

Dinâmica das importações de bens de capital no Brasil: um estudo econométrico*

Marco Flávio da Cunha Resende**

Sumário: 1. Introdução; 2. Industrialização, inserção internacional e setor de bens de capital da economia brasileira; 3. Funções de importação de bens de capital; 4. Estimativas empíricas; 5. Considerações finais.

Palavras-chave: importação de bens de capital; capacidade de importação.

Este artigo objetiva desenvolver e estimar uma especificação alternativa da função de demanda de importações de bens de capital para o Brasil, supondo que uma variável de disponibilidade cambial deve ser contemplada como argumento nesta função. Esta proposta tem por base as hipóteses de elevados custos de produção e deficiência de capacitação tecnológica do setor de bens de capital no Brasil.

This paper intends to develop and estimate an alternative specification of the demand function of import of capital goods for Brazil, based on the supposition that one must consider the fact that a variable of exchange availability should be contemplated as argument in this function. This thesis is grounded on the hypothesis of high production costs and deficiency of technological know-how within the sector of capital goods in Brazil.

1. Introdução

A industrialização da economia brasileira determinou mudanças qualitativas em sua inserção internacional. Todavia, o setor externo ainda constitui importante foco de restrição ao seu crescimento. Além disso, não obstante o caráter cíclico das importações de bens de capital, em momentos de aceleração do crescimento econômico a produção interna parece apresentar uma forte tendência em se apoiar em importações dessa categoria de bens, condicionadas, em última instância, pela disponibilidade cambial média da economia. Este artigo tem o objetivo de estimar uma função de demanda de importações de bens de capital que contemple, além das variáveis independentes levadas em conta no *approach* convencional, outras variáveis que refletem as peculiaridades do setor de bens de capital da economia brasileira.

O artigo está dividido em três seções, além desta introdução e das considerações finais. Na seção 2, analisa-se, brevemente, a industrialização brasileira como elemento condicionador de mudanças qualitativas em seu setor de bens de capital e na inserção internacional desta economia. Na seção 3, apresenta-se a especificação adotada para a função de demanda de importações de bens de capital e os procedimentos econométricos adotados para sua estimação. Na seção 4, são apresentados os resultados obtidos.

* Artigo recebido em nov. 1995 e aprovado em set. 1996.

** Mestre em economia pelo Cedeplar/UFMG e técnico de Ipea/DIPPP.

2. Industrialização, inserção internacional e o setor de bens de capital da economia brasileira

Em Hemphill (1974), é desenvolvido e estimado um modelo econométrico para demonstrar que, nos países subdesenvolvidos, as importações são fortemente influenciadas por suas receitas de divisas. Embora seja razoável a qualidade estatística das estimativas econométricas reportadas neste autor, seu trabalho data de 1974 para as seguintes economias: Argentina, Burma, Chile, China, Colômbia, El Salvador, Índia e Tailândia. Portanto, este trabalho tem por base o incipiente estágio de industrialização destas economias nos anos 50 e 60.

No que concerne ao Brasil, maturaram, no início dos anos 80, os investimentos realizados visando à complementação dos últimos estágios da cadeia produtiva industrial, esgotando-se o processo de substituição de importações. Até esse período, o setor externo se pautou por recorrentes problemas cambiais, evidenciando uma inserção internacional problemática da economia brasileira, e suscitando interpretações tais como a de que o processo de substituição de importações não logrou solucionar “os problemas de divisas de longo prazo da economia brasileira” (Dib, 1985:14).

Na década de 80 a crise da dívida externa impôs a necessidade de um ajuste macroeconômico. Após este ajuste, obtido via contração do nível de atividade econômica e expansão das exportações, os problemas cambiais crônicos, acima referidos, foram solucionados e substituídos pela presença de megassuperávits comerciais. No final de 1994 surgiram déficits comerciais, dado o contexto de abertura econômica, apreciação, valorização cambial e expansão da demanda agregada, engendrado pelo Plano Real.

Contudo, embora já esteja concluída a industrialização brasileira via substituição de importações, apresentando a indústria nacional substancial diversificação e integração, seu setor de bens de capital¹ ainda apresenta sérios problemas. Conforme se constata na tabela 1, nos anos 80 o coeficiente médio de importações de bens de capital foi cerca de 11%. Além disso, entre 1959 e 1991, observa-se uma clara tendência de queda deste coeficiente, o que sugere o sucesso da política de substituição de importações. Estes dados poderiam levar à conclusão de que, atualmente, o setor de bens de capital brasileiro encontra-se bem estruturado, no sentido de que a produção doméstica é competitiva no mercado internacional e atende satisfatoriamente à demanda interna. Contudo, a pequena competitividade externa deste setor é evidenciada pela diminuta participação das exportações brasileiras no total das importações mundiais dessa categoria de bens: apenas 0,35% no período 1989-90 (BNDES, 1993). Ainda, é notório que o Brasil não apresenta um núcleo endógeno de geração de progresso técnico, cuja consequência mais imediata é a importação de parcela significativa de maquinário e equipamentos que incorporam tecnologia de ponta. Note-se também que o caráter recessivo tem sido a tônica da política econômica há mais de 15 anos, provocando uma queda substancial na relação *formação bruta de capital fixo/produto interno bruto* neste período. Esse estado de estagnação da economia brasileira contribuiu para a contração da demanda de

¹ A importância do setor de bens de capital pode ser constatada quando se tem em conta que “o que caracteriza um país desenvolvido é uma indústria de bens de capital forte, pelo papel que ela desempenha enquanto difusora do progresso técnico” (BNDES, 1988:119); além disso, este setor, “em sua condição de portador material de progresso técnico, exerce influência na competitividade internacional das economias nacionais” (Fajnzylber, 1984:39). Por fim, na medida em que o aumento da produtividade implica a expansão da demanda efetiva e de investimentos futuros, quando “o setor de bens de capital tem um peso relevante na estrutura industrial e é ‘schumpeteriano’, poderá liderar a expansão industrial gerando um efeito multiplicador que se difundirá por todos os níveis da economia” (Bulacio, 1991:5).

importações de bens de capital em relação à produção doméstica. Por fim, “a indústria mecânica nacional não tem acompanhado satisfatoriamente as novas ondas de inovações tecnológicas que ocorreram ao nível da fronteira mundial. Com isso, ela não tem conseguido ampliar o seu espaço como competidora no mercado internacional” (Cruz e Silva, 1990:28). Segundo BNDES (1988), o parque industrial nacional de bens de capital apresenta, de um modo geral, elevada defasagem tecnológica, dificuldades expressivas de capacitação tecnológica, elevados custos de produção e baixa qualidade dos produtos, se comparado aos parques dos principais países industrializados. Frise-se que, no Brasil, o estágio de desenvolvimento tecnológico do setor produtor de equipamentos de automação industrial é incipiente, o que ganha relevo quando se constata que “a automação industrial [base da principal tendência atual da evolução tecnológica] tem fortes impactos sobre a competitividade das empresas, por seus efeitos sobre a produtividade e custos e por permitir a aceleração das inovações tecnológicas” (BNDES, 1988:11).

