

Maio e Junho de 1976

VOL. XXIII

N.º 127

Viçosa — Minas Gerais

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA****FUNÇÃO DE OFERTA DE AMENDOIM NO  
ESTADO DE SÃO PAULO\***

Sergio Alberto Brandt  
Teotônio Dias Teixeira  
Antônio Fagundes de Sousa  
Alexandre Aad Neto  
Paulo T. Morimoto\*\*

**1. INTRODUÇÃO**

O amendoim, além de seu consumo «in natura», constitui uma das principais fontes de matéria-prima para a indústria de óleos alimentícios de origem vegetal.

A produção de amendoim concentra-se principalmente na Índia, China, Nigéria, E.U.A., Senegal, Brasil e Argentina. A participação do Brasil na produção mundial é de mais ou menos 6%.

Existe, atualmente, uma tendência crescente de demanda para o amendoim e derivados no mercado internacional, o que possibilita aumentos nos níveis de exportação do produto brasileiro, considerado de boa qualidade.

O Estado de São Paulo é o maior produtor de amendoim do Brasil, contribuindo com mais de 70% da produção nacional.

Dentro do Estado de São Paulo, o amendoim ocupa lugar de destaque em termos de valor da produção, estando colocado em oitavo lugar, com uma participação da ordem de 5% do valor total da produção agrícola do Estado (4).

A produção paulista de amendoim tem apresentado, nos últimos anos, tendência para estagnação, com aumentos e decréscimos na produção quase se compensando. Atribui-se esta situação a vários fatores, tais como variações das áreas plantadas anualmente, estagnação das culturas, que não têm apresentado ganhos de rendimento, e possível influência de produtos competitivos, principalmente a soja, cuja produção vem apresentando elevados índices de crescimento nos últimos anos.

O presente trabalho tem como objetivos fundamentais os seguintes:

- a) estimar a oferta de amendoim, a curto e a longo prazo, no Estado de São Paulo;
- b) identificar algumas das variáveis mais importantes que afetam a oferta de amendoim no Estado de São Paulo;
- c) estimar as elasticidades, a curto e a longo prazo, dessas variáveis;
- d) estimar o coeficiente de ajustamento da produção.

\* Recebido para publicação em 20-08-1973.

\*\* Professores da Universidade Federal de Viçosa e o último Técnico do Instituto de Economia Agrícola de São Paulo.

## 2. METODOLOGIA

Na elaboração do presente trabalho foram utilizadas séries temporais, relativas ao período de 1948 a 1970, de preços e produção de amendoim e soja, coletadas e publicadas pelo Instituto de Economia Agrícola da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo (2).

As séries de preços foram corrigidas utilizando-se o índice «2» da Fundação Getúlio Vargas.

A oferta de um produto é normalmente definida como a quantidade máxima que os produtores deste cereal colocam no mercado, por unidade de tempo, aos possíveis preços alternativos, outras coisas permanecendo constantes. Em outras palavras, poder-se-ia dizer que, outras coisas permanecendo constantes, a preços mais altos maiores quantidades serão ofertadas.

Elasticidade de oferta é entendida com a variação relativa da quantidade ofertada decorrente da variação relativa dos preços do produto. A variação relativa da quantidade ofertada do produto, decorrente da variação relativa dos preços de outro produto, é denominada elasticidade cruzada.

Foram formulados, basicamente, os modelos linear, logarítmico e semilogarítmico, com o objetivo de verificar o que melhor se ajustasse aos dados disponíveis.

A função de oferta, a longo prazo, pode ser expressa, matematicamente, da seguinte forma:

$$Y = a_0 + a_1X_1 + a_2X_2 + a_3X_3 + a_4X_4 + e \quad (A)$$

$Y$  = produção de amendoim, no ano  $t$

$X_1$  = produção de amendoim, no ano  $t-1$

$X_2$  = preço de amendoim, no ano  $t-1$

$X_3$  = preço da soja, no ano  $t-1$

$X_4$  = tendência

$e$  = componente do erro aleatório

Normalmente, a produção não se ajusta imediatamente aos estímulos de preços, por causa de certa rigidez na mobilidade dos fatores de produção, a curto prazo.

O ajustamento da produção, observado entre o período  $t$  e o período  $t-1$ , é proporcional ao ajustamento total desejado a longo prazo, e pode ser expresso por:

$$Y_t - Y_{t-1} = b(Y^+ - Y_{t-1}) \quad (B)$$

onde  $Y_t$  é a produção, no ano  $t$ ,  $Y_{t-1}$  é a produção, no ano  $t-1$  e  $Y^+$  é a produção desejada.  $b$  é o coeficiente de ajustamento que representa a parcela do ajustamento total desejado, eliminado em um período de tempo.

