

ANÁLISE DAS RELAÇÕES PRODUTIVIDADE-PREÇO EM CANA-DE-AÇÚCAR NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO*

Antonio Hermínio Pinazza
José Ferreira de Noronha**

SINOPSE

O Estado do Rio de Janeiro é o quarto produtor nacional de açúcar. Pela importância sócio-econômica de que se reveste a cultura da cana-de-açúcar para a região, a análise das relações produtividade-preço, com base na teoria da oferta, é de grande significado para a orientação de políticas a serem adotadas no setor. O principal objetivo deste estudo é estimar as elasticidades da produtividade em relação a mudanças nos preços em cana-de-açúcar para o Estado do Rio de Janeiro, com dados temporais de 1948/75. A técnica econométrica utilizada foi dos mínimos quadrados ordinários, aplicando-se o modelo, nerloviano de retardamento distribuído. Os resultados demonstraram uma racionalidade no comportamento do produtor face a variações nos preços do produto. A sensibilidade dos produtores face a variações de preços é maior a longo prazo do que a curto prazo, conforme mostram as elasticidades-preço.

SUMMARY

Analysis of the Elasticities of Sugar Cane Productivity with respect to Price Changes in the State of Rio de Janeiro. The principal objective of this study is to estimate the elasticities of productivity with respect to price changes for sugar cane in the State of Rio de Janeiro for the period 1948-75. The econometric models used were estimated by ordinary least squares. The results showed a rational producer behavior when they are faced with price changes. The producers response are greater in the long run than in the short run, as measured by the price elasticities.

* Este trabalho foi apresentado na XVI Reunião Anual da SOBER, realizada em Fortaleza -CE, de 08 a 11 de agosto de 1978.

** Respectivamente, Técnico da Coordenadoria de Planejamento e Avaliação do IAAP PLANALSUCAR e Professor do Departamento de Economia e Sociologia Rural da ESALQ/USP.

ANÁLISE DAS RELAÇÕES PRODUTIVIDADE-PREÇO EM CANA-DE-AÇÚCAR NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Antonio Hermínio Pinazza
José Ferreira de Noronha

1. INTRODUÇÃO

A cultura canavieira reveste-se de grande importância econômica para o Estado do Rio de Janeiro. Atualmente, essa unidade da federação é a quarta produtora nacional de açúcar, cuja região em que se encontra, dos 135 milhões de sacas de açúcar e 1,6 bilhões de litros de álcool a serem produzidos no Brasil, na safra 1977/78, deverá produzir, em suas 17 usinas e 2 destilarias, 8,5 milhões de sacas de açúcar e 70 milhões de litros de álcool, ou seja, respectivamente, 7% e 5% da produção do país.

No aspecto social, a agroindústria canavieira, concentrada na tradicional Região Norte-Fluminense, é de significativa importância, pois é responsável por cerca de 40 mil empregos diretos.

Dada a relevância sócio-econômica da cana-de-açúcar para a área em estudo, trabalhos que indiquem as reações dos produtores aos estímulos econômicos poderão ser úteis como subsídio à orientação de políticas que afetam esse setor. Assim, procurar-se-á, a partir de séries temporais, analisar as relações que afetam o rendimento agrícola da cana-de-açúcar, pois, à medida que as áreas para expansão da cultura tornam-se escassas, variações nos rendimentos serão cada vez mais importantes como causas de variações na oferta.

1.1. Objetivos

O presente trabalho tem como objetivo geral analisar as relações de resposta de rendimento agrícola da cultura canavieira no Estado do Rio de Janeiro.

Os objetivos específicos são:

- a) estimar modelos de resposta a curto e longo prazos de rendimento agrícola aos estímulos de preços;
- b) proporcionar, com base nos resultados obtidos, elementos para a adequação de medidas incentivadoras ao aumento do rendimento agrícola na lavoura canavieira fluminense.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Dentre os trabalhos consultados, os que propiciaram uma orientação para este estudo foram:

- a) RIBEIRO (7) estimou relações estruturais de oferta de cana-de-açúcar no Estado de Minas Gerais pelo modelo de retardamento distribuído e utilizou dados da série temporal de 1947/70. As equações de

regressão múltipla foram estimadas pelo sistema de equações simultâneas e não-simultâneas, aplicando-se o método dos mínimos quadrados, e as elasticidades-preço para rendimento cultural obtidas no curto e longo prazos foram, respectivamente, iguais a 0,32 e 1,6.

