



---

ARTIGOS  
TÉCNICOS

Retomando análises anteriores, apresenta-se, a seguir, um breve retrospecto da evolução dos investimentos em pesquisa agrícola em São Paulo, dos resultados gerados pela pesquisa e de seus efeitos sobre a produtividade agrícola para, a partir dele, tecer-se algumas considerações sobre a política de ciência e tecnologia que vem sendo praticada pelo governo estadual nos últimos anos. Com esse objetivos, foram atualizados dados de estudos anteriores que permitiram identificar preocupante tendência de declínio das atividades de pesquisa em São Paulo (2).

O quadro 1 mostra a evolução do dispêndio das principais instituições da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, responsáveis pelas atividades de pesquisa e de assistência técnica para difusão das inovações geradas pela pesquisa, durante as décadas de 1930 a 1970. Mostra, também, a relação entre esses investimentos e seu comportamento em relação ao valor da produção agrícola.

Constata-se que, ao longo dos cinquenta anos considerados, o investimento médio anual em pesquisa agrícola cresceu aproximadamente 10 vezes, ao passo que o dispêndio em assistência técnica elevou-se cerca de 19 vezes, em termos reais. Como proporção do valor da produção agrícola, o dispêndio em pesquisa decresceu de 0,63% para 0,49%, enquanto os gastos com assistência técnica cresceram de 0,49% para 1,03%, entre os quinqüênios 1935-39 e 1975-79. Nesse mesmo intervalo, a relação dispêndio em pesquisa/dispêndio em assistência técnica sofreu redução de 1,27 para 0,47.

Seria interessante comparar os números de São Paulo com os correspondentes ao Brasil, mas não é possível por deficiência de dados para o horizonte de tempo considerado. Não obstante, pôde-se reunir dados muito ilustrativos para período recente, posterior à criação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). O quadro 2 mostra a evolução dos in

(1) Trabalho apresentado no Simpósio "Investimento e Retorno na Pesquisa Agropecuária", de 34a. Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, em Campinas, em 09/07/82.

(2) Silva, Gabriel L.S.P.; Fonseca, Maria Aparecida S.; Martin, Nelson B. Pesquisa e produção agrícola no Brasil. Agricultura em São Paulo, v. 26, n.2, 1979, p.175-253, e Silva, Gabriel L.S.P.; Fonseca, Maria Aparecida S.; Martin, Nelson B. Investimento na geração e difusão de tecnologia agrícola no Brasil. Revista de Economia Rural, v.18, n.2, abr./jun. 1980, p.327-338. Ver também o artigo de: Reis, J. Pesquisa agrícola em São Paulo, Folha de São Paulo, 8 mar. 1981, p.48.

QUADRO 1. - Dispêndio das Principais Instituições de Pesquisa e de Assistência Técnica Mantidas pelo Governo do Estado de São Paulo, e Relações com o Valor da Produção Agrícola, 1930-79

(valores médios em milhão de cruzeiros de 1977) (1)

Quinquênio	Valor da produção <sup>(2)</sup> (VP)	Dispêndio com pesquisa <sup>(3)</sup> (DP)	Dispêndio assist. téc. <sup>(4)</sup> (DAT)	(DP)/(VP) (%)	(DAT)/(VP) (%)	Relação (DP)/(DAT)
1930-34	11.030,1	26,5	29,4	0,24	0,27	0,90
1935-39	11.615,9	73,2	57,4	0,63	0,49	1,27
1940-44	16.721,1	73,3	61,1	0,44	0,36	1,20
1945-49	17.849,4	82,0	114,4	0,46	0,64	0,72
1950-54	24.697,0	90,2	128,8	0,36	0,52	0,70
1955-59	27.670,8	84,1	144,3	0,30	0,52	0,58
1960-64	31.107,4	102,2	210,2	0,33	0,67	0,49
1965-69	30.569,6	139,2	339,8	0,46	1,11	0,41
1970-74	42.962,6	260,1	473,9	0,60	1,10	0,55
1975-79	58.603,4	285,7	601,5	0,49	1,03	0,47

(1) Deflator construído por encadeamento de Índice de Custo de Vida no Rio de Janeiro-MF, no período de 1930-40, Índice de Custo de Vida em São Paulo-PMSP, no período 1940-44 e Índice Geral de Preços (disponibilidade interna)-FGV no período 1944-79.

