

Estimação econométrica do setor externo na economia brasileira

JORGE VIANNA MONTEIRO *

1. Introdução

A presente comunicação relata parte de resultados obtidos na pesquisa de Modelos Econômicos, em curso na PUC/RJ. Os resultados visam basicamente a composição do setor externo num modelo econométrico para o Brasil.

As equações do setor externo podem ser expressas em termos de importação-exportação de bens e serviços e da importação-exportação de capital. As exportações de bens e serviços são usualmente tomadas como variáveis exógenas, determinadas por decisões de política autônomas. O tratamento endógeno apresenta grandes dificuldades, e as tentativas que têm sido feitas para a estimação do comportamento das exportações brasileiras têm chegado a razoáveis erros de projeção. Os resultados disponíveis das pesquisas de von Doellinger,¹ do IPEA/INPES, são suficientes para exemplificar tais problemas. Nos modelos já apresentados para a economia brasileira, Berhman-Klein² são os únicos que tratam as exportações como variável endógena.³

* O autor agradece as sugestões feitas por Janes de Souza, da FGV, e Carlos von Doellinger, do IPEA, quanto aos procedimentos empíricos utilizados. Desnecessário mencionar o quanto deve este trabalho, e todo o projeto do qual é parte, à colaboração de Martin Oscar Smolka.

¹ Ver, por exemplo, Carlos von Doellinger e outros, "Exportações Dinâmicas Brasileiras", Relatório de Pesquisa n.º 2, IPEA/INPES, 1971.

² Berhman, J. e Klein, L. R. — "A Tentative Model of Brazil" (mimeo), possivelmente de 1968.

³ O modelo Berhman-Klein é uma estrutura de 44 equações. As equações de exportação incluem variáveis tais como "média dos preços do algodão egípcio

Nota da Redação — O autor cursou a Universidade de Iowa State e atualmente é Professor-Associado do Departamento de Economia da Pontifícia Universidade Católica (PUC/RJ).

Quanto aos movimentos de capitais de curto e longo prazo seu tratamento por modelos econométricos agregados oferece, igualmente grandes dificuldades. Primeiro, por suas características altamente aleatórias e, segundo, pelos problemas de seu dimensionamento em cruzeiros. Em geral, as necessidades de capital estrangeiro são projetadas por mecanismos *ad hoc* tipo-módulo dos três limites.⁴

2. Funções de demanda por importações

Fora do âmbito dos macromodelos, duas são as referências fundamentais da econometria de funções de importação do Brasil: Clark-Weisskoff⁵ e Morley.⁶ Como especificações de macromodelos, as estimativas de Berhman-Klein⁷ e do Plano Decenal⁸ apresentam-se particularmente interessantes. A desagregação nesses estudos chega ao nível que consideramos adequado para os nossos objetivos: bens de consumo (MCON), matérias-primas (MMP), combustíveis e lubrificantes (MCOMB), bens de capital (MK), trigo (MTR). Como é comum, esses estudos chegam a relações (lineares ou não) entre importações e alguns dos principais fatores influenciando a demanda de importações, tais como variáveis de atividade interna

e americano, em Nova York, em centavos de dólar, por libra", "preço médio dos sintéticos, em Nova York" etc.

A pouca informação disponível sobre esse modelo impede um comentário mais específico quanto ao seu desempenho, e nos faz especular quanto à utilidade de se terem variáveis, como as citadas acima, num modelo da economia brasileira — mesmo quando tomadas como exógenas.

⁴ Um exemplo recente e relacionado à economia brasileira são as projeções de endividamento externo, da Cepal. Ver, Centro Latinoamericano de Proyecciones Económicas, "Proyecciones Económicas para los países latinoamericanos en el segundo decenio de las Naciones Unidas para el desarrollo", Introducción General, julho de 1970.

⁵ P. G. Clark, e R. Weisskoff, "Import Demands and Import Policies in Brazil", *USAID*, 1967 (mimeo).

⁶ S. A. Morley, "Import Substitution in Brazil", em H. S. Ellis (editor), *The Economy of Brazil* (Berkeley and Los Angeles, Califórnia, University of California Press, 1969) pp. 283-313.

⁷ Berhman-Klein, *op. cit.*

⁸ Ministério do Planejamento e Coordenação Geral, "Bases Macroeconômicas do Plano Decenal" (mimeo), 1966.

