

RELAÇÕES ÁREA-PREÇO DE ALGODÃO NO ESTADO DE SÃO PAULO

Eng.º Agr.º SERGIO ALBERTO BRANDT

Eng.º Agr.º MAURO DE SOUZA BARROS

Eng.º Agr.º DOMINGOS DESGUALDO NETTO

1. IMPORTÂNCIA E OBJETIVOS

No ano de 1962 o algodão era a segunda cultura de maior importância econômica para a agricultura paulista. Atualmente, os principais canais de comercialização do produto são as indústrias de óleos, têxteis, adubos e rações, e a exportação.

Tanto o mercado industrial como o de exportação apresentam tendência expansionista relativamente alta. No que tange ao segundo, há que lembrar a relevância do algodão na balança cambial do país, e a franca possibilidade de maiores exportações a preços do mercado internacional.

O algodão é um dos produtos que têm sido incluídos na política governamental de garantia de preços mínimos para a agri-

cultura. Os preços garantidos e os preços do mercado, nos últimos 10 anos, têm se mantido em níveis relativamente próximos. Tal não se sucede com os preços dos outros produtos beneficiados pelas Leis de Garantia de Preços.

A atual política de preços mínimos não pode ser julgada, de modo adequado, sem que se disponha de algum conhecimento acêrca das relações estruturais de oferta e procura dos produtos incluídos no programa.⁽¹⁾

Este estudo tem por objetivo específico estimar as elasticidades de área cultivada com algodão em relação a preço "real" de algodão, no Estado de São Paulo. Serão estimados coeficientes de elasticidade a curto e a longo prazo.

(1) Ver, por exemplo, FRAGA, C. C. (1963), p. 20-22.

2. A INDÚSTRIA DO ALGODÃO EM SÃO PAULO

Diversas características e tendências da indústria do algodão podem afetar a elasticidade de área em relação ao preço do algodão. As séries temporais obtidas para produção, área cultivada e rendimento de algodão no Estado de São Paulo, sugerem a ocorrência de profundas modificações estrutu-

rais no processo de produção de algodão. Variações em quantidades produzidas parecem ter sido obtidas através da substituição de investimentos em terra por investimentos de capital. Conquanto sejam observados ganhos quase contínuos em produtividade, nota-se que a tendência média de área sob cultivo é de natureza decrescente.

TABELA 1

*Estimativas de Produção, Área e Rendimento de Algodão,
Estado de São Paulo, 1949/1963*

<i>A n o s</i>	<i>Produção (Milhões de toneladas de algodão em caroço)</i>	<i>Área (Milhões de hectares)</i>	<i>Rendimento (Quilos de algodão em caroço por hectare)</i>
1949	0,629	0,961	655
50	0,448	1,181	379
51	0,612	1,162	527
52	0,964	1,332	723
53	0,654	0,997	676
54	0,595	0,789	754
55	0,627	0,629	998
56	0,520	0,786	661
57	0,358	0,474	755
58	0,394	0,411	959
59	0,502	0,484	1 038
60	0,528	0,498	1 059
61	0,520	0,569	914
62	0,712	0,678	1 052
63	0,597	0,605	987

FONTE: Divisão de Economia Rural.

Acredita-se que mudanças na estrutura de produção possam conduzir a variações na elasticidade da resposta de área de algodão⁽²⁾. Bens de produção devem ter oferta mais elástica que recursos "naturais" (terra e mão de obra). Mudanças tecnológicas tendem a modificar as funções de produção e estas, de certo modo, significam variações no grau da resposta de área.

Culturas outras, tais como milho, amendoim e mamona, podem competir com algodão, em São Paulo. Não se dispõe de estudos neste setor e é difícil estimar a importância relativa, em termos de competição, destas explorações. A competição inter-cultural é fator de primordial relevância na determinação das relações de resposta. Quanto maior a quantidade de explorações alternativas para uma dada exploração, "ceteris paribus", mais elástica serão as relações de resposta do produto.

Outra característica importante na determinação dos coe-

ficientes de elasticidade de resposta de área de um produto como o algodão, é a localização geográfica da cultura e das culturas alternativas. Também não se dispõe de pesquisas específicas sobre mudanças na localização da agricultura no estado de São Paulo. Acredita-se que variações na localização geográfica da cultura podem afetar a elasticidade de resposta de área de algodão. O grau de competição com outras culturas, e a importância relativa dos diversos fatores de produção, podem variar segundo a localização geográfica da cultura de algodão.

