

## AGRICULTURA BRASILEIRA: CONSIDERAÇÕES SOBRE A CONTRIBUIÇÃO DA PRODUTIVIDADE NO PERÍODO 1960/80

H. CARLOS IKEHARA\*

### RESUMO

*Análise das contribuições da produtividade e do aumento da área cultivada no crescimento da produção agrícola brasileira, no período de 1960 a 1980, utilizando o instrumental analítico de "Shift-Share". Os resultados mostram que nesse período o crescimento da agricultura ocorreu, basicamente, em função do aumento da área cultivada, o que caracteriza, no agregado, como um setor agrícola tradicional.*

### 1. INTRODUÇÃO

A partir do início dos anos 60, as condições favoráveis do mercado internacional de bens agrícolas e o extraordinário crescimento da demanda interna, consequência do crescimento da economia brasileira, passaram a exigir um aumento da oferta de bens de origem agrícola que excedia as possibilidades de expansão da fronteira agrícola. Tais fatores conduziram à reorientação da política agrícola no sentido de adotar uma estratégia para incentivar cada vez mais a geração e difusão de tecnologias agrícolas, traduzidas em inovações biológicas, químicas e mecânicas<sup>(6)</sup>.

As estimativas disponíveis indicavam que a oferta de produtos agrícolas necessitava expandir, no mínimo, a uma taxa em torno de 8 por cento ao ano para atender a demanda interna e externa de bens agrícolas. Aceitando, o comportamento histórico de que a fronteira agrícola poderia contribuir com um aumento em torno de 4% a.a., restava ainda os outros 4% a serem supridos pelo efeito modernização, ou seja, através do aumento da produtividade com o uso de insumos modernos.

Durante os dois últimos decênios a agricultura brasileira, no agregado, apresentou um razoável crescimento, embora o segmento produtor de alimentos para consumo interno não tenha atendido satisfatoriamente as exigências da crescente demanda interna, principalmente na última década.

Vários estudos<sup>(4, 5, 7, 8)</sup> mostram que enquanto no período de 60/70 as principais culturas domésticas — arroz, feijão, milho, mandioca e batata-inglesa — cresciam a uma taxa variando de 3,45 a 5,78 por cento ao ano, nos anos 70, nenhum desses produtos experimentou taxa superior a 2,90 por cento, com registro de decréscimos na oferta de feijão e mandioca. Num evidente dualismo subsetorial, os produtos exportáveis — soja, laranja e cana-de-açúcar — apresentavam vertiginosas taxas de crescimento, tanto nos anos 60, quanto nos anos 70, situando ao nível de 19,51 a 23,23 por cento a.a. para a soja, 6,10 a 13,16 por cento para laranja e 4,37 a 6,66 por cento ao ano para a cultura de cana-de-açúcar.

Um aspecto real que está implícito neste razoável desempenho a nível agregado, é a baixa taxa de crescimento da produtividade agrícola. Assim sendo, pode-se hipotetizar que a expansão da oferta se deu basicamente em virtude da incorporação de novas fronteiras, o que caracteriza a agricultura brasileira, sob a ótica agregativa, como sendo tradicional apesar dos esforços de modernização<sup>(13)</sup>.

Os ganhos de produtividade admitem implicações distributivas importantes. Dentro de certas condições associam-se à queda relativa no nível de preço dos produtos agrícolas, cujo diferencial pode ser utilizado, de um lado, no processo de formação de capital e, por outro, na elevação da renda real dos consumidores, principalmente para

aqueles pertencentes ao estrato de renda de zero a 3 salários mínimos, uma vez que mais da metade do orçamento familiar são dispendidos com alimentos, conforme mostram os trabalhos desenvolvidos por HOMEM DE MELO<sup>(4, 5, 6)</sup>.

Este trabalho, dentro deste quadro analítico, procura quantificar e discutir a contribuição dada pela produtividade no crescimento da agricultura brasileira no período de 1960 a 1980, envolvendo oito principais culturas agrícolas, subdivididos em dois grupos distintos: (a) produtos de consumo interno — arroz, feijão, milho, mandioca e batata-inglesa — e (b) produtos de mercado externo — soja, laranja e cana-de-açúcar. As contribuições da produtividade para aumento da oferta serão estimadas para dois subperíodos — 1960/70 e 1970/80 — para cada um dos produtos envolvidos na análise.