Tabela 1
Coeficiente de importação de bens de capital*

| Anos | Coeficiente | Anos | Coeficiente | Anos | Coeficiente |
|------|-------------|------|-------------|------|-------------|
| 1959 | 38,1 | 1970 | 24,4 | 1981 | 13,9 |
| 1960 | 34,3 | 1971 | 25,4 | 1982 | 13,0 |
| 1961 | 32,0 | 1972 | 24,9 | 1983 | 11,2 |
| 1962 | 26,8 | 1973 | 20,5 | 1984 | 9,6 |
| 1963 | 22,8 | 1974 | 22,2 | 1985 | 10,1 |
| 1964 | 17,9 | 1975 | 22,7 | 1986 | 11,1 |
| 1965 | 15,2 | 1976 | 16,7 | 1987 | 10,0 |
| 1966 | 19,5 | 1977 | 13,6 | 1988 | 11,1 |
| 1967 | 23,0 | 1978 | 13,7 | 1989 | 10,6 |
| 1968 | 23,0 | 1979 | 13,0 | 1990 | 13,6 |
| 1969 | 22,4 | 1980 | 13,1 | 1991 | 16,6 |

Fontes: *Conjuntura Econômica* (FGV), vários números; *Censo industrial 1959-70-75* (Fibge); *Boletim do Banco Central*, vários números; *Estatísticas históricas do Brasil* (Fibge). Ver a metodologia do cômputo dos índices de *quantum* das importações e da produção doméstica de bens de capital, utilizados na determinação deste coeficiente, em Resende (1995:165-6).

* Coeficiente de importação de bens de capital = *quantum* das importações de BK / [*quantum* da produção doméstica de BK + *quantum* das importações de BK], onde BK = bens de capital.

Este quadro sugere a existência de graves distorções e deficiências no setor de bens de capital brasileiro. Postula-se, neste trabalho, que as receitas de divisas continuam sendo importantes na determinação das importações desta categoria de bens no Brasil. Ou seja, os problemas estruturais presentes no setor de bens de capital brasileiro denotam uma necessidade sistemática de a indústria nacional, em geral, se apoiar em importações de bens de capital, que passam, então, a serem determinadas, entre outros fatores, pela disponibilidade cambial da economia. Desta forma, uma variável de capacidade de importação deve ser considerada

como argumento na equação de demanda de importações de bens de capital que tradicionalmente é estimada para o Brasil.

3. Funções de importação de bens de capital

Não cabe aqui discutir a fundamentação teórica da função de demanda de importações adotada, visto que esta tarefa já foi realizada em outros trabalhos. O leitor interessado poderá consultar Leamer & Stern (1970), Goldstein & Khan (1985), Zini Jr. (1988) e Ferreira (1994).² Os diversos autores adotam diferentes combinações da seguinte especificação:

$$\ln M = a_0 + a_1 \cdot \ln [(e \cdot P_m) / P_d] + a_2 \cdot \ln Y^* + a_3 \cdot \ln U + v \quad (1)$$

onde:

a_0 = constante;

a_1 = elasticidade-preço da demanda de importações;

a_2 e a_3 = elasticidades-renda secular e cíclica, respectivamente;

M = *quantum* importado;

e = taxa de câmbio nominal;

P_m = preço das importações em dólares;

P_d = preço dos bens domésticos substitutos das importações;

Y^* = componente secular da renda;

U = componente cíclico da renda;

v = distúrbio aleatório.

Alguns autores adotam, ainda, uma variável *dummy* aditiva para o ano de 1974 e outra para o quarto trimestre de 1986 (Dib, 1985, e Resende, 1995).

Inclusão da variável "capacidade de importar" como argumento na equação de demanda de importações de bens de capital

De uma maneira geral, estudos teóricos e empíricos dos determinantes da demanda de importações têm como variáveis explicativas o nível da atividade econômica e os níveis de preços das importações e de seus substitutos domésticos. Todavia, alguns autores sugerem que para países subdesenvolvidos há ainda outra variável independente que não pode ser negligenciada, sob o risco de se produzirem estimativas tendenciosas e inconsistentes das elas-

² No que tange especificamente à função de demanda de importações de bens de capital para o Brasil, ver os trabalhos de Lemgruber (1976), Fachada (1990), Abreu & Horta (1982), Abreu (1987) e Portugal (1992).

ticipações-preço e renda. Esta variável corresponde às restrições quantitativas às importações, tão comuns àquela categoria de países. Porém, o uso de restrições quantitativas como argumento na equação de demanda por importações tem sido geralmente justificado na literatura apenas a partir de noções econômicas e percepções intuitivas, em vez de se basear em um arcabouço teórico propriamente dito.³

Conforme Hemphill (1974), há na literatura a idéia de que as importações dos países subdesenvolvidos são fortemente influenciadas por suas receitas de divisas. Justifica-se esta relação pelo fato de que nestes países a demanda de divisas geralmente excede sua oferta a uma dada taxa cambial. Quando o estoque de reservas externas é pequeno, reduções das receitas de exportação não permitem ao governo outra alternativa que não lançar mão das restrições quantitativas às importações no curto prazo. Similarmente, estas restrições são afrouxadas caso as receitas de divisas se elevem.

Visto no contexto do espectro de controles das importações, a relação entre estas e a receita de divisas deve ser entendida como um aspecto do ajuste do balanço de pagamentos. Esta relação não está, portanto, confinada, conceitualmente, apenas aos países em desenvolvimento, nem é aplicável apenas aos países que apresentam amplas práticas de controles quantitativos das importações. Conceitualmente a relação receita de divisas/importações é um fenômeno geral (Hemphill, 1974).

Porém, há uma importante diferença entre economias desenvolvidas e subdesenvolvidas no que se refere à extensão em que estas têm no controle das importações um mecanismo de ajuste externo. Para os países de industrialização periférica, no curto prazo, o único canal de fluxo de divisas do balanço de pagamentos sobre o qual os instrumentos de política econômica têm influência razoável são as importações. A demanda de exportação nestes países tende a ser preço-inelástica no curto prazo;⁴ o influxo de capitais via empréstimos externos é determinado pelos ciclos do capital financeiro global e, em menor escala, pela performance interna e externa de cada uma destas economias; investimentos diretos de capital estrangeiro são função das expectativas de lucro no longo prazo e pagamentos de serviços de fatores e de amortizações são fixados contratualmente.⁵ Ou seja, à exceção das importações, os fluxos de divisas relevantes do balanço de pagamentos destas economias tendem a ser exógenos aos instrumentos de política econômica, no curto prazo. Haveria uma maior importância observada para a relação receitas externas/importações nas economias periféricas, em contraposição ao menor *status* desta relação no balanço de pagamentos dos países desenvolvidos.

É dentro deste contexto de ajuste do balanço de pagamentos que as restrições quantitativas às importações devem ser incluídas na especificação da equação de demanda por im-

³ A rigor, tal justificativa praticamente se baseia, de um lado, no reconhecimento de recorrentes problemas (crises cambiais) no balanço de pagamentos das economias em desenvolvimento que, por seu turno, se expressam em restrições externas ao seu crescimento, e, de outro lado, no uso intensivo e comum, pelos governos destas economias, de diversas formas de controles quantitativos das importações. A exceção feita para Hemphill (1974), ver Khan (1974), Leamer & Stern (1970), Dib (1985), Moraes (1985), entre outros.

⁴ Para o Brasil, "as funções de demanda de exportação mostram baixas elasticidades-preço e alta elasticidade-renda (...) as elasticidades estimadas implicam que a demanda por exportação não é muito responsiva a mudanças nos preços de oferta e sugere que o lado da demanda pode ser o fator limitativo ao aumento das receitas de exportações" (Zini Jr., 1988:646).