Os preços aparentes (não corrigidos) de algodão, no Estado de São Paulo, no período de 1949 a 1963, apresentaram tendência de substancial elevação. Entretanto, isto se deve em grande parte ao processo de desvalorização do dinheiro. Em termos do período de 1948/52, verifica-se que os preços reais do algodão apresentam tendência decrescente. (Tabela 2).

2. MODELO ECONÔMETRICO

A função da resposta, tal como indicada neste estudo, expressa uma relação entre variações proporcionais em preço e variações proporcionais em área cultivada, outras coisas permanecendo constantes.

Seguindo a formulação teórica desenvolvida por KOYCK (1954) e NERLOVE (1956), a

área cultivada com algodão, a longo prazo, é representada pelo símbolo X. Presumindo que os agricultores tomem suas decisões de ajustamento da área com base no preço verificado no ano anterior (P_{t-1}), e que os outros fatores afetando a área planejada sejam agregados numa variável de "tendência"

(2) Neste estudo, as expressões "resposta de área" e "resposta" são usadas como sinônimos, e por elas se entende a relação entre área cultivada e preço do produto.

TABELA 2

Preços Observados de Algodão, Preços Corrigidos de Algodão e Índice de Preços de Produtos Agrícolas no Estado de São Paulo, 1949/1963

<i>Ano</i>	<i>Preços não Corrigidos (Cruzeiros por 15 Quilos de Algodão em caroço)</i>	<i>Índice de Preços de 24 Produtos Agrícolas (1948/52 = 100)</i>	<i>Preços Corrigidos (Cruzeiros de 1948/52 por 15 quilos de algodão em caroço)</i>
1949	62	81	76
50	69	103	67
51	113	114	99
52	86	126	68
53	79	155	51
54	106	204	52
55	136	231	59
56	147	259	57
57	177	238	62
58	194	282	69
59	251	370	68
60	390	516	75
61	588	725	81
62	744	1 198	60
63	1 200	1 956	61

FONTE: Divisão de Economia Rural.

(T), a equação da resposta de algodão pode ser representada da seguinte forma:

$$(1) X_t = b_0 + b_1 P_{t-1} + b_2 T$$

A extensão do ajustamento da área planejada para o ano em curso, em relação à área cultivada no ano anterior, pode ser representada pela equação:

$$(2) X_t - X_{t-1} = a (X - X_{t-1})$$

onde a é o coeficiente de ajustamento, representando a extensão ou grau em que os cotonicultores ajustam a área culti-

vada no período de 1 ano, em direção à área planejada a longo prazo.

Substituindo os termos convenientes nas relações anteriores (1) e (2) obtemos a equação estimativa:

$$(3) \hat{X}_t = a_0 + a_1 P_{t-1} + (1 - a) X_{t-1} + a_2 T$$

Esta não é uma equação de resposta de área, mas simplesmente uma equação empírica, da

qual se pode derivar os desejados coeficientes da elasticidade, nos prazos curto e longo.

4. MATERIAL E MÉTODOS

Tôdas as séries estatísticas, tanto primárias como de correção ou "deflacionamento", usadas nesta pesquisa, foram obtidas e publicadas pela equipe da Divisão de Economia Rural.

A variável de área cultivada é expressa em milhões de hectares cultivados com algodão no Estado de São Paulo, (terceira coluna da Tabela 1), e a variável de tendência ou tempo é medida em anos, tendo como origem o ano de 1949.

Os dados originais de preços de algodão são médias anuais expressas em cruzeiros por 15 quilos de algodão em caroço, no Estado de São Paulo. Esta série foi corrigida pelo Índice de Preços Recebidos pela Agricultura Paulista (I.P.P.A.). A correção teve em vista eliminar, pelo menos em parte, os efeitos de variações no poder aquisiti-

vo do dinheiro e das variações de preços de outros produtos agrícolas. A série de preços de algodão se estende de 1949 a 1963, e o Índice de Preços Recebidos tem como base o período de 1948/1952 = 100. (Tabela 2).

