

ELASTICIDADES DE DEMANDA DE SEMENTES DE MILHO HÍBRIDO¹

LORILDO ALDO STOCK², SERGIO ALBERTO BRANDT³
JOSÉ DE JESUS SOUSA LEMOS⁴

RESUMO - Este estudo teve por objetivo especificar e estimar uma equação de demanda de sementes de milho híbrido para o período de 1964-80, usando dados do Estado de São Paulo. Usou-se um modelo uniequacional, ajustado pelo método de mínimos quadrados ordinários, sob as premissas usuais. Os resultados indicaram que a procura de sementes de milho híbrido é relativamente preço-inelástica ($E_p = -0,27$). A elasticidade-cruzada, face a mudanças no preço da terra, foi da ordem de 0,23. O ajustamento da demanda se processa de maneira praticamente instantânea, face a variações em preços de mercado ($E_a = 0,97$). Estes resultados são de interesse para formulação de políticas para o setor de insumos modernos.

Termos para indexação: sementes, milho híbrido, demanda derivada, insumos agrícolas modernos.

DEMAND ELASTICITIES FOR HYBRID CORN SEEDS

ABSTRACT - The objective of this research was to estimate a derived demand equation for hybrid corn seeds. Time series data (1964-80) and OLS estimating techniques were employed. The results indicate that the demand for hybrid corn seeds is relatively price-inelastic ($E_p = -0,27$) and sensitive to changes in land prices ($E_c = 0,23$). It is also shown that seed demand adjustment is almost instantaneous ($E_a = 0,97$) when farmers confront price changes. Policy and prediction implications are tentatively drawn based on those results.

Index terms: seeds, hybrid corn, derived demand, modern farm inputs.

INTRODUÇÃO

A geração da difusão de insumos modernos constitui instrumento essencial para aceleração do processo de desenvolvimento agrícola. Insumos genéticos, como sementes melhoradas de milho (híbrido e variedade), desenvolvidos pela pesquisa e adotados pelos agricultores, constituem fonte importante de ganhos de bem-estar para a sociedade (Griliches, 1957; 1958).

O conhecimento da estrutura da demanda de insumos modernos, como sementes de milho híbrido, é de especial interesse para a formulação de políticas de desen-

¹ Recebido em 22 de março de 1983.

Aceito para publicação em 01 de outubro de 1984.

² Eng^o Agr^o, M.S., Pesquisador da EMPASC, Centro de Pesquisa para Pequenas Propriedades - Caixa Postal D 76 - CEP 89800 - Chapecó, SC.

³ Eng^o Agr^o, Ph.D., Professor Titular da Universidade Federal de Viçosa (DER/UFV) - CEP 36570 - Viçosa, MG.

⁴ Eng^o Agr^o, D.Sc., Professor Visitante da Universidade Federal do Ceará (UFCe) - Rua Prof. Alfredo Weyne, 100-b, CEP 60000 - Fortaleza, CE.

volvimento agrícola, principalmente no que se refere aos incentivos visando o emprego destas tecnologias. Além disso, a informação empírica sobre elasticidades de demanda de sementes de milho híbrido pode auxiliar as instituições produtoras desta semente, no que diz respeito à elaboração de previsões de vendas futuras, e conseqüentemente, ao planejamento da produção.

O objetivo específico desta pesquisa é o de delinear e estimar uma equação de demanda de sementes de milho híbrido, para o Estado de São Paulo, para o período de 1964 a 1980.

MATERIAL E MÉTODO

O modelo de demanda de insumos não duráveis, como semente de milho híbrido, é formulado em termos de uma equação de demanda derivada de uma função de produção subjacente, cuja forma explícita não é especificada. Shepard (1970) estabeleceu a dualidade entre a função de produção e a função de custo. De um ponto de vista operacional, não existe razão para se especificar a forma funcional explícita da função de produção subjacente, uma vez que seus parâmetros relevantes podem ser estimados a partir da função de custo ou das funções de demanda de fatores, que são obtidas das primeiras derivadas da função de custo (Uzawa, 1964; Ferguson, 1976).

