentuadas, surgindo problemas específicos que, por sua vez, criam restrições adicionais ao modelo matemático utilizado. O primeiro problema específico surge no fato do Brasil ser grande fornecedor de café no mercado internacional, condicionando a formação dos preços do produto. Um segundo problema é que o preço recebido pelo produtor brasileiro costuma ser diferente do preço do mercado internacional. O terceiro advém da existência de duas curvas de demanda pelo produto, a internacional e a do mercado interno.

Há evidências de que o preço internacional é o que melhor se adapta ao produto em estudo. O argumento de BACHA (4) permite que se aceite esse preço como aquele que, de fato, determina a oferta brasileira. Ademais, ele está altamente correlacionado com o preço recebido pelo agricultor paulista: a correlação no período 1948-75 foi de 0,97 (significante ao nível de 1%).

5. RESULTADOS E CONCLUSÕES

Os dados do quadro 1 mostram que os benefícios iniciaram a partir de 1944, onze anos após o início do programa de pesquisa. Comparativamente aos resultados de EVENSON (7) e AYER e SCHUH (3), respectivamente, para pesquisa e assistência técnica nos Estados Unidos e algodão em São Paulo (6 a 7,5 anos) esse período de maturação é bem mais longo e talvez possa ser explicado pelas características especiais da cultura do cafeeiro. Outra explicação razoável é que todo conhecimento tecnológico desta cultura teve início no Brasil; não havia um acervo de conhecimentos sobre café no início do programa como no caso de outros produtos. Pode-se verificar também que, a partir de 1951, os benefícios passaram a ser maiores que os custos e, em 1954, começaram a superar os gastos combinados de pesquisa e assistência técnica. Portanto, após um período de 18 anos, a sociedade passou a receber um benefício anual líquido e de tendência crescente.

No quadro 2 aparecem as taxas de retorno calculadas sob diferentes alternativas de elasticidade-preço de oferta e demanda, considerando o custo da pesquisa e o custo combinado da pesquisa e assistência técnica.

QUADRO 1 — Estimativa anual de custos e retorno social associados aos programas de pesquisa e assistência técnica desenvolvidos em São Paulo, 1933-75

(em cruzeiro constante)⁽¹⁾

Ano	Custo	Custo pesquisa e	Retorno
	pesquisa	assistência técnica	
1933	1.841	5.310	—
1934	1.791	5.084	—
1935	3.916	15.254	—
1936	10.173	24.629	—
1937	11.790	24.222	—
1938	10.416	21.599	—
1939	10.143	20.412	—
1940	11.951	30.012	—
1941	9.777	26.645	—
1942	11.100	27.184	—
1943	11.561	22.478	—
1944	11.447	19.584	1.560
1945	11.672	21.661	2.050
1946	11.852	42.848	4.062
1947	11.893	41.933	4.669
1948	12.656	42.422	7.229
1949	13.470	45.881	9.455
1950	14.225	24.443	20.175
1951	14.173	43.960	30.704
1952	13.953	64.273	36.212
1953	14.071	64.151	64.526
1954	14.250	62.460	121.238
1955	11.223	52.881	149.208
1956	11.688	47.907	168.617
1957	12.668	70.612	344.337
1958	13.010	81.689	497.047
1959	12.716	73.916	905.824
1960	15.206	62.018	896.391
1961	16.583	61.280	1.651.250
1962	14.125	73.993	1.513.024
1963	9.460	64.272	1.526.858
1964	7.754	39.741	952.564
1965	7.810	73.936	4.117.541
1966	5.800	81.178	1.756.654
1967	6.421	55.221	2.256.949
1968	7.000	52.265	1.979.223
1969	5.654	80.828	2.980.116
1970	5.529	67.843	2.165.823
1971	10.006	75.380	5.018.435

(Continua...)

(Continuação...)

Ano	Custo	Custo pesquisa e	Retorno
	pesquisa	assistência técnica	
1972	9.861	82.804	5.892.299
1973	11.902	112.140	4.659.794
1974	12.460	106.946	9.495.872
1975	12.332	128.198	7.654.313

(1) Valores corrigidos pelo índice do Custo de Vida do Rio de Janeiro, 1949=100
Fonte: dados orçamentários da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo.

QUADRO 2 — Estimativa da taxa interna de retorno aos investimentos em pesquisa e assistência técnica na cultura de café, Estado de São Paulo, 1933-95

Elasticidade(1)	Taxa Interna de Retorno (% a.a.)	
	Pesquisa	Pesquisa + Assistência Técnica
$\epsilon = (0,8)$ $e\eta = (-0,30)$	23,6	17,1
$\epsilon = (0,14)$ $e\eta = (-0,30)$	26,5	21,8
$\epsilon = (0,8)$ $e\eta = (-1,29)$	23,2	18,4
$\epsilon = (0,14)$ $e\eta = (-1,29)$	25,6	20,6

(1) ϵ corresponde à elasticidade-preço da oferta e η à elasticidade-preço de demanda.