⁵ Os capitais de curto prazo, além de implicarem a necessidade de elevação do diferencial das taxas de juros internas e externas, são extremamente voláteis, não correspondendo a um canal seguro de sustentação de influxo de divisas no balanço de pagamentos, mesmo a curto prazo.

portações para os países em desenvolvimento. A questão relevante torna-se, então, como mensurá-las.

Díaz Alejandro (1965) propôs utilizar o nível de reservas externas como um indicativo do rigor dos controles quantitativos sobre as importações. Khan (1974) tentou aproximar o efeito das restrições, supondo para a equação de demanda a presença de um processo autorregressivo de primeira ordem no termo de erro, e considerando o coeficiente de autocorrelação como um indicador das restrições. Weisskoff (1979) buscou representar no preço relativo das importações brasileiras uma estrutura de proteção por ele denominada “taxa de proteção compreensiva”. Hemphill (1974) definiu quais seriam os fluxos de divisas do balanço de pagamentos exógenos aos controles do governo, para posteriormente apresentar a seguinte identidade do balanço de pagamentos:

$$F_t \equiv M_t + \Delta R_t$$

onde:

F_t = receita líquida de divisas externas no período t ;

M_t = importações ocorridas no período t ;

ΔR_t = variação das reservas externas líquidas ocorridas no período t .

Assim, as importações seriam dadas pela receita líquida de divisas menos a variação das reservas. As importações estariam correlacionadas, então, à capacidade de importação da economia. A variável F entraria no modelo com seus valores correntes e defasados, supondo os *lags* estáveis caso o governo adote consistentemente os mesmos itens de política externa durante o período em estudo. Após desenvolvido o modelo em sua forma estrutural, o referido autor obteve a seguinte forma reduzida da equação de demanda de importações (ver apêndice 1).

$$M_t = b_0 + b_1 \cdot R_{t-1} + b_2 \cdot F_t + b_3 \cdot \Delta F_t + u_t$$

onde:

M_t = valor importado no período t ;

F_t = receita de divisas externas no período t ;

$\Delta F_t = F_t - F_{t-1}$;

R_{t-1} = nível de reservas externas no período $t-1$;

b_i ($i = 0, \dots, 3$) = coeficientes da equação;

u_t = distúrbio aleatório.

Divergindo da equação padrão de demanda de importações, o modelo desenvolvido em Hemphill (1974:661) não contempla as variáveis *renda* e *preços relativos das importações* como argumentos nesta equação. Hemphill (1974) supõe que para ajustar o nível de importações a variações na capacidade de importar nem sempre o governo faz uso apenas dos con-

troles administrativos. Estes poderiam vir conjugados, ainda, a modificações no nível de atividade econômica e a alterações nos preços relativos das importações. O autor conclui que as variáveis F e R entrariam na equação como *proxies* das restrições quantitativas e dos níveis de preços relativos e de atividade econômica.

Apesar de ser razoável a qualidade estatística das estimativas econométricas obtidas em Hemphill (1974), uma crítica sobressai neste estudo. Utilizar as variáveis F e R como *proxies* dos níveis de preços relativos e da atividade econômica é supor que a economia se encontra totalmente à mercê do setor externo, quando então a capacidade de importação seria o fator determinante na adoção das políticas econômicas interna e externa. Essa hipótese só seria razoável para a economia brasileira quando esta ainda se encontrava em seus primeiros estágios de industrialização, no início deste século. Após iniciado o processo de substituição de importações, na década de 30, o investimento foi internalizado e os ciclos econômicos endogenizados. A renda doméstica passava a ter crescente influência sobre o *quantum* importado. Da mesma forma, os mecanismos de mercado representados pelos preços das importações e de seus substitutos domésticos ganharam importância crescente ao longo do processo de industrialização dessa economia. Portanto, a adoção de um modelo econométrico de demanda por importações que considera como argumento apenas a capacidade para importar, representada em Hemphill por F e R , não procede.

A utilização do nível de reservas externas líquidas como *proxy* da capacidade de importação verificada em Diaz Alejandro (1965) e Moraes (1985) não é adequada. É comum a suposição de que no curto prazo o comportamento da política externa tem sido dominado pela meta de restauração das reservas em algum nível de longo prazo. Esta visão é incompleta. As autoridades têm, pelo menos, dois objetivos conflitantes relacionados ao equilíbrio externo, a saber:

a) elas desejam restaurar o estoque de reservas em um nível desejado (R^*t), o que requer $R_t - R_{t-1} = R^*t - R_{t-1}$;

b) elas desejam suavizar as variações do nível de importações, ou seja, reduzir os grandes impactos sobre este nível

$$M_t = M^*t$$

onde M^*t é o nível médio das importações no período t , e M_t são as importações no período t .

Portanto, admite-se neste último caso a queda repentina do nível de reservas, de modo a financiar as importações e evitar um estancamento elevado e abrupto de parcela destas, ou, caso contrário, admite-se uma elevação das reservas acima do nível desejado, visando garantir o *quantum* almejado de importações, em vez de gastar o “excesso de divisas” via políticas que facilitem as importações.

Por outro lado, e mais importante do que esta consideração, o nível desejado de reservas é dado de forma subjetiva. Variações neste nível resultam em estimativas tendenciosas e inconsistentes de seus parâmetros. Porém, vários fatores explicariam alterações no nível desejado de reservas, tais como mudanças de governo, implementação de um plano anti-inflacionário ou de desenvolvimento econômico, ou, ainda, mudança no regime cambial.⁶

⁶ A crítica relativa ao uso das reservas externas líquidas como *proxy* das restrições quantitativas às importações, na equação de demanda de importações, está em Hemphill (1974).

Já a mensuração da capacidade para importar na linha proposta por Weiskoff (1979) é algo imprecisa, conforme se argumenta em Resende (1995:99).

Da discussão acima, conclui-se que a capacidade de importação deve ser mensurada a partir dos fluxos do balanço de pagamentos que tendem a ser exógenos aos controles da política econômica. Além disso, as variáveis tradicionais, *preço relativo das importações* e *renda real*, devem ser, juntamente com tal capacidade, consideradas na equação de demanda de importações. Por fim, supõe-se, ainda, que os controles quantitativos das importações são flexíveis, relacionando-se de modo inverso às alterações na capacidade de importação.

Entendendo práticas de política de comércio exterior tais como a incidência sobre importações de tarifas, depósitos compulsórios, impostos vinculados, atrasos na liberação de guias de importação, restrições quantitativas às importações, e retirada de subsídios ligados às importações, como consequência direta do nível da capacidade para importar, e admitindo-se, ainda, uma relação inversa entre esta e aquelas políticas, introduzimos na especificação da equação de demanda por importações de bens de capital a variável *capacidade de importação* como *proxy* da influência conjunta de todas estas práticas sobre o *quantum* importado.⁷ Esta equação toma, então, a seguinte forma:

$$\ln Mt = b_0 + b_1 \cdot \ln(e.Pmt) + b_2 \cdot \ln Pdt + b_3 \cdot \ln Y^*t + b_4 \cdot \ln Ut + b_5 \cdot \ln CapMt + b_6 \cdot \ln Mt(-1) + u \quad (2)$$

onde:

$$b_0 = \emptyset \cdot a_0;$$

$$b_1 = \emptyset \cdot a_1 < 0;$$

$$b_2 = \emptyset \cdot a_2 > 0;$$

$$b_3 = \emptyset \cdot a_3, \text{ cujo sinal é ambíguo};$$

$$b_4 = \emptyset \cdot a_4 > 0;$$

$$b_5 = \emptyset \cdot a_5 > 0;$$

$$b_6 = 1 - \emptyset;$$

$$u = \emptyset \cdot v;$$

$$\emptyset = \text{coeficiente de ajustamento, sendo } 0 < \emptyset < 1;$$

$$\emptyset \cdot a_i \ (i = 0, 1, 2, \dots, 5) = \text{elasticidade de curto prazo};$$

⁷ A opção por não usar um índice das tarifas incidentes sobre as importações de bens de capital no cômputo da variável de custo, conta, ainda, com outras duas justificativas. Em primeiro lugar, nem sempre as tarifas nominais incidiam efetivamente sobre as importações de bens de capital, visto que os importadores faziam uso de regimes especiais de importação, que os isentavam (ou reduziam) da incidência de tarifas (ver Fritsch & Franco 1992:11-2). Além disso, para o caso brasileiro, inexistem informações relativas às receitas dos impostos de importação por categorias de uso. A prática comum tem sido o uso de tarifas incidentes sobre importações totais como *proxy* daquelas incidentes sobre importações de bens de capital: procedimento bastante duvidoso, já que o sistema aduaneiro brasileiro se caracteriza por ampla diversidade de tarifas entre as várias classes de mercadorias.