### 2. ASPECTOS METODOLÓGICOS

O trabalho envolverá oito principais produtos agrícolas, subdivididos em dois sub-setores, os quais sejam, os de mercado interno e os de mercado externo, conforme apresentado no item anterior. Excluiu-se do estudo, entre outros, dois importantes produtos, café e trigo, em face aos problemas quanto a operacionalidade em vista de serem, de um lado, produtos altamente susceptíveis às condições climáticas e por outros fatores estocásticos e, por outro lado, uma vez que essa exclusão não

(\*) Professor do Departamento de Economia-FUEL, Mestre em Economia Agrícola-UFV.

traria implicações maiores quanto aos resultados, dada a natureza do trabalho.

2.1. Dados Utilizados

Os dados básicos utilizados foram extraídos dos Anuários Estatísticos da FIBGE – Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, dos Relatórios do GIA-FGV – Grupo de Informação Agrícola da Fundação Getúlio Vargas e dos Boletins da Análise Conjuntural do IPARDES – Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. As principais variáveis envolvidas foram a produção, área cultivada e produtividade.

2.2. Modelo Analítico

Este estudo utilizará uma versão adaptada do modelo matemático chamado “Shift-Share”(11), conhecido também como modelo “estrutural diferencial” desenvolvido por CURTIS(1), e utilizado com sucesso em vários estudos(2, 3, 12), para quantificar as contribuições dadas na produção agrícola, através da expansão de área cultivada e aumento na produtividade. Trata-se de um importante instrumental de análise, mas não é uma técnica analítica que permite a explicação dessas mudanças(11).

O modelo geral para a produção agrícola no período t é dado por

$$S_t = \sum_{i=1}^n (b_{it} \cdot A_t \cdot R_{it} \cdot P_{ik}) \quad (I)$$

onde  $S_t$  é a produção agrícola nacional,  $b_{it}$  a proporção da área cultivada dedicada ao produto i;  $A_t$  área total cultivada;  $R_{it}$  rendimento por hectare do produto i no período base em  $P_{ik}$  é o preço do produto i no ano base.

A produção agregada dos n produtos a preços constantes do ano base pode ser determinada para qualquer ano, utilizando-se o valor dos parâmetros b,  $\bar{A}$  e R. Reescrevendo-se o modelo geral (I), pode-se decompor o aumento na produção em termos das contribuições por expansão na área cultivada e ganhos de produtividade. Se do período base ao período t, a área cultivada cresceu, mantidos constantes os rendimentos e a composição do produto, a oferta no período t seria dada por

$$S_t^x = \sum_{i=1}^n (b_{i0} \cdot A_t \cdot R_{i0} \cdot P_{ik}) \quad (II)$$

Permanecendo constante a composição do produto e variando a área cultivada e o rendimento o produto seria dado pela expressão

$$S_t^y = \sum_{i=1}^n (b_{i0} \cdot \bar{A}_t \cdot R_{it} \cdot P_{ik}) \quad (III)$$

A variação total observada na oferta entre o período zero e período t é

$$S_t - S_0 = \sum_{i=1}^n (b_{it} \cdot \bar{A}_t \cdot R_{it} \cdot P_{it}) + \sum_{i=1}^n (b_{i0} \cdot \bar{A}_t \cdot R_{i0} \cdot P_{ib}) \quad (IV)$$

Com o uso das equações (I), (II) e (III), a mudança na produção pode ser representada pela expressão

$$S_t - S_0 = (S^x - S_0) + (S^y - S^x) \quad (V)$$

onde o primeiro termo à direita de (V), representa o efeito-aumento de área, isto é, a variação na produção devida a contribuição dada pela expansão da área cultivada, supondo constante o rendimento. O segundo termo ( $S^y - S^x$ ), à direita de (V), representa o efeito-rendimento, ou seja, a mudança na produção total devida à variação no rendimento, quando se considera constante a área cultivada no período t. Todos esses efeitos são expressos distintamente como porcentagem da mudança total na produção.