Para a amplitude dos dados considerados no processo, a equação de demanda de sementes de milho híbrido é aproximada por meio da seguinte forma funcional:

$$X_t = (P_{1t}^{\theta_1}, P_{2t}^{\theta_2}, X_{t-1}^\gamma, Y_t^\alpha) \quad (1)$$

na qual, X_t é a quantidade demandada de sementes de milho híbrido, no ano t , expressa em milhares de sacas de cinquenta quilos; P_{1t} é o preço real da semente de milho híbrido, no ano t , expresso em milhares de cruzeiros de 1980, por saca de cinquenta quilos; P_{2t} é o preço real de venda de terra nua, no ano t , expresso em milhares de cruzeiros de 1980, por hectare; X_{t-1} é igual a X_t , tomada com retardamento de um ano; e Y_t é a produção de milho em grão, no ano t , expressa em milhões de toneladas.

As hipóteses *a priori* sobre os sinais esperados dos coeficientes da equação (1) são as seguintes: $\theta_1 < 0$; $\theta_2 > 0$; e $0 < \gamma < 1$. Espera-se que a relação entre X_t e P_{1t} seja de natureza inversa, em virtude dos efeitos de renda real e de substituição. A relação entre X_t e P_{2t} deve ser de natureza direta, dada a premissa de que semente de milho híbrido é insumo substituto de terra. Espera-se que o coeficiente de ajuste de compras de semente de milho híbrido seja maior que zero e menor que a unidade, sob a pressuposição de ajuste não instantâneo na demanda deste insumo. Além disso, formula-se a hipótese de relação direta entre X_t e Y_t , admitindo-se que Y_t seja bom indicador de expectativas de produção do produto

(milho em grão).

A equação (1) é estimada por mínimos quadrados ordinários, após logaritmi-zação das variáveis e introdução de um termo de erro estocástico $\sim \text{NID}(0, \sigma^2)$, sob as pressuposições usuais deste método (Koutsoyannis, 1977).

Os dados básicos usados no estudo são séries temporais que cobrem o período de 1964 a 1980 e se referem ao Estado de São Paulo (Instituto de Economia Agrícola, 1976; 1982). As séries de preços são corrigidas por meio do Índice Geral de Preços (coluna 2) da Conjuntura Econômica, com base modificada para 1980 = 100 (Fundação Getúlio Vargas, 1977; 1981).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A equação de demanda de semente de milho híbrido, ajustada aos dados de quantidades e valores, referente ao Estado de São Paulo, é a seguinte:

$$X'_t = 4,975 - 0,269P'_{1t} + 0,233P'_{2t} - 0,008Y'_t - 0,022X'_{t-1} \quad (2)$$

(0,912) (2,678) (1,333) (0,440)

$$\bar{R}^2 = 0,404; F_{(4:12 \text{ g.1})} = 2,032; h = 0,118$$

onde, X'_t , P'_{1t} , P'_{2t} , Y'_t e X'_{t-1} indicam logaritmos neperianos de X_t , P_{1t} , P_{2t} , Y_t e X_{t-1} , respectivamente; a estatística t de Student é representada entre parênteses.

A estatística h de Durbin sugere inexistência de problemas de correlação serial nos resíduos da equação (2). Lembra-se, contudo, que este teste pode não ser apropriado, em casos como este, de pequena amostra. O valor relativamente baixo do coeficiente de determinação sugere a ocorrência de algum viés de especificação neste modelo. Com base nos dados disponíveis (preço de milho em grão, área plantada), entretanto, não foi possível melhorar a especificação do mesmo. Por outro lado, não existem séries temporais sobre esforços promocionais das firmas produtoras de sementes nem sobre investimentos em serviços de extensão rural e assistência técnica aos produtores de milho.

Os coeficientes de regressão parcial das variáveis indicadoras de preço de semente e preço de terra são estatisticamente significantes, aos níveis 0,20 e 0,01 de probabilidade (testes unilaterais), e apresentam sinais coerentes com as expectativas *a priori*. Os valores destes dois coeficientes são também estimativas de elasticidades-preço (θ_1) e elasticidade-cruzada (θ_2) da demanda de sementes de milho híbrido.

A estimativa de θ_1 indica que a procura de sementes de milho híbrido, no Estado de São Paulo, é relativamente preço-inelástica. Para uma variação de 1% no preço real da semente, *ceteris paribus*, é de esperar variação, em sentido contrário,

da ordem de 0,3% nas vendas de sementes. Em outros termos, maiores preços reais de semente de milho híbrido tendem a resultar em maiores dispêndios com esse insumo por parte dos compradores ou, ainda, em maiores retornos para a indústria de semente.

