

5237

ea

BIBLIOTECA
Faculdade de Economia, Administração e
Contabilidade de Ribeirão Preto - USP

USP
BCRP

06 AGO 2001

ECONOMIA APLICADA

BRAZILIAN JOURNAL OF APPLIED ECONOMICS

Vol. 5 - Nº 2

Abril - Junho 2001

Mobilidade de Capital Internacional no Brasil

Marcos Costa Holanda, Mileno Cavalcante

***A Experiência Argentina de Liberalização Financeira
nos Anos 1990: Uma Análise Crítica***

Jennifer Hermann

Crises da Dívida nos Anos 1990

Márcia Saraiva Leon

***Decomposition & Synergy: a Study of the Interactions and
Dependence Among the 5 Brazilian Macro Regions***

Joaquim J. M. Guilhoto, Antonio Carlos Moretto, Rossana Lott Rodrigues

***The Pattern of Compliance With Environmental Regulation:
Evidence from the Automobile Industry***

Claudio Ferraz, Ronaldo Seroa da Motta

***Análise Empírica do Padrão do Progresso Técnico em
Uma Perspectiva Clássica-Marxiana***

Adalmir A. Marquetti

***Transnational Corporations and Patenting Activities in Brazil: Data Description
and Statistical Tests About the Relative Internalization of Technological Activities***

Elenice Biazzi, Eduardo da Motta e Albuquerque

Debate:

***Carta Aberta dos Estudantes de Economia aos Professores
e Responsáveis pelo Ensino Desta Disciplina***

Petição Para um Debate Sobre o Ensino de Economia

A Economia Entre o Empirismo e a Matematização

Robert Solow

Uma Contribuição Sobre o Estado da Ciência Econômica na França e no Mundo

James K. Galbraith

DEPARTAMENTO DE ECONOMIA FEA-USP/ FIPE

ea

708122

ECONOMIA APLICADA

Vol. 5 - Nº 2

Abril - Junho 2001

ISSN 1413-8050



01 200 2001

DEPARTAMENTO DE ECONOMIA FEA-USP/ FIPE



ECONOMIA APLICADA

A Revista ECONOMIA APLICADA é uma publicação trimestral do Depto. de Economia da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo e da FIPE - Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas.

Editor:

Carlos Roberto Azzoni (cazzoni@usp.br)

Conselho Editorial:

Affonso Celso Pastore (USP),
Antônio Barros de Castro (UFRJ), Cássio F. Camargo Rolim (UFPR),
Cláudio Monteiro Considera (UFF), Clélio Campolina Diniz (CEDEPLAR),
Denisard C. de Oliveira Alves (USP), Eleutério F. S. Prado (USP),
Fernando de Holanda Barbosa (FGV-UFF), Geoffrey J. D. Hewings (University of Illinois),
Geraldo Sant'ana de Camargo Barros (ESALQ/USP), Gustavo Maia Gomes (IPEA),
José Marcelino da Costa (NAEA/PA), José A. Scheinkman (Princeton University),
Juan Hersztajn Moldau (USP), Marcelo Portugal (UFRGS), Maria José Willumsen (Flórida International University),
Márcio Gomes Pinto Garcia (PUC/RJ), Mário Luiz Possas (UFRJ),
Paulo César Coutinho (UnB), Paulo Nogueira Batista Júnior (FGV/SP),
Pierre Perron (Boston University), Pedro Cezar Dutra Fonseca (UFRGS),
Ricardo R. Araújo Lima (UnB), Robert E. Evenson (Yale University),
Roberto Smith (UFCE), Rodolfo Hoffmann (ESALQ/USP), Rogério Studart (UFRJ),
Russell E. Smith (Washburn University), Sérgio Werlang (FGV/RJ),
Tomás Málaga (FGV/SP), Victor Bulmer-Thomas (University of London),
Werner Baer (University of Illinois), Wilson Suzigan (Unicamp).

Secretaria: Rute Neves

Divulgação: Maria de Jesus Antunes Soares

Revisão: Eny Elza Ceotto (português)

Editoração: Sandra Vilas Boas

Projeto Gráfico: Christof Gunkel

Gráfica: Gráfica Editora Camargo Soares

Endereço para correspondência:

Revista de Economia Aplicada
Depto. de Economia FEA/USP FIPE Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas
Av. Prof. Luciano Gualberto, 908 FEA II Departamento de Publicações Fipe • Cidade Universitária São Paulo SP
CEP 05508-900

Fone: (011) 3818-5867 e 3818-6072 Fax (011) 3818-6073 E-mail: revecap@usp.br • www.fipe.com/revecap

Assinaturas:

Brasil: R\$ 40,00

Exterior: Individual US\$ 80,00 - Instituições - US\$ 100,00 (incluído porte aéreo)

A assinatura anual dá direito a 4 números de revista ECONOMIA APLICADA e a eventuais números especiais. A revista também atende a pedidos de exemplares avulsos.

Sumário

ARTIGOS

- Mobilidade de Capital Internacional no Brasil 261**
Marcos Costa Holanda, Mileno Tavares Cavalcante
- A Experiência Argentina de Liberalização Financeira nos Anos 1990: Uma Análise Crítica 281**
Jennifer Hermann
- Crises da Dívida nos Anos 1990 315**
Márcia Saraiva Leon
- Decomposition & Synergy: a Study of the Interactions and Dependence Among the 5 Brazilian Macro Regions 345**
Joaquim J.M. Guilhoto, Antonio Carlos Moretto, Rossana Lott Rodrigues
- The Pattern of Compliance With Environmental Regulation: Evidence From the Automobile Industry 363**
Claudio Ferraz, Ronaldo Seroa da Motta
- Análise Empírica do Padrão do Progresso Técnico em Uma Perspectiva Clássica-Marxiana 387**
Adalmir A. Marquetti
- Transnational Corporations and Patenting Activities in Brazil: Data Description and Statistical Tests About the Relative Internalization of Technological Activities... 407**
Elenice Biazi, Eduardo da Motta e Albuquerque

DEBATE

- Prefácio: Sobre o Ensino de Economia 433**
- Carta Aberta dos Estudantes de Economia aos Professores e Responsáveis pelo Ensino desta Disciplina 435**
- Petição Para um Debate Sobre o Ensino de Economia 437**
- A Economia Entre o Empirismo e a Matematização 441**
Robert Solow
- Uma Contribuição Sobre o Estado da Ciência Econômica na França e no Mundo 445**
James K. Galbraith

Revista Economia Aplicada/Departamento de Economia da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo e Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas.

--v. 5, n. 2 (2001)-

--São Paulo: FEA/USP-FIPE, 2001--

Trimestral

ISSN 1413-8050

1. Economia. I. Universidade de São Paulo. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. Departamento de Economia. II. Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas.

CDD - 330

Mobilidade de capital internacional no Brasil*

Marcos Costa Holanda[§]
Mileno Tavares Cavalcante[□]

RESUMO

O artigo procura medir o grau de abertura da economia brasileira aos capitais estrangeiros entre 1987 e 1996 a partir das paridades coberta e descoberta da taxa de juros. A paridade descoberta é estimada com base em duas séries de expectativa de variação cambial, expectativas extrapolativas e racionais. Apenas os resultados obtidos com a paridade coberta suportam a hipótese de perfeita mobilidade de capital. As estimações das paridades de juros permitem ainda a decomposição do risco cambial em seus componentes de risco do país e risco da moeda.

Palavras-chave: mobilidade de capital, paridades de juros, risco cambial, Brasil.

ABSTRACT

The main objective of this paper is to measure the degree of Brazilian economy's openness to foreign capital flows between 1987 and 1996. The covered (CIP) and uncovered (UIP) interest parities were used as capital mobility indicators. The use of two series of exchange rate expectation, estimated according to the extrapolative and rational hypothesis allowed the estimation of UIP. Only the CIP results support the perfect capital mobility hypothesis. The estimates of the interest parities allow the decomposition of the exchange rate risk in two components: country risk and currency risk.

Key words: capital mobility, interest rate parities, exchange rate risk, Brazil.

JEL classification: F32, F36 e G15

* Somos gratos pelas valiosas sugestões e comentários feitos pelos dois pareceristas anônimos dessa revista. Erros remanescentes são de total responsabilidade dos autores.

§ Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal do Ceará - CAEN-UFC.

□ Departamento de Teoria Econômica da Universidade Federal do Ceará.

Recebido em maio de 2000. Aceito em abril de 2001.

1 Introdução

É fato que a economia brasileira, ao longo dos últimos anos, tem experimentado um ingresso significativo de capitais estrangeiros, especialmente quando comparado ao que se observou nos anos 80. Esta década foi marcada por uma forte escassez destes capitais, consequência da crise de endividamento externo, da existência de uma legislação restritiva ao capital estrangeiro e de um mercado de câmbio controlado.¹

Tais restrições começaram a ser reduzidas a partir do final de 1988, com a criação do 'dólar-turismo' e a operacionalização da Carta Circular nº 5 (CC5) do Banco Central do Brasil, que regulava o movimento de capitais de não-residentes no País. O surgimento do mercado de câmbio flutuante, logo a seguir, consolidou o processo de abertura da economia aos mercados financeiros internacionais.²

A questão que se coloca é se com o advento de condições mais favoráveis aos fluxos de capitais estrangeiros a economia brasileira tornou-se ou não financeiramente integrada à economia mundial. Ou, de forma mais precisa, qual seria o grau de sua integração aos mercados financeiros externos.

No nível internacional, há vários estudos empíricos sobre a extensão do grau de integração financeira entre países. Tais estudos fazem uso de várias medidas de mobilidade de capital com o intuito de verificar se as economias sob análise podem ou não ser vistas como financeiramente integradas. Entre as metodologias utilizadas merecem ser citadas a condição de Feldstein-Horioka, correlação entre poupança e investimento, testes de arbitragem no mercado de câmbio, paridades coberta e descoberta da taxa de juros e modelos de decisão intertemporal de consumo.³ No nível doméstico, os trabalhos de Garcia e Barcinski (1997) e Carneiro (1997) utilizam séries de desvios da paridade coberta dos juros em análise do fluxo de capital externo no País nos anos 90. O presente artigo procura medir o grau de mobilidade do capital externo na economia brasileira a partir das medidas de mobilidade representadas pelas paridades coberta e descoberta dos juros. Diferente dos trabalhos de Garcia e Carneiro, a ocorrência das paridades é testada não em função da construção de séries de desvio dos juros, mas pela estimação e teste das equações que definem tais paridades.

1 Não se deve esquecer, é claro, as mudanças ocorridas no cenário internacional, no final da década de 80, que favoreceriam consideravelmente o fluxo de capitais internacionais para as economias subdesenvolvidas. A este respeito, ver Bacha (1993).

2 Para maiores detalhes sobre as mudanças no mercado de câmbio no Brasil ver Bacen (1993). Sobre outras alterações institucionais em favor de uma maior mobilidade de capital ver Carneiro e Garcia (1995, p. 9-15).

3 Sobre o assunto ver Frankel (1989, 1992) e Montiel (1994).

A estimação da paridade descoberta dos juros é realizada a partir da construção de séries de expectativas de variação cambial com base nas hipóteses de expectativas extrapolativas e racionais. As séries de expectativas permitem ainda a decomposição do risco total envolvido no fluxo de capital no risco país e no risco da moeda.

Este trabalho está dividido da seguinte forma: a segunda seção discute brevemente os conceitos de paridades coberta e descoberta da taxa de juros. Na seção seguinte, apresentam-se as metodologias utilizadas na construção das séries de expectativas de variação cambial. Os testes de mobilidade são apresentados na quarta seção. A quinta seção é dedicada à construção de uma *proxy* para o prêmio de risco da moeda. A última seção conclui o artigo.

2 Paridades coberta e descoberta de juros e mobilidade de capital

O presente artigo baseia-se em Frankel (1992), que apresenta algumas medidas de mobilidade de capital entre países. O mesmo autor, em um trabalho anterior (Frankel, 1989), constrói um painel de 25 países e analisa a ocorrência destas paridades para cada um destes países para o período setembro/1982-janeiro/1988.

O objetivo aqui é basicamente o mesmo, ou seja, verificar, com base nas duas medidas de mobilidade de capital supracitadas, a evolução do grau de integração da economia brasileira aos mercados financeiros internacionais entre 1987 e 1996.

A paridade coberta de juros é dada pela expressão:

$$i - i^* = fd \quad (1)$$

onde: i - taxa de juros nominal doméstica em t

i^* - taxa de juros nominal externa em t

fd - desconto (prêmio) futuro no mercado de câmbio (R\$/US\$) para contratos de 30 dias com vencimento em $t+1$ - cotação do 1º dia útil do mês.

Esta paridade é uma condição fraca de perfeita mobilidade de capital já que apenas indica que as taxas de juros interno e externo equalizam os retornos dos títulos quando comparados em uma mesma moeda. A equalização dos retornos é garantida pela contratação de operações no mercado futuro de câmbio.

Uma condição mais forte para a ocorrência de perfeita integração é a paridade descoberta de juros, ou

$$i - i^* = \Delta S^e \quad (2)$$

onde: S - taxa (*spot*) de câmbio nominal (moeda nacional/dólar americano)

ΔS^e - expectativa (em t) de variação nominal da taxa de câmbio entre t e $t+1$

Diferente da condição anterior, a paridade descoberta de juros supõe que os ativos domésticos e estrangeiros sejam tratados como substitutos perfeitos. Isto é, uma vez que a rentabilidade esperada dos títulos doméstico e externo é a mesma, o investidor passa a ser indiferente em relação à posse dos mesmos. Assume-se de forma implícita a não existência de risco cambial.

No sentido de explorar a relação entre estas duas condições para perfeita mobilidade de capital entre nações, repete-se aqui a decomposição do diferencial de juros apresentada em Frankel (1992, p. 199), ligeiramente alterada de forma a se trabalhar apenas com o diferencial de taxas de juros nominais:

$$i - i^* = \Delta S^e + (i - i^* - fd) + (fd - \Delta S^e) \quad (3)$$

ou

$$i - i^* - \Delta S^e = (i - i^* - fd) + (fd - \Delta S^e) \quad (3')$$

O termo do lado esquerdo de (3'), $i - i^* - \Delta S^e$, indica o desvio da paridade descoberta dos juros. O primeiro termo do lado direito, $(i - i^* - fd)$, indica o desvio da paridade coberta e representa o prêmio de risco país ou político. O segundo termo, $(fd - \Delta S^e)$, indica o desvio do mercado futuro em relação às expectativas de variação cambial e representa o prêmio de risco da moeda.

