

Produção Agrícola Agregada do Estado do Paraná em 1995.

Luiz Batista Alves



PRODUÇÃO AGRÍCOLA AGREGADA DO ESTADO DO PARANÁ EM 1995

Luiz Batista Alves¹

Resumo

A proposta básica deste trabalho é estimar e analisar a função de produção agregada do setor agrícola das 39 microrregiões homogêneas do Estado do Paraná. Realizou-se uma análise econômica (usando uma função de produção do tipo *Cobb-Douglas*) a partir dos dados Censo Agropecuário do Estado do Paraná de 1995, chegando à conclusão de que esta função possui retornos constantes à escala, e o fator financiamento se mostrou determinante na produção agrícola do Estado. Os fatores são usados dentro da região racional de produção.

Palavras-chave: função de produção *Cobb-Douglas*, elasticidades de produção, retorno à escala, agricultura.

Introdução

O crescimento do setor agrícola é de fundamental importância para os países em desenvolvimento. O processo de desenvolvimento econômico consiste, basicamente, de modificações estruturais que, aos poucos, reduzem a participação do setor agrícola na formação da sua renda interna (LEMOS et al., 1984).

Segundo Johnston e Mellor (1978), o setor agrícola desempenha funções importantes para o processo de desenvolvimento econômico, tais como:

¹ Economista, Mestre em Economia Rural pela UFV/MG. Professor do Curso de Ciências Econômicas na Anhanguera-Unigoiás e Universidade Estadual de Goiás (UEG).

Email: lbalves@anhanguera.edu.br.

- a ofertar alimentos de acordo com a expansão da demanda dos produtos alimentícios;
- b. produzir produtos para exportação;
- c. estimular a oferta de emprego;
- d. contribuir para formação de capital que é necessário para o crescimento econômico do setor secundário;
- e. demandar produtos do setor industrial.

Este último é um papel importante do setor agrícola no processo de desenvolvimento econômico, uma vez que contribui para a modificação da composição da demanda agregada. Segundo a lei de Engler, a demanda de bens alimentícios é, geralmente, renda-inelástica, ao passo que a demanda de bens industriais é, geralmente, renda-elástica (YOTOPOULOS & NUGENTE, 1976). Ou seja, a elevação na renda agrícola contribui para o crescimento da demanda de bens produzidos pelo complexo agroindustrial (CAI).

Para que isso ocorra, é necessário que o setor agropecuário gere excedentes cada vez maiores. Isto só é possível quando ocorre elevação da produção setorial ou, que se reduza substancialmente o consumo de bens agrícolas, por parte da população rural.

Segundo Lemos et al. (1984), existem três possibilidades do setor agrícola gerar excedentes crescentes:

- a por meio da tributação;
- b. por intermédio da realocação dos fatores de produção e;
- c. mediante transformações estruturais na função de produção.

Nesse estudo serão analisadas as duas últimas

possibilidades no processo de desenvolvimento agrícola do Paraná.

O setor agropecuário atua em um importante papel para o desenvolvimento econômico nacional. As transformações ocorridas na estrutura produtiva do setor resultaram no fortalecimento do complexo agroindustrial (CAI).

Diversos autores vêm, ao longo dos anos, estimando funções de produção do tipo Cobb-Douglas, com o intuito de entender como os fatores de produção estão combinados em determinado sistema produtivo.

Engler (1968) faz um estudo da função de produção do tipo Cobb-Douglas, determinando os valores dos coeficientes das elasticidades de produção, os valores dos produtos marginais da terra, trabalho e de diferentes formas de capital para o Estado de São Paulo.

Nojimoto (1976) discute o nível de correlação simples entre as variáveis independentes a ser aceito em regressão linear múltipla, analisa os erros de medida que ocorrem nos levantamento de dados entre outras discussões.

Lemos et al. (1984) analisam as elasticidades parciais de produção e os valores das produtividades marginais e médias, para os fatores terra, capital e trabalho, para os estados brasileiros.

Curi (1997), entre outros de seus objetivos específicos, faz uma análise da eficiência alocativa dos fatores de produção utilizados pela agropecuária mineira, usando uma função de produção do tipo Cobb-Douglas, evidenciando que os mineiros usam os fatores de produção menos onerosos ao processo produtivo.

