

ESTRUTURA DE OFERTA E DESENVOLVIMENTO AGRÍCOLA: UM MODELO DE EQUAÇÕES RECURSIVAS

J. GERALDO TEIXEIRA*
S. ALBERTO BRANDT**
H. CARLOS IKEHARA***

RESUMO

A hipótese central desta pesquisa é a de que as elasticidades de oferta agrícola variam entre tipos de agricultura (moderna, tradicionais e de fronteira) e orientações de produção (autoconsumo e comercial). Para verificação empírica da hipótese, usa-se um modelo recursivo de área e rendimento que admite a possibilidade de interação entre essas duas variáveis. Os dados básicos utilizados são séries temporais (1947-77) e o método de ajustamento é o de mínimos quadrados ordinários. O teste de Chow é usado para comparação das elasticidades de resposta agrícola. Os resultados obtidos indicam a impossibilidade de se estabelecer na ordenação geral das elasticidades de resposta e das respostas de rendimento em relação à área, para os diferentes tipos de agricultura e de produto. Constatou-se também que o pressuposto geralmente aceito de que a elasticidade de resposta de área é um limite inferior da elasticidade de oferta não é, em geral, válido. Políticas agrícolas e de preços deveriam considerar as diferenças em graus de resposta de área e de rendimento, entre tipos de agricultura e entre orientações da produção.

INTRODUÇÃO

A proposição deste estudo é baseada na hipótese de que os efeitos de mudanças nos níveis e relações de preços são diferentes, isto é, variam de acordo com o grau de orientação para mercado (e.g. produtos orientados para mercado e produtos orientados para autoconsumo) e com o tipo de agricultura predominante em cada região (e.g. agricultura moderna, agricultura tradicional e agricultura de fronteira).

Problemas de especificações de modelos e equações de oferta, encontrados nos estudos anteriores levaram à obtenção de estimativas viesadas da elasticidade-preço de oferta.^(1,4,8)

O modelo adequado para eliminar estas fontes de viés, considera, em primeiro lugar, a possibilidade de interação entre área cultivada e rendimento da cultura e permite que os resultados empíricos indiquem as magnitudes e os sinais das elasticidades-preço das respostas de área e de rendimento, da elasticidade da resposta de rendimento em relação à área cultivada e, portanto, da elasticidade-preço da oferta. Isto porque a natureza dessas elasticidades pode variar de acordo com

o tipo de agricultura (fronteira, moderna ou tradicional) em vista de diferenças estruturais nos mercados de terra e de insumos substitutivos de terra e, também, podem variar de acordo com a orientação da produção (mercado ou autoconsumo). Não se pode, entretanto, prever *a priori*, a natureza destas diferenças. Em segundo lugar, postula-se que a área cultivada afeta o rendimento corrente da cultura, mas que o inverso não é verdadeiro, isto é, a área cultivada é determinada pelo rendimento esperado e não pelo rendimento corrente⁽⁷⁾. Finalmente, as três elasticidades (elasticidades-preço das respostas de área e de rendimento e a elasticidade da resposta do rendimento em relação à área cultivada) são consideradas explicitamente no cálculo da elasticidade-preço da oferta.

Os objetivos específicos da pesquisa são os de estimar e comparar elasticidades-preço das respostas de área e rendimento em diferentes estágios de desenvolvimento agrícola, indicados pelo tipo de agricultura e pela orientação da produção.

METODOLOGIA

Para verificação empírica da propo-

sição central selecionaram-se três regiões (São Paulo, Minas Gerais e Mato Grosso) que caracterizam esses tipos de agricultura e selecionaram-se dois produtos (algodão e milho).

O modelo recursivo consiste de um conjunto de três equações:

$$A_t = f\{(p^p/p^o)_{t-1}, \sigma_t^p, C_{t-1}, A_{t-1}, R_t^e, T\} \quad (I)$$

$$R_t = g\{(p^p/p^i)_{t-1}, \sigma_t^p, C_t, A_t, R_{t-1}, T\} \quad (II)$$

$$Q_t = A_t \cdot R_t \quad (III)$$

onde, Q_t é a quantidade produzida corrente do produto, expressa em toneladas; A_t é a área cultivada corrente, expressa em hectares; R_t é o rendimento corrente da cultura, expressa em toneladas, por hectare; p_{t-1}^p é o preço real do produto, defasado de um período, expresso em cruzeiros de 1977, por tonelada; p_{t-1}^o é o preço real de outros produtos, defasado de um período, expresso em cruzeiros de 1977, por toneladas; p_{t-1}^i é o preço real de

*Professor do Departamento de Matemática da Universidade Federal de Viçosa, Mestre em Economia Rural - UFV.