$\emptyset . ai / \emptyset$ = elasticidade de longo prazo;

t = período corrente;

$Mt(-1) = M$ com um período de defasagem;

$CapM$ = capacidade de importação;

$CapM = (X + FLC + EO) / PmT$, sendo:⁸

X = receita de exportações;

FLC = fluxo líquido de capitais (soma das seguintes rubricas do balanço de pagamentos — juros, lucros e dividendos, investimento direto líquido, empréstimos e financiamentos de médio e longo prazos, e amortizações);

EO = erros e omissões (balanço de pagamentos);

PmT = índice de preços das importações totais.

Para a equação (2) a $CapM$ será medida tanto pelo seu valor no período corrente quanto a partir da média aritmética entre seus valores presente e pretérito(s), supondo, nesse segundo caso, que a resposta da demanda de importações a variações na capacidade de importar está ligada à tendência desta última e não ao seu nível observado em cada período. Essa hipótese baseia-se na presença de custos de ajustamento para alterações tanto na política externa quanto no nível de importações. Nesse sentido, supõe-se que o governo está sempre revendo a evolução da capacidade de importar passada e presente para, posteriormente, adotar as medidas de política econômica necessárias. Sendo assim, são as variações médias na capacidade de importação que afetam a direção dessa política. Há, aqui, uma restrição importante. Admite-se, por definição, que as defasagens sejam distribuídas com pesos iguais entre os períodos presente e passado(s).

Estabilidade temporal da equação de demanda por importações de bens de capital no Brasil

Após o esforço de investimentos realizados sob a égide do II PND (II Programa Nacional de Desenvolvimento), a economia brasileira ingressou em um quadro recessivo. Entre 1981 e 1983, o PIB reduziu-se em 4,9% em termos reais. Por outro lado, a balança comercial, que se mostrou negativa entre 1978 e 1980, apresentou, nos dois anos seguintes, uma reversão do seu saldo, que se consolida e se transforma em megassuperávits até 1994.

⁸ A $CapM$ foi assim mensurada até o ano de 1981. De 1982 em diante foram expurgadas dessa mensuração as rubricas *empréstimos e financiamentos de médio e longo prazos* e *amortizações*. Este procedimento se deveu ao colapso dos fluxos de capitais de médio e longo prazos entre a comunidade financeira internacional e os países semi-industrializados que ostentavam vultosas dívidas externas, no início dos anos 80. Nessa época o Brasil foi excluído do mercado internacional de capitais e sua dívida externa foi reestruturada através de quatro projetos que constituíram o empréstimo-jumbo, então realizado. Portanto, por cerca de 10 anos houve um *congelamento* desses fluxos de capitais, enquanto nessa época os substanciais lançamentos observados nas rubricas acima citadas se deveram a razões contábeis. Justifica-se, assim, sua exclusão do cômputo da capacidade de importação.

No que concerne às importações, estas se elevam de US\$12,6 bilhões em 1974, até US\$22,1 bilhões em 1981, decrescendo continuamente, a partir de então, até 1985, quando atingem a cifra de US\$13,2 bilhões. No início dos anos 90, elas ainda se situavam abaixo do nível registrado na década anterior. Para a categoria de bens de capital, as importações decrescem continuamente, de US\$4,38 bilhões em 1980, para US\$2,15 bilhões em 1984. Seu *quantum* importado reduziu-se cerca de 56% no mesmo período, enquanto a participação das importações de bens de capital nas importações totais decaiu de 19 para 15%.

Este quadro sugere a hipótese de mudanças estruturais nos parâmetros da função de demanda de importações totais e de bens de capital para o Brasil, que teriam tido lugar no início dos anos 80, consequência provável da maturação dos investimentos consubstanciados no II PND. Se esta possibilidade for verdadeira, a estimativa destas equações por mínimos quadrados ordinários, sem levá-la em consideração, produzirá estimativas tendenciosas dos seus parâmetros. Portanto, serão conduzidos, mais adiante, testes estatísticos com o fim de se investigar essa premissa.⁹

Outra razão também nos move no sentido de procedermos à realização desses testes. Dado que estamos estudando a importância da inclusão da *CapM* na equação de demanda de importações de bens de capital, poderemos testar se esta variável deixa de ser significativa no subperíodo posterior à maturação do ciclo de investimentos consubstanciados no II PND. Se assim for, a hipótese de que a industrialização da economia brasileira deu origem a problemas estruturais em seu setor de bens de capital que permaneceriam presentes, mesmo após findo seu ciclo industrial, se mostrará incorreta.

Caso se conclua pela instabilidade das elasticidades, o procedimento a ser seguido será a estimativa da função de demanda por importações de bens de capital através de uma regressão *piece-wise*.

4. Estimativas empíricas

Os ajustamentos econométricos correspondem ao período 1974.2-1988.4. O ano de 1988 é o último da série histórica para índices de comércio exterior da Fundação Getúlio Vargas. Esta série estava disponível até 1986, sendo posteriormente estendida até 1988 por Fachada (1990). Todos os dados são trimestrais e foram submetidos a ajustamento sazonal. Suas fontes e definições estão no apêndice 2. A equação da demanda de importações de bens de capital estimada tomou a forma especificada em (2).

A variável *CapM* foi mensurada tanto a partir de seu valor observado no tempo presente, quanto a partir da média aritmética entre seus valores presente e pretérito(s). A escolha do número de observações necessárias para o cálculo da média aritmética baseou-se em experimentos econométricos nos quais se utilizaram médias aritméticas entre os valores presente e defasados da *CapM* até o ponto onde o nível de significância estatística da *CapM* média, assim obtida, deixasse de apresentar melhoras significativas.

O teste de Wald¹⁰ foi efetuado para verificar a hipótese de homogeneidade em preços. Este teste sugeriu que as elasticidades em relação ao próprio preço e cruzada diferem não

⁹ Testes empíricos relativos à estabilidade estrutural da equação de demanda de importações de bens de capital para o Brasil foram conduzidos em Abreu (1987), Fachada (1990) e Portugal (1992).

¹⁰ Wald (q) segue a distribuição chi-quadrada, com graus de liberdade iguais ao número q de restrições sendo testadas.

apenas em sinal, mas também em valor absoluto. Assim a especificação adotada em (2) foi mantida.

Foram conduzidos testes de estabilidade de Chow. Ainda, uma bateria de testes de diagnóstico foi efetuada para as equações de demanda por importações de bens de capital visando avaliar a adequação geral de suas especificações (ver apêndice 3).