A exemplo dos resultados de outros trabalhos, a decisão de investir em pesquisa e assistência técnica mostra-se economicamente eficiente e, mais do que isso, os números constantes do quadro 2 dão uma idéia do alto valor social desses investimentos.

De modo geral, as taxas internas de retorno mostram-se mais sensíveis às variações na elasticidade-preço da oferta. Além disso, o retorno à pesquisa variando entre 17,1% e 26,5%, comparado favoravelmente às estimativas médias de retorno ao capital no Brasil.

Uma parte dos benefícios, sobretudo os obtidos via exportação e nível de emprego rural, não puderam ser avaliados neste estudo. Por certo, esses ganhos de renda e bem-estar mais do que compensam eventuais erros de estimativa e talvez até o custo social embutido nos recentes planos de renovação da lavoura cafeeira. Poder-se-ia argumentar ainda que o consumidor externo não se beneficiou muito dos aumentos da nossa produtividade, uma vez que o Brasil manteve por muito tempo o preço em nível mais alto do que aquele a prevalecer em condições de mercado livre. Em realidade, o governo brasileiro, pela política de manutenção de estoques e renda do setor, criou uma demanda adicional que, de certa forma, evitou a queda do preço internacional, recolhendo o governo para si próprio uma parte do excedente do consumidor externo.

As características da pesquisa e da adoção de tecnologia para culturas anuais e culturais perenes variam bastante e a taxa interna de retorno é muito sensível

à duração e magnitude do fluxo negativo. A pesquisa com café exige vários anos de investimentos antes do cultivar melhorado ser fornecido ao agricultor. A adoção de nova tecnologia quando se trata de cultura perene e anual não é somente influenciada pela rentabilidade da prática ou do processo, mas pelos riscos envolvidos na nova técnica ou em eventuais mudanças no sistema de produção corrente. No caso do café, mesmo que o agricultor reconheça as vantagens de um novo cultivar a erradicação do cafezal implica em pelo menos três custos, o da erradicação, o da formação de nova lavoura e o da renúncia de uma renda atual. Logo a decisão torna-se mais difícil e mais lento o processo de adoção.

Estima-se que em 1975 a oferta brasileira de café está deslocada de mais de 40% devido a utilização de cultivares melhoradas, e o que tudo indica, isto muito se aproxima da realidade. No Estado de São Paulo, a produtividade média quase dobrou da década 40 para o período 1966-75, passando de 433 para 714 quilogramas por mil pés, sem contar que naquela época mil pés ocupavam uma área maior, uma vez que o espaçamento era maior. Se as condições de produção fossem mantidas, ao invés de uma produção média de 508 mil toneladas nos últimos quatro anos, ter-se-iam somente 276 mil toneladas, ou seja, uma redução de 46% na produção anual do Estado. Em valor monetário, estão assim mais do que recompensados os investimentos feitos.

A agricultura brasileira, especialmente na região Centro-Sul, começa a dar mostras de que uma tecnologia mais eficiente é questão-chave no processo de desenvolvimento. Portanto, os mecanismos da geração e difusão de novos conhecimentos devem ser aperfeiçoados a fim de que o setor agrícola possa ter um crescimento auto-sustentável, com a produtividade, e não a expansão da área cultivada, sendo o principal determinante do seu desempenho. O que se obtém neste trabalho é uma comprovação da validade dos investimentos em pesquisa.

6. LITERTURA CITADA

1. ARAK, M., 1969. Estimation of assymetric long run supply functions: the case of coffee. *Can. Jour. Agr. Econ.*, 17(1): 15-22.
2. ARAK, M., 1968. The price responsiveness of São Paulo coffee growers. *Food Res. Inst. Studies in Agr. Econ. Trade and Dev.*, Stanford, 8(1):211-223.
3. AYER, Harry W. e G. E. SCHURt, 1972. Social rates of return and other aspects of agricultural research: the case of cotton research in São Paulo, Brasil. *Am. Jour. Agr. Econ.*, 54:557-569.
4. BACHA, Edmar 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)
5. BATEMAN, Merril J., 1969. Supply relations for perennial crops in the less developed areas. IN: WARTON, JR, Clifton. *Subsistence agriculture and economic development*. Chicago. I 11. Aldine Publishing Co. p. 243-253.
6. 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).
7. EVENSON, Robert E., 1967. The contribution of agricultural research to production. *Jour. Farm. Econ.*, 49:1415-1425.

8. HAYAMI, Yujiro e V. RUTTAN, 1971. **Agricultural development and international perspective.** Baltimore, Johns Hopkins.
9. FONSECA, M.A. Sanches. Retorno Social aos Investimentos em Pesquisas na Cultura do Café. Piracicaba, São Paulo, USP. ESALQ, 1976 (Tese de Mestrado, não publicado).
10. SAYLOR, R.G., 1974. Alternative measures of supply elasticities: the case of São Paulo coffee. **Am jour. Agr. Econ.**, 56:98-105.