**Professor do Departamento de Economia Rural - UFV, Pós-Ph.D. em Economia Rural pela Harvard University.

***Professor do Departamento de Economia da Universidade Estadual de Londrina, Mestre em Economia Rural pela UFV.

fertilizantes químicos, defasado de um período, expresso em cruzeiros de 1977, por tonelada de NPK; σ_P^r é o desvio-padrão do preço real do produto, ocorrido nos três últimos anos, expresso em cruzeiros de 1977, por tonelada; C_{t-1} é a precipitação pluviométrica total, defasada de um período, ocorrida durante os meses de setembro a novembro, expressa em milímetros; C_t é a precipitação pluviométrica total ocorrida entre outubro do ano t-1 e março do ano t, expressa em toneladas, por hectare; e T é uma variável de tempo ou tendência, expressa em anos (T = 1, 2, 3,...).

Da equação (III) obtém-se, usando a regra da cadeia, a derivada total de Q com relação a P, que é dada por:

$$\frac{Q}{P} = \frac{A}{P} \cdot R + A \left(\frac{R}{P} + \frac{R}{A} \cdot \frac{A}{P} \right) \quad (IV)$$

Multiplicando-se ambos os membros de (IV) por P/Q obtém-se:

$$\frac{Q}{P} \cdot \frac{P}{Q} = \frac{A}{P} \cdot \frac{P}{A} + \frac{R}{P} \cdot \frac{P}{R} + \frac{R}{A} \cdot \frac{A}{R} \cdot \frac{A}{P} \cdot \frac{P}{A} \quad (V)$$

ou seja:

$$E_p^s = E_p^r + E_p^a (1 + E_a^r) \quad (VI)$$

onde, E_p^s é a elasticidade-preço da oferta de produto; E_p^r é a elasticidade-preço da resposta de rendimento; E_p^a é a elasticidade-preço da resposta da área; E_a^r é a elasticidade da resposta de rendimento em relação à área⁽⁹⁾.

Para se testar a hipótese de igualdade entre as elasticidades-preço das respostas de área cultivada e de rendimento da cultura, bem como entre as elasticidades das respostas de rendimento em relação à área cultivada, no curto prazo, para os diversos tipos de agricultura e tipos de produtos, usa-se o teste desenvolvido por CHOW⁽²⁾. Uma vez que a forma funcional usada é a linear nos logaritmos decimais das variáveis e, portanto, os coeficientes das variáveis são as próprias elasticidades de curto prazo, em relação a cada uma dessas variáveis, com o uso do referido teste compara-se, diretamente, as elasticidades entre regiões e entre produtos.

Não se conhece um procedimento para se testar estatisticamente as diferenças existentes entre elasticidades de oferta nos diferentes tipos de agricultura e para os diferentes tipos de produto. Em vista disso, a discussão dessas diferenças não se baseia em testes estatísticos.

QUADRO 1 - Estimativas de elasticidades-preço das respostas de área e de rendimento, de elasticidades - da resposta de rendimento em relação à área, de elasticidade de ajustamento de área e de rendimento e de elasticidades-preço de oferta, curto e longo prazos, Estados selecionados, Brasil, (1947-77).

Especificação	Estimativas de elasticidades 1/									
	Curto Prazo			Ajustamento 2/			Longo Prazo			
	E_p^a	E_p^r	E_p^s	Área	Rendimento	E_p^a	E_p^r	E_p^s	E_a^r	E_p^s
Agric. moderna (SP) Mercado (algodão) Autoconsumo (milho)	0,276 0,364	0,000 0,000	0,135 0,420	0,128(22) 0,288(9)	0,682(3) 0,301(8)	2,156 1,264	0,000 0,000	-0,748 0,512	0,543 1,911	
Agric. tradicional Mercado (algodão) Autoconsumo (milho)	0,283 0,000	0,000 0,072	0,260 0,072	0,165(17) 0,070(41)	0,589(3) 0,734(2)	1,715 0,000	0,000 0,098	-0,138 0,119	1,478 0,098	
Agric. fronteira Mercado (algodão) Autoconsumo (milho)	0,326 0,083	0,100 0,000	0,445 0,083	0,099(29) 0,031(95)	0,854(2) 0,472(5)	3,293 2,677	0,117 0,000	0,070 0,000	3,641 2,677	

1/ E_p^a indica elasticidade-preço de resposta de área; E_p^r indica elasticidade-preço de resposta de rendimento; E_p^s indica elasticidade de resposta de rendimento em relação à área; e E_a^r indica elasticidade-preço de oferta.

