

TAXAS DE RETORNO SOCIAL E OUTROS ASPECTOS DA PESQUISA AGRÍCOLA: O CASO DA PESQUISA COM ALGODÃO EM SÃO PAULO. BRASIL: COMENTÁRIO (1)

O recente trabalho de AYER e SCHUH (1) estimou taxas internas de pesquisa com algodão no Estado de São Paulo, Brasil, e encontrou que a taxa de retorno provavelmente fica entre 77% e 110% a.a. Estas taxas estimadas, que aparentemente superprenderam até mesmo os autores, excedem grandemente as estimativas feitas para outros programas e forçam os autores a perguntarem "por que a taxa de retorno foi tão alta?". Aham que seus resultados derivam fundamentalmente do aumento de 75% na produtividade da fibra (variedades tradicionais) obtidos nas estações experimentais de São Paulo. Este comentário mostrará que os resultados encontrados por Ayer e Schuh são superestimados, porque o estudo utilizou apenas dados de estações experimentais ao invés dos rendimentos ao nível da empresa agrícola; e a estrutura do equilíbrio parcial ignorou custos importantes no trabalho.

1 - RENDIMENTOS DE ESTAÇÕES EXPERIMENTAIS VERSUS RENDIMENTOS AO NÍVEL DA PROPRIEDADE AGRÍCOLA.

No trabalho de Ayer e Schuh, os benefícios surgiram com a mudança que houve na oferta, induzidos pelo plantio de variedades melhoradas de algodão. Para medir a extensão dessas mudanças induzidas à oferta, Ayer e Schuh desenvolveram um fator K de mudança, "onde K é determinado pela diferença no rendimento da fibra entre as variedades antigas e as melhoradas e pela proporção plantada de cada uma das variedades" (1). O fator K de mudança, no estudo de Ayer e Schuh, foi determinado somente com os experimentos de campo realizados nas estações experimentais que, como se sabe, superestimam os rendimentos ao nível da empresa agrícola. Existem dados históricos de rendimento de algodão na empresa, para o Estado de São Paulo (4, 6, 7), os quais são apresentados no quadro 1.

Uma nova estimativa, do fator K' de mudança, baseada nos referidos rendimentos, também foi incluída no quadro; K' foi computado, dividindo-se os rendimentos anuais ao nível da empresa pelo rendimento médio obtido para o quadriênio começando em

(1) Publicado originalmente no American Journal of Agricultural Economics, vol. 56, N.º 1 (Fevereiro, 1974). Autorizada a publicação em português em Agricultura em São Paulo. Liberado para publicação em 3 de dezembro de 1974.

QUADRO 1. – Produtividade de Algodão em Caroço ao Nível da Empresa, Percentagem de Fibra, Produtividade em Fibra e Deslocamento na Oferta (K'), São Paulo, 1924/25 – 1971/72

Ano	Produtividade de algodão em caroço (kg/ha)	Percentagem de fibra	Produtividade em fibra (kg/ha)	K' (%)
1924/25	940	30,00	282	0
1925/26	817	30,00	245	0
1926/27	830	30,00	249	0
1927/28	787	30,00	236	0
1928/29	640	30,00	192	0
1929/30	820	30,00	246	0
1930/31	1.225	30,00	368	45
1931/32	786	29,70	233	-8
1932/33	969	30,00	291	15
1933/34	1.026	31,15	320	26
1934/35	569	31,07	177	-30
1935/36	615	31,44	190	-26
1936/37	619	31,11	193	-24
1937/38	726	32,18	234	-8
1938/39	892	33,55	299	18
1939/40	789	33,49	264	4
1940/41	1.066	33,00	352	39
1941/42	749	33,74	253	0
1942/43	838	34,11	286	13
1943/44	744	34,82	259	2
1944/45	369	36,12	133	-48
1945/46	448	35,51	159	-37
1946/47	406	35,58	144	-33
1947/48	499	35,58	178	-30
1948/49	655	35,02	229	-10
1949/50	379	35,95	136	-46
1950/51	527	36,31	191	-25
1951/52	724	35,29	255	1
1952/53	676	35,27	238	-6
1953/54	754	35,13	265	5
1954/55	997	34,91	348	38
1955/56	659	34,37	226	-11
1956/57	758	35,13	266	5
1957/58	957	34,33	329	30
1958/59	1.038	34,88	362	43
1959/60	1.059	35,12	371	47
1960/61	915	34,71	318	26
1961/62	1.052	34,97	368	45
1962/63	987	35,10	346	37
1963/64	1.175	35,01	411	62
1964/65	799	35,07	280	11
1965/66	1.467	35,09	515	103
1966/67	1.407	35,45	499	97
1967/68	1.616	35,43	573	126
1968/69	1.626	35,50	577	128
1969/70	1.079	35,53	383	51
1970/71	1.104	35,58	392	55
1971/72	1.209	35,52	429	69