A expressão (3') deixa claro que para que a paridade descoberta ocorra é necessário também que a paridade coberta se verifique, bem como que o prêmio de risco da moeda seja zero. Daí a primeira ser considerada uma condição mais forte para perfeita mobilidade de capital que a segunda.

A literatura sobre desvios da paridade coberta de juros é ampla e contempla diversos períodos e países.⁴ Dentre as razões para sua não ocorrência podem ser citados os custos de

4 Lizondo (1982) apresenta algumas referências sobre diversos trabalhos a respeito de desvios na paridade coberta de juros. Dooley e Isard (1980) trabalham o diferencial coberto de juros como função do risco (político) associado à possibilidade de imposição de novos controles sobre o movimento de capitais e da tributação imposta sobre estes últimos pelos controles de capitais já existentes.

transação envolvidos nas operações de arbitragem, a existência de controles sobre a mobilidade do capital entre países, o risco *default*, a legislação tributária discriminatória em relação ao país de origem do capital, o risco político ou ainda a mera possibilidade de existência no futuro de barreiras aos fluxos de capitais entre nações. De uma forma geral, desvios nesta condição devem-se ao que se denomina de risco país (*country risk premium*), sob o qual se agrupam todos os motivos citados acima.⁵

Já desvios na paridade descoberta de juros podem ser atribuídos ao fato de ativos denominados em diferentes moedas não serem substitutos perfeitos uns dos outros. Como afirma Frankel (1989), existe um risco associado ao grau de dificuldade de cobertura (*hedge*) das expectativas cambiais para cada moeda. Tal risco é independente da jurisdição política na qual o título é lançado.

Assim, o diferencial de juros pode ser explicado pela combinação de dois tipos de riscos: o risco do país, também chamado de risco político, e o risco da moeda. A construção de séries de expectativas de variação cambial permite uma estimativa de tais riscos.

3 Construção das séries de expectativa de variação cambial

Testes para a paridade descoberta de juros implicam a utilização de expectativas de variação cambial. Frankel e Okongwu (1995), por exemplo, medindo o grau de abertura a capitais internacionais de alguns países da América Latina e Ásia Oriental por meio desta paridade, utilizam a média harmônica de um *survey* de previsões para a taxa de câmbio coletadas entre os agentes econômicos (companhias multinacionais e serviços de previsão). Frankel (1989) simplesmente usa como expectativa de variação cambial o valor observado *ex post* para esta variável, arguindo que sob expectativas racionais o erro expectacional - i.e. $\varepsilon = \Delta S - \Delta S^e$ - é aleatório, ou seja, não correlacionado com o conjunto de informações disponível no tempo t .

No caso brasileiro, para o período em questão (maio/1987-dezembro/1996), não existem séries disponíveis de expectativas em relação à taxa de câmbio esperada para períodos futuros coletadas entre os agentes atuantes no mercado.

5 Garcia e Barcinski (1997) constroem algumas *proxies* para o risco país a partir de uma medida para a paridade coberta de juros utilizando diferentes taxas de retorno para papéis brasileiros.

Optou-se, então, pela construção de séries de expectativa de variação cambial com base em duas hipóteses de formação destas: extrapolativa e racional.

3.1 Expectativas extrapolativas

Segundo Takagi (1991), a lei de formação das expectativas extrapolativas é a seguinte:

$$S_{t+1}^e = \alpha S_t + \beta(S_t - S_{t-1}) \quad (4)$$

com S_{t+1}^e sendo a taxa de câmbio *spot* esperada para o período $t+1$, S_t e S_{t-1} as taxas *spot* (R\$/US\$) observadas em t e $t-1$, respectivamente, e α e β os parâmetros. Note-se que $S_t = S_t^e + e_t$, com e_t sendo o erro de previsão.

A expectativa de desvalorização cambial segundo a hipótese extrapolativa foi calculada para o intervalo maio/1987 a dezembro/1996 usando-se o método dos mínimos quadrados recursivos. A utilização deste método tem como base a idéia de que o conjunto de informações relevante (Ω) para os agentes econômicos na formação de suas expectativas para o período $t+1$ limita-se às informações disponíveis no período t , isto é, $S_{t+1}^e = E[S_{t+1} / \Omega_t]$.

Desta forma, os valores dos parâmetros α e β foram estimados recursivamente, sendo que o conjunto de estimativas resultante foi incluído em Ω como α_t e β_t , ao lado de S_t e ΔS_t , e usado para o cálculo das previsões para S_{t+1} , período após período, por meio da substituição das informações contidas em Ω na lei de formação das expectativas extrapolativas, obtendo-se, por fim, os valores esperados para S .⁶

É importante ressaltar que a taxa de câmbio nominal para o período dezembro/1986-novembro/1996 mostrou-se não-estacionária. No entanto, como a variável de interesse é a taxa de variação do câmbio nominal, utilizou-se esta taxa na construção da série de expectativa de desvalorização cambial para o intervalo maio/1987-dezembro/1996.⁷

6 Sobre o método dos mínimos quadrados recursivos, ver Hall, Johnston e Lilien (1990, cap. 15).

7 A série de taxa de variação cambial se mostra estacionária com valor da estatística t do teste ADF de -2,19, para valores críticos de -2,58 (1%), -1,94 (5%) e -1,61 (10%).

3.2 Expectativas racionais

O mecanismo de formação das expectativas racionais, de acordo com McCallum (1976) e Wickens (1982), pode ser descrito como

$$S_{t+1}^e = E[S_{t+1} / \Omega_t] = S_{t+1} + \xi_t \quad (5)$$

onde ξ_t é um termo aleatório com as propriedades clássicas (i.e. $E(\xi_t) = 0$ e $E(\xi_t \xi_{t-j}) = 0$ com $j \neq 0$) e $E(\xi_t \Omega_t) = 0$, o que significa dizer que o conjunto completo de variáveis relevantes que os agentes econômicos usam na formação de suas expectativas futuras sobre S_{t+1} está incluído em Ω_t , garantindo, portanto, a consistência das estimativas de (5).

McCallum (1976) e Blanchard e Fischer (1989) sugerem que o conjunto Ω_t inclua valores correntes e passados tanto da variável sobre a qual se formulam as expectativas (S no caso), como de um vetor de outras variáveis denominado Z . Então:

$$\Omega_t = [S_{t-i}, Z_{t-j}; i, j = 0, 1, \dots, \infty]$$

Assume-se, por hipótese, que (5) possui uma relação linear com o conjunto Ω_t ⁸ o que leva a

$$S_{t+1}^e = E[S_{t+1} / \Omega_t] = S\theta + Z\Gamma \quad (6)$$

onde θ e Γ são vetores-coluna de parâmetros e $S = [S_t, S_{t-1}, S_{t-2}, \dots]$ e $Z = [Z_t, Z_{t-1}, Z_{t-2}, \dots]$.⁹

Para que se possa construir a série de variação esperada para a taxa de câmbio nominal segundo a hipótese racional é necessário que se defina o conjunto de variáveis relevantes na formação das expectativas relativas a esta variável.

8 A hipótese de linearidade acima referida é utilizada em McCallum (1976) e Blanchard e Fischer (1989), sendo que neste último há exemplos nos quais se usam aproximações log-lineares conforme o modelo.

9 Note-se que como mencionado anteriormente, o vetor Z pode ser composto por uma variável apenas ou por um conjunto de variáveis. Neste último caso cada elemento de $Z = [Z_t, Z_{t-1}, Z_{t-2}, \dots]$ seria um vetor-coluna de variáveis contemporâneas e a cada vetor-linha de Z estaria associado um vetor-coluna de parâmetros Γ_k , com $k = 1, 2, \dots, n$ onde n é o número de variáveis incluídas em Z .

Com este objetivo, e tomando-se por base alguns modelos de determinação da taxa de câmbio,¹⁰ utilizaram-se o diferencial mensal entre as taxas de juros interna e externa (Over e T-Bills, respectivamente), a diferença simples entre as taxas de variação mensais do estoque de meios de pagamento e base monetária¹¹ e a taxa de inflação mensal medida pelo IGP-DI. Além destas variáveis, e de acordo com a definição dada para Ω_t , incluiu-se também um 'lag' da variação da taxa de câmbio. Estas séries referem-se ao período outubro/1986-novembro/1996.¹²

O modelo utilizado na elaboração da série de expectativas racionais para a taxa de variação do câmbio nominal é:¹³

$$S_{t+1}^e = \theta_1 S_t + \Gamma_1 D_t + \Gamma_2 M_t + \Gamma_3 \Pi_{t-1} \quad (7)$$

onde: D_t é o diferencial mensal entre as taxas interna e externa de juros (Over e T-Bill)

M_t é a diferença entre as taxas mensais de variação do estoque de meios de pagamento (M1) e base monetária

Π_t é a taxa de inflação mensal (IGP-DI)

O procedimento para a construção da referida série - novamente com a utilização do método dos mínimos quadrados recursivos - é análogo ao usado quando da construção da série de expectativas extrapolativas para a variação esperada da taxa de câmbio nominal. A série de expectativas racionais cobre o mesmo período de tempo que a série mencionada (i.e. maio/1987-dezembro/1996).

4 Testes de mobilidade de capital

Obtidas as séries de expectativas, pode-se agora estimar as paridades coberta e descoberta de juros e, conseqüentemente, testar-se o grau de abertura da economia brasileira no período em questão.

10 Para um *survey* sobre alguns dos principais modelos de determinação da taxa de câmbio, ver Taylor (1995, p. 21-34).

11 Esta variável tem como objetivo medir mudanças nos fundamentos do mercado monetário. As outras variáveis (diferencial de juros e taxa de inflação) refletem modificações em outros fundamentos da economia.

12 Para todas as variáveis utilizadas na construção das séries de expectativas, a hipótese de não-estacionariedade (raiz unitária), em nível, foi rejeitada nos testes ADF a um nível de significância de 5%.

13 Tal modelo está dentro da categoria dos modelos monetários de determinação da taxa de câmbio. Sobre o assunto, ver Holanda (1994) e Rossi (1996).

Os testes são realizados a partir da parametrização e estimação das equações (1) e (2):

$$(1') \quad fd = \phi + \gamma(i - i^*) + \mu$$

$$(2') \quad \Delta S^e = \alpha + \beta(i - i^*) + \eta$$

com $\mu \sim (0, \sigma_\mu^2)$ e $\eta \sim (0, \sigma_\eta^2)$

Na equação (1') testou-se a hipótese de paridade coberta, $H_0: \gamma = 1$, indicando perfeita mobilidade de capital, contra $H_A: \gamma \neq 1$, indicando a existência de barreiras ao livre fluxo de capitais entre as economias. Na equação (2') testou-se a hipótese de paridade descoberta, $H_0: \beta = 1$ contra $H_A: \beta \neq 1$

Quando γ ou $\beta \rightarrow 0$, maior o prêmio de risco do país e maior o retorno demandado para os investimentos feitos no país por investidores estrangeiros. Quando γ ou $\beta \rightarrow 1$ menor será este prêmio de risco. Quando $\beta = 1$ e $\gamma = 1$, pode-se afirmar que os ativos domésticos e externos são substitutos perfeitos e que o risco da moeda e o risco do país são ambos nulos.

As séries básicas utilizadas, além das já mencionadas séries de expectativas, foram as seguintes: taxa de juros nominal (Over/Selic), taxa de juros (anualizadas) dos títulos do Tesouro Americano para três meses (T-Bill) convertidas para taxas mensais, e o desconto futuro (*forward discount*) para a taxa de câmbio nominal (*spot*) obtido a partir da cotação no mercado futuro da taxa de câmbio nominal para entrega em 30 dias.¹⁴ Todas as séries, com observações mensais, cobrem o período de maio de 1987 a dezembro de 1996.

Os resultados relativos às estimativas das paridades coberta e descoberta, esta última com duas hipóteses distintas para formação das expectativas, são apresentados nas Tabelas 1, 2 e 3.

14 A taxa de juros dos títulos do Tesouro Americano, coletada na fonte em termos anuais, foi convertida para taxas mensais de acordo com a seguinte fórmula $i_M = \sqrt[12]{(1+i_A)} - 1$, onde i_A é a taxa de juros anualizada e i_M é a taxa equivalente em termos mensais, ambas expressas em valores absolutos.

Tabela 1
Estimativas da Paridade Coberta

Variável Dependente fd - Amostra Mai/1987-Dez/1996				
Método MQNL - Converge após 9 iterações				
Matriz de Variâncias e Covariâncias Estimada pelo Método de White (1980)				
Variável	Coeficiente	Desvio Padrão	Estatística t	Probabilidade (*)
$(i - i^*)$	1,008086	0,056081	17,97560	0,0000
AR(4)	0,426658	0,127961	3,334285	0,0012
MA(4)	-0,372885	0,163158	-2,285417	0,0242
R^2	0,733073	Estatística F	149,6758	
R^2 -Ajustado	0,728175	Prob. F-Estat. (*)	0,000000	
Estatística DW	1,919497	Est. F - Teste LM (4 lags)	0,515144	

(*) Nível de significância necessário para rejeição da hipótese coef. = 0

Tabela 2
Estimativas da Paridade Descoberta - Expectativas Extrapolativas

Variável Dependente ΔS_{EXT}^e - Amostra Mai/1987-Dez/1996				
Método MQNL - Converge após 10 iterações				
Matriz de Variâncias e Covariâncias Estimada pelo Método de White (1980)				
Variável	Coeficiente	Desvio Padrão	Estatística t	Probabilidade (*)
$(i - i^*)$	0,856146	0,015162	56,46816	0,0000
AR(4)	0,453657	0,170282	2,664149	0,0090
AR(8)	0,257887	0,095255	2,707325	0,0079
MA(4)	-0,594848	0,124694	-4,770447	0,0000
MA(12)	-0,337122	0,124180	-2,714789	0,0078
R^2	0,755289	Estatística F	79,47631	
R^2 -Ajustado	0,745786	Prob. F-Estat. (*)	0,000000	
Estatística DW	1,849800	Est. F - Teste LM (4 lags)	1,044948	

Tabela 3
Estimativas da Paridade Descoberta – Expectativas Racionais

Variável Dependente ΔS_{RAC}^e - Amostra Mai/1987-Dez/1996				
Método MQNL – Converte após 8 iterações				
Matriz de Variâncias e Covariâncias Estimada pelo Método de White (1980)				
Variável	Coeficiente	Desvio Padrão	Estatística t	Probabilidade (*)
$(i - i^*)$	0,916495	0,027225	33,66405	0,0000
AR(3)	0,587552	0,116924	5,025066	0,0000
MA(3)	-0,658227	0,132908	-4,952509	0,0000
R^2	0,786783	Estatística F	202,9530	
R^2 -Ajustado	0,782906	Prob. F-Estat. (*)	0,000000	
Estatística DW	2,018323	Est. F Teste LM (4 lags)	0,889562	

As estimações são feitas pelo método dos mínimos quadrados não linear MQNL. Assim, problemas de autocorrelação dos resíduos são resolvidos pela inclusão de termos ARMA nas regressões. Como a constante mostrou-se insignificante em todas as regressões, optou-se por excluí-la das referidas estimativas.