Segundo a Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas - FIBGE (1998), no Paraná, apesar da difícil conjuntura da safra agrícola de 1994/95; o milho, a soja e a cana-de-açúcar tiveram vários anos favoráveis, no período 1985/95. O segmento dinâmico da agricultura paranaense tirou proveito disso, incrementando a área plantada e a tecnologia.

O valor da produção agropecuária do Paraná em 1995 foi cerca de 5,5 bilhões de reais, sendo 33,0% originados da produção animal e 67,0% da vegetal.

Para o Estado do Paraná, cujo setor agrícola representa grande percentual do seu Produto Interno Bruto (PIB), o conhecimento das relações de produção permitirá melhor orientação de políticas agrícolas, permitindo melhor alocação de recursos públicos, onde existem maiores retornos.

A função de produção, segundo Thompson (1973), é uma macro-especificação, na qual se exprime a relação técnica entre os fatores de produção e os produtos, em que as variáveis e os parâmetros da função são independentes da organização do mercado e preços, ou seja, a função de produção é uma relação autônoma.

A estimação da função de produção agrícola agregada para o Estado do Paraná é também uma agregação de tecnologias, em diferentes níveis que são utilizadas em todo o Estado, no setor agropecuário. Assim, a agregação representa a média dessas diferentes tecnologias em nível de regiões que compõem o Estado e pode-se dizer que é um aspecto muito importante para a caracterização tecnológica do setor agropecuário, pois a função de produção agregada para uma determinada região é de extrema importância, na medida que dela, pode-se sustentar as seguintes aplicações empíricas:

- a) Permite o estudo e a análise sobre a eficiência de alocação de recursos, orientando na determinação de políticas apropriadas para o setor agropecuário e;
- b) Possibilita estudos de progresso tecnológico ou de explicação da produtividade.

O objetivo do presente estudo é o de estimar e analisar a função de produção agrícola agregada do Estado do Paraná, e identificar os principais fatores determinantes da produção neste estado, utilizando-se para o efeito, dados da matriz do Censo Agropecuário de 1995.

Especificamente, pretende-se analisar as elasticidades parciais dos diversos insumos de produção, bem como o valor da produção média, as produtividades marginais desses fatores e verificar os retornos à escala.

Modelo Teórico

A análise da função de produção é realizada por diversos setores e atividades da economia, por inúmeros autores, no sentido de verificar o funcionamento do processo produtivo, bem com o inter-relacionamento dos fatores de produção nesse processo.

O termo produção engloba amplo domínio de atividades e não somente a fabricação de materiais. Em sentido geral, refere-se à criação de qualquer bem ou serviço que a população comprará. O conceito de produção é muito mais claro quando se fala apenas de bens. Neste caso, é só especificar precisamente os insumos e identificar a quantidade e qualidade da produção. Em particular, a produção normalmente requer

vários tipos de equipamentos de capital (máquinas, ferramentas, meio de transporte etc.) e matérias-primas naturais ou já beneficiadas (FERGUSON, 1994).

A teoria da produção consiste em uma análise de como o empresário combina os vários insumos para obter determinado volume de produção de forma economicamente eficiente. O referencial teórico a ser usado está fundamentado na teoria da produção.

Uma função de produção consiste nas relações entre fatores envolvidos em um processo produtivo e a produção obtida, ou possível de obter quando se combinam esses fatores em formas alternativas. Matematicamente, pode ser representada por:

$$(1) \quad Y = f(x_1, x_2, \dots, x_n),$$

onde Y é a variável dependente que corresponde a quantidade produzida; x_1, x_2, \dots, x_n são as variáveis independentes, representando os fatores de produção.

Fazendo-se a derivada parcial da função de produção em relação ao fator, obtém-se o Produto Marginal do fator x_i (PMg_{x_i}), mantendo os demais fatores constantes (DEBERTIN, 1986):

$$(2) \quad PMg_{x_i} = \frac{\partial f}{\partial x_i} \Big|_{x_{j \neq i} = \text{constante}}.$$

O Produto Médio do fator x_i (PMe_{x_i}) é a relação entre as quantidades do produto e o fator em análise:

$$(3) \quad PMe_{x_i} = \frac{y}{x_i}.$$

A elasticidade parcial de produção e_{x_i} é igual à variação percentual do produto dividida pela variação percentual de insumo. Também é igual à relação entre o PMg_{x_i} e PMe_{x_i} :

$$(4) \quad e_{x_i} = \frac{\Delta\% y}{\Delta\% x_i} = \frac{PMg_{x_i}}{PMe_{x_i}}.$$

A elasticidade de produção consiste na razão entre variações relativas na produção e nos fatores. Indica a resposta em produção, provocada por variações nos fatores, isto é, mede a sensibilidade da produção em relação à mudança do nível de uso dos fatores.