No quadro 1 são reportados os resultados da estimativa econométrica por mínimos quadrados ordinários (MQO) da equação de demanda de importações de bens de capital que, seguindo Thursby & Thursby (1984), apresentou o melhor ajustamento entre as diversas especificações estimadas. A estatística t está entre parênteses sob cada variável. O símbolo # corresponde ao nível marginal de significância dos parâmetros da equação, e foi obtido a partir de teste de hipótese unicaudal para todas as variáveis, exceto para o componente secular da renda. R^2 é o coeficiente de determinação ajustado pelos graus de liberdade. SER é o erro-padrão da regressão. Nos testes de diagnóstico, os valores entre parênteses correspondem aos níveis marginais de significância das respectivas estatísticas. As variáveis *dummies* $D74\ 75$ e $D86$ foram contempladas como argumento na referida equação, supondo a presença de demanda especulativa por importações em 1974 e 1975 ($D74\ 75$) e no último trimestre de 1986 ($D86$).

Todos os modelos estimados mostraram um bom ajustamento aos dados ($R^2 \geq 0.90$) e desempenhos satisfatórios em todos os testes estatísticos.¹¹ Os sinais dos coeficientes estimados são aqueles preditos pela teoria e, à exceção da variável *renda tendencial*, todas as demais variáveis foram, em todas as equações estimadas, significativamente diferentes de zero a um nível de, pelo menos, 6%. Por fim, a demanda de importações de bens de capital mostrou-se bastante inelástica em relação à capacidade de importação.

De um modo geral, os modelos dinâmicos testados foram rejeitados, resultado inusitado, visto que estas estimativas têm por base dados de periodicidade trimestral. Assim, hipóteses de custos de ajustamento, informações imperfeitas, não se sustentam.¹²

Contudo, foi levantada anteriormente a hipótese de uma mudança estrutural dos parâmetros da equação no início dos anos 80, fruto da maior diversificação da indústria pesada propiciada pelo II PND. Se assim for, a mudança das elasticidades da função de demanda por importações de bens de capital naquele período implica estimativas tendenciosas e inconsistentes dos coeficientes e dos seus desvios-padrão a partir da utilização do método MQO. Portanto, testes de Cusum e Cusum quadrado foram conduzidos nas equações estimadas.

Esses testes indicaram a rejeição da hipótese de mudança das elasticidades no nível de significância de 5%. O período para o qual a estatística do teste Cusum mais se aproxima da fronteira de 5% de significância para a estabilidade dos coeficientes da regressão está compreendido entre 1980.1 e 1981.1. Assim, testes de Chow foram conduzidos e, após alguma experimentação, concluiu-se pelo *break* estrutural dos parâmetros da equação em 1980.1. Portanto, ao contrário dos testes de Cusum, o teste de Chow sugere a rejeição da hipótese de constância das elasticidades relativas à demanda de importações de bens de capital.

Visando corrigir as especificações das equações estimadas, dada a sugestão de mudança estrutural dos seus coeficientes em 1980.1, a função de demanda de importações de bens de capital foi estimada através de uma regressão *piece-wise*, dado que, após alguma experimen-

¹¹ Os resultados dessas estimativas não foram reportados neste trabalho, mas podem ser obtidos em Resende (1995).

¹² Em Abreu (1987), os modelos de desequilíbrio também foram rejeitados para estimativas com dados calculados em bases trimestrais.

tação, constatou-se que a imposição da restrição de que a linha estimada não fosse descontínua tendia a melhorar o desempenho da equação. A especificação da equação de regressão *piece-wise* considerou, num primeiro momento, a possibilidade de instabilidade em todos os parâmetros. A partir de então, procedeu-se a sucessivas reestimações da equação, eliminando, a cada passo, o termo destinado a captar mudanças nas elasticidades que tivesse apresentado menor significância estatística na especificação imediatamente anterior, até que apenas aqueles termos contendo variáveis *dummies* que apresentassem coeficientes estatisticamente significativos permanecessem na equação.¹³

Quadro 1
Demanda de importações de bens de capital — 1974.2/1988.3
Equação A — método MQO

| Variáveis independentes | | | | | | | |
|-------------------------|---------|--------|--------|--------|---------------------|--------|--------|
| C | e.Pm | Pd | U | Y* | CapM 9 ^a | D74 75 | D86 |
| 0,10 | -0,46 | 0,40 | 0,70 | 0,67 | 0,56 | 0,23 | 0,43 |
| (3,02) | (-4,12) | (3,75) | (2,43) | (0,89) | (3,29) | (2,07) | (3,22) |
| # 1% | 1% | 1% | 1% | 38% | 1% | 3% | 1% |

^a Corresponde à média aritmética dos valores presentes e defasados da *CapM*, em nove trimestres consecutivos.

Estatísticas básicas e testes de diagnósticos:

| | | | | |
|-----------------------------------|------------|----------------------------------|--------|--------------------------------|
| R ² = 0,92 | SER = 0,13 | F = 98,24 | T = 59 | K = 8 |
| LM(1,50) = 0,75456 (0,3892) | | LM(4,47) = 0,83285 (0,5112) | | LM(8,43) = 1,55932 (0,1657) |
| Q(23) = 27,53 (0,2341) | | ARCH(1,57) = 0,00253 (0,9601) | | N(2) = 0,247660 (0,883530) |
| RESET(1,50) = 1,85937 (0,1662) | | | | |

Adotou-se, nesta pesquisa, a hipótese de que apenas os termos destinados a captar mudanças nas elasticidades relativas às variáveis preços e renda tendencial devam ser significativamente diferentes de zero. Para as variáveis *preços*, supõe-se que a complementação dos últimos estágios da cadeia produtiva, com o II PND, eliminou a rigidez até então verificada na pauta de importações de alguns segmentos do setor de bens de capital, abrindo maior espaço para a influência dos mecanismos de mercado sobre as importações. Portanto, postula-se que a maior diversificação da indústria pesada, no início dos anos 80, conferiu aumentos na elasticidade-preço da demanda por importações de bens de capital e, num grau menor, em sua elasticidade-preço cruzada. Ainda, a internalização da produção de segmentos do setor de bens de capital provavelmente implicou menor dependência das importações desta categoria de bens por parte da economia brasileira, sugerindo que a elasticidade relativa à renda tendencial se tenha alterado no princípio da década de 80.

¹³ Este procedimento está descrito em Ferreira (1994).

O quadro 2 reporta a equação de regressão *piece-wise* que, seguindo Thursby & Thursby (1984), apresentou o melhor ajustamento entre todas as estimativas conduzidas. O quadro 3 reporta as estimativas das elasticidades relativas a esta equação.

Quadro 2
Demanda de importações de bens de capital — 1974.3 / 1988.4
Equação B — método MQO — *piece-wise*

| Variáveis independentes | | | | | | | |
|-------------------------|---------|--------|---------|----------------------|--------|--------|------------|
| C | e.Pm/Pd | U | Y* | CapM 10 ^a | D74 75 | D86 | D.(Pm/Pd)' |
| 0,1 | -0,20 | 0,65 | -1,11 | 0,77 | 0,10 | 0,45 | -0,27 |
| (3,6) | (-1,65) | (2,44) | (-4,77) | (5,53) | (1,44) | (3,61) | (-2,14) |
| # 1% | 6% | 1% | 1% | 1% | 8% | 1% | 2% |

* Corresponde à média aritmética dos valores presentes e defasados da *CapM*, em 10 trimestres consecutivos.