O diferencial de juros é significativo (a 1%) para ambas as paridades, coberta e descoberta. As estatísticas para o teste de mobilidade de capital são apresentadas na Tabela 4. Nela é fácil ver que o coeficiente do diferencial de juros da paridade coberta é estatisticamente igual a um, indicando, para o período em questão, que a hipótese de ocorrência de perfeita mobilidade de capital segundo esta medida - condição mais fraca - não pode ser rejeitada. Isto também implica a não-rejeição da hipótese de que o prêmio de risco do país foi zero para este período.

Quanto à paridade descoberta, o coeficiente do diferencial de juros mostrou-se estatisticamente diferente de um para ambas as estimativas, indicando que esta condição de mobilidade de capital não é satisfeita para a amostra analisada, qualquer que seja a hipótese de formação das expectativas utilizada.¹⁵ Este fato sugere a existência de um prêmio de risco da moeda diferente de zero para o período.

15 Um parecerista anônimo dessa revista lembra que a rejeição da hipótese de paridade descoberta, independente da hipótese de expectativa considerada, fortalece o teste do grau de mobilidade do capital. Como salientado em Montiel (1994), testes de paridade descoberta são, na verdade, testes conjuntos de tal hipótese e de validade da hipótese de expectativa. Assim, a rejeição da hipótese de paridade descoberta pode acontecer em função da rejeição da hipótese de expectativa considerada e não pela não ocorrência da mesma.

Tabela 4
Estatísticas do Teste t para a Hipótese de Perfeita Mobilidade de Capital

Regressão	Valor t para H_0 : coef dif. Juros = 1
Paridade Coberta: $\gamma = 1$	0,14418 (*)
Paridade Descoberta: $\beta = 1$	
Expectativas Extrapolativas	-9,48780 (**)
Expectativas Racionais	-3,06722 (**)

(*) H_0 aceita a 1%.

(**) H_0 rejeitada a 1%.

Vale notar que a estimação dos parâmetros das equações (1') e (2') fornece um valor médio estimado para os mesmos, o que permite inferir, na verdade, apenas o grau de mobilidade de capital médio para o período estudado.

De forma a se observar o grau de mobilidade do capital internacional ao longo de todo o período considerado estimou-se novamente as equações (1') e (2') utilizando-se o método dos mínimos quadrados recursivos (MQR). A utilização do MQR permite observar o comportamento das medidas de mobilidade do capital, os coeficientes γ e β , de forma dinâmica e pontual. Ela permite então verificar as respostas da mobilidade do capital a mudanças no mercado de câmbio e/ou ambiente econômico do País.

O Gráfico 1 apresenta a evolução do coeficiente γ que indica o grau de mobilidade de acordo com a paridade coberta. Os Gráficos 2 e 3 apresentam a evolução do coeficiente β , que indica o grau de mobilidade de acordo com a paridade descoberta, segundo as hipóteses de expectativas extrapolativas e racionais, respectivamente.

A evolução do coeficiente γ mostra que, após um período inicial de bruscas reversões de tendência (jul/87-fev/88) - que pode ser atribuído ao começo do funcionamento do mercado de câmbio futuro no Brasil -, há uma queda ininterrupta no mesmo até setembro-outubro de 1988. Este comportamento provavelmente está associado à incerteza sobre os rumos da economia brasileira durante este período, fato que explicaria a existência de um prêmio crescente relacionado à elevação do risco país.

A tendência de queda do coeficiente é interrompida por volta de setembro-outubro de 1988. A partir de dezembro daquele ano, com o surgimento do mercado de câmbio flutuante, tem início uma reversão de comportamento com o crescimento do valor deste coeficiente, que

alcança um nível próximo a 1 (um) no primeiro semestre de 1990, sugerindo uma forte mobilidade do capital a partir desse momento.

Gráfico 1
Coefficiente Recursivo da Paridade Coberta

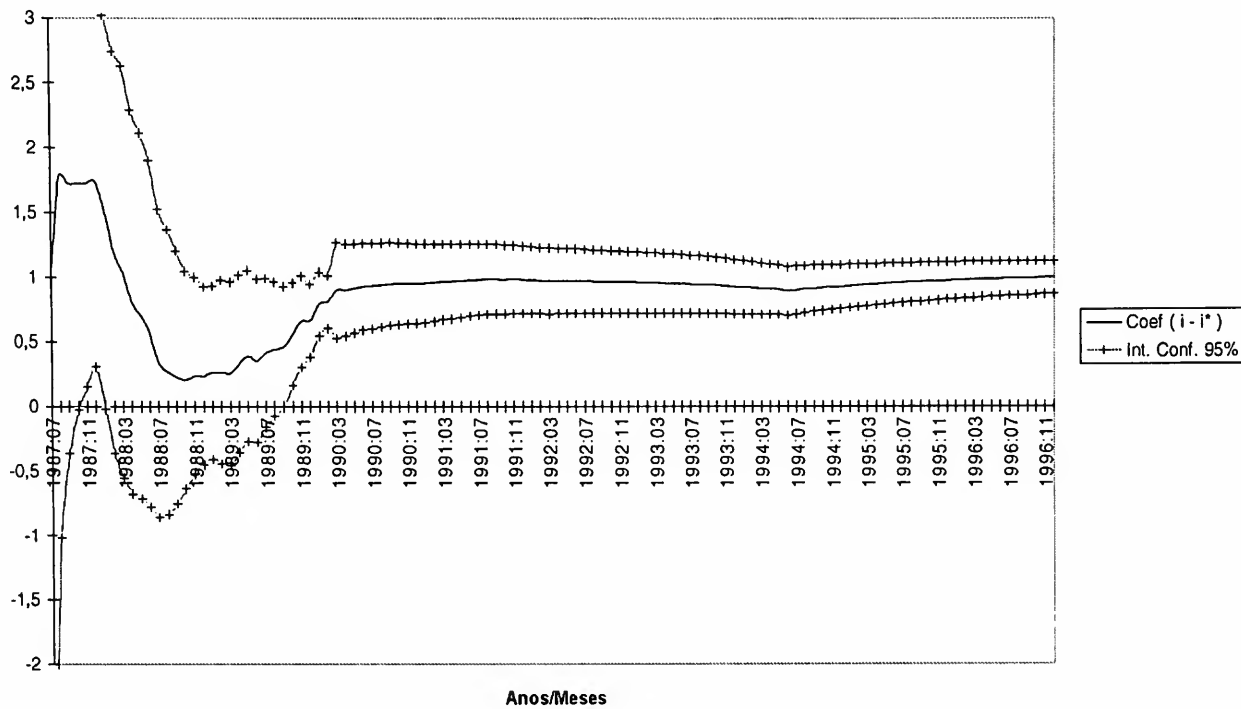


Gráfico 2
Coefficiente Recursivo da Paridade Descoberta - Expectativas Extrapolativas

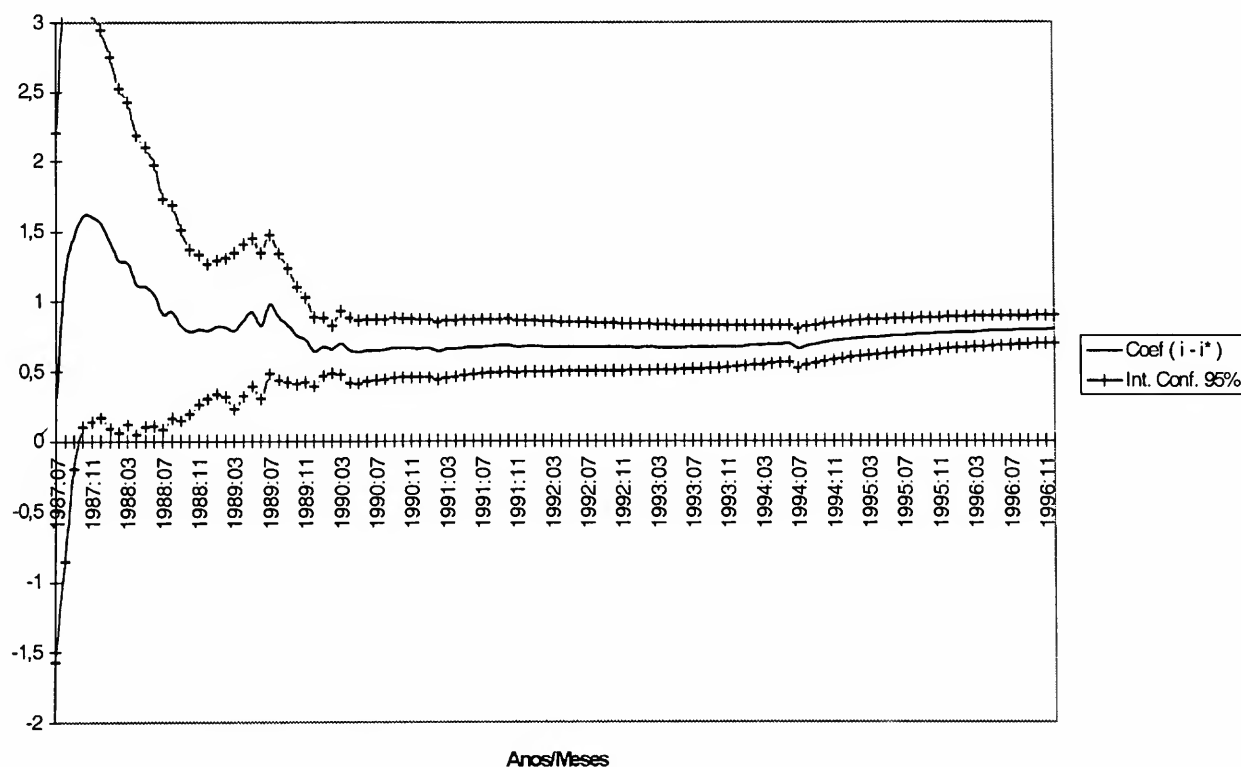
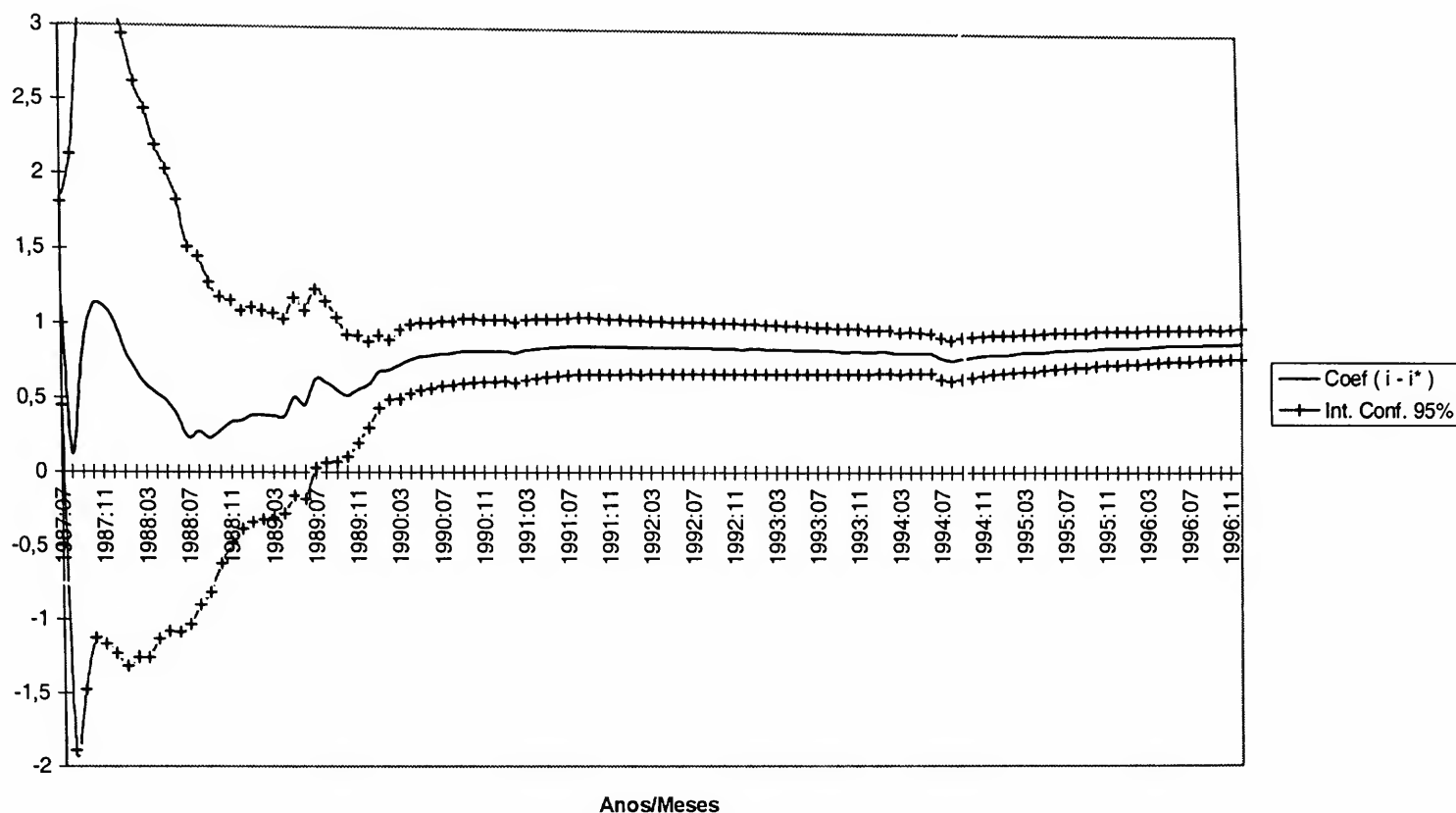


Gráfico 3
Coeficiente Recursivo da Paridade Descoberta - Expectativas Racionais



Para a paridade descoberta, a observação da evolução do coeficiente β também mostra um aumento do grau de mobilidade a partir do final de 1988. Ele, no entanto, diferente do caso do coeficiente da paridade coberta, que se estabiliza em torno de 1, estabiliza-se em torno de 0,8. O valor diferente de 1 confirma a rejeição da hipótese de paridade descoberta dos juros.