Em uma função tipo Cobb-Douglas, a elasticidade de produção é dada pelos coeficientes de regressão, pois a elasticidade de uma função exponencial é dada pelo seu expoente.

O parâmetro de retornos à escala, também chamado de função coeficiente por Debertin (1986) é dado pela soma das elasticidades parciais de produção dos n fatores da função de produção:

$$(5) \quad e = \sum_{i=1}^n e_{x_i}.$$

Para o presente trabalho escolheu-se a função tipo Cobb-Douglas, largamente utilizada em estudos desta natureza.

A literatura recomenda a utilização da função do tipo Cobb-Douglas, como a mais importante do ponto de vista da agregação. Essa vantagem, deve-se ao fato, dessa função poder se tornar linear na forma logarítmica e, portanto, de fácil ajustamento.

A forma funcional da produção tipo Cobb-Douglas é

dada pelo modelo descrito abaixo:

$$(6) \quad Y = A \prod_{i=1}^n X_i^{b_i},$$

ou, expressa nos logaritmos, como é utilizada no presente trabalho:

$$(7) \quad \ln Y = \ln A + \sum_{i=1}^n (a_i \ln X_i + m_i),$$

onde

Y = produção total;

A = parâmetro de eficiência;

n = número de variáveis independentes;

a_i = elasticidade-parcial de produção em relação ao i -ésimo fator;

X_i = quantidade da i -ésima variável explicativa;

u_i = termo aleatório.

A função do tipo Cobb-Douglas possui características tais que permitem a realização de uma regressão linear múltipla. As elasticidades parciais de produção são os próprios parâmetros estimados pela regressão e podem ser comparados diretamente entre si, pois são independentes das quantidades de produtos e de fatores (VARIAN, 1994). Outra vantagem da função do tipo Cobb-Douglas é a natureza dos rendimentos de escala que pode ser determinada pela soma dos coeficientes estimados pela regressão (CURI, 1997). As produtividades marginais dos fatores são obtidas por intermédio de multiplicação da respectiva elasticidade parcial de produção pelo produto médio do fator.

Segundo Oliveira (1966), as principais características da função tipo Cobb-Douglas são: a) permite produtividade marginal constante, crescente e decrescente, mas só pode

avaliar uma fase de cada vez; b) estima uma elasticidade de produção constante, dada pelos coeficientes de regressão; c) a soma dos coeficientes indica os retornos à escala; d) a produtividade marginal de um recurso depende do nível dos outros recursos; e) um recurso nunca pode ser completamente substituído por outro; f) conduz a uma Taxa Marginal de Substituição (TMgS) constante quando os fatores variam em proporções fixas, isto é, a TMgS é constante na linha de escala; g) facilita a derivação de produtos marginais; h) permite maiores facilidades de computação porque poderá ser usada na forma logarítmica; i) pode-se estudar grande número de variáveis sem que o processo estatístico se torne muito complicado; e j) a TMgS é dada pela relação inversa das elasticidades de produção, isto é, multiplicando-se os coeficientes pela relação direta dos fatores considerados.

Modelo Empírico

Para o trabalho em questão a função pode ser melhor expressa conforme segue abaixo:

$$(8) \quad PT = A * TT^{b_1} * F^{b_2} * MO^{b_3} ,$$

ou, expressa nos logaritmos, como é utilizada no presente trabalho:

$$(9) \quad LPT_i = b_j + b_j LTT_i + b_j LF_i + b_j LMO_i + m_i ,$$

onde,

- LPT_i é o logaritmo natural do valor total da produção agregada do setor agropecuário (animal e vegetal), em cada uma

das microrregiões homogêneas, medido em R\$ (reais);

- LTT_i é o logaritmo natural da quantidade de terra total (lavouras permanente e temporária; pastagens natural e plantada; matas natural e plantada), utilizada para as microrregiões homogêneas, medida em hectares;