Com a combinação das equações (A) e (B) e resolvendo-se para  $Y_t$ , obtém-se uma equação envolvendo apenas variáveis, observáveis da qual se podem derivar as elasticidades a curto e a longo prazo.

Foi utilizado o método dos mínimos quadrados para estimar as equações de regressão múltipla, reduzindo, desta forma, o erro a um mínimo.

A significância dos coeficientes obtidos foi verificada pelo teste « $t$ ». O teste de Durbin-Watson permitiu testar a ocorrência de correlação serial nos resíduos.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após considerações com relação aos valores das estimativas dos coeficientes de determinação múltipla, da significância dos coeficientes de regressão das variáveis e da consistência dos sinais encontrados, fez-se a escolha da equação que, em geral, e em termos de coerência empírica, melhor resultado forneceu para representar a função de oferta de amendoim no Estado de São Paulo (Quadro 1).

Assim, a equação escolhida para estimar a oferta de amendoim, a curto prazo, para o Estado de São Paulo, foi:

QUADRO 1 - Resultados das análises de regressão múltipla: oferta de amendoim no Estado de São Paulo, 1948-70

Equações Seleccionadas	Variáveis Explicativas (a)						
	$b_0$	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$R_2$	Durbin-Watson
(1)	0,5899	0,4983 (0,2057)	1,1422 (0,3276)	-0,9497 (0,7969)	0,0155 (0,0095)	0,90	1,79
(2)	1,2894	0,8065 (0,0849)	1,3590 (0,3144)	-1,6776 (0,6933)		0,88	2,01

(a) Onde  $X_1$  é a produção de amendoim, no ano t-1, expressa em mil toneladas;  $X_2$  é o preço de amendoim, no ano t-1, expresso em cruzeiros, por tonelada;  $X_3$  é o preço de soja, no ano t-1, expresso em cruzeiros, por tonelada, e  $X_4$  é a tendência. Os valores entre parênteses, abaixo dos coeficientes, são os desvios-padrão respectivos.

$$\log \hat{Y}_t = 0,5899 + 0,4983 \log X_1 + 1,1422 \log X_2 - 0,9497 \log X_3 + \dots + 0,0155 X_4 \quad (0,2057) \quad (0,3276) \quad (0,7969) \quad (0,0095)$$

O poder explicativo do modelo dado pelo coeficiente de determinação ( $R^2$ ) foi de 90%, e a estatística de Durbin-Watson não evidenciou a existência de correlação serial nos resíduos.

Os coeficientes das variáveis  $X_1$ ,  $X_2$ ,  $X_3$  e  $X_4$  foram estatisticamente diferentes de zero, respectivamente, aos níveis de 2,5%, 0,5%, 20% e 5%. Todos os coeficientes apresentaram os sinais esperados.

As correlações entre as variáveis na equação selecionada estão representadas no Quadro 2.

Existe alta correlação entre as variáveis  $X_1$  (produção retardada de amendoim) e  $X_4$  (tendência). A omissão da variável tendência, no entanto, vai influir nas variáveis preço retardado da soja e produção retardada de amendoim, conduzido a erros na interpretação dos parâmetros.

Excluindo a variável tendência, observa-se na equação (2) que as variáveis  $X_1$  (produção retardada de amendoim) e  $X_3$  (preço retardado da soja) absorvem a explicação da variável tendência, Quadro 1.

As elasticidades a curto prazo foram derivadas diretamente da equação estimada. Assim, a elasticidade-preço da oferta de amendoim encontrada foi de 1,14, o que significa que, outras coisas permanecendo constantes, um aumento de 10% no preço de amendoim está associado a um aumento de 11,4% na oferta de amendoim no ano seguinte. Por outro lado, a elasticidade cruzada foi de -0,95, indicando que um aumento de 10% no preço da soja está associado a uma redução de 9,5% na produção de amendoim, no ano seguinte, outras coisas permanecendo constantes. Esses resultados sugerem alta sensibilidade da produção de amendoim à variação de preços de amendoim e soja.

O coeficiente de ajustamento, determinado a partir do coeficiente da variável produção retardada de amendoim, foi da ordem de 0,50, o que leva a concluir que 50% do ajustamento total desejado são eliminados em um ano.

A equação de longo prazo para a produção de amendoim, no Estado de São Paulo, derivada da equação de curto prazo, é a seguinte:

$$\log Y = 1,1758 + 2,2766 \log X_2 - 1,8930 \log X_3 + 0,0309 X_4$$

A elasticidade-preço de longo prazo de amendoim foi de 2,28, o que sugere, outras coisas permanecendo constantes, que um aumento percentual no preço de amendoim, da ordem de 10%, resultará num aumento de 22,8% na sua produção. A elasticidade cruzada foi de -1,89, sugerindo que, outras coisas permanecendo constantes, aumentos percentuais de 10% nos preços da soja provocarão redução da ordem de 18,9% na produção de amendoim.