5 O prêmio de risco da moeda

Os resultados apresentados na seção anterior, referentes à paridade descoberta do juros, indicam a ocorrência de um prêmio de risco para a moeda brasileira diferente de zero durante boa parte da amostra analisada (mar/90-dez/96).

Garcia (1997) sugere que tal prêmio estaria associado ao fato de que os contratos futuros de câmbio funcionam como uma cobertura (*hedge*) contra a incerteza da atividade econômica do País.¹⁶ Isto é, a demanda por contratos futuros de câmbio está associada não apenas à demanda por cobertura contra o risco cambial mas também contra o risco da performance

¹⁶ Tal fato ocorre devido à correlação positiva existente entre as cotações dos contratos futuros de câmbio - contratos futuros de dólar, no caso - e o risco agregado da economia. Para mais detalhes, ver Garcia (1997, p. 9).

macroeconômica do País. Dessa forma, este prêmio de risco, até aqui denominado de prêmio de risco da moeda, poderia ser chamado de prêmio de risco macroeconômico, por captar a incerteza associada ao comportamento futuro da economia.

A construção das séries de expectativas de variação cambial e do desconto futuro no mercado de câmbio da moeda brasileira (R\$) em relação ao dólar americano (US\$) torna possível a estimação de uma *proxy* para tal prêmio. Estas estimativas, de acordo com a hipótese de expectativa utilizada, são apresentadas nos Gráficos 4 e 5.

O comportamento dos gráficos é compatível com a evolução da economia brasileira no período.

A elevação do prêmio da moeda ou prêmio macroeconômico no final de 1989 e início de 1990 reflete a rápida aceleração da inflação à época e o cenário de incerteza então vigente. Já a redução do risco a partir de meados de 1994 é compatível com o processo de estabilização da economia e um cenário macroeconômico menos incerto.

No período 1991-1992, caracterizado pela crise política do governo Collor, o prêmio se mostra bem volátil. Já no período 1992-1994 ele se estabiliza em torno de 3%.

A forte queda do risco observada por ocasião do Plano Real é explicada pela incapacidade dos modelos de expectativas de incorporar a brusca desindexação da economia que acontece nesse momento.

Gráfico 4
Prêmio de Risco Macroeconômico - Expectativas Extrapolativas

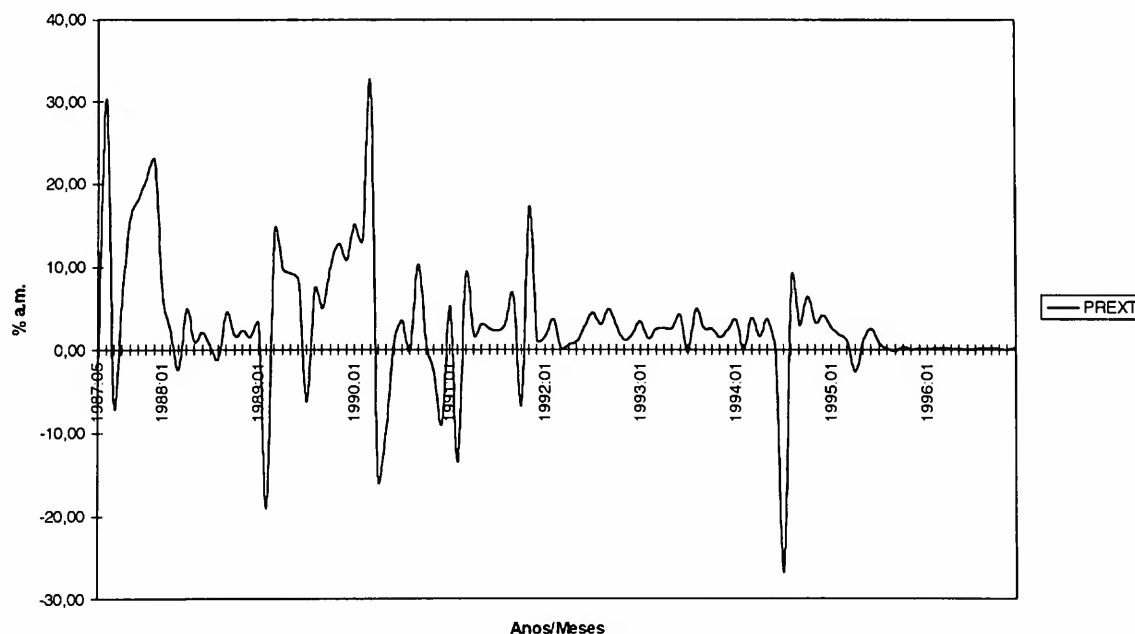
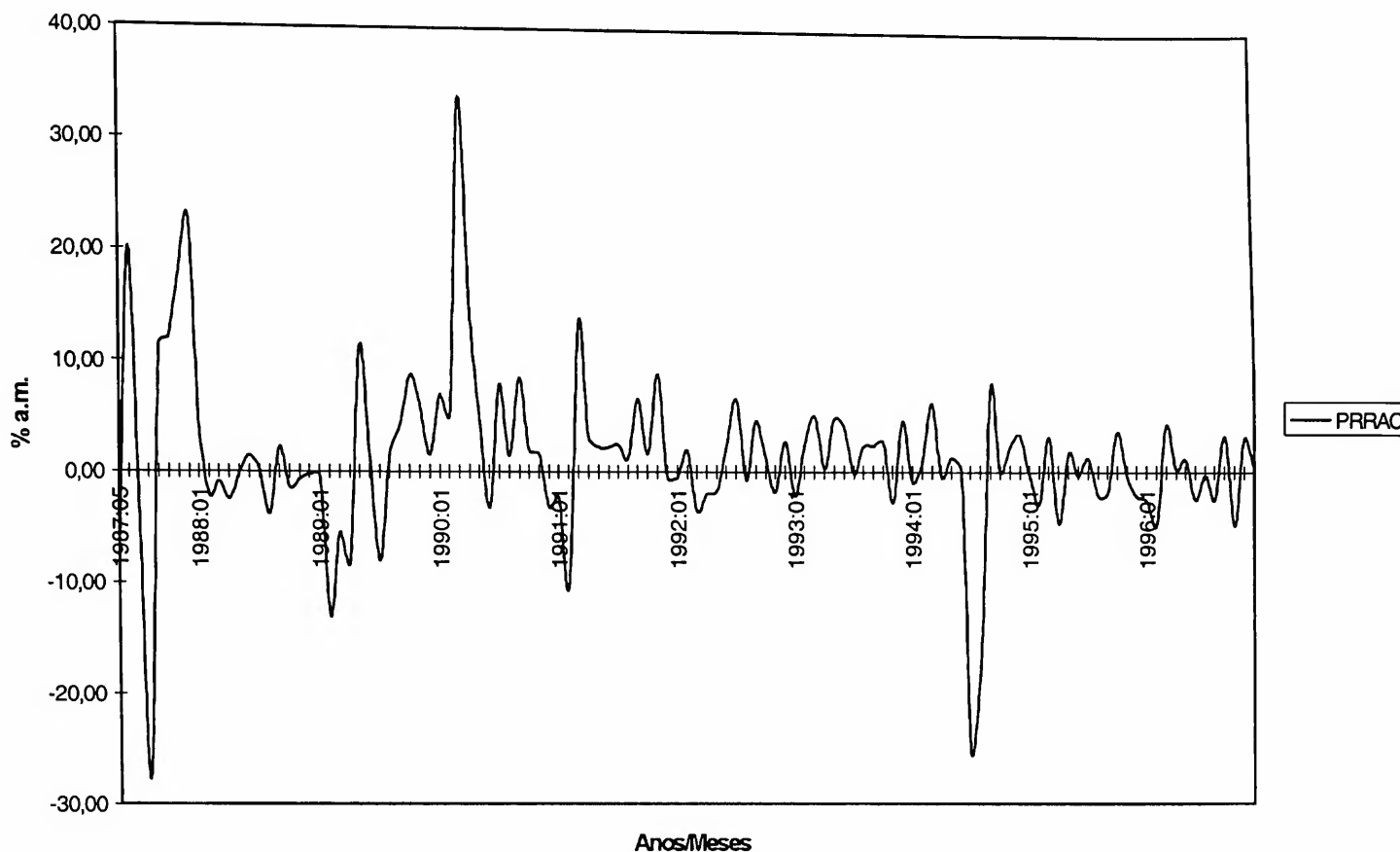


Gráfico 5
Prêmio de Risco Macroeconômico - Expectativas Racionais



onde $PREXT = [((1 + fd) / (1 + \Delta S_{EXT}^e)) - 1] * 100$ e $PRRAC = [((1 + fd) / (1 + \Delta S_{RAC}^e)) - 1] * 100$

6 Conclusões

O trabalho analisou, com base em estimativas das paridades coberta e descoberta da taxa de juros, o grau de mobilidade do capital internacional no País.

As estimativas das paridades permitiram ainda uma decomposição dos riscos que explicariam o diferencial observado entre os juros internos e externos. Isto é, o risco cambial total foi decomposto em risco do país e risco da moeda.

O primeiro, associado a diferentes barreiras à plena integração financeira, como custos de transação, custos de informação, controles cambiais, legislação tributária etc.. O segundo, associado a diferentes graus de dificuldades de realização de cobertura, nos mercados futuros, de expectativas de variação cambial para diferentes moedas.

Os resultados suportam a hipótese de perfeita mobilidade de capital segundo a paridade coberta, mas não segundo a paridade descoberta.

Com relação a esta última, os resultados obtidos favorecem a tese da existência de uma barreira ao livre fluxo de capitais representada pelo prêmio de risco da moeda. As *proxies* construídas para tal prêmio indicam que o mesmo reflete bem o comportamento da economia e as incertezas a ela associadas.

Em geral, os resultados apresentados corroboram a hipótese de que a redução progressiva das barreiras institucionais aos capitais estrangeiros e a liberalização do mercado de câmbio que acontece a partir do final dos anos 80 tornaram a economia brasileira mais integrada à economia mundial.

Referências bibliográficas

- Bacen. *O regime cambial brasileiro: evolução recente e perspectivas*. Brasília: Depec, 1993.
- Bacha, E. L. *Latin America's reentry into private financial markets: domestic and international policy issues*. Texto para Discussão n. 299. PUC/RJ, 1993.
- Blough, E. The relationship between power and level for generic unit root tests in finite samples. *Journal of Applied Econometrics*, 7, 1992.
- Carneiro, D. D., Garcia, M. G. P. *Private international capital flows to Brazil*. Texto para Discussão n. 333. PUC/RJ, 1995.
- Carneiro, D. D. *Capital flows and brazilian economic performance*. Texto para Discussão n. 369 PUC/RJ, 1997
- Caves, R. E., Frankel, J. A., Jones, R. W. *World trade and payments: an introduction*. 6th Edition. London and New York: HaperCollins College Publisher, 1993.
- Cochrane, J. H. How big is the random walk in GNP? *Journal of Political Economy*, v. 96, 1988.
- _____ A critique of the application of unit root tests. *Journal of Economic Dynamics and Control*, April 15, 1991.
- Dooley, M. P.; Isard, P. Capital controls, political risk, and deviations from interest-rate parity. *Journal of Political Economy*, v. 88, n. 2, p. 370-384, 1980.

- Frankel, J. A. *Quantifying international capital mobility in the 1980s*. Berkeley: University of California, 1989. Mimeografado
- _____. Measuring international capital mobility: a review. *The American Economic Review* v. 82, n. 2, p. 197-202, 1992.
- Frankel, J. A., Okongwu, C. Liberalized portfolio capital inflows in emerging markets: sterilization, expectations and the incompleteness of interest rate convergence." *NBER Working Paper* 5156, 1995.
- Garcia, M. G .P.; Barcinski, A. *Capital flows in the nineties: macroeconomic aspects and the effectiveness of capital controls*. PUC/RJ, 1997 Mimeografado.
- Garcia, M. P. G. *A macroeconomia do dólar futuro*. PUC/RJ, 1997 Mimeografado.
- Greene, W. H. *Econometric analysis*. 2nd Edition. New Jersey: Prentice Hall, 1993.
- Hall, R. E., Johnston, J.; Lilien, D. M. *Micro TSP User's Manual: Version 7.0*. Irvine: Quantitative Micro Software, 1990.
- Holanda, M. C. Exchange rate models and the black market dolar. *Anais do XVI Encontro Brasileiro de Econometria*, Florianópolis, 1994.
- Lizondo, J. S. Interest differential and covered arbitrage. In: Armella, P. A., Dornbusch, R., Obstfeld, M., (orgs.), *Financial policies and the world capital market: the problem of Latin America countries*. Chicago and London: The University of Chicago Press, 1982.
- McCallum, B. T. Rational expectations and the natural rate hypothesis: some consistent estimates. *Econometrica*, v. 44, n.1, p. 43-52, 1976.
- Montiel, P. Capital mobility in developing countries: some measurement issues and empirical estimates. *The World Bank Economic Review*, v. 8, n. 3, 1994.
- Rossi, J. W. O modelo monetário de determinação da taxa de câmbio: testes para o Brasil. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, v. 26, n. 2, 1996.
- Takagi, S. Exchange rate expectations: a survey of survey studies. *IMF Staff Papers* v. 38, n.1, p. 156-183, 1991.

Taylor, M. P. The economics of exchange rates. *Journal of Economic Literature* 33, p. 13-47, 1995.

Wickens, M. R. The efficient estimation of econometric models with rational expectations. *Review of Economic Studies*, v. 49, n. 1, p. 55-67, 1982.

A experiência argentina de liberalização financeira nos anos 1990: uma análise crítica*

Jennifer Hermann[§]

RESUMO

O artigo examina a experiência argentina de liberalização financeira nos anos 1990, a qual ilustra os riscos e custos associados à liberalização **acelerada**. Após gerar grave crise bancária em 1995, tal política moldou na Argentina um típico sistema de bancos universais, acompanhando a tendência internacional, mas caracterizado por elevado grau de dolarização e pela hegemonia estrangeira. Apesar dos indiscutíveis avanços da regulamentação prudencial no país após a crise, a desnacionalização do sistema bancário tem sido a principal “âncora” da estabilidade financeira argentina dos últimos anos, explicando sua resistência ao contágio das crises asiática, russa e brasileira recentes. Por outro lado, a dolarização e a liderança dos bancos estrangeiros ampliaram a dependência externa e, portanto, os riscos cambial e bancário do país. Assim, ao contrário do que prevê o modelo Shaw-McKinnon, na economia argentina a liberalização **reduziu** o potencial de crescimento “não instabilizador”, sugerindo a necessidade de revisão dos modelos de política cambial e financeira adotados.