(investimento, crescimento da indústria de transformação), preço dos bens importados ou preços relativos dos bens importados, em termos dos preços internos etc. O quadro que se segue sumaria o setor de importação nos principais modelos da economia brasileira. Para uniformizar, apenas se indicam o coeficiente $\bar{R}^2$ e o Durbin-Watson (D.W.).

A dimensão e especificação da variável dependente coloca problemas delicados. Para fins de compatibilidade com outras variáveis do modelo é interessante ter a variável dependente (importação) em cruzeiros, embora a projeção de variáveis do setor externo e o relacionamento com variáveis como entrada de capitais, por exemplo, se faça mais adequadamente em termos de dólares.⁹ Por outro lado, é conhecido o fato de que a especificação da equação de demanda na forma de uma relação entre importação e demanda interna de bens produzidos no País, reduz o problema de multicolinearidade e tem como consequência, possivelmente desvantajosa, uma elasticidade — renda unitária.¹⁰

A transformação em cruzeiros constantes oferece alguma dificuldade, já que não se dispõe de índices apropriados de preço em cruzeiros. Habitualmente, a passagem de cruzeiros correntes para cruzeiros constantes se faz pelo uso de índices de *quantum*. O uso de uma taxa de paridade aplicada a índices de preços em dólares (informação disponível) parece gerar sérias inconsistências com os dados agregados das Contas Nacionais. Outro sério problema está em que a variável preço-relativo envolve a determinação de uma taxa cambial efetiva, isto é, corrigida pela proteção tarifária e outros custos adicionais.¹¹ Ao nível desejado de desagregação, porém, só dispomos de séries de câmbio efetivo em Clark Morley cobrindo o período 1953/65, e a atualização até 1968, por exemplo, é crítica, quando

⁹ Do ponto de vista estrito da equação de importação, observa-se que a variável dependente em dólares correntes, em geral resulta num coeficiente da variável preço relativo, tendenciosamente baixo.

¹⁰ Ou seja, elasticidade-renda idêntica para ambos os bens. Ver, por exemplo, R. G. Gregory, "U.S. Imports and Internal Pressure of Demand, 1948-1968", *American Economic Review* (março de 1971). Também o aspecto algo estranho de certas funções de importação no Plano Decenal tem origem nessa hipótese.

¹¹ Para outro sentido de "efetivo", no mesmo contexto, ver Gregory, *op. cit.*

Setor de importação em modelos da economia brasileira

BEHRMAN-KLEIN (1948-1964)

$$M = (MCOMB + MK + MCON + MOUT) \frac{PM}{P}$$

$$MCOMB = 0,00265 (VAD2 + VAD3) + 0,1547 CAPM + 0,2856 (MCOMB)_{-1} - 1,350 \quad \bar{R}^2 = 0,89$$

$$MK = -0,1479 \frac{TXC}{P} + 0,1511 INVF + 13,853 \quad \bar{R}^2 = 0,47$$

$$MCON = -0,03568 \frac{TXC}{P} - 0,004003 CON_{-1} + 5,514 DUM + 14,19 \quad \bar{R}^2 = 0,66$$

$$MOUT = 0,1940 CAPM - 0,1461 \frac{TXC}{P} + 0,4299 TRK_{-1} + 12,01 \quad \bar{R}^2 = 0,43$$

NAYLOR E OUTROS* (1947 - 1968)

$$\log M = -0,0894 \log TXC + 1,0872 \log INVF - 0,7459 \quad \bar{R}^2 = 0,85$$

$$D.W. = 1,807$$

LIU-DE VRIES* (1953-1964)

$$M = MCON + MCOMB + MMP + MK + MOUT$$

$$MCON = \text{exógena}$$

$$MCOMB = 0,056 INVF + 9,65 \quad \bar{R}^2 = 0,56$$

$$D.W. = 1,64$$

$$MMP = 0,36 INVF - 4,01 TEM - 18,9 \quad \bar{R}^2 = 0,66$$

$$D.W. = 1,48$$

$$MK = 0,20 INVF - 0,027 TXCK - 1,67 \quad \bar{R}^2 = 0,73$$

$$D.W. = 2,36$$

$$MOUT = 0,15 INVF + 1,04 \quad \bar{R}^2 = 0,67$$

$$D.W. = 1,45$$

PROGRAMA ESTRATÉGICO DE DESENVOLVIMENTO (1948/1964)