2/ Os valores entre parênteses são os períodos necessários para pleno (95%) ajustamento.

QUADRO 2. Valores de estatística "F" referentes aos testes de hipótese de igualdade de coeficientes de elasticidades de curto prazo entre os diversos tipos de agricultura selecionados, Brasil, 1947-77.

Orientação da cultura	Tipos de agricultura		
	Moderna (SP) x Tradicional (MG)	Moderna (SP) x Fronteira (MT)	Tradicional (MG) x Fronteira (MT)
Mercado (algodão)			
E_p^a	0,006	0,124	0,010
E_p^r	21,044*	11,135*	3,011**
E_a^r	21,526*	20,380*	7,205*
Autoconsumo (milho)			
E_p^a	7,981*	10,698*	0,601
E_p^r	3,584**	8,317*	1,151
E_a^r	15,106*	8,315*	1,112

(*) Significativo ao nível 0,05; (**) significativo ao nível 0,10; a ausência de asterisco indica não significativo até o nível de 0,25 de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As elasticidades-preço das respostas de área, de rendimento e de oferta, as elasticidades das respostas de rendimento em relação à área cultivada, nos prazos curto e longo, bem como as elasticidades de ajustamento de

área cultivada e de rendimento de cultura, para as diversas combinações de tipos de agricultura e de tipos de produto são apresentadas no Quadro 1.

As elasticidades-preço de oferta obtidas, nos prazos curto e longo, são positivas em todas as combinações de tipos de agricultura e de tipos de produto.

QUADRO 3. Valores da estatística "F" referente aos testes de hipóteses de igualdade dos coeficientes de elasticidades de curto prazo, entre culturas com orientações distintas em diferentes tipos de agricultura selecionados, Brasil, 1947-77.

Tipo de agricultura	Coeficiente testado		
	E_p^a	E_p^r	E_a^r
Moderna (SP)	1,291	31,873*	35,599*
Tradicional (MG)	5,846*	0,566	8,501*
Fronteira (MT)	0,352	1,062	2,250

(*) Significativo ao nível de 0,05; a ausência de asterisco indica não significativo até o nível de 0,25 de probabilidade.

Os valores obtidos dessas elasticidades indicam que, no curto prazo, a oferta é preço-inelástica em todas aquelas combinações, enquanto que, no longo prazo, é preço-inelástica apenas para produtos de mercado (algodão), na agricultura moderna (SP) e de produto orientado para autoconsumo (milho), na agricultura tradicional (MG).

No caso de produto orientado para mercado, na agricultura moderna e na agricultura tradicional, tanto no curto quanto no longo prazos, os valores obtidos das elasticidades-preço de oferta confirmam a hipótese de que, nesses tipos de agricultura, a elasticidade-preço de oferta é menor que a elasticidade-preço da resposta da área. No produto orientado para consumo esta hipótese não foi confirmada.

Na agricultura de fronteira, a hipótese de que a elasticidade-preço da oferta é maior que a elasticidade-preço da resposta de área foi confirmada, para o produto orientado para mercado.

Foram feitos os testes das hipóteses de igualdade entre as elasticidades-preço das respostas de área e de rendimento, bem como entre as elasticidades das respostas de rendimento em relação à área, no curto prazo, para as diversas combinações de tipos de agricultura e de tipos de produto. Os valores da estatística F referentes aos testes destas hipóteses são apresentados nos Quadros 2 e 3.