Palavras-chave: Argentina, sistema financeiro, política financeira, liberalização financeira.

ABSTRACT

The article discusses Argentine financial liberalization experience in the 1990's, which illustrates the risks and costs associated with an **accelerated** liberalization. This policy has molded a typical universal banking system in Argentina, following the international tendency. But this process engendered a serious banking crisis, in 1995, and has resulted in a banking system characterized by high level of dollarization and foreign hegemony. Despite the indubtable improvements of the country's prudential regulation after the crisis, denationalization of banking system has been the principal “anchor” of Argentine financial stability, explaining its resistance to contagion of asiatic, russian and brazilian recent crises. On the other hand, dollarization and foreign banks leadership increase country's external dependence and, hence, its currency and banking risks. Thus, contrary to the predictions of Shaw-McKinnon model, in Argentina liberalization **has reduced** the “non-unstable” potencial economic growth, suggesting that current exchange and financial policy models must be revised.

Key words: Argentina, financial system, financial policy, financial liberalization.

JEL classification: E44, F41, G28.

* Este trabalho é parte de pesquisa sobre os sistemas financeiros do Mercosul, realizada no IE/UFRJ, sob o patrocínio da Cepal. Com as isenções de praxe quanto às opiniões expressas e eventuais erros e omissões, a autora agradece à Cepal pelo financiamento da pesquisa; a Rogério Studart, coordenador do trabalho no IE, pelos comentários à primeira versão do texto; aos dois *referees* da *Economia Aplicada*, pelas valiosas sugestões, em geral incorporadas à versão final; e à Natália Sourbeck, assistente de pesquisa, pelo auxílio na coleta de dados e elaboração das tabelas.

§ Professora do Instituto de Economia (IE) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

Recebido em novembro de 1999. Aceito em março de 2001.

1 Introdução

A exemplo de outros países em desenvolvimento (PED), latino-americanos e asiáticos, a partir de fins dos anos 1980 a Argentina vem passando por um processo acelerado de reforma e reestruturação financeira. Tal processo segue o modelo de liberalização financeira, que, no início da mesma década, começa a ser implementado, em ritmo mais lento, nos países industrializados - em especial, nos Estados Unidos, Reino Unido e França e, de forma mais gradual, na Alemanha, Itália e Japão, entre outros.

As reformas financeiras recentes (ainda em curso) nas economias desenvolvidas e em desenvolvimento têm-se pautado por três tendências intimamente relacionadas (Carvalho, 1997; Cintra e Freitas, 1998): a) a **desregulamentação**, caracterizada pela gradual eliminação de barreiras legais à atuação de bancos comerciais e outras instituições financeiras (até então) especializadas, liberando-os para operarem em diversos segmentos do mercado financeiro doméstico e internacional; b) a **desintermediação financeira**, associada à **securitização**, processo pelo qual o crédito bancário tradicional é, parcialmente, substituído por sofisticadas operações de financiamento direto, passando os bancos a atuarem também como corretores e *market makers* no mercado de capitais; c) ampliação do grau de **abertura financeira** em dois sentidos: para a captação de investimentos externos pelas instituições locais e para a entrada de instituições estrangeiras nesses mercados, por meio de investimentos diretos no setor financeiro.

Embora não haja consenso teórico a respeito dos efeitos da liberalização sobre a eficiência do sistema financeiro e o crescimento econômico - principal foco da política -, do ponto de vista empírico seus resultados têm se mostrado, em geral, benéficos para as economias desenvolvidas. Estas, desde meados da década de 1980, têm conseguido sustentar uma trajetória de crescimento positivo, ainda que moderado, sem inflação ou sobressaltos de natureza financeira. A experiência dos PED, contudo, não tem sido tão bem-sucedida. Embora se tenham observado taxas de crescimento do PIB até bastante elevadas nos primeiros anos, as reformas liberalizantes nesses países têm sido marcadas pela ocorrência de crises bancárias e/ou cambiais. A Argentina não foge a essa regra. Ao contrário, tendo passado já por duas experiências de liberalização financeira acelerada - a primeira no período 1977-82 e a segunda, ainda em curso, iniciada em 1989 - o país representa um caso bastante ilustrativo dos riscos deste processo.

Este artigo examina a experiência argentina de liberalização financeira nos anos 1990, buscando identificar seus principais resultados, bem como extrair algumas lições deste processo para outros PED. A seção 2 discute o modelo de liberalização financeira, começando por sua

fundamentação teórica - o modelo Shaw-McKinnon - e resumindo, em seguida, os principais resultados das primeiras experiências e o debate atual a respeito. A seção 3 descreve brevemente as duas experiências de liberalização financeira na Argentina, com ênfase na segunda, que culminou na crise bancária de 1995. A relação entre essa política financeira e a crise de 1995 é estabelecida na seção 4. A seção 5 apresenta as linhas gerais da regulamentação e reestruturação do sistema financeiro argentino (SFA) após a crise de 1995 e avalia seus principais resultados. A seção 6 conclui o artigo com comentários finais sobre as vantagens e riscos da estrutura atual do SFA e as lições da experiência argentina recente.

2 O modelo de liberalização financeira

2.1 Fundamentação teórica

A política financeira dominante nas décadas de 1980 e 1990 tem por fundamentação teórica os trabalhos seminais de Edward Shaw (1973) e Ronald McKinnon (1978),¹ além de desenvolvimentos posteriores nesta linha. Shaw e McKinnon fundaram uma nova visão de política financeira a partir da crítica à prática então dominante, especialmente (mas não exclusivamente) nos PED, cunhada pelos autores de política de “repressão financeira”. Esta constituía-se no braço financeiro de uma política de desenvolvimento econômico, centrada na intervenção do Estado.

No plano institucional, a repressão financeira envolvia uma série de regulamentos e controles sobre a atividade das instituições financeiras, com pesos variados entre diferentes países, mas com um núcleo comum formado por (Agénor e Montiel, 1999, p. 190-191): a) tetos para as taxas nominais de juros nas operações bancárias ativas (empréstimos) e passivas (captação de depósitos); b) elevadas alíquotas de recolhimento compulsório sobre os depósitos bancários; c) controles quantitativos sobre a alocação do crédito privado; d) programas de crédito público subsidiado, direcionado a setores eleitos como prioritários; e) controles cambiais, com base em regimes de câmbio fixo e limites ao livre fluxo de bens e capital entre fronteiras. No plano macroeconômico, duas condições completavam o quadro característico da repressão financeira: inflação, responsável pela corrosão dos juros reais, e

1 A edição utilizada como referência neste trabalho é uma tradução da edição original de 1973 (McKinnon, 1973), publicada em 1978 pela Editora Interciência.

déficits públicos sistemáticos, predominantemente financiados por emissão monetária -, o que, por sua vez, refletia a precariedade do mercado financeiro.

Na visão de Shaw e McKinnon, antes que um auxílio, a repressão financeira prestaria um desserviço ao desenvolvimento econômico, entendido a partir de duas relações de causalidade (positivas) fundamentais: a) entre a taxa de poupança da economia e sua taxa de crescimento econômico; b) entre as taxas de juros reais (ativas e passivas) e a taxa de poupança. A manutenção de juros reais abaixo do equilíbrio, ou mesmo negativos, desincentivava a formação de poupança, sua alocação a ativos financeiros e, em consequência, o financiamento dos investimentos. A liberalização financeira, entendida como eliminação dos controles sobre as taxas nominais de juros e câmbio e das barreiras legais à livre composição de portfólios pelos poupadores e instituições financeiras, seria, então, o caminho para elevar a taxa de poupança (interna e externa) da economia e, com ela, as taxas de investimento e de crescimento.

2.2 Primeiras experiências

As idéias de Shaw e McKinnon tiveram influência crescente entre acadêmicos e gestores de política econômica, ao longo das últimas três décadas. Ainda na segunda metade dos anos 1960 - portanto, antes da publicação de seus trabalhos, em 1973 - os autores atuaram como consultores econômicos em programas de reforma financeira de PED asiáticos. Na segunda metade da década de 1970, economias latino-americanas - como Argentina, Uruguai e Chile - implementaram também políticas financeiras nos moldes do modelo Shaw-McKinnon. Essas primeiras experiências, porém, não tiveram vida longa, sendo revertidas em razão das crises bancárias e/ou cambiais que se seguiram à sua implementação. (Agénor e Montiel, 1999, p. 719-721) Na América Latina, as dificuldades do processo de liberalização foram ainda reforçadas, a partir de 1982, pela crise da dívida externa, que interrompeu bruscamente o fluxo de capitais voluntários para a região. A restrição externa imposta aos PED em decorrência dessas crises praticamente obrigou os governos locais a reeditarem os antigos controles cambiais, bem como as práticas de intervenção direta no sistema bancário - agora, porém, não mais como política de desenvolvimento, mas sim de ajuste do balanço de pagamentos.

Os anos 1980 marcam um período de retomada do modelo de liberalização, que desde então vem orientando programas de reforma financeira, primeiramente nos países desenvolvidos e, a partir de meados da década, em diversos PED. Nos primeiros, os resultados têm sido favoráveis, até o momento: a) o mercado de capitais se expandiu nos segmentos primário e secundário; b) as instituições bancárias nacionais de grande porte foram

fortalecidas pelo aproveitamento de economias de escala, que se tornou possível com a desregulamentação, a abertura e o movimento de concentração (via fusões e aquisições) desencadeado mais recentemente; c) esses países têm vivido em um quadro de estabilidade macroeconômica, caracterizado pelo crescimento moderado, porém contínuo, do PIB, por baixos índices de inflação e pela ausência de episódios importantes de crise financeira **sistêmica**.²

Nos PED, entre esses efeitos benéficos, apenas o crescimento do PIB e a baixa inflação foram observados, sendo, porém, seguidos de crises bancárias e cambiais após alguns anos. A crise cambial no México, em fins de 1994, com graves conseqüências para o sistema bancário no ano seguinte; a crise bancária na Argentina, em 1995; a combinação de crise cambial e bancária no sudeste asiático, em 1997; e a crise cambial brasileira, em 1998-99, são as ilustrações mais recentes dessa tendência. Embora, após as crises, os sistemas bancários locais tenham sido fortalecidos pela reestruturação e adoção de mecanismos de controle prudencial, o custo econômico e social deste ajuste tem sido elevado. Além disso, ao contrário do que se observou nos países desenvolvidos, nos PED o segmento **primário** do mercado de capitais não foi significativamente expandido, não se tornando, portanto, uma alternativa importante de financiamento a longo prazo. Em todos os casos, porém, os negócios especulativos no mercado secundário foram estimulados, ampliando o risco financeiro e cambial do país.

2.3 Debate atual

O modelo Shaw-McKinnon é, ainda hoje, foco de intenso e polêmico debate, cujo desenvolvimento foge aos nossos objetivos neste trabalho. É útil, porém, mencionar seus principais argumentos, que oferecem algumas pistas para compreendermos os desvios da política de liberalização em relação aos resultados benéficos esperados.

2 Após iniciado o processo de liberalização, o mundo foi submetido a dois “testes” de crise financeira, originada nos países industrializados: o *crash* da Bolsa de Nova York em 1987 e o ataque especulativo ao Sistema Monetário Europeu, em 1992-93. Nos dois casos, o problema e seu possível contágio foram rapidamente contidos por intervenções dos bancos centrais, sem prejuízo importante para os países envolvidos, que retomaram o crescimento econômico já no ano seguinte à crise. O Japão é uma exceção entre os países desenvolvidos, vivendo prolongada fase de estagnação econômica (desde 1992), decorrente, em grande parte, de problemas estruturais no sistema financeiro local. Contudo, embora de natureza financeira, a estagnação no país não pode ser atribuída somente a problemas decorrentes da liberalização e da securitização. Ao contrário, as dificuldades do sistema financeiro japonês associam-se, predominantemente, à sua estrutura de concentração bancária e (ainda) bastante regulamentada.

No plano teórico, modelos de inspiração keynesiana se opõem ao enfoque liberalizante de Shaw-McKinnon, enfatizando a incerteza, falhas de mercado (informação assimétrica, rigidez de preços, entre outras) e, nos PED, também limitações estruturais - basicamente, elevada propensão a consumir, decorrente do baixo nível de renda, e dependência externa, em relação a bens e a capital - como fatores causadores de ineficiência do sistema econômico (não apenas do sistema financeiro).³ Essas condições justificariam não só a atuação reguladora, mas também a intervenção direta do governo em diversos setores da economia e mais ainda no setor financeiro, cujas peculiaridades elevam os riscos e os custos macroeconômicos de uma atuação ineficiente. São elas: a) o maior grau de incerteza e assimetria de informação, decorrente do fato, inevitável, de que seus negócios envolvem expectativas e apostas com relação ao comportamento futuro das variáveis envolvidas; b) as relações de encadeamento com os demais setores da economia, cujos ativos e passivos são, necessariamente, afetados pelo comportamento do mercado financeiro.

Do ponto de vista desses críticos, portanto, as crises financeiras que se seguiram à política de liberalização não foram surpreendentes. A liberalização eleva o grau de mobilidade internacional do capital, tanto no sentido “vertical”, da frequência e volume dos negócios, quanto “horizontal”, da dimensão do mercado, que é ampliada pela incorporação de novos mercados internos e externos. Com isto, eleva-se o potencial de lucros, mas também os riscos envolvidos em cada operação, devido ao aumento do número de variáveis a serem estimadas, do conjunto de eventos possíveis e, principalmente, do volume de recursos e agentes envolvidos. Nessas condições, qualquer choque de origem macroeconômica ou expectacional é capaz de provocar grandes e bruscos movimentos de capital e, em consequência, problemas de liquidez (em moeda doméstica e/ou em divisas) para o setor financeiro e não-financeiro. Como os choques não podem ser, de todo, evitados, a liberalização financeira tornaria as economias mais propensas a crises bancárias e cambiais.

Diante dessas tendências, a partir da segunda metade da década de 1980 o processo de liberalização financeira nos países industrializados passa a ser complementado com medidas de controle prudencial sobre o sistema bancário e o mercado de ativos. O Acordo de Basiléia, coordenado pelo BIS (Bank for International Settlement) em 1988,⁴ instituindo limites mínimos

3 Para um *survey* dos modelos críticos à teoria da liberalização, vide Fry (1995, cap. 6). Sobre o enfoque novo-keynesiano (falhas de mercado), vide Stiglitz (1994). Para abordagens pós-keynesianas (ênfase na incerteza), vide Studart (1995, p. 3-5) e Glickman (1994).