(2) No período 1930-39, incluem-se 16 produtos (alguns transformados - açúcar e álcool, farinha de mandioca e polvilho, vinho - cuja participação no período era reduzida e para os quais não se obteve estimativa de valor das matérias-primas). No período 1940-47, incluem-se 16 produtos; no período 1948-70, 21 produtos e no período 1972-79, 26 produtos.

(3) Inclui os gastos do Instituto Agrônomo, Instituto Biológico e Instituto de Zootecnia no período 1970-79. No período anterior, inclui os gastos das instituições que lhes deram origem. Como além de pesquisa elas também faziam assistência técnica (exceto o Instituto Agrônomo) foram feitos ajustamentos com base na distribuição do pessoal entre ambas as atividades (caso do Instituto Biológico) ou em estimativa de participação dos recursos destinados à pesquisa (Instituto de Zootecnia).

(4) No período 1969-79, incluem-se os gastos da CATI. No período anterior, inclui-se o dispêndio das instituições que lhe antecederam; do orçamento global foram deduzidos os gastos com o programa de sementes.

Fonte dos dados básicos: Valor da produção 1930-39 - Diretoria de Estatística, Indústria e Comércio; 1940 - Divisão de Economia Rural e 1968-79 - Instituto de Economia Agrícola, todos da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo. Dispêndios em pesquisa e em assistência técnica - Orçamentos da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo.

QUADRO 2. - Investimentos em Pesquisa Agrícola da EMBRAPA e dos Institutos da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, 1947 - 1980

(em mil cruzeiros)

Ano	EMBRAPA (1)		São Paulo (2)	
	Valor corrente	Valor real(3)	Valor corrente	Valor real(3)
1974	152.194	1.675.402	105.690	1.163.470
1975	361.349	3.114.793	127.499	1.099.028
1976	706.128	4.308.522	186.881	1.140.276
1977	1.060.916	4.535.501	246.128	1.052.217
1978	1.584.081	4.883.479	481.601	1.484.702
1979	3.395.468	6.798.655	662.434	1.326.374
1980	6.906.783	6.906.783	1.133.105	1.133.105

(1) Não inclui transferências ao Sistema Estadual de Pesquisa Agropecuária.

(2) Inclui Instituto Agrônômico, Instituto Biológico e Instituto de Zootecnia.

(3) Em cruzeiro de 1980.

Fonte: DRO/EMBRAPA e Orçamentos da SAA/SP.

investimento em pesquisa realizados diretamente pela EMBRAPA (exclusive transferência às organizações estaduais de pesquisa agropecuária) e pelos Institutos do Estado de São Paulo. Verifica-se que entre 1974 e 1980 o dispendio real da EMBRAPA cresceu 312%, enquanto o dos Institutos Paulistas de cresceu cerca de 2%. Os dados apresentados refletem claramente o atendimento, aliás tardio, pelo Governo Federal, da necessidade de expansão da pesquisa agrícola no País. Em nossa opinião indicam, também, e de modo inequívoco, uma tendência à estagnação, senão ao declínio, dessa atividade em São Paulo, que historicamente tem liderado a pesquisa agrícola no Brasil.

Ao se comparar os números de São Paulo com os de outros países constata-se uma situação igualmente desfavorável. Assim, a relação investimento em pesquisa/valor do produto agrícola, que segundo nossos cálculos era de 0,81 em 1974, aproxima-se da encontrada em países com renda per capita entre US\$150 e US\$400 dólares (0,84), enquanto países com renda per capita de US\$400 a US\$1.000 apresentavam relação 0,92 e países com US\$1.000 a US\$1.750 de renda per capita, relação 1,83 (4). A situação de São Paulo é, pois, claramente inconsistente com os padrões internacionais, visto que naquela época a renda per capita do Estado era da ordem de US\$1.400.