Fonte: P.K. Norris ⁽⁶⁾ de 1924/25 a 1929/30, C.C. Fraga ⁽⁴⁾ de 1930/31 a 1965/66 e Instituto de Economia Agrícola ⁽⁷⁾ de 1966/67 a 1971/72.

1924-25. Como a primeira vez em que se liberaram as variedades melhoradas foi em 1930, essa média representa uma estimativa razoável da capacidade de rendimento das variedades tradicionais.

Como se vê, pelos dados anuais do quadro 1 e pelas médias de K e K' no quadro 2, K' está muito abaixo do K até meados de 1960, chegando até a ser negativo em quatorze anos. Em outras palavras, o rendimento das variedades tradicionais teria aparentemente ultrapassado o das variedades melhoradas, "ceteris paribus", em quatorze dos anos que aparecem no quadro. O resultado é que o valor médio de K' nos dois períodos 1936-45 e 1945-55, é de -3% e -14% respectivamente, em contraste com as estimativas de 37% e 44% obtidas dos resultados experimentais. Em virtude dessa grande discrepância, a taxa de retorno gerada por dados experimentais exagera a taxa de retorno real. Como será demonstrado a seguir, mesmo os dados sobre rendimento ao nível da propriedade agrícola tendem a exagerar o verdadeiro retorno, por causa da estrutura de equilíbrio parcial, usada por Ayer e Schuh.

2 - TAXA DE RETORNO RESULTANTE DA UTILIZAÇÃO DE DADOS SOBRE RENDIMENTO AO NÍVEL DA PROPRIEDADE AGRÍCOLA.

Estimar-se-ão aqui somente os li-

mites mais altos da taxa interna de retorno da pesquisa com fibra de algodão. Nesta situação limitante, presume-se que a elasticidade-preço da demanda é infinita e que a elasticidade da oferta é zero. Dessa forma, a produção crescente do Brasil devido a avanços tecnológicos, não deprecia os preços do algodão e a quantidade de algodão suprida não é afetada pelo preço. Como resultado dessa suposição, os benefícios sociais dependem estritamente de K' e do preço vigente no mercado, isto é, área EADG na figura 1.

Como mostra o quadro 3 do trabalho de Ayer e Schuh, esse caso extremo proporciona taxas internas de retorno muito mais altas.

Duas estimativas de benefícios sociais foram feitas para São Paulo, usando-se as suposições acima citadas e os rendimentos ao nível da propriedade agrícola. No caso 1, designado como uma estimativa "otimista", todos os K's negativos foram considerados como zeros, o que resultou em zero de benefício social para o ano em questão. Ou seja, o caso 1 pressupõe que a estação experimental não pode infligir perda à sociedade, como resultado do seu programa de pesquisa; a variedade tradicional teria mostrado rendimento semelhante naquele mesmo ano⁽²⁾. No caso 2, estimativa "pessimista", presume-se que seja possível à estação

⁽²⁾ Por exemplo, ao compararem as produtividades de sementes híbridas com as tradicionais (polinização aberta), pesquisadores nos Estados Unidos "esperam aproximadamente o mesmo aumento relativo nas áreas de elevada e baixa produtividade" (4).