O sinal positivo do coeficiente de P_{2t} mostra que a demanda de sementes de milho híbrido é diretamente relacionada com o preço real de terra agrícola. O valor estimado de θ_2 indica que a elasticidade-cruzada da demanda de semente de milho híbrido é igual a 0,2, aproximadamente, indicando que, *ceteris paribus*, o acréscimo de 1% no preço real de terra tende a provocar acréscimo, da ordem de 0,2% nas vendas de semente, e vice versa. No período compreendido entre os anos de 1964 a 1980, o preço real de venda de terra nua apresentou acréscimo da ordem de 217%. Este incremento no preço real da terra parece ter contribuído, de modo significativo, para a expansão das vendas de sementes de milho híbrido.

O sinal negativo do coeficiente da variável Y_t é incoerente com as expectativas *a priori*. É provável que a produção corrente de milho em grão não seja um bom indicador da produção esperada do produto, uma vez que a produção corrente pode ser influenciada por fatores aleatórios, tais como flutuações climáticas e incidência de pragas e doenças.

O coeficiente de regressão parcial (γ) da variável endógena defasada não é estatisticamente diferente de zero, ao nível de 0,20 de probabilidade (teste bilateral) indicando que os produtores de milho em grão não ajustam, de modo instantâneo, suas compras de sementes de milho híbrido, na direção das compras de equilíbrio ou planejadas. Este resultado indica que os compradores da semente não enfrentam restrições ou incertezas, de grande magnitude, no mercado deste insumo produtivo. A evidência empírica obtida é coerente com a observação participante de que, em geral, os produtores de grão já estão bem familiarizados com os benefícios técnicos e econômicos obtidos com o emprego desta semente melhorada, e de que a indústria tem sido capaz de atender, a contento, o crescimento da demanda de mercado deste fator.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos foram satisfatórios, conquanto algumas melhorias ainda possam ser feitas, principalmente em termos de especificação do modelo empírico. Os resultados mostraram que a procura de semente híbrida de milho é relativamente preço-inelástica. Isto sugere, à primeira vista, que a indústria pode obter maiores lucros, elevando os preços reais da semente. Dado o alto grau de concentração deste setor, seria recomendável que o poder público continuasse participando do mesmo, caso o objetivo fosse o de evitar exploração monopolística, neste mercado. Aparentemente, entretanto, a indústria não estaria procurando obter, aí, ganhos monopolísticos, uma vez que tem atendido, a contento, o vertiginoso crescimento da demanda deste insumo tecnológico, observado no período de 1964-80.

Constatou-se que a acentuada elevação de preços reais da terra agrícola estaria contribuindo, de modo significativo, para expansão das vendas de sementes de milho híbrido. A terem prosseguimento os processos inflacionários e de especulação imobiliária, no futuro, é de esperar que as vendas de semente híbrida de milho, que é bem substituto de terra, no processo de produção de milho, continuem a apresentar tendência de crescimento positivo.

Finalmente, verificou-se que os compradores de sementes de milho híbrido se ajustam, de modo praticamente instantâneo, face a variações em preços de mercado. Isto significa que os produtores de milho em grão não estariam enfrentando restrições de suprimento nem incertezas de mercado, em qualquer grau significativo.

REFERÊNCIAS

- FERGUSON, C. E. *Microeconomia*. Rio de Janeiro, Forense, Universitária, 1976. 610p.
- FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. *Conj. Econ.*, Rio de Janeiro, v. 31, n.7, jul. 1977.
- . *Conj. Econ.*, Rio de Janeiro, v. 35, n. 12, dez. 1981.
- GRILICHES, Z. Hybrid corn: and exploration in the economics of technological change. *Econometrica*, Bristol, 25(4):133-42, 1957.
- . Research and social returns: hybrid corn and related innovations. *J. Polit. Econ.*, Chicago, 66(5):419-31, 1958.
- INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA. *Desenvolvimento da agricultura paulista*. São Paulo, 1972. 319p.
- . *Inf. Econ.*, São Paulo, v.6, n.8, 1976.
- . *Prognóstico*, São Paulo, v.10, 1982.
- KOUTSOYIANNIS, A. *Theory of econometrics*. London, Macmillan, 1977.
- SHEPARD, R.W. *The theory of cost and production functions*. Princeton, Princeton University Press, 1970. 272p.
- UZAWA, H. Duality principles in the theory of cost and production. *Int. Econ. Rev.*, Hiroshima, 5(2):216-20, 1964.