3. RESULTADOS EMPÍRICOS

Os resultados obtidos no presente estudo, para os dois últimos decênios,

evidenciam que o processo de difusão de tecnologia na agricultura brasileira não trouxe os efeitos esperados para o aumento da produção, apesar dos esforços na geração e difusão de inovações tecnológicas, principalmente na última década.

Para o período de 1960/70, os resultados deste trabalho confirmam os obtidos por uma das pesquisas pioneiras realizada no País em 1974 por PATRICK(11), para três períodos distintos, os quais sejam 1948/50 a 1959/61, 1959/61 a 1967/69 e 1948/50 a 1967/69.

Via de regra, no período de 1970/80, o padrão de crescimento das culturas analisadas permaneceu basicamente o mesmo observado por Patrick, nos períodos de 1948 a 1970. Isto indica que, ainda hoje, a produção do setor agrícola vem crescendo quase que exclusivamente em função da incorporação de novas áreas.

Apresenta-se no Quadro 2, os dados sobre as fontes de crescimento, obtidos para as décadas de 60 e 70. Observa-se que no período de 1960/70, tanto a expansão das culturas de mercado interno, quanto as de mercado externo, se deu basicamente em função do crescimento da área cultivada. Com uma exceção – batata-inglesa – em todos os produtos a contribuição do ganho de produtividade esteve abaixo da contribuição efeito-área para o aumento da produção. O caso do arroz e do feijão a situação foi mais grave apresentando rendimento negativo, o que tornou de vital importância as contribuições da expansão de área cultivada, para o suprimento da demanda interna desses produtos.

QUADRO 1 – Contribuição do Rendimento e Área Cultivada no Crescimento da Produção de Principais Culturas nos Períodos de 1960/70 e 1970/80. Brasil.

Culturas	1960/70		1970/80	
	C.A. <sup>a</sup>	C.R. <sup>b</sup>	C.A.	C.R.
Produtos de Mercado Interno				
Arroz	140,00	- 40,00	118,34	- 18,34
Feijão	114,12	- 14,32	113,47	- 13,47
Mandioca	78,37	21,63	23,04	- 123,04
Milho	83,64	16,36	69,65	30,35
Batata-Inglesa	32,09	67,91	- 5,72	105,72
Produtos de Mercado Externo				
Soja	99,33	0,67	91,18	8,82
Laranja	94,10	5,90	79,64	20,36
Cana-de-Açúcar	73,78	26,22	64,26	35,74

a) Contribuição do aumento da área cultivada para o crescimento da produção.  
b) Contribuição do aumento da produtividade para o crescimento da produção.  
FONTE: Dados da Pesquisa.

Quanto as três culturas de exportação era de se esperar que os efeitos da modernização tivessem respondido de forma mais significativa que os efeitos da expansão de área cultivada para o aumento da oferta. No entanto ocorreu o inverso. No caso da soja, da vultuosa expansão de 635,87 por cento observada no período de 1960/70, 99,33 por cento foi devida ao aumento da área cultivada, sendo que o ganho de rendimento contribuiu com apenas 0,67 por cento para a expansão dessa produção. A laranja e a cana-de-açúcar também deixaram muito a desejar quanto ao efeito-rendimento. No primeiro produto, o crescimento de 79 por cento na oferta foi devida a expansão de área cultivada ao nível de 94,10 por cento. A cana-de-açúcar respondeu melhor ao esforço tecnológico, apesar da produção ter crescido apenas 40,09 por cento. O efeito área foi da ordem de 73,78 por cento e o efeito-rendimento, 26,22 por cento. Ou seja, em torno de 26 por cento do aumento da produção de cana no período de 1960/70 foi em decorrência da melhoria em produtividade.