Verificou-se que, para o produto orientado para mercado, as diferenças entre elasticidade-preço das respostas de área, nos três tipos de agricultura, não são estatisticamente significativas, enquanto que, no produto orientado para autoconsumo, a elasticidade-preço da resposta de área na agricultura moderna, é maior que as correspondentes elasticidades na agricultura tradicional e na agricultura de fronteira. Verificou-se também que sendo o produto orientado para autoconsumo, as elasticidades-preço das respostas de área, não diferem entre a agricultura tradicional e de fronteira. Verificou-se ainda que estas elasticidades não diferem entre produtos com orientações distintas na agricultura moderna e na agricultura de fronteira, enquanto que na agricultura tradicional essa diferença é significativa, sendo a elasticidade-preço da resposta de área maior para o produto orientado para mercado. Estes resultados apoiam, no caso de produto orientado para autoconsumo, a hipótese de que os empresários são mais sensíveis a variações em preços relativos, na agricultura moderna,

em contraste com os outros tipos de agricultura, bem como na agricultura tradicional, apoiam a hipótese de que os empresários são mais sensíveis a variações nos preços relativos no caso de produto orientado para mercado, quando comparado com produto orientado para autoconsumo.

Verificou-se com base nos testes de hipóteses de igualdade entre as elasticidades-preço das respostas de rendimento que, no produto orientado para mercado, a resposta é mais preço-elástica na agricultura de fronteira que na agricultura moderna e na agricultura tradicional. Constatou-se que o produto orientado para autoconsumo, apresenta resposta de rendimento mais preço-elástica na agricultura tradicional que na agricultura moderna, enquanto que essas elasticidades não diferem estatisticamente entre a agricultura tradicional e agricultura de fronteira. Nos demais casos, os valores da estatística F, ainda que significativos, não têm sentido econômico pois acusam diferença entre duas estimativas positivas mas que não diferem estatisticamente de zero(3). Estes resultados não apoiam nem a hipótese de que as respostas de rendimento são mais preço-elásticas na agricultura moderna que na agricultura tradicional e na agricultura de fronteira e nem a hipótese de que as respostas de rendimento são mais preço-elásticas para produtos com orientação para mercado que para produtos com orientação para autoconsumo. É necessário, porém, lembrar dos problemas econométricos presentes na equação de resposta de rendimento da cultura orientada para autoconsumo, na agricultura tradicional, e das incoerências aparentes, entre os resultados do teste t, que indica não serem estatisticamente diferentes de zero alguns dos valores estimados das elasticidades-preço das respostas de rendimento, e o teste F, que indica diferenças significativas entre estas estimativas, o que tornam os resultados pouco confiáveis(3).

Na análise das elasticidades estimadas das respostas de rendimentos em relação à área cultivada verificou-se que as diferenças entre elas são estatisticamente significativas entre todas as combinações de tipos de agricultura e de tipos de produto, exceto no caso de produto orientado para autoconsumo, entre a agricultura tradicional e agricultura moderna, bem como no caso de agricultura de fronteira, entre produtos com orientações distintas. Estes

resultados apoiam a hipótese de que a interação entre área e rendimento varia entre tipos de agricultura bem como entre produtos com orientações distintas e mostram que, de fato, o tipo de agricultura e a de orientação da produção são considerações importantes na determinação das respostas de rendimento de produtos agrícolas.

Constatou-se na análise das elasticidades-preço de oferta, no curto prazo que, na agricultura moderna, a oferta de produto orientado para autoconsumo é mais preço-elástica que a oferta de produto orientado para mercado. Este resultado não suporta a hipótese *a priori* de que produtos com orientação para mercado têm oferta mais preço-elástica que produtos com orientação para autoconsumo. Nos casos de agricultura tradicional e de agricultura de fronteira, contudo, a evidência obtida suporta aquela hipótese. A diferença observada na agricultura moderna, pode ser atribuída, principalmente, aos mesmos fatores que levaram às diferenças entre as elasticidades das respostas de rendimento em relação à área cultivada. Também, os valores calculados das elasticidades-preço de oferta, no curto prazo, indicam que, para o produto orientado para mercado, estas elasticidades se dispõem em ordem decrescente na agricultura de fronteira, tradicional e moderna, respectivamente. Este resultado não suporta *a priori* que na agricultura tradicional, a elasticidade-preço da oferta é menor que nos outros tipos de agricultura. Para o produto orientado para autoconsumo, as magnitudes dos valores calculados daquelas elasticidades tiveram a ordenação esperada, isto é, apresentam-se em ordem decrescente, da agricultura moderna (SP), para a da fronteira e a tradicional.

Estes resultados apesar de não apoiarem, em alguns casos, as hipóteses formuladas, conforme indicado, evidenciam que as respostas de oferta de produtos agrícolas variam substancialmente entre tipos de agricultura e entre orientações da produção.