Obs.: O termo $D.X'$ é tal que $D = 0$ para $t < 1980.2$, $D = 1$ para $t > 1980.1$ e $X' = X_t - X_{t0}$, onde t é o período corrente e $t0 = 1980.1$, o trimestre em que se presume ter ocorrido a mudança estrutural na equação. Os valores de todas as variáveis da equação foram usados tomando-se seus logaritmos.

Estatísticas básicas e testes de diagnóstico:

| | | | | |
|-----------------------------------|------------|----------------------------------|--------|--------------------------------|
| $R^2 = 0,93$ | SER = 0,12 | F = 112,37 | T = 58 | k = 8 |
| LM(1,49) = 0,08349 (0,7738) | | LM(4,46) = 0,12573 (0,9724) | | LM(8,42) = 1,45220 (0,2039) |
| Q(23) = 18,49 (0,7306) | | ARCH(1,56) = 1,37842 (0,2454) | | N(2) = 0,269278 (0,874031) |
| RESET(1,49) = 1,19290 (0,3118) | | | | |

Quadro 3
Demanda de importações de bens de capital
Equação B — método MQO — *piece-wise*

| Estimativa da elasticidade-preço da demanda de importações | Período 1980.1 / 1988.4 | Teste de Wald |
|--|-------------------------|---------------|
| e.Pm/Pd | -0,47 | 4,59220 |
| | (16,4615) | (0,0321) |
| | [0,0000] | |

Obs.: O número entre parênteses abaixo da estimativa da elasticidade-preço da demanda de importações corresponde à estatística do teste de Wald para a hipótese nula de que esta elasticidade não é significativamente diferente de zero, enquanto o número entre colchetes indica o nível marginal de significância no qual é possível rejeitar esta hipótese nula. O teste de Wald, cujo resultado é reportado na última coluna do quadro, também foi utilizado para determinar a significância estatística da mudança no valor da elasticidade-preço da demanda de importações entre os dois períodos considerados; neste último caso, a hipótese testada foi a de que a diferença entre as elasticidades estimadas para os dois períodos não é significativamente diferente de zero; o número entre parênteses, abaixo da estatística de Wald, na última coluna, indica o nível marginal de significância no qual esta hipótese de constância dessa elasticidade pode ser rejeitada.

Todos os coeficientes estimados possuem os sinais previstos pela teoria e são significativamente diferentes de zero a um nível de 2%, a não ser o coeficiente dos preços relativos e da *dummy* D74 75, que são estatisticamente significativos a 6 e 8%, respectivamente. O componente cíclico da renda estimado sugere que, *ceteris paribus*, alterações de 1% desse componente causam oscilações de 0,65% no *quantum* importado. A elasticidade-renda secular da demanda é negativa e da ordem de 1,1. Todavia, a *dummy* relativa ao componente secular da renda não se mostrou significativamente diferente de zero, sugerindo que o II PND não teve uma importância relativa superior às demais etapas do processo de internalização da produção de bens de capital via substituição de importações.

O único termo destinado a captar mudanças nas elasticidades estatisticamente significativo foi aquele concernente aos preços relativos das importações de bens de capital. Inicialmente, a especificação da equação B foi estimada supondo-se que os importadores incorrem em ilusão monetária. Porém, o teste de Wald não referendou esta hipótese. A hipótese estatística desse teste só pôde ser rejeitada a um nível marginal de significância de 48%. A elasticidade em relação a esta variável se elevou de -0,20 para -0,47, após o *break* estrutural considerado na equação. No quadro 3 verifica-se que este maior coeficiente, observado a partir de 1980.1, é significativo a 1%, enquanto o teste de Wald sugere que a diferença entre as elasticidades estimadas para os dois períodos é significativamente diferente de zero a 4%. Conforme esperado, a *dummy* relativa à *CapM* 10 não foi estatisticamente significativa, enquanto a elasticidade da demanda em relação à *CapM* 10 foi da ordem de 0,77.

O coeficiente de determinação ajustado desta equação é de $R^2 = 0,93$, e seu desvio-padrão corresponde a 0,12. Tanto as estatísticas LM quanto a estatística Q de Ljung-Box apontam para a ausência de autocorrelação dos resíduos. O teste de Jarque-Bera sugere que os resíduos são distribuídos normalmente, enquanto o teste Arch rejeita a hipótese de heterocedasticidade condicional de primeira ordem. As estatísticas relativas aos testes de diagnóstico são insignificantes a partir do nível de 20%, implicando um desempenho satisfatório para a regressão em todos os testes. Frise-se, ainda, que o modelo testado supõe que os ajustes às variações do *quantum* desejado de importações de bens de capital se dão em um trimestre. Em experimentos econométricos efetuados, o modelo de desequilíbrio foi rejeitado.

Os valores inferiores à unidade para as elasticidades-preço e utilização da capacidade estão de acordo com os resultados encontrados por outros autores. Fachada (1990) e Abreu (1987) relatam, respectivamente, -0,60 e 0,86 para o período 1975.1-1988.4, e -0,57 e 0,69 para o período 1976.1-1985.4. Portugal (1992), usando dados de 1975.3-1987.4, obteve -0,48 e 0,97, porém sua variável de capacidade instalada foi usada com um retardo de dois períodos. Diferentemente do procedimento adotado neste trabalho, esses autores apresentam uma especificação da equação de demanda de importações de bens de capital que contempla, além das variáveis *renda real* e *utilização da capacidade instalada*, uma variável de tendência. Em todas as estimativas foram obtidos valores negativos para esta última. Os valores para a elasticidade-renda da demanda de importações de bens de capital encontrados são: Abreu (1987), 1,0; Fachada (1990), 0,7; Portugal (1992), 1,25.

Conforme colocado anteriormente, o teste de Wald para a hipótese de homogeneidade na equação de regressão *piece-wise* (equação B) sugeriu que os importadores não reagem diferentemente a mudanças nos preços dos bens de capital importados em comparação a mudanças de igual valor, mas sinais opostos, nos preços internos. Uma possibilidade para tal fato é que a crescente diversificação industrial, verificada ao longo do processo de substituição de importações, garantiu à indústria nacional um aparato tecnológico mínimo, necessário para competir com o setor externo. Deve estar claro, então, que a proposta deste artigo não

exclui a possibilidade de desenvolvimento do setor de bens de capital. O que se postula é a presença de uma dinâmica truncada (ou, se quisermos, débil) neste setor, supondo que, ao mesmo tempo em que este consegue se desenvolver, adquirindo o aparato tecnológico requerido para o crescimento auto-sustentável da economia como um todo, ele está sempre atrás, em termos de custos de produção, de investimentos e capacitação tecnológica e de competitividade, de seus congêneres do Primeiro Mundo. Tal situação permite, então, o seu desenvolvimento, o qual, porém, por ser mais penoso em termos de custos de produção e de capacitação tecnológica, requer, geralmente, e principalmente nos momentos de baixa capacidade de importação da economia, alavancagem por parte do governo federal, fato tradicionalmente observado na economia brasileira. Isto é, o governo atua, neste processo de alavancagem, não apenas investindo maciçamente em infra-estrutura básica e na indústria pesada, mas também, premido pelas dificuldades cambiais, adotando, inexoravelmente, medidas de política econômica que inibem as importações, totais e de bens de capital, favorecendo a produção interna desta categoria de bens. De outro lado, nos períodos de elevada capacidade de importação, tal alavancagem torna-se mais facilmente realizada a partir do crescimento conjunto da produção interna e das importações de bens de capital.