Voltando, para finalizar, às comparações inter-temporais, re

(3) Silva, Gabriel L.S.P.; Fonseca, Maria Aparecida S.; Martin, Nelson B., op. cit. nota 2, p.1 e Boyce, J.K. & Evenson, R.E. Agricultural research and extension systems. Los Baños, University of Philippines, 1975.

ferentes a São Paulo, acredita-se que dois fatos merecem ser reênfatizados. Em primeiro lugar, a queda dos investimentos em pesquisa como proporção do valor da produção agrícola, quando seria desejável que ocorresse o contrário, uma vez que os problemas a pesquisar tornam-se cada vez mais extensos e complexos, à medida em que se expande a produção e eleva-se a produtividade. Em segundo lugar, o crescimento acelerado dos gastos com assistência técnica, comparativamente aos gastos com pesquisa, pois o crescimento mais lento desta acabará por não assegurar um fluxo adequado de inovações a serem difundidas, e também porque assistência técnica e escolaridade são reconhecidamente substitutos, de modo que o papel da primeira é mais importante quando o nível educacional dos agricultores é baixo, exatamente o contrário da tendência observada em São Paulo <sup>(4)</sup>.

Concluída essa breve análise dos investimentos - um indicador de intenções - proceder-se-á agora a uma análise de resultados, usando como método a contagem do número de artigos científicos em pesquisa agrícola (exclusive publicações nas áreas animal e florestal). Por esse caminho, pode-se medir o produto global do esforço de pesquisa, bem como a ênfase em produtos específicos, o que permitirá aferir melhor os efeitos da pesquisa sobre a produtividade agrícola.

O quadro 3 apresenta o número de artigos publicados nos principais meios de divulgação científica dos pesquisadores do Instituto Agrônomo, Instituto Biológico, Instituto de Zootecnia e também da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", abrangendo portanto o trabalho das instituições com maior tradição e participação nas atividades de pesquisa desenvolvidas em São Paulo durante as últimas cinco décadas.

Os dados evidenciam firme expansão da pesquisa até a década de sessenta, seguindo-se uma forte retração dos anos setenta. Entre os anos trinta e quarenta, o número de artigos publicados cresceu 37% e entre as décadas de quarenta e cinquenta expandiu-se 19%. O período mais produtivo das instituições de pesquisa de São Paulo foi o dos anos sessenta, quando o número de trabalhos editados atingiu o máximo de 1.421, superando em 73% o da década precedente. Lamentavelmente, entretanto, nos anos setenta a produção científica caiu para 1.249 artigos, ou seja, menos 12% em relação ao período anterior. Essa evolução, exatamente inversa à experimentada pelo Brasil, em que o esforço de pesquisa mostra auspicioso crescimento e alcança máxima expressão na última década <sup>(5)</sup>, reflete a estagnação dos investimentos em pesquisa agrícola em São Paulo e outros fatores

---

(4) Sobre a substituição entre assistência técnica e escolaridade ver Huffman, W.E. Decision making the role of education. American Journal of Agricultural Economics. 56 (1):85-97 Feb. 1974. Com respeito ao nível educacional dos agricultores paulista (força de trabalho e, particularmente, fazendeiros e administradores) é um fato reconhecido que vem melhorando continuamente, embora não haja dados estatísticos para comprová-lo.

(5) Silva, Gabriel L.S.P.; Fonseca, Maria Aparecida S.; Martin, Nelson B., op. cit. nota 2, p.1.

désfavoráveis à investigação científica, sendo motivo de extrema preocupação. "É sem dúvida desejável que cresça ainda mais a densidade de pesquisa nos demais estados e não há motivo para pretender que São Paulo continue a ser maior produtor de pesquisa agrícola do que todos os outros estados brasileiros em conjunto. Há motivo, isto sim, para desejar que nele não se observe declínio, mas antes crescente aumento da produção científica agrícola" (6).

Quanto ao direcionamento da pesquisa em termos de culturas, alguns fatos merecem ser realçados. Refletindo a crescente segmentação do setor agrícola em anos recentes, os dados no quadro 3 foram agrupados em produtos exportáveis e produtos domésticos. Os produtos exportáveis comandaram um maior esforço de pesquisa, relativamente ao conjunto dos produtos domésticos durante as três primeiras décadas, deslocando-se a ênfase para os domésticos nos dois últimos decênios. É entretanto interessante observar que quando se considera dentre os produtos domésticos apenas os alimentos básicos (arroz, feijão, milho, trigo, batata e mandioca) a pesquisa a eles dirigida representa aproximadamente 50% do volume de pesquisa com produtos exportáveis (710 em 1433 artigos de 1930 a 1979). Por outro lado, entre os produtos domésticos cerca de 54% (710 em 1.320 artigos no mesmo período) referem-se a alimentos básicos e o complemento a hortaliças e frutas. Café, algodão, citros e cana-de-açúcar lideraram a pesquisa com exportáveis desde os anos trinta; soja e amendoim ganharam expressão apenas a partir da década de cinquenta. Milho, batata, feijão e arroz foram as culturas alimentares mais estudadas, merecendo atenção o fato de que a pesquisa com feijão e arroz é mais recente e só apresenta volume expressivo nas duas últimas décadas. Trigo e mandioca foram menos pesquisados, notando-se que a pesquisa tritícola apresenta maior densidade apenas nos anos setenta. Finalmente, cumpre registrar que a pesquisa produziu um número não desprezível de artigos relacionados a produtos diversos, além, evidentemente, de um conjunto importante de outras pesquisas, não relacionadas a produtos (7).