4 O Acordo é assinado, em 1988, pelo G-10 (EUA, Japão, Alemanha, Canadá, França, Itália, Bélgica, Holanda, Suíça e Suécia) e, gradualmente, ganha adesão de diversos países. Hoje, a grande maioria dos países industrializados e em desenvolvimento (inclusive a Argentina) são signatários do Acordo.

de capital para os bancos, de acordo com a magnitude e grau de risco (estimado) de seu ativo, marca o início desta “nova etapa” da política de liberalização.

As crises monetárias (bancárias e/ou cambiais) recentes acrescentaram a este debate teórico argumentos de natureza empírica. Seguindo um de seus criadores (McKinnon, 1991), os defensores do modelo de liberalização - o FMI (Fundo Monetário Internacional) é o mais expressivo representante deste grupo, atualmente - abraçaram a tese da necessidade de “seqüenciamento” da reforma.⁵ Nessa visão, para evitar os riscos de fragilização bancária e cambial, a liberalização deve ser precedida de dois tipos de ajustes: a) ajuste macroeconômico, entendido como redução da inflação e do déficit público em níveis próximos aos vigentes nos países desenvolvidos; b) reforço da regulamentação e supervisão bancária prudencial, de modo a controlar a propensão dos bancos a riscos, que tende a ser estimulada pela liberalização, à medida que esta eleva a disponibilidade de recursos e as taxas de juros. Este grupo explica as crises recentes com o argumento de que a liberalização nos PED teria sido incompleta em duas áreas: a cambial, já que foram mantidos regimes de câmbio fixo, que dificultam o ajuste macroeconômico a desequilíbrios externos; e a bancária, no que diz respeito à regulamentação e supervisão prudencial.

Contra esse argumento pode-se alegar, contudo, que: a) em economias caracterizadas pela alta inflação (como os PED latino-americanos) ou por alto grau de abertura comercial (como os PED asiáticos), a flexibilidade cambial conduz à inflação nos períodos de escassez de divisas e a déficits comerciais, nos períodos de abundância – nos dois casos, portanto, seria dificultado o ajuste macroeconômico recomendado pelos defensores do “seqüenciamento”; b) quanto à regulamentação prudencial, a liberalização também não foi completa nos países desenvolvidos, tendo início antes do Acordo de Basileia. Além disso, desde a sua criação, o Acordo é ampliado a cada ano com uma série de novas regras ou recomendações, criadas à medida que os (novos) riscos associados à operação de mercados desregulamentados vão sendo percebidos.⁶ O fato é que a administração de risco em sistemas financeiros liberalizados tem sido um aprendizado difícil para todas as instituições e governos envolvidos neste processo.

5 Nessa linha, vide Fry (1995, cap. 19); Agénor e Montiel (1999, cap. 18); Kaminsky e Reinhart (1996); IMF (1996).

6 O *site* do BIS na Internet (www.bis.org), na seção do Basle Committee on Banking Supervision, disponibiliza os documentos referentes às emendas ao Acordo de Basileia, além do texto original do Acordo.

Assim, a gravidade das crises financeiras pós-liberalização nos PED não pode ser atribuída a seu **atraso** quanto ao regime cambial e à regulamentação bancária prudencial, mas sim à **rapidez** com que estes países desregulamentaram seus mercados financeiros. Enquanto nos países industrializados este processo teve início no começo dos anos 1980 e ainda está em curso - a Lei Glass-Steagal, por exemplo, que segmentava o mercado financeiro americano desde 1933, somente em novembro de 1999 foi revogada -, na maioria dos PED a desregulamentação e abertura financeiras foram implementadas em cerca de cinco anos.⁷ A Argentina, como se verá, enquadra-se perfeitamente neste caso.

Aliado à queda das taxas de juros nos países industrializados no início da década de 1990, esse processo gerou um aumento brusco e sem precedentes dos fluxos de capital para os PED (Corbo e Hernandez, 1994; French-Davis e Griffith-Jones, 1997), expondo-os a um grau de risco bancário e cambial muito maior que o experimentado pelos países desenvolvidos durante seu longo processo de liberalização.⁸ O ritmo acelerado da liberalização financeira nos PED respondeu à necessidade desses países recuperarem rapidamente o acesso a capitais externos, cuja carência na década de 1980 impôs sérias restrições a seu crescimento econômico. Assim, a dependência externa - um fator estrutural apontado pelos críticos keynesianos - teve também um papel importante na geração das crises pós-liberalização.

3 A política de liberalização financeira na Argentina

3.1 Antecedentes: a experiência de 1977-82

As bases do SFA foram estabelecidas por uma reforma financeira implementada em 1977, quando foi criada a Lei de Entidades Financeiras (Lei 21.526, de 14/01/77· BCRA, 1998e). Embora tenha sofrido algumas modificações (em geral, acréscimos) desde então, esta lei é, até hoje, o principal marco regulatório do SFA. Como observa Rivas (1997), ao contrário da maioria das experiências latino-americanas, o tipo de sistema financeiro implantado na Argentina em 1977 não seguiu o modelo norte-americano da época - segmentado, especializado e fortemente regulamentado. Seguindo o modelo de liberalização financeira proposto por Shaw

7 O Brasil é uma exceção, especialmente no que diz respeito à abertura financeira, que vem sendo implementada de forma bem mais lenta que na maioria dos PED.

8 Para uma visão empírica crítica ao modelo de liberalização, centrada no papel da (rápida) abertura e do endividamento externo, vide Unctad (1998, ch. III).

e Mckinnon, a Lei de Entidades Financeiras estabeleceu que “*los bancos pueden desarrollar todas las actividades financieras posibles, siempre que no les sean expresamente prohibidas*” (Rivas, *op. cit.*, p. 5, ênfase do original) A partir de dezembro de 1978, essa reforma foi complementada com a ampliação do grau de abertura do SFA, por meio de uma série de medidas que tornaram, gradativamente, menos restrita a entrada de capitais externos no país.⁹

Os primeiros efeitos das novas regras foram a forte expansão do crédito doméstico e da captação externa. (Fanelli e Machinea, 1997, p. 142-146) A rápida expansão do crédito em um contexto institucional novo para os bancos e para as próprias autoridades monetárias dificultou a avaliação e controle do risco dos empréstimos por ambas as partes, resultando em rápido aumento dos índices de inadimplência sobre a dívida bancária. À medida que esses indicadores eram divulgados, crescia a desconfiança do público quanto à solidez dos bancos, levando à perda sistemática de depósitos.¹⁰ Aliado à contração do fluxo de recursos externos em 1979, decorrente do segundo choque do petróleo e do aumento dos juros americanos, este movimento levou o sistema bancário argentino a uma grave crise de liquidez entre 1980-82.

Diante da absoluta escassez de divisas, o governo argentino foi forçado a reverter a política de abertura financeira, impondo restrições a diversos tipos de operações e centralizando o câmbio, em abril de 1982. A crise da dívida externa latino-americana, inaugurada pela moratória do México em setembro do mesmo ano, completou o quadro externo desfavorável, resultando em uma década de escassez de capital para toda a região. A atividade financeira na Argentina foi ainda prejudicada, durante todo o resto da década de 1980, pelo quadro de profundo desajuste fiscal e aceleração da inflação que se seguiu à crise da dívida. Ao contrário do Brasil, que sob circunstâncias econômicas semelhantes, no mesmo período, desenvolveu sofisticado e eficiente sistema de indexação de ativos, contendo a tendência à fuga da moeda, a Argentina passou por violenta “desmonetização” e dolarização informal. Este processo retraiu a atividade financeira durante toda a década de 1980 e culminou na hiperinflação entre 1989 e 1990.

9 Inicialmente foi autorizada a captação de depósitos em moeda estrangeira pelos bancos argentinos e limitado a um ano o prazo mínimo para captação de empréstimos externos. Sucessivamente, este prazo foi sendo reduzido, até ser totalmente eliminado, em 1979 (Fanelli e Machinea, 1997).

10 Este quadro de desconfiança foi fortemente intensificado pela falência de um grande banco privado em março de 1980. Este episódio marca o início da crise de 1980-82.

3.2 A segunda experiência de liberalização: 1989-94

Em meados de 1989, no início do governo C. Menem, a Argentina inicia um segundo *round* de liberalização financeira. Entre as principais medidas desse período destacam-se (BCRA, 1998b; 1998c; 1998e): a) a Lei de Emergência Econômica (agosto de 1989), que suspendeu as políticas de promoção à indústria nacional e às exportações (com base em subsídios) e concedeu ao capital externo as mesmas condições de tratamento regulatório, creditício e tributário vigentes para o capital nacional; b) a Lei de Reforma do Estado (agosto de 1989), que regulamentou as privatizações, inclusive de bancos nacionais e provinciais, envolvendo incentivos à participação de investidores estrangeiros neste processo; c) normas do BCRA, que regulamentaram e estimularam a captação de depósitos e operações de crédito em dólares pelos bancos argentinos (julho de 1989 e março de 1991) e liberalizaram o mercado de câmbio (dezembro de 1989 e abril de 1991); d) a Lei de Conversibilidade (março de 1991), que instituiu o regime de *currency board* no país, fixando a taxa de câmbio na paridade de 1 austral para 1 dólar (a substituição do austral pelo peso argentino só ocorre em janeiro de 1992), estabelecendo a livre conversibilidade entre o austral e qualquer outra moeda estrangeira e autorizando a realização de contratos no país em qualquer moeda; e) o Decreto de Desregulamentação do Mercado de Valores (novembro de 1991), que eliminou impostos e outras restrições às operações com títulos mobiliários no país; f) a nova Carta Orgânica do BCRA (setembro de 1992), definindo-o como autoridade monetária independente, vetando sua atuação como financiador do Tesouro Nacional e restringindo a limites estreitos seu papel de prestador de última instância para o sistema bancário; g) a liberação à entrada de novas instituições financeiras nacionais no mercado argentino; h) o Decreto 146/1994, que libera e regulamenta a operação de instituições financeiras de capital estrangeiro, conferindo-lhes tratamento regulatório idêntico ao das instituições de capital nacional.

Em suma, entre 1989 e 1994 todos os controles sobre operações domésticas e externas do SFA, que haviam sido impostos durante o período de alta inflação e restrição externa, foram completamente eliminados. Voltou-se, assim, ao quadro institucional existente em fins da década de 1970, ou seja, a um sistema aberto ao capital estrangeiro, concentrado e formado por bancos universais, operando, praticamente, sem qualquer restrição legal.

Além dessas mudanças regulatórias, dois fatores de ordem conjuntural influenciaram decisivamente as condições de operação do SFA neste período: a) a estabilização de preços obtida pelo Plano de Conversibilidade; b) o contexto favorável em termos de liquidez internacional, entre fins da década de 1980 e início dos anos 1990, marcado por taxas de juros em queda e pela gradual recuperação econômica nos Estados Unidos (EUA), assim como na maior parte dos países mais desenvolvidos - tradicionais exportadores de capital para a América Latina. A estabilização e o novo regime monetário-cambial da Argentina reduziram

de forma brusca e intensa os riscos inflacionário e cambial que marcavam o país até então. A abundante liquidez internacional permitiu que esta redução de risco se traduzisse em maior oferta de capital para a economia argentina. Em conjunto, os dois fatores recriaram condições financeiras e macroeconômicas para a retomada do crédito externo e doméstico no país, bem como de outros tipos de operação financeira.

4 Da liberalização financeira à crise bancária de 1995

Sob condições extremamente favoráveis nos planos institucional e macroeconômico, interno e externo, o SFA experimentou um período de forte recuperação na primeira metade dos anos 1990. O primeiro efeito benéfico das novas condições foi a remonetização da economia, promovida não só pela estabilização de preços, mas também pela retomada do fluxo de capitais externos (Tabela 1) - esta última, motivada pela estabilização, pela disponibilidade de liquidez internacional e também pelo programa de privatizações implementado no país “a toque de caixa”, entre 1990 e 1993.

Os depósitos no SFA se elevaram rapidamente a partir de 1991 (Tabela 2), revertendo o longo processo de desmonetização que caracterizou a década de 1980. Este aumento é observado tanto nos depósitos em austrais/pesos quanto em dólares, mas é, claramente, mais intenso no segundo caso. Assim, o processo de remonetização da economia argentina pós-1991 foi acompanhado por nítida mudança na composição da demanda por moeda, a favor da moeda estrangeira: os depósitos em austrais/pesos, que representaram, em média, 83,6% dos depósitos totais no triênio 1988-90, se reduzem à média de 54,4% entre 1991-93 e à 46,0% entre 1995-98.

Aliado ao regime de *currency board* em vigor e à opção do governo por uma política monetária pró-cíclica,¹¹ não esterilizando os superávits do mercado cambial e ainda reduzindo as alíquotas de recolhimento compulsório sobre os depósitos bancários (Machinea, 1997, p. 28; 41-42),¹² o forte ingresso de capital permitiu aos bancos expandirem a oferta de crédito,

11 Como esclarece Machinea (1997, p. 20, nota 4): “A definição de reservas internacionais [no *currency board* argentino] inclui títulos públicos a preço de mercado, que não podem ultrapassar 20% das reservas, mas, em situações de emergência, podem chegar a 33%.” Assim, no caso argentino, a opção pelo regime de *currency board* não implicou incapacidade do BCRA exercer uma política monetária ativa, optando por uma orientação pró- ou contra-cíclica a cada momento.

12 Entre abril de 1991 e abril de 1993, a média dos recolhimentos compulsórios totais (sobre depósitos a vista e a prazo) foi reduzida de 49% para 29% (cf. Machinea, 1997, p. 28).

atendendo à demanda interna (impulsionada pela estabilização de preços) a taxas de juros decrescentes (Tabela 3). Este quadro de ampla liquidez beneficiou também outros segmentos do SFA (Tabela 4). O indicador de capitalização do mercado acionário (valor de mercado das empresas negociadas em bolsa) dá um salto de 2,6% do PIB em 1990, para 9,8% em 1991, mantendo-se numa média de 15,3% a partir de 1993. O mercado de renda fixa também se expande no período, com seu índice de capitalização se elevando de 3,3% do PIB em 1992 para a média de 14,1% a partir de 1995, liderado pelos títulos públicos.

Em suma, motivado pelas novas condições geradas pela liberalização financeira, pela disponibilidade de capital externo e pela estabilização de preços, o SFA viveu, a partir de 1991, uma fase expansiva bem semelhante à que se seguiu à experiência da década de 1970 - inclusive em termos de fragilidade externa e financeira -, sustentando um ritmo acelerado de crescimento do PIB, a taxas médias de 7,6 % ao ano entre 1991-94. No contexto de ampla abertura comercial e rigidez cambial, o crescimento foi liderado pelo consumo e produção de bens *non-tradeables*, cujas perspectivas de preços e taxas de retorno mostravam-se melhores que as do setor de *tradeables*.