- b) PINAZZA (5) realizou um estudo sobre oferta da cana-de-açúcar para a Região Norte-Nordeste. Empregou o modelo de retardamento distribuído, com dados temporais de 1948/75, e estimou as equações de regressão múltipla pelo método dos mínimos quadrados ordinários. As elasticidades-preço obtidas para rendimento agrícola foram de 0,29 no curto prazo e de 0,47 no longo prazo.

Para efeito de contribuição da definição das variações e metodologia utilizada, vários outros estudos sobre a oferta de produtos agrícolas foram consultados, a saber, em (11), (4), (9), (10) e (8).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Fonte de Dados e Procedimentos

As informações utilizadas no presente estudo foram obtidas de publicações de 1948 a 1975, envolvendo, portanto, uma série temporal de 28 anos.

Os preços foram deflacionados pelo índice geral de preços n.o 2, base 1965/67 = 100, da Fundação Getúlio Vargas.

Para se estimarem os modelos de rendimento agrícola da cana-de-açúcar a curto e longo prazos, quando submetidos a estímulos de preços, empregou-se o método de mínimos quadrados ordinários e utilizou-se a pressuposição do modelo nerloviano de retardamento distribuído.

O rendimento agrícola, após buscar-se a identificação das variáveis que o influenciam, depende das seguintes variáveis: preço da cana-de-açúcar retardado; rendimento agrícola defasado; preço do produto alternativo defasado; preço do fator de produção defasado; e precipitação pluviométrica.

Como preço de um insumo, usaram-se fertilizantes por serem relevantes para o aumento do rendimento. A variável precipitação pluviométrica também foi introduzida devido à sua importância para o aumento do rendimento. A escassez de água pode ocasionar uma queda na produtividade da cana de 19 corte e nos cortes subsequentes, devido à fragilidade da brotação e a um desenvolvimento fisiológico deficiente.

3.2. Modelo Estatístico

A estrutura do modelo é composta pela equação de rendimento agrícola, que é estimada em sua forma logarítmica:

$$\log R_t = \log b_{20} + b_{21} P_{t-i} + b_{22} \log R_{t-i} + b_{23} \log Pf_{t-i} + \log V_t + e$$

onde as variáveis dependentes e independentes são:

R_t = rendimento agrícola, em toneladas por hectare, no período produtivo t ;
 R_{t-i} = rendimento agrícola, em toneladas por hectare, no período produtivo $t - i$;
 P_{t-i} = preço da cana-de-açúcar (Cr\$/t), no período produtivo $t - i$;
 Pf_{t-i} = preço do fertilizante (em Cr\$/t), no período produtivo $t - i$;
 V_t = precipitação pluviométrica, expressa em milímetros, no período produtivo t .

As hipóteses, com base na teoria, lançadas a priori, relativas aos sinais dos coeficientes, são: $b_{21} > 0$; $b_{22} > 0$; $b_{23} < 0$; $b_{24} > 0$.

As variáveis Pf_{t-i} , R_{t-i} e P_{t-i} são predeterminadas e a variável V_t é determinada fora do sistema.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelo emprego do método dos mínimos quadrados ordinários, os parâmetros dos modelos estatísticos foram estimados na forma logarítmica.

4.1. Modelos Ajustados para a Equação de Rendimento

Para o ajustamento da equação de rendimento agrícola, vários modelos alternativos foram estimados (quadro 1).

No Modelo I, quanto à significância estatística dos coeficientes, verifica-se que as variáveis precipitação pluviométrica (V_t) e preço de fertilizante defasado (Pf_{t-2}) apresentaram às estimativas dos coeficientes estatisticamente significantes ao nível de 1% de probabilidade. Os coeficientes estimados para as variáveis rendimento agrícola (R_{t-2}) e tendência (T) não apresentaram significância estatística, nem mesmo ao nível de 10% de probabilidade.