Finalmente, é importante observar que a multicolinearidade foi inspecionada na matriz de variância cruzada dos regressores, não sendo constatado, através deste procedimento, um elevado grau de multicolinearidade nas equações estimadas. Todavia, foi constatado um grau de correlação mais elevado entre as variáveis *CapM* e *U*. Uma possível explicação para as oscilações na mesma direção dessas variáveis é a maior capacidade (facilidade) relativa de crescimento da produção interna de bens de capital em períodos de elevada disponibilidade cambial. À primeira vista, isto seria um contra-senso, já que parte do efeito multiplicador se perde em importações. Porém, podendo-se apoiar em importações de bens de capital, a produção interna desta categoria de bens torna-se mais vigorosa, evidenciando a debilidade estrutural deste setor. Mais ainda, tendo em vista a relevância das importações de bens de capital como um dos componentes da formação bruta de capital fixo, estas evidências sugerem a dependência dos investimentos na economia brasileira em relação à sua capacidade de importação. A *rationale* para esta questão estaria na ausência, no Brasil, de um núcleo endógeno de geração de progresso técnico. Assim, o setor de bens de capital brasileiro não é “schumpeteriano” e, então, os estímulos aos investimentos na frente da demanda são dados por inovações técnicas ocorridas no mundo desenvolvido, devendo ser “importados”. Portanto, investimentos, ganhos globais de produtividade e taxas de crescimento econômico brasileiros parecem estar condicionados, em algum grau, pela disponibilidade cambial média da economia em um dado momento.¹⁴

5. Considerações finais

Em todas as estimativas conduzidas, a variável *capacidade de importação* apresentou coeficientes que diferiram de zero em um nível de significância estatística que oscilou entre 1 e 3%. Portanto, constata-se que esta variável representa uma boa *proxy* para as influências conjuntas das barreiras tarifárias e não-tarifárias sobre o *quantum* importado. Conclui-se, também, que a função de demanda por importações de bens de capital para o Brasil deve con-

¹⁴ Esta é uma hipótese que requer investigações futuras mais acuradas.

templar a variável de capacidade para importar entre seus termos explicativos. Caso contrário, corre-se o risco de obtenção de estimativas inconsistentes dos parâmetros da equação.¹⁵

Estes resultados sugerem uma necessidade sistemática da indústria nacional em se apoiar em importações de bens de capital. A debilidade estrutural ainda presente neste setor da economia brasileira parece corresponder a uma racionalização satisfatória para esta característica da indústria nacional.

Foram conduzidos testes de estabilidade temporal dos parâmetros da equação de importações de bens de capital. Constatou-se uma mudança estrutural apenas no coeficiente da variável *preço*. A elasticidade-preço da demanda de importações de bens de capital aumentou após 1980.1, sugerindo que o II PND foi importante para reduzir a rigidez da pauta de importações em alguns segmentos do setor de bens de capital. Porém, foi rejeitada a hipótese de mudança da elasticidade da demanda de importações de bens de capital em relação à variável *capacidade de importação*. Este resultado sugere que a ampliação e diversificação da indústria de base, levada a cabo ao longo do período estudado, não foi suficiente para superar os problemas estruturais do setor de bens de capital brasileiro, que se expressam em elevada defasagem tecnológica, dificuldades significativas de capacitação tecnológica, elevados custos de produção e baixa qualidade dos produtos, *vis-à-vis* seus congêneres dos principais países industrializados. Note-se, ainda, que o sinal do coeficiente estimado para a renda tendencial é negativo. Todavia, também não foi captada qualquer alteração estrutural neste coeficiente, sugerindo que a queda substancial do *quantum* importado de bens de capital, verificada nos anos 80, não pode ser atribuída somente à readequação da inserção internacional brasileira, viabilizada pelos investimentos substitutivos de importações que tiveram lugar no final da década de 70. Segundo os resultados reportados no quadro 2 (equação B), essa contração do *quantum* importado é explicada, também, pelo quadro de baixos níveis da capacidade de importação e de utilização da capacidade produtiva instalada, observados na década de 80. De fato, a reversão deste quadro, durante a implementação do Plano Real, implicou aumentos significativos no volume importado de bens de capital.

As evidências relativas à dinâmica das importações de bens de capital no Brasil, colhidas neste trabalho, apontam para a necessidade premente de implementação de uma política industrial de desenvolvimento e modernização deste setor da economia brasileira. Esta política se faz ainda mais necessária em um contexto de abertura econômica e de retomada do crescimento econômico sustentado, dada a importância do setor de bens de capital na melhoria da inserção internacional de uma economia e na dinâmica dos investimentos requeridos para a manutenção, ao longo do tempo, de bom desempenho das taxas de crescimento econômico.

Por fim, os resultados econométricos obtidos sugerem a necessidade de estudos futuros mais acurados sobre a dinâmica do setor brasileiro de bens de capital, no sentido de colher mais subsídios para a explicação da relevância da variável *capacidade de importação* (*CapM*) na função de demanda de importações de bens de capital para o Brasil.

¹⁵ Encontra-se em Resende (1995:168) a estimativa da função de demanda de importações da indústria de transformação para o período 1974.2 / 1988.4. Também nesta equação a variável *CapM* 9 foi diferente de zero em um nível marginal de significância de 1%. Esta equação foi estimada por meio da técnica *piece-wise*, visto que testes de Cusum e de Chow foram conduzidos e sugeriram a instabilidade estrutural dos parâmetros da equação no primeiro trimestre de 1981.

Referências bibliográficas

Abreu, M. P. *Equações de demanda de importações revisitadas: Brasil, 1960-1985*. Rio de Janeiro, PUC, 1987. (Texto para Discussão, 148.)

Abreu & Horta. *Demanda de importações no Brasil 1960-80: estimações agregadas e desagregadas por categorias de uso e projeções para 1982*. Rio de Janeiro, Ipea, 1982. (Texto para Discussão, 48.)

BNDES. *A inserção das exportações brasileiras no comércio internacional de mercadorias: uma análise setorial*. Rio de Janeiro, BNDES/Depec, 1993.

———. Questões relativas à competitividade da indústria de bens de capital: bens de capital sob encomenda e máquinas-ferramenta. *Estudos BNDES/DEEST*, jun. 1988.

Bulacio, C. M. *Un estudio sobre el programa de integración en bienes de capital — Argentina-Brasil*. Belo Horizonte, Cedeplar-UFMG, 1991. (Tese de Mestrado.)

Castro & Souza. *A economia brasileira em marcha forçada*. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1985.

Contador & Santos Filho. Produto interno bruto trimestral: bases metodológicas e estimativas. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, 17(3):711-42, dez. 1987.

Coutinho & Suzigan. Desenvolvimento tecnológico da indústria e a constituição de um sistema nacional de inovação no Brasil. Campinas, Unicamp/Instituto de Economia, 1990. (Relatório síntese, versão preliminar.)

Cruz & Silva. *A situação do setor de bens de capital e suas perspectivas*. Campinas, Unicamp/Instituto de Economia, 1990.

Díaz Alejandro, C. *Exchange rate devaluation in a semi industrialized economics*. MIT Press, 1965.

Dib, M. F. S. P. *Importações brasileiras: políticas de controle e determinantes da demanda*. Rio de Janeiro, BNDES, 1985.

Fachada, J. P. M. S. *Um estudo econométrico da balança comercial brasileira: 1975-1988*. Rio de Janeiro, PUC, 1990. (Dissertação de Mestrado.)