O comportamento do setor agrícola no decênio de 1970/80 permaneceu praticamente imutável quanto aos efeitos em questão. Os produtos de consumo doméstico continuaram apresentando uma maior contribuição da área para a expansão da oferta. Na lista dos que evidenciavam efeito-rendimento negativo, observa-se a inclusão de mais um produto, a mandioca, que nos anos 60 apresentava contribuição de rendimento positivo, evidenciou para o período de 1970/80, um índice de efeito-rendimento negativo, da ordem de - 23,04 por cento. Isto significa que a oferta deste tubérculo cresceu unicamente em função da expansão da área cultivada. Por outro lado, o milho demonstrou uma sensível melhora quanto ao efeito-rendimento, apesar de que não ultrapassou o patamar dos 30,35 por cento contra 16,36 por cento observado nos anos 60. O caso da batata-inglesa, é o único na lista dos produtos analisados que apresenta um efeito-rendimento superior a 100 por cento. Isto pode ser tomado como parâmetro indicativo do efeito da modernização no cultivo de batata-inglesa, pois evidencia que o crescimento da produção ocorreu basicamente em decorrência dos ganhos em rendimento. É possível que isso tenha acontecido em função de ser uma cultura de caráter essencialmente olerícola e portanto ser cultiva-

da, na maioria dos casos, em pequenas áreas, com adoção de tecnologias disponíveis, seja sob o aspecto biológico (variedades melhoradas), químico (fertilizantes) ou mecânicos (irrigação, equipamentos para preparo do solo).

No que tange aos produtos exportáveis, os três discutidos neste trabalho, apresentaram sensíveis melhoras quanto a contribuição da produtividade para crescimento da produção, muito embora, os níveis dos índices de efeito-rendimento estejam muito aquém do desejável. Era de se esperar uma contribuição mais significativa, uma vez que este sub-setor assumiu uma posição privilegiada dentro da política agrícola, absorvendo a maior parcela dos benefícios governamentais, sejam créditos ou tecnológicos.

Ao longo dos anos 70, a produção de soja cresceu em torno de 904 por cento, resultado de uma taxa de crescimento de 23,23 por cento ao ano. Para essa fabulosa expansão, a contribuição dada pelo aumento na produtividade foi da ordem de apenas 8,82 por cento contra 0,67 por cento observado no decênio 60/70. Nota-se que a soja, apesar de ser uma cultura com sistema de produção altamente capitalista, com uso de tecnologias modernas (sementes melhoradas, fertilizantes, defensivos, mecanização total, etc.) não conseguiu mostrar os efeitos da modernização, sendo necessária a contribuição da expansão de área cultivada num nível de 91,18 por cento da produção total, ou seja, em outros termos, o aumento da produção foi em decorrência da ocupação de novas terras.

A laranja e a cana de açúcar cresceram, no período de 1970/80, 251 por cento e 83 por cento, respectivamente.

Nessa expansão, o efeito-rendimento assumiu algo em torno de 20,35 para laranja e 35,74 por cento para a cana-de-açúcar. Se comparado com as contribuições de rendimento dos anos 60, a laranja, dos exportáveis, foi o produto que mais cresceu em termos de efeito-rendimento. Acredita-se que estimulados por um mercado internacional de suco extremamente promissor os produtores tenham adotado com maior intensidade as tecnologias disponíveis aliados aos tratamentos culturais mais adequados, uma vez que dado o preço compensador, os investimentos estariam sendo feitos com menores riscos. Ressalte-se, por outro lado, que a laranja é um produto com cultivo predominando no Estado de São Paulo, onde

o nível tecnológico na agricultura é um dos maiores na América Latina.

#### 4. BAIXO DESEMPENHO DA PRODUTIVIDADE

Os resultados discutidos no item anterior, evidenciam que o crescimento da produção agrícola nacional está em função direta do aumento da área cultivada, relegando a ganhos de produtividade uma tarefa insignificante. A partir dessa observação, pode-se argumentar que os esforços para a modernização da agricultura, iniciadas principalmente a partir da década passada não tem, por ora, mostrado grandes resultados.

Os fatores que estão contribuindo para a ocorrência desse fato, são inúmeros. Neste item pretende-se discutir alguns aspectos, sem a pretensão de avançar rumo a uma resposta mais apropriada à questão em exame, mas simplesmente com o objetivo de estabelecer os contornos do quadro em questão.