$$M = MTR + MSER + MOUT$$

$$MTR = \text{exógena}$$

$$MSER = \text{exógena}$$

$$\log MOUT = 1,0394 \log INVF - 0,3139 \frac{TXC.PDOL}{FINT} - 0,631 TEM + 0,248$$

$$\bar{R}^2 = 0,86$$

Obs.: A notação usada é a seguinte: VAD2 e VAD3, valor adicionado nos setores secundário e terciário, respectivamente; CAPM, capacidade de importar; TRK, transferência de capital para o Brasil; DUM, *dummy* com valor 1, em 1952 e 0, nos outros anos; TEM, tempo; INVF, formação bruta de capital fixo; TXC, Taxa de câmbio "efetiva"; TXCK, taxa de câmbio para bens de capital; MOUT, outras importações; PDOL, preço em dólares das importações; PINT, preços internos; MSER, importação de serviços. As variáveis defasadas de um período de tempo acham-se indexadas com (-1) .

* T. Naylor e outros "Um modelo de Simulação da Economia do Brasil", Departamento Econômico PUC/RJ, 1970. J. C. Liu B. A. De Vries "An Econometric Analysis of Inflation and Growth in Brazil", trabalho apresentado na Reunião da Econometric Society, dez. 1969 (mimeo).

se sabe que em 1967 (Decreto-lei n.º 63) houve uma grande reformulação tarifária. Clark-Weisskoff¹² tomam o preço relativo como a relação entre essa taxa cambial e um índice de preços internos, supostamente substitutos, enquanto Morley¹³ converte um índice de preços em dólar por essa relação. Não apenas o uso de diferentes conceitos de preço relativo, como a diferença na taxa de câmbio e nos índices de preços internos, tornam os resultados segundo uma ou outra metodologia bastante desiguais.¹⁴

3. Um procedimento tentativo

As estatísticas de comércio exterior remontam a períodos bem recuados. A fonte básica para os nossos objetivos é a "Estrutura do Comércio Exterior do Brasil, 1920-1964" (FGV), devidamente atualizada com dados dos arquivos do IBRE/FGV. Sendo também adotada a classificação de importações aí utilizada (que, incidentalmente, segue o trabalho da CEPAL). Contudo, não só pelas limitações na disponibilidade de informações de outras variáveis (as taxas de câmbio efetivas em Clark Weisskoff¹⁵ e Morley¹⁶ cobrem um período iniciado em 1953), como pela necessidade de se captar nas regressões um período razoavelmente homogêneo,¹⁷ os pontos da amostra cobrem 1953/68. As séries básicas da variável dependente são tomadas em cruzeiros, CIF. A conversão a cruzeiros constantes (a preços de 1953) é feita pela evolução dos índices de *quantum* para as importações de bens de consumo, capital e matérias-primas.

A desagregação define as categorias de importação citadas anteriormente. As especificações se orientam no sentido de identificar

¹² *op. cit.* p. 10.

¹³ *op. cit.* pp. 289-290.

¹⁴ Todavia, nos resultados preliminares divulgados adiante, observou-se que o uso de uma ou outra metodologia pouco altera os coeficientes de regressão.

¹⁵ *op. cit.*

¹⁶ *op. cit.*

¹⁷ Como explica Wilson Suzigan em "O processo de substituição de importações no Brasil" (tese de mestrado, FGV/EPGE, fevereiro de 1968), o período habitual começando em 1947 envolve fases bastante diferenciadas no comportamento e na política do setor externo. Por outro lado, na "Estrutura do Comércio Exterior" parece haver inconsistências nos dados de alguns anos entre 1947 e 1952.

as possibilidades de substituição pela produção interna (preços relativos e crescimento da indústria de transformação) e a ligação com uma variável de demanda (investimento fixo).