Fajnzylber, R. F. *La industrialización trunca de América Latina*. México, Nueva Imagen, 1984.

Ferreira, A. H. B. Testes de estabilidade para a função demanda de importações. *Revista Brasileira de Economia*, Rio de Janeiro, FGV, 48(3):355-70, jul./set. 1994.

Fritsch & Franco. Import repression, productivity slowdown, and manufactured export dynamism: Brazil, 1975-1990. Rio de Janeiro, PUC, 1992. (Texto para Discussão, 287.)

Goldstein & Khan. Income and price effects in foreign trade. In: *Handbook of international economics*. Amsterdam, Elsevier, 1985. v. 2.

Hemphill, W. L. The effect of foreign exchange receipts on imports of less developed countries. *IMF Staff Papers*, 21(1): 637-77, Mar. 1974.

Khan, M. Import and export demand in developing countries. *IMF Staff Papers*, 21(1): 678-93, Mar. 1974.

Leamer & Stern. *Quantitative international economics*. Boston, Allyn and Bacon, 1970.

Lemgruber, A. C. O balanço de pagamentos no Brasil: uma análise quantitativa. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, 6(2):313-52, ago. 1976.

Lemos, M. B. *Espaço e capital: um estudo sobre a dinâmica centro x periferia*. Campinas, Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas, 1988. (Tese de Doutorado.)

Moraes, P. B. *Uma nota sobre as importações brasileiras de manufaturados*. Rio de Janeiro, PUC, 1985. (Texto para Discussão, 114.)

Portugal, M. S. Um modelo de correção de erros para a demanda por importações brasileira. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, 22(3), dez. 1992.

Resende, M. F. C. *Industrialização periférica e dinâmica das importações de bens de capital: um estudo econométrico do caso brasileiro*. Belo Horizonte, Cedeplar-UFMG, 1995. (Dissertação de Mestrado.)

Thursby & Thursby. How reliable are single equation specifications of import demand? *The Review of Economics and Statistics*, 66(1), 1984.

Wallis, K. Testing for fourth-order autocorrelation in quarterly regression equations. *Econometrica*, 40: 617-36, 1972.

Weisskoff, R. Trade, protection and import elasticities for Brazil. *The Review of Economics and Statistics*, 51(1):58-66, 1979.

Zini Jr., A. A. Funções de exportação e de importação para o Brasil. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, 18(3):615-62, dez. 1988.

Apêndice 1

O modelo desenvolvido em Hemphill (1974) consiste das cinco equações apresentadas a seguir:¹⁶

$$Mt + \Delta Rt = Ft \quad (1)$$

$$\Delta Rt / (Ft - M^*t) = (1 - \gamma) + \gamma.(R^*t - Rt - 1) / (Ft - M^*t) \quad (2)$$

$$M^*t = F^*t \quad (3)$$

$$F^*t = Ft - \lambda.(\Delta Ft) \quad (4)$$

$$R^*t = \alpha_0 + \alpha_1.F^*t \quad (5)$$

onde:

Mt = valor das importações no período t ;

M^*t = média das importações no período t ;

Rt = valor das reservas externas no período t ;

$\Delta Rt = Rt - Rt - 1$;

R^*t = nível desejado do estoque de reservas externas no período t ;

¹⁶ A derivação destas equações está em Hemphill (1974: 648-60).

Ft = receita líquida de divisas externas no período t ;

$$\Delta Ft = Ft - Ft - 1;$$

F^*t = receita de divisas externas de longo prazo (ou receita “permanente” de divisas externas) no período t .

Resolvendo a equação (2) para ΔRt , substituindo na equação (1) e então resolvendo para Mt , obtém-se:

$$Mt = (1 - \gamma).M^*t + \gamma.[Ft - (R^*t - Rt - 1)] \quad (6)$$

Substituindo as equações (3), (4) e (5) na equação (6), obtém-se:

$$Mt = -\gamma.\alpha 0 + \gamma.Rt - 1 + (1 - \gamma.\alpha 1).Ft - (1 - \gamma - \gamma.\alpha 1).(\lambda).\Delta Ft \quad (7)$$

A forma reduzida da equação de demanda por importações é dada por:

$$Mt = b0 + b1.Rt - 1 + b2.Ft + b3.\Delta Ft + ut$$

O modelo é exatamente identificado. Os parâmetros estruturais são dados por:

$$\lambda = b3 / (b1 - b2)$$

$$\gamma = b1$$

$$\alpha 0 = -b0 / b1$$

$$\alpha 1 = (1 - b2) / b1$$

Apêndice 2

Séries temporais utilizadas: definição e fontes

| Variável | Definição | Fonte |
|----------|---|---|
| M | Índice de <i>quantum</i> das importações de bens de capital | CE-FGV e Fachada (1990) |
| $e.Pm$ | Índice de preços das importações de bens de capital multiplicado pela taxa de câmbio média de venda | CE-FGV e Fachada (1990) |
| Pd | Índice de preços por atacado — disponibilidade interna de bens de produção | CE-FGV |
| Y^* | Valor ajustado da regressão do logaritmo do PIB real em relação a um polinômio na variável tempo | Fibge e Contador & Santos Filho (1987)* |
| U | Grau de utilização da capacidade instalada no setor de bens de capital | Sondagem conjuntural/ FGV |
| $CapM$ | Capacidade de importação | Boletim do Banco Central do Brasil |

CE-FGV = *Conjuntura Econômica* — Fundação Getúlio Vargas.

Fibge = Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

* = A série do PIB real da Fibge foi estendida até 1973 fazendo-se uso das estimativas do PIB brasileiro produzidas em Contador & Santos Filho (1987). Ver a metodologia em Ferreira (1994).

Apêndice 3

Testes de diagnóstico

$B(k, T-2k)$ é a estatística B de Chow seguindo a distribuição F com os graus de liberdade indicados entre parênteses, sendo T = tamanho da amostra e k = número de parâmetros.

$LM(p, t-k-p)$ é a estatística do teste Breusch-Godfrey para autocorrelação de ordem p , seguindo a distribuição F com os graus de liberdade indicados em parênteses. O uso de dados trimestrais requer o teste estatístico para autocorrelação de ordem (4), conforme se argumenta em Wallis (1972).

$Q(p)$ é a estatística do teste Ljung-Box para correlação serial distribuída como chi-quadrada com graus de liberdade iguais ao número p de autocorrelações.¹⁷

$Arch(p, t-p-1)$ é a estatística do teste para heterocedasticidade autorregressiva condicional, a qual também segue a distribuição F . Adotando aquela que é a prática mais comum em testes Arch, o número p de defasagens de quadrados dos resíduos incluídos na equação de teste foi fixado em 1 (Ferreira, 1994).

$Reset(p-1, t-k-p+1)$ é a estatística F de Ramsey, destinada a testar a existência de erro de especificação, onde p é a maior potência com que o valor predito da variável dependente aparece na equação do teste Reset. Diferentemente dos demais, a estatística do teste Reset, cuja hipótese nula é a de que o modelo está corretamente especificado, só está disponível, em micro TSP 7.0, para equações estimadas por mínimos quadrados comuns.

$N(2)$ é a estatística chi-quadrada de Jarque-Bera, que permite testar se a série de resíduos segue a distribuição normal.¹⁸

¹⁷ O número de autocorrelações em que se baseou a estimativa da estatística Q foi dado por $\min [T/2, 3\sqrt{T}]$.

¹⁸ A versão destes testes está disponível em micro TSP 7.0.