As variáveis de preço, área e tendência foram ajustadas linearmente nos logaritmos e nos números naturais dos valores observados.

As duas equações estimativas de regressão múltipla foram ajustadas pelo método de quadrados mínimos, e a hipótese de correlação serial nos resíduos foi testada por meio da estatística de Durbin-Watson.⁽³⁾

Testou-se a significância dos coeficientes de regressão por meio do teste de "t" e, dos coeficientes de determinação por meio do teste de "F".

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Tabela 3 apresenta as estatísticas das análises de regressão múltipla, indicando as relações entre área cultivada com algodão no ano t (X_t), preço

corrigido de algodão no ano t-1 (P_{t-1}), área cultivada com algodão no ano t-1 (X_{t-1}), e tendência (T). No modelo I tôdas as variáveis são expressas em

(3) Para uma discussão das aplicações desta estatística em econometria agrícola e dos respectivos valores tabulados, ver FRIEDMAN, et al. (1962), p. 77-78.

TABELA 3

Estimativas de Coeficientes de Regressão Parcial, Erros Padrão de Coeficientes de Regressão, Valores de "t" e "d", e Coeficientes de Determinação dos Modelos Aritmético (I) e Logarítmico (II)^()*

Modelos	Intercepção de \hat{X}_t	Variáveis Pré-Determinadas			Valor de	
		P_{t-1}	X_{t-1}	T	R ²	d'
I	— 0,045	0,010 (0,002) [3,938]	0,453 (0,172) [2,634]	— 0,027 (0,012) [2,232]	0,89***	1,705
II	— 1,202	0,686 (0,249) [2,753]	0,561 (0,170) [3,289]	— 0,156 (0,086) [1,805]	0,87***	2,151

(a) Os valores apresentados abaixo dos coeficientes de regressão parcial são os respectivos erros padrão (entre parêntesis) e valores de "t" (entre colchetes).

(***) Indica significância ao nível de 0,01.

números naturais, e no modelo II tôdas as variáveis são expressas em logarítmicos.

Em ambos os modelos, aritmético e logarítmico, os sinais de todos os coeficientes são aquilo que era esperado. Os sinais positivos de P_{t-1} indicam relação direta entre área cultivada e preço corrigido no ano anterior, e os sinais negativos de T (tendência) indicam relação inversa entre área cultivada e tendência ou tempo medido em anos.

Tanto no modelo I como no modelo II, os coeficientes das três variáveis são maiores que os respectivos erros-padrão. Os coeficientes de P_{t-1} e de X_{t-1} , em ambos os modelos, são significantes ao nível de 0,05, e o coeficiente de tendência é significativo ao nível de 0,05 no modelo aritmético, e significan-

te ao nível de 0,1 no modelo logarítmico. Nos dois modelos, tôdas as variáveis pré-determinadas são importantes em termos de explicar significantes quantidades de variação em área cultivada com algodão.⁽⁴⁾

Ambos os coeficientes de determinação são significantes ao nível de 0,01 e as equações de ambos os modelos apresentam elevado grau de ajustamento aos dados de área cultivada no ano t.

Os valores da estatística de Durbin-Watson são indicações de correlação serial não significante (nível de 0,05) nos resíduos. Em outras palavras, os testes sugerem que nenhuma variável foi sistematicamente omitida de qualquer das duas equações. Pode-se aceitar as estimativas dos coeficientes de regressão parcial como estatís-

(4) Teste de uma extremidade.

ticamente consistentes. As estimativas de a não parecem estar sujeitas a tendenciosidade de especificação.

A Tabela 4 apresenta as estimativas dos coeficientes de elas-

ticidade de resposta de área a curto prazo, elasticidade de ajustamento de área, elasticidade de resposta de área a longo prazo e elasticidade de tendência derivadas dos modelos apresentados.