Valendo-se da colocação feita por SCHUH<sup>(13)</sup>, em 1976, um dos aspectos pertinentes a essa problemática, pode ser a imensa disponibilidade de terras férteis no Brasil. Enquanto a produção agrícola puder aumentar na mesma proporção do crescimento da demanda pela simples expansão de área cultivada, não haverá grandes incentivos para que o agricultor esforce no sentido de absorver, na íntegra, as inovações tecnológicas disponíveis. Esta colocação é válida tanto a nível micro, quanto a nível macro, uma vez que os investimentos públicos na geração e difusão de novas pesquisas estarão também caminhando a passos lentos quando há grande disponibilidade de terras férteis e ainda mais, quando se observa que a demanda de bens de origem agrícola vem sendo atendida pela expansão de novas fronteiras.

O segundo fator que provavelmente tenha contribuído ao baixo índice do efeito-rendimento seria a desqualificação da mão-de-obra rural, consequência de uma baixa taxa de investimento na população de zonas agrícolas. O grande índice de analfabetismo existente entre a população rural constitui num fator que obstaculiza a modernização da agricultura, sendo que o nível educacional da comunidade rural é muito inferior ao da população urbana. É necessário impor uma preocupação maior quanto ao nível educacional dos trabalhadores agrícolas, tanto a nível

formal, quanto informal. Os retornos sociais aos investimentos na educação estão comprovados em várias pesquisas<sup>(2, 10, 13)</sup> e, estes retornos, no caso do Brasil, tendem a ser extremamente altos dado o baixo nível educacional prevalente na zona rural.

Um terceiro fator que dificulta a absorção de novas tecnologias são os preços relativos dos insumos modernos. A utilização desses insumos é um fator preponderante para a modernização e obtenção de ganhos de produtividade na agricultura. Segundo estudos de PAIVA<sup>(10)</sup> e SCHUH<sup>(13)</sup>, o problema crucial quanto ao uso de insumos modernos são os elevados preços relativos que virtualmente inibem os agricultores a investirem em tais bens e serviços intermediários.

Ademais, dentre tantos outros fatores que obstam a modernização do setor agrícola no Brasil, destaca-se o problema da inelasticidade-preço e renda dos produtos agrícolas<sup>(6)</sup>. Estudo de IKEHARA & BRANDT<sup>(9)</sup> mostram que os produtos agrícolas possuem elasticidade-preço e renda da demanda entre 0,2 e 0,4, enquanto para bens e serviços não agrícolas tais elasticidades são maiores que a unidade na maioria dos casos. A baixa sensibilidade da demanda ao preço e à renda é um aspecto desfavorável à expansão da produção, uma vez que, um acréscimo na oferta provocará uma redução proporcionalmente maior na receita e no retorno dos fatores de produção alocados pelos agricultores. Nessa condição, o desestímulo ao investimento em modernização da atividade agrícola é patente, visto que no atual contexto econômico, tais investimentos possuem altos custos de oportunidade. Com efeito é bem provável que a expansão de

oferta ocorra atendendo os desafios chamados quantitativos e podem ser resolvidos por uma agricultura tradicional, exigindo apenas relativa disponibilidade de terras e mão-de-obra, o que implicará em menores riscos de empreendimento.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos no estudo permitem concluir que o crescimento da agricultura brasileira, nos últimos vinte anos, deu-se basicamente em função da expansão de fronteiras agrícolas.

Os produtos de mercado interno, com exceção da batata-inglesa, evidenciaram, em média, o efeito-rendimento maior nos anos 60 comparativamente aos resultados observados na década de 70, quando num paradoxo evidente, culturas como feijão, arroz e mandioca apresentaram queda na produtividade, quando na realidade esperava-se o contrário, uma vez que a busca de inovações ocorreram com maior ênfase neste último decênio. Por sua vez, os produtos de mercado externo, mostraram uma pequena melhoria quanto ao efeito-rendimento, mas ainda permitem argumentação no sentido de que a vertiginosa expansão deste sub-setor nos anos 70, deu-se basicamente através do aumento da área cultivada.