Verificou-se, na análise das elasticidades de ajustamento, que os resultados obtidos apoiam a hipótese de que as elasticidades de ajustamento de rendimento da cultura são, em geral, maiores que as elasticidades de ajustamento da área cultivada. Os valores estimados das elasticidades de ajustamento da área cultivada, para a agricultura de fronteira são, independente da orientação da produção, menores que os

valores estimados para a agricultura tradicional e agricultura moderna. Este resultado pode ser explicado, pelo menos em parte, pelo maior risco relativo de mercado observado na agricultura de fronteira, em comparação com as empresas dos outros tipos de agricultura. Calculou-se, com base nos valores estimados das elasticidades de ajustamento, o período necessário para o quase completo (0,95) ajustamento da área e rendimento. Esses períodos de ajustamento são apresentados entre parênteses, no Quadro 1, ao lado das respectivas elasticidades de ajustamento.

As elasticidades-preço de oferta, calculadas para o longo prazo, não apresentam a mesma ordenação, nos diferentes tipos de agricultura, que as correspondentes elasticidades de curto prazo, no caso de produto orientado para autoconsumo. Esta diferença em ordenação pode ser atribuída, em parte, à oferta mais abundante de terras virgens e de mais alta fertilidade, o que transcorrido o período necessário para ajustamento, possibilita uma maior resposta a variações em preços relativos por parte dos empresários da agricultura de fronteira em comparação com os empresários de outros tipos de agricultura. Os valores calculados dessas elasticidades-preço de oferta, *de longo*, indicam que, independente da orientação da produção, a oferta de produto é mais preço-elástica na agricultura de fronteira que na agricultura moderna e na agricultura tradicional e que, para produto orientado para mercado, é mais preço-elástica na agricultura tradicional que na agricultura moderna. Por outro lado, verifica-se que, no caso de produto orientado para autoconsumo, a oferta é mais preço-elástica, na agricultura moderna, que na agricultura tradicional. Constatou-se também que, na agricultura de fronteira e na agricultura tradicional, a elasticidade-preço de oferta é maior para produto orientado para mercado que para produto orientado para autoconsumo, enquanto que, na agricultura moderna, a oferta de produto orientado para mercado é menos preço-elástica que a oferta de produto orientado para autoconsumo.

Estes resultados, da mesma forma que os referentes às elasticidade-preço de oferta no curto prazo, não apoiam, no caso de agricultura moderna, a hipótese de que a oferta de produto orientado para mercado é mais preço-elástica que a oferta de produto orientado para autoconsumo e nem tampouco a hipótese, no caso de produto orienta-

do para mercado, de que a oferta de produto de autoconsumo é mais preço-elástica na agricultura moderna que na agricultura tradicional. Estas diferenças se devem, principalmente, a variações em fertilidade da terra cultivada com produtos distintos e entre regiões diversas, o que conduz à mudança entre as elasticidades das respostas de rendimento em relação à área cultivada.

Dentre os resultados obtidos é de consideração especial a interação entre a área e rendimento, medida pela elasticidade da resposta de rendimento em relação à área cultivada. Em todos os casos, exceto para produto orientado para autoconsumo, na agricultura de fronteira, esta elasticidade foi importante na determinação da elasticidade-preço da oferta, principalmente, para o produto orientado para mercado (algodão), na agricultura moderna (SP) e na agricultura tradicional (MG). Nesses casos, os valores negativos dessas elasticidades tornaram as elasticidades-preço de oferta de produtos menores que as elasticidades-preço de área cultivada. Esse resultado contraria o pressuposto, usado por diversos estudiosos, de que a elasticidade-preço de oferta é igual à elasticidade-preço da resposta de área ou que esta é um limite inferior para elasticidade-preço da oferta. Os resultados aqui obtidos indicam que, em todos os casos e principalmente para o produto orientado para mercado, na agricultura moderna, uma política de preço implementada com base naquele pressuposto pode alcançar resul-

tados totalmente diferentes dos resultados previstos com um modelo mais realista.

CONCLUSÃO

A proposição central desta pesquisa é a de que a estrutura da oferta de produtos agrícolas varia entre tipos de agricultura (moderna, tradicional e de fronteira) e entre tipos de produtos (autoconsumo e tradicional).

De especial importância na verificação empírica dessas hipóteses é a consideração explícita dos componentes de área, rendimento e interação área-rendimento na resposta total dos agricultores.