Pelo ajustamento do Modelo II, procurou-se avaliar a alternativa de se incluir a variável preço de fertilizante com uma defasagem de apenas um ano (Pf_{t-i}). A comparação das estimativas contidas no Modelo I com as do II mostra que, para algumas variáveis, como o preço de fertilizante defasado (Pf_{t-i}) e a precipitado (V_t), os níveis de significância estatística declinaram. O valor do coeficiente de determinação diminuiu, enquanto que a estatística de Durbin-Watson permaneceu inconclusiva.

Como as variáveis preço de fertilizante retardado (Pf_{t-i}), rendimento agrícola defasado (R_{t-2}) e tendência (T) não apresentaram níveis de significância estatística aceitáveis nos Modelos I e II, tentou-se ajustar o Modelo III sem a presença da variável rendimento agrícola (R_{t-2}). A comparação desta terceira equação com as duas primeiras demonstra que a eliminação da variável rendimento agrícola retardado (R_{t-2}) pouco alterou os resultados do Modelo II, principalmente no que concerne à significância estatística dos coeficientes das variáveis preço de fertilizante e precipitação pluviométrica e ao valor do coeficiente de determinação múltipla.

Finalmente, devido à não significância estatística da variável tendência (T) no Modelo III, ajustou-se o Modelo IV sem a sua inclusão. Este modelo foi usado na análise econômica dos resultados.

QUADRO 1. Estimativa da equação de rendimento agrícola da cana-de-açúcar no Estado do Rio de Janeiro, 1948/75

Variável	Modelos							
	I		II		III		IV	
	Coeficientes estimados	Erros-padrão	Coeficientes estimados	Erros-padrão	Coeficientes estimados	Erros-padrão	Coeficientes estimados	Erros-padrão
Constante	-3,2661	-	-5,240	-	-3,4472	-	-2,3479	-
Preço da cana-de-açúcar defasado (P_{t-2})	4,6810***	2,2234	6,370***	2,741	0,4999***	2,1378	3,8206*****	0,966
Rendimento agrícola defasado (R_{t-2})	0,0922	0,1452	0,084	0,186	-	-	0,0892	0,142
Preço do fertilizante defasado (Pf_{t-1})	-	-	-0,052	0,616	-	-	-	-
Preço do fertilizante defasado (Pf_{t-2})	0,1458*****	0,0388	-	-	0,1423*****	0,0473	-0,1530*****	0,045
Precipitação pluviométrica (V_t)	0,1538*****	0,0389	0,176***	0,045	0,1515*****	0,0,81	0,1492*****	0,037
Tendência (T)	0,0151	0,0350	0,0370	0,0420	0,0140	0,0345	-	-
R_2	0,7341	-	0,6376	-	0,7293	-	0,7319	-
d (1)	1,428	-	1,424	-	1,423	-	1,414	-

Fonte: Dados combinados da pesquisa

Nota: ***significância ao nível de 5% de probabilidade; *****significante ao nível de 1% de probabilidade.

(1) Estatística de Durbin-Watson

Observa-se, no Modelo IV, que todos os coeficientes das variáveis estimadas apresentaram sinais consistentes com a teoria. O coeficiente da variável preço defasado (P_{t-2}) apresentou-se significativo a 1%, com sinal positivo. A variável rendimento retardado (R_{t-2}) apresentou coeficiente estatisticamente significativo ao nível de 5%, apesar do sinal positivo. O coeficiente da variável preço de fertilizante (Pf_{t-2}) foi significativo ao nível de 1%, com sinal negativo de acordo com o esperado. A precipitação pluviométrica teve um coeficiente significativo a nível de 1%.

O coeficiente de determinação (R^2) assinala que 73,19% das variáveis no rendimento agrícola são explicados pela variação das variáveis inclusas na equação.

O teste de Durbin-Watson a 1% de probabilidade apresentou um valor igual de 1,414, mostrando-se inconclusivo.