QUADRO 2. - Estimativa de K, K', Custos e Retornos Sociais das Pesquisas de Melhoramento de Algodão e Programas de Desenvolvimento de sua Cultura, Médias Anuais, Estado de São Paulo, 1924-67

Período	K (%)	K' (%)	Estimativa (Cr\$ 1.000 de 1939)			
			Ayer e Schuh		Nova estimativa de benefício	
			Custo	Benefício	Otimista	Pessimista
1924-30	0	0	858	0	0	0
1931-35	23	10	5.106	38.950	12.113	3.107
1936-45	37	-6	10.087	210.692	56.580	-30.461
1946-55	44	-14	13.146	259.774	20.002	-210.077
1956-66	49	36	12.335	334.574	209.829	209.829
1967	53	97	...	261.532	297.091	297.091

Fonte: Dados Básicos do Instituto Agronômico de Campinas, P.K. Norris (6) C.C. Fraga (4) e Instituto de Economia Agrícola (7).

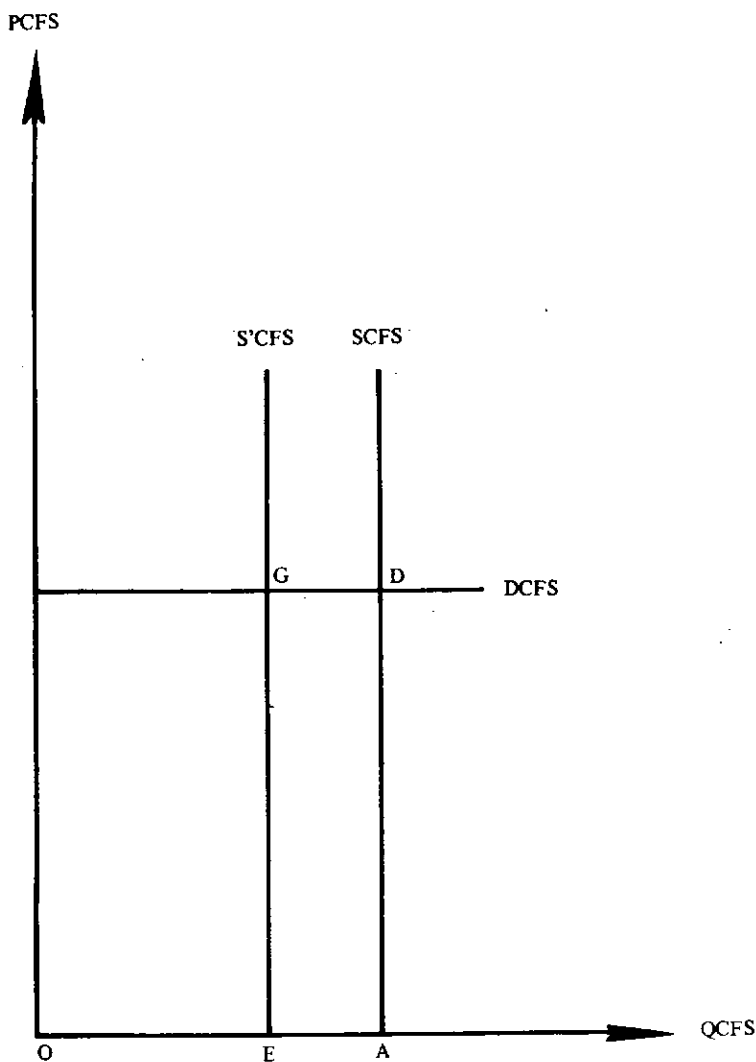


FIGURA 1. — Retornos Sociais Devido ao Deslocamento da Oferta.

experimental produzir variedades menos adequadas ou adaptáveis às condições locais do que as variedades tradicionais. Em consequência, a pesquisa poderia trazer custos, e não benefícios

à sociedade, se a instituição produzisse variedades consideradas de qualidade inferior. Assim, durante os anos em que o K' foi negativo, a curva da oferta vertical SCFS (variedade "me-

lhorada”) fica para a esquerda ao invés de ir à direita de S’CFS (variedade tradicional).