O perfil de crescimento desse período refletiu também a postura expansiva e, por vezes, pouco criteriosa dos bancos locais. Como observam Fannelli e Machinea (1997, p. 161-166) e Machinea (1997, p. 41-46), embora a recuperação da capacidade de empréstimo do sistema bancário se apoiasse, em grande parte, na captação de depósitos e empréstimos em dólares, ela foi direcionada, em larga proporção, ao setor de *non-tradeables* e às famílias (financiando o consumo), cujas rendas eram geradas em pesos. O resultado previsível desta combinação de coisas é a fragilização externa, refletida na brusca deterioração da conta corrente do balanço de pagamentos, cujo saldo “desaba” de um superávit de US\$ 4,5 bilhões em 1990, para déficits de US\$ 647 milhões em 1991 e US\$ 5,5 bilhões em 1992 (Tabela 1).

Por conta desse desequilíbrio externo, em novembro de 1992 o regime cambial argentino sofre um “mini” ataque especulativo (Machinea, 1997, p. 43-45), que levou o BCRA a vender ao mercado US\$ 420 milhões, elevando a taxa média anual de captação em pesos de 0,8% para 1,2% (entre outubro e dezembro do mesmo ano). A atuação firme do BCRA; o volumoso estoque de reservas de que dispunha à época - cerca de US\$ 10 bilhões, que o permitiu encerrar 1992 com US\$ 9,6 bilhões, um aumento de 65,5% sobre 1991 (Tabela 1); a condição de independência do BCRA, instituída pela Lei Orgânica de setembro de 1992; e o contexto de abundante liquidez internacional contribuíram para recuperar rapidamente a credibilidade no Plano de Conversibilidade e restaurar o quadro propício à expansão do crédito para o mercado doméstico.

Assim, os bancos argentinos se viram expostos a dois tipos de risco neste período: a) o risco de crédito típico, associado à possibilidade de retração da renda nacional, podendo levar alguns devedores a uma situação de inadimplência; b) e o risco peculiar ao perfil dolarizado do passivo, mas não do ativo, do SFA, provocando o descasamento de moedas entre o passivo e o ativo dos bancos, que os colocava numa posição vulnerável diante de eventuais aumentos no custo das captações em dólares. Ainda que as taxas **ativas internas** seguissem a mudança nas taxas **passivas externas**, isto levaria tempo para se refletir no balanço dos bancos - o tempo de maturação dos empréstimos já em carteira - e poderia esbarrar na retração da demanda doméstica por crédito - impedindo, neste caso, que as taxas domésticas mais altas fossem incorporadas à receita dos bancos na mesma proporção do aumento do seu custo de captação.

Em segundo lugar, embora as taxas de juros tenham caído com a estabilização, essa queda se deu a um ritmo bem inferior ao da queda da inflação. Assim, os juros reais se mantiveram elevados (Tabela 3), criando outro fator de risco de crédito para os bancos. Por fim, havia o risco, associado a expectativas otimistas, que tendem a tornar firmas, consumidores e instituições financeiras mais propensos ao risco e, portanto, à emissão e aquisição de dívidas. (Minsky, 1982) Neste ambiente, a expansão acelerada do crédito conduz à deterioração da qualidade do ativo dos bancos, em termos da relação retorno-risco. (Hermann, 2000)

O aumento dos juros americanos ao longo de 1994, que (aliado a fatores domésticos) conduziu à crise cambial mexicana em dezembro do mesmo ano, provocando a reversão do fluxo de capital para os mercados emergentes em 1995, expôs a fragilidade das condições de expansão econômica da Argentina nos primeiros anos da década de 1990. Em face da rigidez legal do regime cambial e de seu papel-chave como âncora da estabilidade de preços, o governo envidou todos os esforços para preservar o regime e a própria taxa cambial. Outro importante empecilho à desvalorização era - e ainda é - o elevado grau de dolarização do SFA (Tabela 2), que tornava a via do ajuste cambial uma fonte certa de crise bancária.

Descartada a mudança no regime cambial-monetário, o ajuste da economia argentina à crise mexicana foi promovido por uma combinação de ajuda internacional - envolvendo, principalmente, recursos do FMI e do Banco Mundial - e contração da absorção interna. Esta última, mais que uma opção de política econômica, foi uma consequência do regime de *currency board*, que, diante da reversão do fluxo de capital externo, impõe o mecanismo de ajuste monetário (automático) do balanço de pagamentos. Assim, o PIB argentino sofreu retração de 4,6% em 1995, reduzindo o déficit em conta corrente para 0,8% do PIB - 2,5 pontos percentuais abaixo do registrado em 1994.

Devido à forte expansão do crédito nos anos anteriores e de sua concentração em setores diretamente afetados pela demanda agregada doméstica, o ajuste recessivo também não foi capaz de evitar o surgimento de dificuldades para os bancos - embora, possivelmente, estas tenham sido menos graves que as que adviriam de um ajuste cambial naquele momento. Dados do BCRA (1998a, p. 34) mostram que indícios dessas dificuldades já estavam presentes em fins de 1994, quando o sistema bancário consolidado registrou prejuízo equivalente a 4,7% do patrimônio líquido do setor - uma reversão brutal em relação ao lucro de 17,1% em igual período do ano anterior. Em termos de desempenho financeiro, o auge da crise ocorreu no segundo trimestre de 1995, quando o setor registrou prejuízo equivalente a 12,2% do patrimônio líquido.

Na raiz dessa perda de rentabilidade estiveram dois fatores: a) a inadimplência de firmas e consumidores surpreendidos com a retração econômica; b) o abalo da confiança dos correntistas, à medida que se agravavam e vinham a público os indicadores de inadimplência. Essa combinação de fatores levou à crescente perda de depósitos pelo sistema bancário, que entre fins de 1994 e meados de maio de 1995 atingiu o alarmante nível de \$ 8,4 bilhões - cerca de 19% dos depósitos existentes em dezembro de 1994. (Lopetegui, 1996, p. 14) Essa perda foi parcialmente compensada pela atuação do BCRA: a) como emprestador de última instância, por meio de operações de redesconto e mercado aberto, no valor de \$ 2,4 bilhões (28,5% da perda total); b) relaxando exigências de encaixes (reservas) pelos bancos, o que gerou uma "liberação" de \$ 3,4 bilhões (40,5% da perda) de recursos para o sistema. Contudo, o socorro do BCRA foi insuficiente para limitar a crise a um problema temporário de iliquidez, tornando-se inevitável a insolvência de diversas instituições - especialmente as de menor porte - e a reestruturação do setor após a crise.

5 Regulamentação e reestruturação do SFA após a crise de 1995

5.1 A política de reestruturação

Apesar de seus indiscutíveis custos econômicos e sociais, a experiência de 1995 teve o mérito de alertar as autoridades monetárias para a necessidade de se reforçar a regulamentação prudencial e os mecanismos de defesa do SFA contra o risco de crises sistêmicas. Até 1994, a política financeira implementada pelo governo Menem foi direcionada apenas pelo objetivo de ampliar o leque de oportunidades de negócios para o SFA, sem muita preocupação com as possíveis conseqüências da liberalização sobre o grau de fragilidade a que o sistema passaria a se expor sob as novas condições de operação. Assim, grande parte dos critérios que hoje regulam a operação do SFA foi criada em reação à crise de 1995.

O primeiro instrumento de defesa criado pelo BCRA, em março de 1995, foi o Fundo Fiduciário de Capitalização Bancária, FFCB (BCRA, 1995), formado por recursos do próprio BCRA, visando “[la] *capitalización y fortalecimiento del sistema financiero argentino*” e admitindo a possibilidade de que “*algunas entidades financieras que han sufrido en mayor medida el retiro de depósitos (...) se fusionem com otras entidades más prestigiosas y solventes.*” (BCRA, 1995, p. 3) Assim, os recursos do FFCB foram destinados, prioritariamente, a instituições sólidas, interessadas em adquirir as insolventes e, em menor escala, a instituições em dificuldades com chances de recuperação. Desde sua primeira operação, em julho de 1995, até novembro de 1998, o FFCB aportou \$ 326,8 milhões a instituições envolvidas em processos de reestruturação. (BCRA, 1998a, V. II, p. 55)

Em maio de 1995 cria-se o Fundo de Garantia dos Depósitos, FGD (BCRA, 1998d), de caráter permanente. Ao contrário do FFCB, o FGD foi formado apenas por recursos privados, com base em contribuições compulsórias das próprias instituições financeiras, oferecendo garantia limitada aos depósitos a vista e a prazo. Além da cobertura de depósitos, o FGD é também parte do programa de capitalização e reestruturação bancária, já que seus recursos podem usados para:

“a) efetuar aportes o prestamos a entidades financieras que estén sujetas a un plan de regularización y saneamiento; b) efetuar aportes o prestamos a entidades financieras que adquirieran activos y asuman a su cargo el pago de los depósitos de otra entidad que esté sujeta a un plan de regularización y saneamiento; c) celebrar, com entidades financieras que participen en la reestructuración de otra, contratos de opción de venta a favor de la entidad adquiriente de los activos transferidos; d) adquirir depósitos de bancos suspendidos.” (BCRA, 1998b, p. 27-28)

Entre julho de 1995 e novembro de 1998, o FGD alocou \$ 568,4 milhões a programas de reestruturação bancária. (BCRA, 1998a, V. II, p. 55) Por fim, foram reforçadas diversas exigências do BCRA quanto às regras de prudência bancária estabelecidas no Acordo de Basiléia e a outros critérios de liquidez e solvência do SFA, envolvendo requisitos mínimos de capital e liquidez, avaliação do grau de risco do ativo bancário, exigências de diversificação da carteira de crédito e de provisões contra créditos duvidosos, além de outros controles. (BCRA, 1998a, V. I, p. 41-62)

O principal foco das mudanças regulatórias implementadas após a crise de 1995 foi o controle do grau de liquidez do sistema, reforçado por dois novos instrumentos: a) a política de requisitos mínimos de liquidez, que substituiu o mecanismo convencional de recolhimentos

compulsórios; b) o “programa contingente de pases” (PCP), um mecanismo inovador de socorro de liquidez para os bancos locais, por meio de empréstimos de bancos internacionais ao BCRA. A novidade da política de requisitos mínimos de liquidez em relação aos recolhimentos compulsórios consistiu, basicamente, na ampliação da base de cálculo das exigências de reservas, para contemplar **todos** os passivos bancários - e não somente depósitos a vista e de poupança. Com isto, o grau de liquidez do SFA elevou-se de 10,8% dos depósitos, em 1995, para 15,9%, em 1996 (Tabela 5).

O PCP, criado em fins de 1996, estabelece contratos entre bancos internacionais e o BCRA, pelos quais a autoridade argentina adquire o direito de vender à contraparte, com acordo de recompra, títulos públicos e letras hipotecárias denominados em dólares, recebendo o pagamento na mesma moeda. Assim, durante a vigência dos contratos, os bancos internacionais participantes do programa (13 em fins de 1998) disponibilizam uma linha de crédito externo de curto prazo para o BCRA - uma espécie de “cheque especial” em dólares - cujos recursos podem ser sacados para financiar empréstimos de última instância. (BCRA, 1998a, V. I, p. 42-44; BCRA, 1998g) Os contratos têm duração mínima de dois anos e máxima de cinco, podendo, a critério das partes, ser renovados a cada três meses, nas mesmas condições do contrato original, incluindo custos e prazos. O custo anual dos recursos para o BCRA é de 200 pontos básicos sobre a taxa Libor.

Embora o PCP não amplie, diretamente, a liquidez dos bancos argentinos, ele reforça a liquidez **sistêmica** do setor, porque instrumentaliza o BCRA para atuar como prestador de última instância, **em dólares**, sempre que os bancos em operação no país se virem em dificuldades para honrar seus passivos nesta moeda, que representa mais de 50% dos depósitos totais nos bancos argentinos (Tabela 2). Por esta razão, os recursos do PCP passaram a integrar o “indicador de liquidez sistêmica” apurado pelo BCRA (juntamente com os requisitos de liquidez antes existentes), que se eleva de 15,9%, em 1996, para quase 30% a partir de 1997 (Tabela 5).

5.2 Resultados da política financeira pós-1995 e estrutura atual do SFA

O desempenho recente do sistema bancário argentino (Tabela 5) mostra que a política financeira implementada pelo BCRA a partir de 1995 foi exitosa em diversos aspectos: a) a rentabilidade do SFA (em percentual do ativo), que havia caído a 2,6% negativos no ano da crise, elevou-se a 4,1% em 1996 e a 6,3% em 1997 (já sob efeito da crise asiática); b) a dependência do sistema com relação a receitas de juros foi reduzida, indicando diversificação da atividade financeira; c) tal tendência pode ser mais claramente percebida na composição

do ativo dos bancos privados (Tabela 6), onde o peso dos empréstimos se reduz de 60,9% em 1995 para 47,0% em 1998; d) as provisões dos bancos privados sobre o crédito total e em atraso foram aumentadas; e) o grau de liquidez do sistema foi ampliado (vide seção anterior); f) o peso dos ativos de risco no ativo total dos bancos e de todo o SFA foi reduzido (especialmente a partir da crise asiática); g) os requisitos mínimos de capital continuaram sendo cumpridos com folga, tanto em relação aos critérios do Acordo de Basileia quanto aos critérios mais rígidos estabelecidos pelo BCRA.

Por conta dessas mudanças, a capacidade de reação do sistema ao contágio das crises cambiais asiática (outubro de 1997) e russa (agosto de 1998) foi maior que no período da crise mexicana. Embora o SFA tenha sido desfavoravelmente atingido pelas crises recentes, reduzindo a rentabilidade a 3,8% do ativo em 1998 (Tabela 5), seus efeitos não chegaram ao ponto de levar o setor a repetir os resultados negativos de 1995. Como é típico em casos de contágio, essa perda de rentabilidade deveu-se, essencialmente, às perdas com ativos mobiliários, cujo retorno se reduz de 1,0% em 1996 para 0,4% em setembro de 1998. A perda de rentabilidade com ativos, contudo, foi parcialmente compensada pela redução dos custos administrativos e com inadimplência - este último como resultado do reforço de controles prudenciais sobre as operações de crédito.