#### 4. CONCLUSÕES

Os resultados da equação estimada para a oferta de amendoim, no Estado de São Paulo, foram, de certa forma, os esperados.

O coeficiente de determinação ( $R^2$ ) foi de 0,90, o que permite concluir que as variações da produção de amendoim, no Estado de São Paulo, são satisfatoriamente explicadas pela equação.

Verificou-se que a oferta de amendoim é bastante sensível às variações dos preços, a curto e a longo prazo, sendo que, a longo prazo, a resposta da produção às variações dos preços é maior.

O preço da soja afeta de forma significativa a produção de amendoim. Isso sugere que a crescente demanda interna e externa da soja provocará, possivelmente, gradativo abandono da cultura de amendoim no Estado de São Paulo, passando esta exploração a um plano secundário.

Estudos posteriores, relacionados com a demanda do amendoim, com a oferta da soja e outros, poderão completar o quadro aqui exposto, permitindo ao Poder Público a utilização dos resultados, relacionando-os com a política de preços e de produção agrícola.

QUADRO 2 - Matriz de correlação simples das variáveis envolvidas na equação selecionada de estimativa da oferta de amendoim no Estado de São Paulo, 1973

Variável	Y	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>
Y	1,0000	0,8607	0,3271	-0,1221	0,8868
X <sub>1</sub>		1,0000	0,0193	-0,1060	0,8962
X <sub>2</sub>			1,0000	0,4824	0,0653
X <sub>3</sub>				1,0000	-0,2864
X <sub>4</sub>					1,0000

## 5. RESUMO

Os objetivos do presente estudo foram: a) estimar a oferta de amendoim, a curto e a longo prazo, no Estado de São Paulo; b) identificar algumas das variáveis mais importantes que afetam a oferta do amendoim no Estado de São Paulo; c) estimar as elasticidades, a curto e a longo prazo, dessas variáveis; d) estimar o coeficiente de ajustamento da produção.

A metodologia empregada envolve o ajustamento de modelos estatístico alternativos de oferta, mediante o Método de Mínimos Quadrados Ortodoxos, utilizando variáveis retardadas de produção e preço de amendoim, preço de soja e a variável tendência.

Os resultados principais foram: a elasticidade-preço da oferta de amendoim encontrada foi de 1,14 e a elasticidade cruzada, de -0,95. O coeficiente de ajustamento foi da ordem de 0,50. A elasticidade-preço, a longo prazo, foi da ordem de 2,28.

O trabalho permitiu as seguintes conclusões: a oferta de amendoim é bastante sensível às variações dos preços, a curto e a longo prazo, sendo que, a longo prazo, a resposta à produção é maior; a soja afeta significativamente a produção de amendoim, podendo provocar um abandono dessa cultura no Estado de São Paulo, se continuar a crescente demanda interna e externa da soja.

## 6. SUMMARY

The objectives of the present study were: a) to estimate the supply of peanuts in the short and long run, in the state of São Paulo; b) identify some of the most important variables that affect the supply of peanuts in the state of São Paulo; c) estimate the short and long run elasticities of these variables; and d) estimate the coefficient of adjustment of production.

The data refer to a time series of relative prices in the period 1948 to 1970.

The methodology used involved the fitting of alternative statistical supply models, through the orthodox method of «Least Minimum Squares», utilizing a lagged variable of production, price of peanuts, price of soybeans and a time variable.

The principle results were: the price elasticity of supply of peanuts was 1.14 and the cross elasticity was -0.95. The coefficient of adjustment was about 0.50. The long run price elasticity was 2.28.

The following conclusion can be drawn from this study: the supply of peanuts is responsive to price variations in the short run and very responsive in the long run. Soybeans significantly affect the production of peanuts and could replace this crop in the state of São Paulo if the internal and external demand of soybeans continues its present trend.

## 7. LITERATURA CITADA

1. BRANDT, S. A. Estimativa de oferta de produtos agrícolas no Estado de São

Paulo. In: Reunião da SOBER, 4.<sup>a</sup>, 25-30 jan. 1965. *Anais...*, São Paulo, SOBER, 1966. p. 323-348.

2. INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA. *Desenvolvimento da agricultura paulista*. São Paulo, IEA, 1972. 319 p.
3. PASTORE, A. C. *A resposta da produção agrícola aos preços no Brasil*. São Paulo, APEC, 1973. 170 p.
4. TOYAMA, N.K. & PESCARIN, R. M. C. Projeção da oferta agrícola do Estado de São Paulo. *Agricultura em São Paulo*, 17(9/10):1-97. 1970.