A maior parte dos artigos computados relacionavam-se a pesquisas voltadas para a geração de tecnologias poupadoras de fatores de produção. Em sua maior parte tais tecnologias visaram predominantemente a poupança de terra, através da manutenção e aumento de sua produtividade, enquanto o crescimento da produtividade do trabalho foi conseguido principalmente através da importação de tecnologia incorporada em máquinas e e

---

(6) Reis, J., op. cit. nota 2, p.1.

(7) Silva, Gabriel L.S.P.; Fonseca, Maria Aparecida S.; Martin, Nelson B., op. cit. nota 3, p.1 e Melo, Fernando B.H. Disponibilidade de tecnologia entre produtos da agricultura brasileira. Revista de Economia Rural, v.18, n.2, abr./jun. 1980, p.221-249.

QUADRO 3. - Número de Artigos Científicos Publicados pelas Principais Instituições de Pesquisa Agrícola do Governo do Estado de São Paulo, 1930-79 (1)

Área de estudo	1930-39	1940-49	1950-59	1960-69	1970-79	Total
<b>Produto exportável</b>						
Cafê	38	67	125	160	118	531
Algodão	50	24	48	104	69	307
Citros	35	49	36	52	31	205
Cana-de-açúcar	52	12	36	50	36	197
Amendoim	2	4	15	37	30	88
Soja	5	1	10	13	38	68
Mamona	4	8	9	8	7	37
Subtotal	196	165	279	424	329	1.433
<b>Produto doméstico</b>						
Milho	24	17	40	60	40	182
Batata	15	26	40	77	18	181
Feijão	-	8	3	64	50	125
Arroz	4	9	9	32	40	95
Mandioca	5	25	13	14	7	66
Trigo	1	3	4	11	35	61
Alimentos básicos	49	88	109	258	190	710
Tomate	3	12	22	36	27	102
Cebola	-	4	7	11	8	31
Outras hortaliças	2	14	13	66	64	159
Banana	9	2	6	10	23	50
Frutas clima temperado	22	19	18	46	48	154
Frutas clima tropical	13	12	28	35	26	114
Hortaliças e frutas	49	63	94	204	196	610
Subtotal	98	151	203	462	386	1.320
Produtos diversos	28	68	55	99	108	370
Outras pesquisas	189	304	284	436	426	1.714
<b>Total</b>	<b>501</b>	<b>688</b>	<b>821</b>	<b>1.421</b>	<b>1.249</b>	<b>4.832</b>

(1) Instituto Agrônomo, Instituto Biológico, Instituto de Zootecnia e Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz".

Fonte dos dados básicos: Boletim da Agricultura, Boletim Técnico do Instituto Agrônomo, Bragantia, Arquivos do Instituto Biológico, O Biológico, Anuais da ESALQ e Revista de Agricultura.

quipamentos agrícolas (8).

A produtividade da terra constitui uma medida parcial de progresso tecnológico, por não considerar os demais fatores de produção, mas de qualquer forma é um indicador interessante da contribuição da pesquisa para a produção agrícola. Sabe-se que a produtividade é função das condições de clima e de solo, da tecnologia utilizada e das flutuações do tempo. Os dados dos quadros 4 e 5 foram calculados assumindo-se como dadas as condições de clima e solo, devido às dificuldades de se medir as mudanças ocorridas, minimizando-se os efeitos das condições do tempo através do uso de médias plurianuais.