As equações obtidas para curto e longo prazos são:

Curto Prazo

$$\log R_t = 2,3479 + 3,8206 \log P_{t-2} + 0,0892 \log R_{t-2} - 0,1530 \log Pf_{t-2} + 0,1492 \log V_t$$

Longo Prazo

$$\log R_t = 2,7623 + 4,4949 \log P_{t-2} + 0,1756 \log V_t$$

4.2. Análise Econômica dos Resultados

As elasticidades-preço, a curto e longo prazos, estimadas, respectivamente, em 3,82 e 4,49, para o rendimento agrícola, indicam grande sensibilidade dos produtores, em termos de variação na produtividade em função de variações no preço da cana-de-açúcar. Essas elasticidades mostram acréscimos no rendimento agrícola mais do que proporcionais às variações no preço real da cana-de-açúcar.

Assim, se houver uma variação de 10% no preço pago ao canavicultor, ocorrerá um aumento de 38,22% e 44,91%, respectivamente, a curto e longo prazos, outras coisas permanecendo constantes.

O coeficiente da variável preço de fertilizante (Pf_{t-2}) indica que, ceteris paribus, é de se esperar uma diminuição de 1,5% no rendimento agrícola, caso se aumentasse em 10% o preço do fertilizante.

Quanto à precipitação pluviométrica, espera-se que uma diminuição de chuva da ordem de 10% redundaria em uma queda na produtividade da ordem de 1,5%.

5. CONCLUSÕES E SUGESTÕES

Neste estudo os resultados obtidos indicam que os canavicultores fluminenses são altamente sensíveis aos estímulos de preços para o aumento da produtividade. A sensibilidade dos canavicultores a esses estímulos é maior a longo prazo do que a curto prazo. Maiores respostas são obtidas quando o incentivo é dado através do preço do produto. O coeficiente da variável preço de fertilizante

(Pf_{t-2}) indica que os canavicultores são sensíveis às variações nos preços deste insumo, mas esta reação é bem menor do que aquela indicada pelo coeficiente da variável preço da cana-de-açúcar.

Uma contribuição que os órgãos públicos poderiam conceder para o aumento do rendimento da lavoura, canavieira fluminense seria a aplicação de uma política de redução nos preços de fertilizantes e a aplicação de preços estimuladores ao produto.

Seria interessante que se fizessem trabalhos utilizando séries temporais, para se compararem os resultados obtidos neste estudo, pois os coeficientes de elasticidade-preço a curto e longo prazos para rendimento cultural foram mais elevados que os encontrados por RIBEIRO (7) para o Estado de Minas Gerais e PINAZZA (5) para a Região Norte-Noroeste.

6. LITERATURA CITADA

1. FUNDAÇÃO IBGE. Anuário Estatístico do Brasil. Rio de Janeiro, 1948/1975.
2. INSTITUTO DO AÇÚCAR E DO ALCOOL. Seção de Estatística e Cadastro, DEP. Rio de Janeiro, 1976.
3. INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA. Divisão de Levantamentos e Análises Estatísticas. Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, 1975.
4. PASTORE, A.C. A resposta de produção agrícola aos preços no Brasil. São Paulo, APEC, 1973. 173p.
5. PINAZZA, A.H. Oferta de cana-de-açúcar para a Região Norte-Nordeste. Piracicaba, São Paulo, ESALQ/USP. 66p. (Dissertação de MS).
6. PINHEIRO, F.A. Relações estruturais da oferta de leite no Brasil - 1949/70. Botucatu, FCMVB, 1973. 155p. (Tese de doutoramento).
7. RIBEIRO, A.B. Estimativa de relações estruturais da oferta de cana-de-açúcar no Estado de Minas Gerais. Viçosa, UFV, 1974. 59p. (Dissertação de MS).
8. ROJA, M. B. et alii. Análise da oferta de alho em Minas Gerais. Anais da XII Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Economia Rural. Porto Alegre, RS, 1974, p.359-91.
9. SAYLUR, R.G. A resposta da área de café em São Paulo a variações de preço. Agricultura em São Paulo, 20 (122):43-59,1977.
10. TACHIZAWA, E.H. Oferta de algodão no Estado de São Paulo pelo modelo Nerlove. Agricultura em São Paulo, 20 (12): 211-35,1973.
11. FOYAMA, N. K. & PESCARIM, R.M.C. Projeções da oferta agrícola do Estado de São Paulo. Agricultura em São Paulo, 179(10):1-97, 1970.