- LF_i é o logaritmo natural do fluxo de financiamento total que compreende todas as modalidades de crédito ou financiamento, segundo a origem (bancos, entidades governamentais e outras fontes) e a finalidade (investimento, custeio e comercialização), medido em R\$ (reais);

- LMO_i é o logaritmo natural do fluxo de serviços da força de trabalho total ocupada que abrange todas as pessoas, com ou sem remuneração, que na data do Censo encontravam-se executando serviços ligados às atividades do estabelecimento. Os valores foram convertidos em equivalente-homem adotando-se a seguinte ponderação: homens acima de 14 anos (1,0); mulheres acima de 14 anos (0,7); e menores de 14 anos para ambos os sexos (0,5);

- b_j é o parâmetro associado à variável explicativa $j = 0, 1, 2, 3$;

- m_i é o resíduo associado à observação da microrregião i ; e

- i é a microrregião = 1, 2, 3, 4, ..., 39.

Todos os dados foram obtidos do Censo Agropecuário de 1995-PARANÁ, para as 39 microrregiões homogêneas do Estado do Paraná (Campo Mourão, Goio-erê, Jaguariaíva, Ponta Grossa, Telêmaco Borba, Guarapuava, Palmas, Pitanga, Cerro Azul, Curitiba, Lapa, Paranaguá, Rio Negro, Cianorte, Paranavaí, Umuarama, Apucarana, Astorga, Faxinal, Floraí, Ivaiporã, Londrina, Maringá, Porecatu, Assaí, Cornélio

Procópio, Ibaiti, Jacarezinho, Wenceslau Braz, Cascavel, Foz do Iguaçu, Toledo, Irati, Prudentópolis, São Mateus do Sul, União da Vitória, Capanema, Francisco Beltrão e Pato Branco).

Usou-se, nas estimativas o método de mínimos quadrados ordinários (MQO), levando-se em consideração os seguintes pressupostos (GUJARATI, 1995):

$$i) \quad LPT_i = b_0 + b_1LTT_i + b_2LF_i + b_3LMO_i + m_i \\ i = 1,2,3,\dots,39;$$

$$ii) \quad E(m_i) = 0, \quad i = 1,2,3,\dots,39;$$

$$iii) \quad E(m_i^2) = s^2, \quad i = 1,2,3,\dots,39;$$

$$iv) \quad E(m_i, m_j) = 0, \quad i \neq j;$$

$$v) \quad LPT_i \text{ são fixas};$$

vi) há ausência de relação linear entre as variáveis explicativas;

$$vii) \quad m \sim N(0, s^2) \quad i = 1,2,3,\dots,39.$$

Atenta-se para o produto marginal do fator (PMg_{x_i}), o qual não deve ser confundido com o valor do produto marginal do fator ($VPMg_{x_i}$), uma vez que se trabalhou com o valor da produção, pois é praticamente impossível trabalhar uma função agregada de produção em termos de unidades físicas de produto.

Para a realização da regressão e os testes econométricos, que são, o teste t de *student* e o teste F, foi utilizado o software

Econometric Views versão 2.0 (EViews v.2.0).

Resultados e Discussão

O modelo ajustado para a função de produção do tipo Cobb-Douglas, mostrou-se relevante para os fins analíticos pretendidos e são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Estimativa da função de produção do setor agropecuário agregado, para o Estado do Paraná, 1995.

Variável	Coefficientes	Erros-Padrão	Valor de "t"
Constante	5,2147	0,6859	7,6028*
LTT	0,0733	0,0947	0,7746 ^{ns}
LF	0,4899	0,0437	11,2016*
LMO	0,4530	0,0910	4,9751*

Fonte: Estimativa elaborada pelo autor.

R² (ajustado) = 0,92

Estatística F = 156,866

DW=2,00

(*) significativo a 1%,

(ns) não significativo

n = 39

Os resultados econométricos indicaram que 92% da variação total ocorrida no valor da produção se explicam pelas variações dos fatores terras totais, financiamentos e mão-de-obra. Os coeficientes das variáveis financiamentos e mão-de-obra, mostraram-se estatisticamente diferentes de zero, em níveis aceitáveis, sendo que para o fator terra foi não significativo em níveis convencionais. Os fatores, financiamentos e mão-de-obra, mostraram-se significativos em nível de 1%, o que demonstra a importância deles em

termos de política agrícola para o Estado do Paraná. A estatística F (156,866) demonstra a validade explicativa do conjunto das variáveis satisfazendo todas as pressuposições teóricas básicas do modelo de regressão linear clássico.