Em vista das suposições feitas no parágrafo anterior, prepararam-se novas estimativas das correntes de benefício e os resultados aparecem no quadro 2; não sendo alteradas as estimativas de custo. Não se pode fazer uma comparação direta da nova corrente de benefícios com as estimativas de Ayer e Schuh, que também aparecem no quadro 2, porque estas últimas basearam-se em elasticidade da oferta de 0,944 e elasticidade da demanda de -5,3. Se fossem mostradas as estimativas de Ayer e Schuh para elasticidades, zero de oferta e infinita de demanda, as diferenças entre as três correntes de benefício estimadas seriam ainda maiores. Como se vê pelo quadro 2, as diferenças são mais expressivas antes de 1955, e daí em diante diminuem consideravelmente.

Quando de estimam taxas internas de retorno, as diferenças são igualmente impressionantes. Usando-se a corrente de benefício gerada pelas suposições “otimistas”, a taxa interna de retorno é de apenas 44%, contrastando com os 107% obtidos por Ayer e Schuh, utilizando as mesmas taxas de demanda. Mesmo sendo uma taxa comparativamente alta de retorno, os 44% são apenas cerca da metade da estima-

tiva mais baixa que aparece no quadro 3 do trabalho de Ayer e Schuh. Se se permitir que a instituição de pesquisa imponha à sociedade custos, assim como benefícios, com suposições “pessimista”, a taxa interna mais alta de retorno à sociedade, das diversas estimadas, cairá para uns modestos 2%. Todavia, até mesmo esta estimativa é exagerada, conforme se verá mais adiante. Estes resultados sugerem que, se se examinar melhor o que parecia ser um empreendimento bem sucedido, pode ter sido um triste fracasso.

3 - A NATUREZA DO EQUILÍBRIO PARCIAL NO TRABALHO DE AYER E SCHUH

No seu trabalho, Ayer e Schuh consideraram somente os custos diretos da pesquisa e da multiplicação de sementes. Os autores reconhecem que “as taxas de retorno altas podem ser um artifício do esquema analítico usado para o estudo. Na sua grande parte, a análise foi moldada numa forma de referência do tipo equilíbrio parcial (1). Mas sugerem que isto talvez leve à super ou à sub estimativa da taxa social de retorno. Apesar de não existirem dados para se testar a declaração dos autores, o argumento aqui apresentado é que o esquema de equilíbrio parcial tenderá a superestimar a taxa interna de retorno (3). Ademais, os autores ignoraram alguns

(3) O autor procurou usar o sistema conjunto de insumos para estimar taxas de retorno para a pesquisa e extensão nas áreas de cultivo de algodão na Tanzânia Ocidental (8). Os dados disponíveis lá ao nível da empresa agrícola eram menos precisos do que em São Paulo, mas os relativos ao custo dos serviços de extensão e pesquisa existiam. A taxa de retorno para pesquisa e extensão após deduzirem-se os gastos com fertilizantes e defensivos parece se estabelecer entre 20 e 30%.

insumos conjuntos, cujo impacto sobre os rendimentos não pode ser sistematicamente separado dos resultados da pesquisa:

a) rendimentos crescentes do algodão tendem a torná-lo uma cultura bastante atrativa, "ceteris paribus". A introdução de uma variedade nova, que renda mais, poderá não mudar a configuração da empresa agrícola, mas é bem possível que o estímulo à produção dessa lavoura provoque uma transferência de recursos para o algodão. No processo de mudança, preços relativos do produto poderão ser alterados. O resultado é que o ganho líquido da sociedade não corresponde apenas ao lucro advindo de rendimentos mais altos no algodão, considerado sozinho, mas corresponde ao aumento líquido na produção total e à nova distribuição funcional da renda depois do ajuste nos fatores. O modelo de programação duma região ou de uma empresa agrícola específica mostraria que essas transferências de recursos reduziriam os benefícios obtidos apenas na análise do equilíbrio parcial. Além disso, no caso de São Paulo que já possui uma distribuição de renda muito irregular (3, 5), os donos de terras, ou a classe mais favorecida, apreenderam a maior parte dos benefícios. Se os ganhos em bem-estar que vão para os grupos relativamente ricos pesarem menos que os mesmos ganhos para outros grupos, como sugeriram BIERI, DE JANVRY & SCHMITZ (2), então os benefícios totais para a sociedade, advindos do avanço da tecnologia, seriam meno-

res do que os estimados na análise do equilíbrio parcial.