As formulações são não-lineares, já que em outros resultados preliminares as formas logarítmicas apresentaram resultados melhores que as lineares, o que parece ser reforçado por um documento recente do IPEA/INPES onde se relatam resultados de ajustamentos lineares.¹⁸

Os resultados preliminares obtidos para 1953/68 são os seguintes:

$$\log \frac{\text{MCON}}{\text{PIB}} = -0,4642 \log \text{INDT} - 0,2806 \log \frac{\text{TXCCON}}{\text{PINTC}} - 5,0713$$

(0,0701) (0,0766)

$$\bar{R}^2 = 0,78$$

$$\text{D.W.} = 2,177$$

$$\log \text{MMF} = 0,9290 \log \text{INVF} - 0,2363 \log \text{INDT} - 0,1545 \log \frac{\text{TXCMP}}{\text{PINTMP}} - 1,5003$$

(0,4026) (0,2571) (0,1121)

$$\bar{R}^2 = 0,78$$

$$\text{D.W.} = 1,926$$

$$\log \frac{\text{MK}}{\text{PIB}} = 4,3238 \log \text{INVF} - 3,7178 \log \text{INDT} - 0,0645 \log \frac{\text{TXCK}}{\text{PINTK}} +$$

(0,9444) (0,5973) (0,6228)

$$+ 1,18171 \log \frac{\text{TXCMP}}{\text{PINTMP}} - 22,4932$$

(0,4641)

$$\bar{R}^2 = 0,88$$

$$\text{D.W.} = 1,598$$

onde as variáveis dependentes são medidas em cruzeiros de 1953; MMP exclui combustíveis; INDT representa o crescimento da indústria de transformação 1953 = 1,00; TXC, taxa de câmbio "efetiva" (ver Apêndice), 1953 = 1,00; PINT, preços internos (ver Apêndice), 1953 = 1,00. Os números entre parênteses indicam os desvios padrões dos estimadores de mínimos quadrados ordinários (Programa ECON — XX, rodado no IBM 7044, da PUC).

¹⁸ "Funções de Procura por Importações — Relatório" (datilografado, sem data). O autor não faz referências ao teste com formas não-lineares. Por outro lado, é interessante a estimação com base em índices de *quantum* — o que teoricamente seria o mais indicado.

Os resultados acima foram considerados bastante satisfatórios como possíveis especificações de um modelo da economia brasileira, apesar da não significância (a 5%) do preço relativo TXCK/PINTK, na terceira equação, e de INDT e TXCMP/PINTMP, na segunda equação. Em comunicação posterior se analisará o desempenho dessas estimativas na dinâmica de um modelo da economia brasileira.

Os dados revelados indicam um impacto reduzido das variações nos preços relativos sobre as importações: para 1% de aumento no preço relativo, as importações de bens de consumo e de capital, como proporção do PIB se reduzem em 0,23% e 0,06%, respectivamente e em 0,15%, no caso das matérias-primas.¹⁹ O sinal positivo do preço das matérias-primas na demanda de importações de bens de capital poderia evidenciar uma forma de substituição: o estímulo à compra de equipamentos para a produção interna de bens intermediários.

A magnitude acentuada da elasticidade das importações de máquinas e equipamentos às variações nos investimentos se deve à relação existente entre MK e INV, nas estatísticas das Contas Nacionais. Verificou-se que a substituição de INV por uma *proxy* de produção interna de bens de equipamento reduz tal coeficiente em cerca de 60%, embora cause problemas no sinal das variáveis de preço relativo.

Igualmente, o elevado coeficiente de elasticidade do crescimento da indústria de transformação, na demanda de bens de capital poderia evidenciar um acentuado efeito de substituição que, em parte, não é captado pela variável de preço relativo (não significante).

APÊNDICE

Os dados utilizados para a variável preço relativo observaram a seguinte metodologia:

(a) TXCCON, TXCMP, TXCK

¹⁹ A especificação com $\frac{MMP}{PIB}$ na variável dependente apresenta resultados estatísticos inferiores aos obtidos com a forma divulgada acima.

1953/65 — série de Clark-Weisskoff.

1966/68 — atualizada com o seguinte procedimento: 1966, mesma estrutura tarifária de 1965 e taxa de mercado do ano; 1967/68, nova estrutura tarifária (Decreto-lei n.º 63) aplicada às respectivas taxas de mercado. A amostra contém aproximadamente os quatrocentos e tantos itens do levantamento original de Clark-Weisskoff.

(b) PINTC, PINTMP, PINTK

1953/65 — série de Clark-Weisskoff.

1966/68 — atualizada com o seguinte procedimento: PINTC, média ponderada dos antigos índices n.ºs 57, 65 e 66 da Conjuntura Econômica; PINTK, critério original; PINTMP, índice n.º 52, da Conjuntura Econômica.