Na Tabela 2, tem-se as elasticidades parciais de produção para cada fator, sua produtividade média, sua produtividade marginal e retornos à escala.

Tabela 2 – Elasticidade parcial de produção, valor do produto médio e do produto marginal para cada fator de produção e retorno à escala para o setor agropecuário agregado, Paraná, 1995.

Variável	Elasticidade de Produção	VPMe	VPMg
LTT	0,0733^{ns}	381,7369	27,9813
LF	0,4899*	11,4902	5,6291
LMO	0,4530*	5.026,4855	2.276,9979
Retorno à escala	1,0162**		

Fonte: Cálculos elaborados pelo autor.

(*) significativo a 1%;

(**) estatisticamente igual a 1 (teste de Wald);

(ns) não significativo.

A elasticidade total de produção é estatisticamente igual a um, o que traduz retornos constantes à escala.

As elasticidades parciais de produção para cada fator são dadas diretamente os fatores na função Cobb-Douglas, na qual seus valores são, 0,0733; 0,4899 e 0,4530, para os fatores terra, financiamentos e mão-de-obra, respectivamente. Percebe-se

que todos os fatores analisados na regressão, indicam que estão na região racional de produção (estágio II de produção), em que o valor de seus produtos marginais são positivos e suas elasticidades estão entre zero e um. Tem-se ainda que o valor dos financiamentos apresentou maior elasticidade parcial de produção (0,4899), mas por outro lado, suas produtividades média e marginal foram menores que a dos outros fatores (R\$11,49 e R\$5,63 respectivamente).

Comparando-se as elasticidades dos fatores, percebe-se que um aumento de 1% da terra, dos financiamentos e da mão-de-obra, resultaria, *ceteris paribus*, em aumentos de, respectivamente, 0,0733%, 0,4899%, 0,4530% no valor da produção.

Verificou-se que a elasticidade parcial da variável financiamento é a maior entre as outras variáveis. Isto significa que, a produção é relativamente intensiva em termos de financiamentos.

Conforme verificado na Tabela 2, os valores do produto médio dos fatores terra, financiamento e mão-de-obra são R\$381,74; R\$11,49 e R\$5.026,49 respectivamente.

Com relação ao produto marginal, os valores para os fatores terras, financiamento e mão-de-obra, são R\$27,98; R\$5,63 e R\$2.277,00 respectivamente.

De um modo geral, estes valores são aceitáveis visto que, segundo o FIBGE (1998), o Estado revela um forte aumento na concentração da distribuição de estabelecimentos agropecuários. Para o fator terra, apesar de uma diminuição de áreas agrícolas entre 1985 e 1995, percebe-se retornos médio e marginal consideráveis. No caso do fator mão-de-obra, os dados dos dois últimos censos mostram um expressivo declínio de pessoal ocupado em atividades agropecuárias no

Paraná. Essa redução é consequência do declínio do segmento de lavouras e da modernização, expulsora de mão-de-obra do campo, ocorrido no período intercensitário. Desde então, a agricultura do Paraná vem se modernizando acentuadamente, com forte redução no uso de mão-de-obra.

Para o fator financiamento, que apresentou a maior elasticidade parcial, percebe-se que seus valores médio e marginal estão muito baixos em relação aos outros fatores. Os financiamentos na ordem de R\$ 484,14 milhões conforme FIBGE (1998), reforça a idéia de um bom padrão tecnológico pelo qual passa o Estado.

Em geral, a evidência indica que o retorno à escala é de natureza constante a crescente, tendo como fator principal o financiamento que foi de caráter bastante expressivo.

Considerações finais

Pela estimação de uma função de produção Cobb-Douglas agregada para o Estado do Paraná, verificou-se um elevado valor do coeficiente de determinação ajustado (R^2), da ordem de 92%, o que constitui evidência de um ajustamento conseguido com a função de produção relativamente bom.

Analisando as 39 microrregiões do Estado do Paraná, o estudo da função de produção agropecuária leva ao conhecimento das variáveis mais importantes que podem afetar a produção do Estado. Decisões políticas podem ser tomadas analisando-se a utilização racional dos recursos que oferecem maiores retornos.