Ambas as considerações levam a crer que as estimativas de Ayer e Schuh, são, na verdade, estimativas, de limites mais altos; e

b) os rendimentos do algodão melhorado, derivados dos resultados encontrados pelas estações experimentais, requerem invariavelmente o uso de insumos complementares ou conjuntos, tais como práticas de cultura, fertilizantes e defensivos. Sem esses insumos os rendimentos são consideravelmente mais baixos. Assim, surge o clássico problema da separação do impacto dos insumos conjuntos. Se todos os aumentos do rendimento forem atribuídos a um dos insumos, a taxa de retorno estimada será superestimada. Por causa desse problema, parece preferível considerar em conjunto todos os insumos que provocam aumento no rendimento, isto é, somando os custos de difusão de informação aos cotonicultores e os custos dos fertilizantes e defensivos às correntes de custo, ou subtraindo o custo desses insumos da corrente de benefícios. Esse último sistema seria preferível se se quisesse estimar apenas os retornos referentes à pesquisa. Mas, este método pressupõe que o valor do produto marginal de cada um dos insumos complementares é igual ao seu preço, o que talvez não seja válido. De qualquer forma, a inclusão desses insumos, ou na corrente de custo ou na de benefícios, reduzirá a taxa interna de retorno estimada. Não existem dados sobre o valor

dos fertilizantes e defensivos historicamente usados nas plantações de algodão em São Paulo, mas o Instituto de Economia Agrícola estima que 4.713 toneladas métricas de defensivos foram aplicadas nos campos de algodão de São Paulo em 1966, contra 2.114 toneladas em 1959 (7). O Instituto calcula também que a quantidade de fertilizantes aplicados aumentou 290% entre 1954 e 1969 (4).

Não se sabe em que proporção as considerações aqui feitas poderiam baixar a taxa interna de retorno, mas a taxa de retorno de 2%, estimada no caso "pessimista", já está perto de

zero. Se a estimativa "pessimista" reflete o verdadeiro limite mais alto para o conjunto de insumos que produzem rendimentos maiores de algodão, talvez se deva perguntar "por que a taxa de retorno foi tão baixa?" Parece que a resposta seria que os resultados obtidos na estação experimental não foram corretamente transferidos para os agricultores, ou que os resultados obtidos durante os primeiros dez a quinze anos não são transferíveis aos agricultores. Em qualquer dos dois casos, a validade das conclusões de Ayer e Schuh parece discutível.

R. Gerald Saylor

LITERATURA CITADA

1. AYER, Harry W. The costs, returns and effects of agricultural research in a developing country; the case of cotton seed research in São Paulo, Brazil. Lafayette, Indiana, Purdue Univ., 1970. (Tese de Ph. D. não publicada).
2. FRAGA, C. C. Grandeza, retraimento e consolidação da cotonicultura paulista. Agr. em São Paulo, 13 (1/2): 1-15, jan./fev. 1966.
3. NEVES, Osvaldo da Silveira & JUNQUEIRA, Antonio A. B. O algodão no Brasil. (In: INSTITUTO BRASILEIRO DE POTASSA. Cultura e adubação do algodoeiro. 1965).
4. U. S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Technology on the farm. Washington, D. C., 1940.

(4) Note-se que o problema analítico torna-se mais complicado se o progresso da tecnologia faz com que a situação piore para alguns membros da sociedade. Esse problema foi muito bem discutido num artigo recente de BIERI, DE JANVRY e SCHMITZ (2). Se os aumentos de rendimento resultam apenas dos efeitos da variedade, então não deverá surgir nenhum problema de compensação para os que perderem. No entanto, se os produtores tiverem, de fato, recebido cerca de 60% dos benefícios sociais, conforme estimaram Ayer e Schuh, os custos de se agravar ainda mais uma situação de distribuição já bastante irregular (3, 5) talvez tenham que ser incluídos no cálculo.