TABELA 4

Estimativas de Coeficientes de Elasticidade de Resposta a Curto Prazo (ECP), Elasticidade de Ajustamento (EA), Elasticidade de Resposta a Longo Prazo (ELP) e Elasticidade de Tendência (ET), Estado de São Paulo, 1949/1963

Modelos	Estimativas de coeficientes			
	ECP	EA	ELP	ET
I	0,89	0,58	1,53	— 0,47
II	0,69	0,44	1,57	— 0,36

O coeficiente de elasticidade de resposta a curto prazo significa, no modelo aritmético, que de uma variação de 10% em preço corrigido de algodão num dado ano, "ceteris paribus", é de esperar uma variação no mesmo sentido de aproximadamente 9% em área cultivada com algodão no ano seguinte. No modelo logarítmico êle indica que a proporção é de 10 para cerca de 7%. A curto prazo, a resposta da área de algodão é relativamente inelástica.

O coeficiente de elasticidade de ajustamento de área indica a parcela do desequilíbrio (entre área atualmente cultivada e área planejada a longo prazo)

removida em um período de tempo. No modelo I ela é de aproximadamente 60% e no modelo II ela é igual a cerca de 45%.⁽⁵⁾

As elasticidades de resposta a longo prazo significam que, se um acréscimo de 1% em preço corrigido de algodão fôr de caráter estável, "ceteris paribus", haverá um aumento de aproximadamente 1,5% a 1,6% em área cultivada com algodão. A longo prazo, a resposta de área de algodão é relativamente elástica.

Os valores estimados das elasticidades de tendência indicam que para uma variação de 10% no tempo, outros fatores permanecendo constantes, tenderá a

(5) O número de anos (N) exigido para ajustamento de quase 95%, pode ser determinado pela fórmula $(1-a)^N < 0,05$. Por exemplo, se a é igual a 0,5, o período para ajustamento quase completo é de cerca de 4 anos.

ocorrer uma variação de aproximadamente 4 a 5% em área cultivada com algodão. Independente dos efeitos de outros

fatôres, tem havido uma tendência decrescente de área cultivada com algodão no Estado.

6. CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA POLÍTICA DE MERCADO:

Na medida de nosso conhecimento, as estimativas de elasticidade da relação área-preço de algodão no Estado de São Paulo, apresentadas neste trabalho, constituem a primeira palavra, neste país, no setor de análise estrutural de oferta. Os resultados obtidos deveriam ser considerados como preliminares, visto serem as técnicas analíticas relativamente simples, e não se dispor de termos comparativos regionais.

Os resultados obtidos nesta pesquisa sugerem que a relação área-preço de algodão a curto prazo, no estado de São Paulo é relativamente inelástica. Preços "reais" mais baixos estariam induzindo reduções em plantios de algodão, mas de maneira menos que proporcional. De modo inverso, preços "reais" relativamente altos refletir-se-iam em acréscimos menos que proporcionais em área cultivada com algodão.

A longo prazo, a relação área-

-preço de algodão parece ser relativamente elástica, no Estado de São Paulo. Em outras palavras, reduções estáveis em preços "reais" tenderiam a se refletir em reduções mais que proporcionais, em planos de plantio. Inversamente, expectativas de preços normais "reais" relativamente elevados estimulariam planos de plantio proporcionalmente maiores.

As evidências obtidas suportam a sugestão de que preços mínimos "reais", garantidos por períodos de um ou mais anos, em níveis relativamente elevados, estimularão maiores plantios de algodão, tanto a curto como a longo prazo, neste Estado.

Entretanto, mas de maneira consistente, elas não suportam sugestões de que a oferta de produtos agrícolas como o algodão seja altamente inelástica, nem tampouco de que as curvas de oferta de algodão tenham inclinação negativa.

7. LITERATURA CITADA

- DURBIN, J. e WATSON, G. S. Testing For Serial Correlation in Least Squares Regressions, I e II, em *Biometrika*, Vol. 37, p. 409-428 e Vol. 38, p. 159-178.
- FRAGA, C. C. Preços Mínimos para a Safra 1963/64, em *Agricultura em São Paulo*, Ano X, N.ºs 7 a 12, Julho a Dezembro 1963, p. 14-34.
- FRIEDMAN, J. e FOOTE, R. J. Computational Methods For Handling Systems of Simultaneous Equations. Washington: D. C. USDA, 1962, p. 77-78.
- KOYCK, L. M. Distributed Lags and Investment Analysis. Amsterdam: North Holland Publishing Co., 1954, 111 p.
- NERLOVE, M. The Dynamics of Supply: Estimation of Farmer's Response to Price. Baltimore: John Hopkins Press, 1958, 268 p.