Constata-se que a produtividade global da terra cresceu 72% entre os quinquênios 1950-54 e 1975-79. Com respeito a culturas específicas, destacam-se por grandes aumentos de rendimento o café e o algodão. Experimentaram ganhos mais discretos de produtividade a cana, a laranja, a soja, o milho e a batata. Esses resultados estão claramente relacionados ao esforço de pesquisa, que foi capaz de gerar desenvolvimentos tecnológicos notórios e também de testar e adaptar inovações de outras regiões(9). Caracterizam-se por comportamento oposto, apresentando quedas continuadas

QUADRO 4. - Índices de Produção Agrícola, Área Cultivada e Produtividade da Terra, Estado de São Paulo, 1950-79

Período	Produção (1) agrícola	Área cultivada	Produtividade da terra
1950-54	100	100	100
1955-59	126	106	119
1960-64	144	116	124
1965-69	168	115	146
1970-74	192	119	161
1975-79	206	120	172

(1) Índice Fisher encadeado com ponderações variando a cada ano, incluindo as 20 principais culturas.

Fonte dos dados básicos: Instituto de Economia Agrícola.

(8) Op. cit. nota 8, p.7.

(9) Op. cit. nota 8, p.7.



QUADRO 5. - Índices de Rendimento de Culturas Seleccionadas, Estado de São Paulo, 1930-1979

Período	Cafê	Algodão	Laranja	Cana	Amendoim	Soja	Mamona	Milho	Batata	Feijão	Arroz	Mandioca	Trigo
1930-34	100	100	100	100	-	-	-	100	100	100	100	100	-
1935-39	95	97	91	63	-	-	100	97	86	64	82	57	-
1940-44	87	102	83	81	-	-	69	108	86	61	110	72	-
1945-49	69	72	87	112	100	-	71	101	55	75	98	107	-
1950-54	66	54	96	116	98	-	77	103	49	114	94	109	100
1955-59	90	90	108	121	139	-	82	104	58	78	91	115	110
1960-64	120	141	104	133	130	100	89	110	70	66	92	114	98
1965-69	179	145	113	136	117	122	93	128	73	68	83	117	116
1970-74	293	193	126	141	129	132	104	146	88	67	82	114	181
1975-79	234	210	135	158	141	145	114	154	120	63	68	126	103

Fonte dos dados básicos: IBGE - Anuário Estatístico do Brasil.

e sensíveis de rendimento, o feijão e o arroz. A pesquisa dirigida a esses produtos, mais recente e menos intensa em comparação com a dedicada a outros, foi incapaz até o momento de reverter essa tendência. Não obstante, há indicações de que tecnologias promissoras estão sendo criadas e já estão repercutindo sobre o rendimento dessas culturas nos últimos anos, em regiões específicas do Estado. Os rendimentos dos demais produtos apresentam um comportamento menos claro, que necessita ser melhor estudado. Para completar essa análise vale chamar a atenção para a defasagem, às vezes bastante longa, entre o esforço de pesquisa e seu impacto sobre o rendimento das culturas, que pode ser percebida pela comparação dos dados dos quadros 3 e 5. Foi, por exemplo, necessário pesquisar café durante 25 anos para se conseguir reverter a tendência declinante do rendimento dessa cultura. Mesmo no caso de culturas anuais essa defasagem não parece ser pequena.

Chegamos agora ao momento de finalizar este artigo sintetizando alguns fatos da maior importância:

a) a evolução dos investimentos em pesquisa agrícola ao longo dos últimos cinquenta anos demonstra o esforço de São Paulo em criar o suporte tecnológico necessário ao crescimento da sua agricultura;

b) a produção científica resultante foi expressiva e teve impactos notáveis sobre a produtividade agrícola, ultrapassando inclusive as fronteiras de São Paulo. O potencial da pesquisa foi entretanto assimetricamente aproveitado, tendo sido pequenos os ganhos de produtividade dos produtos alimentares básicos.

c) nos últimos anos a política científica e tecnológica praticada pelo Governo de São Paulo vem se caracterizando pela mais completa miopia. A estagnação e queda dos investimentos vem condicionando uma redução da produção científica que inevitavelmente virá a prejudicar não só a agricultura paulista, mas toda a agricultura brasileira.

d) urge, portanto, reverter essa situação; é necessário que se restabeleça o ritmo da produção de pesquisa agrícola em São Paulo. E no bojo desse processo de retomada será igualmente importante discutir a interação entre a pesquisa e os canais de difusão de tecnologia.