De tudo isso resta a conclusão de que a expansão do setor agrícola vem ocorrendo nos moldes de uma agricultura tradicional, ou seja, através dos atendimentos dos desafios considerados quantitativos e que podem ser resolvidos de forma eficiente, através de uma prática tradicional, exigindo apenas abundância de terra e mão-de-obra. O Brasil, apesar de apresentar abundância do fator terra, vale ressaltar que

tais fronteiras são esgotáveis. Observa-se nos últimos anos áreas com solos de boa qualidade estão tornando cada vez mais escassos, tomando os Estados do Paraná e São Paulo, como dois exemplos típicos. Portanto, há necessidade urgente de intensificar os esforços na geração e difusão de pesquisa para que o crescimento da agricultura possa atender eficientemente a demanda interna e externa de bens de origem agrícola.

Não se sugere neste estudo que a expansão de fronteiras agrícolas não tenha resultados econômicos, uma vez que isso se traduz, de um lado, na incorporação de recursos produtivos ao capital da economia e, por outro, pode funcionar como mecanismo de incentivo à construção de infra-estrutura por parte do poder público e, desta forma, a interiorização do homem em regiões até então inabitadas. O que se discute no trabalho é que a agricultura brasileira deve expandir, não somente em função do aumento da área cultivada, mas também em decorrência dos ganhos em rendimento, uma vez que fronteiras são perfeitamente esgotáveis. A demanda de produtos agrícolas tende a crescer cada vez mais num ritmo maior, enquanto a oferta, dentro do atual contexto, tende a estagnar na medida que as terras mais férteis vão tornando escassas. A saída seria ganhos de produtividade, ou seja, buscar aumento na produção através do aumento no rendimento, via adoção de insumos modernos e tratamentos culturais adequados.

Além disso, torna-se necessário intensificar a busca de novas técnicas, visto que os resultados concretos de pesquisa, dada a sua natureza, são de longo prazo, enquanto as variáveis da demanda exigem respostas de curto prazo.

## ABSTRACT

*Analysis of the contributions of productivity and increase of farm area in the growth of Brazilian agricultural production from 1960 to 1980, using "shift-share" analytical instrumental. The results showed that during these years the agricultural growth took place basically in terms of increase of farm area which characterizes, in aggregation, as a traditional agriculture sector.*

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CURTIS, W.C. Shift-Share Analysis a Technique in Rural Development Research. *American Journal of Agricultural Economics*, 52(1): 267-70.
2. GISSER, M. A Benefit-Cost Analysis of Investment in Schooling in Rural Farm Areas. *American Journal of Agricultural Economics*, 5(3): 621-629.
3. HERRMANN, L.F. Changes In Agricultural Production in Brazil: 1947-1965. *Agricultural Economic Report*, 72(2): 101-121, 1979.

4. HOMEM DE MELO, F.B. Agricultura de exportação e o problema da produção de alimentos. *Estudos Econômicos*, 9(3): 101-121, 1979.
  5. -----. Economia política de preços de Alimentos no Brasil. São Paulo IPE-USP, 1980. (Trabalhos para discussão n. 34).
  6. -----. A Agricultura nos anos 80: perspectivas e conflitos entre objetivos de política. *Estudos Econômicos*, 10(2): 57-102, 1980.
  7. HOMEM DE MELO, F.B. & FONSECA E.G. *Prodcool, energia e transporte*. FIPE/PIONEIRA, São Paulo, 1981. 163p.
  8. IKEHARA, H.C. Agricultura brasileira: uma observação do sub-setor de mercado interno. *SEMINA*, 9(3): 29-35, 1981.
  9. IKEHARA, H.C. & BRANDT S.A. Demanda agrícola regional: um modelo com parâmetros variáveis. *Revista de Economia Rural*, 20(1): 34-55, 1982.
  10. PAIVA, R.M. Reflexões sobre a tendência da produção, da produtividade e os preços do setor agrícola. *Revista Brasileira de Economia*, 20(2): 181-182, 1966.
  11. PATRICK, G.F. Fontes de crescimento na agricultura brasileira: O setor de culturas. In: CONTADOR, C.R. *Tecnologia e desenvolvimento agrícola*. Rio de Janeiro, 1975. IPEA/INPES.
  12. SCHAUB, R.J. & Growth of Crop and Livestock Output in Selected Developing Nations: 1948-1965. USDA.
  13. SCHUH, G.E. *O desenvolvimento da agricultura no Brasil*. Rio de Janeiro, 1976 APEC 369p.
-