Os estados de São Paulo, Minas Gerais e Mato Grosso, e os produtos milho, algodão foram selecionados para análise. Dados de séries temporais (1947-77) e os métodos de mínimos quadrados ordinários foram usados para obtenção das elasticidades de resposta agrícola. O teste de Chow foi empregado para comparação entre essas elasticidades.

As principais conclusões obtidas foram as seguintes: (a) as respostas de área cultivada são preço-elásticas em todas as combinações de tipos de agricultura e de produto, exceto no caso de produto orientado para autoconsumo, na agricultura tradicional; (b) as respostas de rendimento são preço-elásticas apenas nos casos de produto orientado para mercado, na agricultura tradicional, e de produto orientado para mercado,

na agricultura de fronteira; (c) as elasticidades das respostas de rendimento em relação à área cultivada são válidas em todas as combinações de tipos de agricultura e de produto, exceto no caso de produto orientado para autoconsumo na agricultura de fronteira; (d) as elasticidades-preço das respostas de área cultivada podem super-estimar as elasticidades-preço de oferta; (e) não se pode estabelecer uma ordenação geral das elasticidades-preço das respostas de área e de rendimento, das elasticidades das respostas de rendimento em relação à área cultivada e das elasticidades-preço de oferta entre tipos de agricultura e de produto; (f) o pressuposto, usado em estudos anteriores, de que a elasticidade-preço da oferta é igual à elasticidade-preço da resposta de área ou que esta é um limite inferior para a elasticidade-preço de oferta não é, em geral válido; (g) a afirmação geralmente feita de que a oferta é mais preço-elástica no caso de produto orientado para mercado, em comparação com produto orientado para autoconsumo, e na agricultura moderna, em comparação com outros tipos de agricultura, também não é válida de forma generalizada; e (h) no delineamento de políticas agrícolas^(6,10) deve-se levar em conta os tipos de agricultura e de produto, uma vez que variações na resposta de oferta de produto, em relação a variações de preços relativos, podem diferir muito entre produtos com orientações distintas e entre tipos diferentes de agricultura.

ABSTRACT

The basic hypothesis of this research is test farm supply elasticity varies between types of farming and between types of product. The empirical testing of that hypothesis is based upon a recursive model of acreage and yield responses allowing for acreage-yield interaction. Time series data (1947-77) and ordinary least squares were used and Chow's test was applied for comparison among supply elasticities. The empirical evidence indicates the impossibility of establishing a general ordering of acreage and yield response elasticities according to types of agriculture and types of products (modern, tradicional, frontier and subsistence, market agriculture). Results also point out that acreage response elasticity is not always a lower limit of supply elasticity. Nonetheless, price policy should allow for differences in supply structure among types of farming and output orientation.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRANDT, S.A. *Comercialização Agrícola*. Piracicaba, Livroceres 1980. 195 p.
- CHOW, G.C. Teste of equality between sets of coefficients in two linear regressions. *Econometrica*, Amsterdam, 28 (3): 591-605, 1960.
- TEIXEIRA, J.G. *Elasticidades de oferta em agricultura moderna, tradicional e de fronteira*. Viçosa, UFV, 1980.
- TOYAMA, N.K. & SILVA, G.L.S.P. Oferta e demanda de frangos de corte no Estado de São Paulo. *Revista de Economia Rural*, Brasília, 15 (1): 193-207, 1977.
- TWEETEN, L.G. & QUANCE, C.L. Positivistic measures of aggregate supply elasticities: some new approaches. *American Journal of Agricultural Economics*. Providence, 51 (2): 342-352, 1969.
- WALLACE, T.D. Measures of social costs of agricultural programs. *Journal of Farm Economics*, Providence, 44 (2): 580-594, 1962.
- WOLD, H.C.A. *Econometric Model Buildng*. Amsterdam, North Holland, 1964. 419 p.
- YOTOPOULUS, P.A. & LAU, L.J.

On modeling the agricultural sector in developing economies: and integrated approach of micro and macroeconomics. *Journal of developing studies*. Amsterdam, 1 (1.): 105-127, 1974.

9. YOTOPOULUS, P.A. & NUGENT, J.B. *Economics of development: empirical investigations*. New York, Harper & Row, 1976. 478 p.

10. ZOCKUM, M.H.G.P. & PASTORE, A.C. *A agricultura e a política comercial brasileira*. São Paulo, FINE/USP, 1976. 136 p.