A elasticidade parcial de produção da variável

financiamento é a maior entre as outras variáveis, de 0,4899, demonstrando que a produção é relativamente intensiva em termos de financiamentos, levando a concluir que, em uma simples análise, havendo acréscimo de uma unidade do valor dos financiamentos resulta em aumentos de 0,4899 unidade do valor da produção.

Verificou-se que o pessoal ocupado (MO) teve elasticidade parcial de 0,4530, apresentando os maiores valores dos produtos médio e marginal dentre os outros fatores de produção, de R\$5.026,49 e R\$2.277,00, respectivamente.

Os outros fatores se mostraram satisfatórios dentro do estágio racional de produção na premissa *ceteris paribus*, com retornos constantes à escala (conforme testado estatisticamente) para a função de produção.

No Paraná, um aspecto importante é o da diversidade de produtos da agricultura, muitos deles usando pouca terra, mas participando de forma importante no valor da produção agropecuária do Estado. Essa redução resulta da tendência de perda de terras agrícolas para outros usos, tais como pastagens plantadas que aumentou de 4,5 milhões para 5,3 milhões de hectares, onde o efetivo de bovinos se ampliou de 8,6 milhões de cabeças em 1995 para 9,9 milhões, em 1996 (FIBGE, 1998).

Isto está claramente demonstrado no modelo estimado, no qual a elasticidade parcial do fator terra (0,0733) é menor entre todos os fatores utilizado, mostrando-se não significativo estatisticamente.

Os resultados mostram que uma política pública voltada para novos financiamentos, contribuirá para o aumento da produção agropecuária do Paraná. Estas políticas também serão

.....

muito importantes para o estímulo no uso de terras agricultáveis, pois estas terão uma participação maior na produção de grãos, principalmente a soja, o milho e trigo.

Abstract

The basic proposal of this work is to estimate and analyze the production functions aggregated from the 39 micro regions homogeneous of Parana state. It was held an economic analysis (using Cobb-Douglas function production) from a field data of Parana State Agricultural Census of 1995, ending in conclusion that, this function has constant returns to the scale, and that, the financial factor showed itself determinant to the State agricultural production. The factors are used inside rational's region production.

Key words: Cobb-Douglas' function production, suppleness production,

the scale return's, agriculture.

Referências Bibliográficas

CURI, W.F. **Eficiência e fontes de crescimento da agricultura mineira na dinâmica de ajustamento da economia brasileira**. 1997. Tese (Doutorado em Economia Rural) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1997.

DEBERTIN, D. L. **Agricultural production economics**. New York: MacMillian Publishing Company, 1986.

ENGLER, J. J. de C. **Análise da produtividade de recursos na agricultura**. Piracicaba.1968. Tese (Doutorado em Economia Aplicada). ESALQ/USP, Piracicaba, 1968.

FERGUSON, C. E. **Microeconomia**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1994.

FIBGE-Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário de 1995-Paraná**. Rio de Janeiro, Jul/1998. (informações disponíveis no Site: <http://www.ibge.gov.br>).

GUJARATI, D. N. **Basic econometrics**. 3. ed. New York: McGraw-Hill Inc., 1995.

JOHNSTON, B. F. & MELLOR, J. W. **El papel de la agricultura en el desarrollo económico**. Viçosa: CEE, 1978.

.....

LEMOS, J. J. S., FERNANDES, A. J., BRANDT, S. A. Produtividade de fatores, retornos à escala e desenvolvimento agrícola. **Revista de Economia Rural**, vol. 22, n. 3, Jul/Set-1984.

NOJIMOTO, T. **Problemas encontrados na estimação e interpretação de funções de produção agrícolas**. 1976. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) ESALQ/USP, Piracicaba. 1976.

OLIVEIRA, E. B. de. **Análise econométrica de uma função de produção** – milho na Região de Patos de Minas, Minas Gerais. Ano Agrícola 1964/65, MG, 1966. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) UFV/MG, Viçosa, 1966).

THOMPSON, R. **Economia da produção**. UFV, Minas Gerais, 1973.

VARIAN, H. R. **Microeconomia**: princípios básicos. Rio de Janeiro, Campus, 1994.

YOTOPOULOS, P. A.; NUGENT, J. B. **Economic of development**: empirical investigations. New York, Harper & Row, 1976.