Além de mudanças regulatórias, o SFA passou por importantes mudanças estruturais nesse período, associadas ao processo de concentração do setor, promovido pela política financeira do BCRA, por meio do FFCB e do programa de privatizações de bancos. Tanto as privatizações, quanto a política de concentração - incentivada, inicialmente, pela exposição das instituições financeiras à concorrência interna e externa - tiveram início nos primeiros anos do governo Menem, mas seu ritmo de implementação foi fortemente acelerado a partir da crise de 1995. (Burdisso, Amato e Molinari, 1998)¹³ Assim, o número de entidades financeiras em operação na Argentina passou de 182 em junho de 1995 para 129 em setembro de 1998 e o número de bancos públicos se reduziu de 32 para 18 no mesmo período (BCRA, 1997, p. 15 e BCRA, 1998f, p. 9), sendo este processo acompanhado do aumento do tamanho das instituições. Outro indicador do processo de concentração bancária é a distribuição do ativo e dos depósitos totais do SFA. a participação dos dez maiores bancos do país nestes dois itens é crescente nos últimos anos, sendo, respectivamente, de 44,7% e 42,1% em setembro de

13 O programa de privatização de bancos na Argentina é oficialmente lançado em 1991, mas somente em 1993 ocorre, de fato, a primeira transferência ao setor privado - do Banco Corrientes. Em 1994 são transferidos três bancos à iniciativa privada e, em 1995, mais cinco. A partir de então, o programa é acelerado, sendo privatizados quinze bancos somente em 1996. (Burdisso, Amato e Molinari, *op. cit.*, p. 9)

1998 (Tabela 7). As economias de escala decorrentes dessa concentração é que viabilizaram a mencionada redução dos custos administrativos do setor.

Assim, o SFA apresenta-se, hoje, como um típico e bem organizado sistema de **banco universal**. Os bancos são o principal tipo de instituição financeira no país, tanto em número quanto em detenção de ativos, concentrando 99% dos ativos totais do SFA em setembro de 1998, sendo esta participação de 70% para as instituições privadas (Tabela 7). O mercado de capitais teve grande expansão no início da década de 1990, até 1993, não registrando qualquer avanço desde então, nem quanto ao número de empresas negociadas, nem quanto aos índices de capitalização em relação ao PIB (Tabela 4). Da mesma forma, os fundos de investimento e pensão são ainda pouco expressivos no país (Tabela 9), detendo ativos equivalentes, respectivamente, a 3,6% e 6,2% do ativo total do SFA.

Uma característica do SFA é que, dentro do sistema bancário, as instituições líderes do mercado são de capital estrangeiro. Diante das condições de operação do SFA à época, o processo de concentração bancária estimulado pelo governo foi acompanhado de um movimento de desnacionalização do sistema bancário. As instituições estrangeiras já em operação no país desfrutavam de uma situação financeira mais sólida que as nacionais, porque: a) sendo, em geral, maiores que as nacionais, podiam explorar melhor as economias de escala e escopo típicas de bancos universais (Santos, 1998); b) tendo matrizes nos países mais desenvolvidos, exportadores de capital (inclusive para a Argentina) gozavam de melhores *ratings* entre as agências internacionais de classificação de risco e, por conseguinte, de melhores condições de captação de recursos no exterior - em um sistema onde cerca de metade da demanda por moeda e ativos é exercida em dólares isto representa uma grande vantagem. Essas condições colocaram as instituições estrangeiras em posição vantajosa para adquirir as nacionais em dificuldades. Além disso, o governo Menem nunca impôs qualquer tipo de restrição à ampliação da presença estrangeira no SFA, tendo, ao contrário, incentivado esta tendência. Assim, em setembro de 1998, entre os dez maiores bancos privados, sete eram de capital estrangeiro.¹⁴ Os bancos estrangeiros concentram 48% das contas correntes do país, ante 25% dos privados nacionais e 27% dos públicos; 45% das contas de poupança, ante, respectivamente, 30% e 26% dos nacionais privados e públicos; e 37% das contas de depósitos a prazo, ante 29% dos nacionais e 34% dos públicos (Tabela 8).

14 Os dez maiores bancos privados em operação na Argentina em setembro de 1998 eram, em ordem decrescente: 1º) Banca Nazionale del Lavoro S.A.; 2º) Banco Francês S.A.; 3º) BankBoston National Association; 4º) The Chase Manhattan Bank; 5º) Banco Bansud S.A.; 6º) Banco Rio de la Plata; 7º) Citibank N.A.; 8º) Banco de Galicia y Buenos Aires S.A.; 9º) Bank of America Nat. Trust and Saving; 10º) HSBC Banco Roberts S.A.. Os quatro primeiros, o sétimo, o nono e o décimo têm controle de capital estrangeiro. (BCRA, 1998f, p. 71)

Outro fator que explica a liderança dos bancos estrangeiros no mercado argentino são seus menores custos administrativos, em comparação com os nacionais privados e públicos: a proporção do pessoal ocupado nestes últimos é igual (bancos privados nacionais) ou maior (bancos públicos) que nos estrangeiros (Tabela 8), embora suas participações no ativo total do sistema seja bem menor. Assim, o ativo por pessoal ocupado é maior nos bancos estrangeiros. Dados relativos à clientela de empréstimos mostram ainda que, além de concentrarem a maior parcela do ativo, os bancos estrangeiros operam com empréstimos de valor médio maior que os nacionais privados, sugerindo que seus clientes (empresas) são de maior porte: os dois grupos de bancos têm praticamente a mesma fatia do mercado em número de clientes (Tabela 8), mas os estrangeiros têm participação maior no ativo total do sistema. Como as empresas de maior porte são, em geral, as de menor risco, pode-se inferir que a qualidade do ativo dos bancos estrangeiros é melhor que a dos bancos nacionais.

6 Considerações finais

6.1 Vantagens e riscos da estrutura atual do SFA

A experiência recente de liberalização financeira na Argentina conduziu o SFA a um modelo de “bancos universais” - acompanhando a tendência internacional -, marcado, porém, por duas condições peculiares: a hegemonia dos bancos estrangeiros e o elevado grau de dolarização dos ativos, especialmente os depósitos bancários. Essas condições refletiram, de um lado, a política de ampla e acelerada abertura financeira, implementada nos anos 1990, e, de outro, a fragilidade dos bancos nacionais neste período. A dolarização do SFA foi o resultado da perda de confiança do público na moeda e nas instituições financeiras locais durante a década de 1980, marcada pela alta inflação e pela restrição externa. A abertura financeira da década de 1990, assim, encontrou os bancos nacionais descapitalizados, com dificuldades de captação de depósitos e empréstimos no mercado interno e externo e, portanto, incapazes de suportar a concorrência internacional.

A ampliação da participação estrangeira no mercado bancário argentino foi deliberadamente promovida pela política de reestruturação e concentração do setor, a partir da crise de 1995, em nome das vantagens que lhe foram atribuídas pelo governo (BCRA, 1998a, V II, p. 41-42): a) redução da fragilidade financeira do SFA, que passaria a incorporar instituições mais sólidas; b) incorporação de critérios e experiência internacionais de supervisão bancária aos vigentes no país; c) maior facilidade de acesso do SFA (e do país) a recursos externos. As duas primeiras, porém, não são atributos da participação estrangeira em si, mas sim de qualquer programa bem-sucedido de reestruturação e saneamento do sistema bancário. Afinal,

o aumento do grau de segurança do sistema seria o mesmo se os bancos problemáticos fossem adquiridos por bancos **nacionais** mais sólidos, dos quais se exigisse a adesão a regras de controle prudencial de risco. Estas, por sua vez, não são também um *know how* privativo dos bancos estrangeiros, mas vêm sendo desenvolvidas e amplamente debatidas e divulgadas pelo Comitê de Basileia, podendo ser adotadas por qualquer país, independentemente do grau de participação estrangeira em seu mercado financeiro.

Assim, entre as vantagens apontadas pelo BCRA apenas a maior facilidade de acesso a recursos externos, de fato, justifica a política de desnacionalização do sistema bancário implementada nos últimos anos. Em um sistema dolarizado como o argentino, mais que uma simples vantagem, o acesso facilitado a capitais externos é absolutamente necessário para sustentar a confiança do público no sistema bancário local, sendo, assim, um importante instrumento preventivo de crises bancárias e cambiais.

Por outro lado, a hegemonia estrangeira e o alto grau de dolarização envolvem também riscos importantes para o SFA: a) como qualquer outro investimento externo direto, o capital investido no setor financeiro eleva, a médio prazo, as despesas do país com a remessa de lucros ao exterior, sendo, portanto, um potencial fator de fragilização externa; b) a maior facilidade de acesso a recursos externos corresponde, também, maior facilidade de retirada desses recursos em períodos de grande incerteza, seja por meio de remessas de lucros às matrizes, seja pela opção de aplicar em outros mercados - cujo acesso, aliás, é mais fácil para instituições globalizadas; c) a dolarização do SFA torna ainda mais fácil a brusca retirada de recursos do país, em situações de grande incerteza, já que boa parte das aplicações já se encontra em dólares, não tendo que passar pelo mercado (e pelo risco) cambial em um momento desfavorável; d) em função da maior facilidade de retirada de recursos do país, a dolarização do SFA eleva o risco de deflagração de uma crise bancária nos períodos de eventual fuga de capital, já que, nestas condições, a perda de divisas se traduz, em grande parte, em concomitante perda de depósitos pelos bancos locais.

Diante desses riscos, causa certa surpresa a estabilidade financeira (cambial e bancária) que tem caracterizado a economia argentina na segunda metade dos anos 1990. Tal performance tem sido mantida pela utilização de três instrumentos, basicamente: a) as regras de prudência bancária, reforçadas a partir da crise de 1995; b) o já mencionado PCP; c) o programa de reestruturação do sistema bancário, orientado pelo binômio concentração-desnacionalização. A regulamentação prudencial contribui para o controle do risco "minskyano" típico, associado à possibilidade de descasamento de prazos entre o ativo e o passivo bancários, cuja redução demanda, essencialmente, a criação de mecanismos que garantam a manutenção de um grau seguro de liquidez privada (reservas bancárias primárias ou secundárias). O PCP e a

desnacionalização bancária, como fontes de oferta de divisas para o país, atuam diretamente sobre o risco cambial e, em face da dolarização do SFA, contribuem indiretamente também para reduzir o risco bancário.

O PCP e a presença de bancos estrangeiros são, sem dúvida, importantes mecanismos de defesa do SFA. Contudo, não são exatamente um “seguro” contra a fragilização cambial e bancária do país, atuando, na verdade, como um “empréstimo” renovável **sob restrições**: se os “fundamentos” macroeconômicos da economia argentina não cumprirem o padrão de qualidade definido pelos investidores externos - “déficits gêmeos” (público e externo) e inflação baixos, além de uma taxa fixa de câmbio crível -, o PCP não será renovado e os bancos elevarão as remessas de lucros para suas matrizes. Neste caso, as dificuldades associadas ao fato do sistema bancário argentino deter mais da metade de seus depósitos em uma moeda que o país não emite virão à tona.

O elevado grau de dolarização ainda é um importante - senão o principal - foco de risco do SFA, apesar dos indiscutíveis avanços por que passou o setor a partir de 1995. Sob tal condição, na prática, o mais importante instrumento de defesa do sistema é a forte presença de bancos estrangeiros. Sua importância, porém, não se justifica pelas razões de ordem técnica apontadas pelo BCRA, e sim pela influência que, certamente, estes bancos exercem sobre a “boa vontade” das instituições internacionais para com a economia argentina, no sentido de manterem o fluxo de capitais para o país e, principalmente, de socorrerem o sistema bancário local, por meio do PCP. Muitas instituições que participam deste programa têm filiais ou elevadas participações acionárias no sistema bancário argentino, de modo que, ao concederem crédito ao país, seja diretamente ao setor privado ou por meio do BCRA (via PCP), estão salvaguardando seus próprios interesses. Assim, a desnacionalização do sistema bancário tem sido a principal “âncora” da estabilidade financeira argentina nos últimos anos.

6.2 Lições da experiência argentina

A experiência argentina recente ilustra claramente os riscos e custos associados à liberalização financeira acelerada, bem como à dolarização do sistema financeiro. Como assinalam os críticos desse modelo, o extraordinário aumento da mobilidade de capital proporcionado pela liberalização expõe a economia a um grau de risco bancário e cambial de difícil controle, especialmente quando a política é aplicada a sistemas financeiros já previamente fragilizados, como foi o caso da Argentina. A desnacionalização do sistema bancário argentino foi uma consequência da aplicação do modelo de liberalização a um sistema duplamente despreparado para enfrentar os riscos deste processo: despreparado pela inexperiência com

mercados desregulamentados, que, como já assinalado, em todos os países têm exigido a criação de novos instrumentos de controle de risco; e pela estrutura financeira previamente fragilizada e dolarizada, herdada dos anos 1980.

A título de comparação, é útil contrastarmos brevemente a experiência argentina com a brasileira. Em primeiro lugar, no Brasil, o processo de liberalização e, particularmente, de abertura financeira foi muito mais lento. Embora tenha se iniciado na mesma época que na Argentina (fins dos anos 1980), até meados de 2000 apenas as aplicações de investidores institucionais em ativos negociados no mercado brasileiro tinham sido **parcialmente** liberadas: eram permitidas, mas controladas por registros e autorizações (os Anexos I a VI da Resolução 1289 do Banco Central) que, na prática, limitavam a mobilidade dos recursos entre os mercados de renda fixa e variável, bem como entre o mercado brasileiro e internacional. A abertura do mercado à entrada de bancos estrangeiros é também recente: vem sendo incentivada a partir de 1997 com recursos do BNDES e do PROER (Programa de Reestruturação e Fortalecimento do Sistema Bancário, criado em novembro de 1995, equivalente ao FFGC argentino) não sendo, porém, regulamentada ainda no Brasil. (Carvalho, 2000)

Em segundo lugar, ao contrário do que se deu na Argentina, o sistema bancário brasileiro se fortaleceu durante o período de alta inflação, na década de 1980. Os bancos reduziram custos operacionais, informatizando grande parte dos serviços de pagamentos, e passaram a ofertar ao público ativos de curto prazo indexados, tendo os títulos públicos federais como “carro-chefe” do mercado, dada a necessidade do governo “rolar” sua dívida e, ao mesmo tempo, manter algum grau de controle sobre a taxa real de juros.¹⁵ Assim, embora, tal como a Argentina, o Brasil tenha sofrido um ataque especulativo contra sua moeda no início de 1995, em decorrência da crise cambial mexicana, o sistema bancário passou apenas por uma crise de liquidez, que não evoluiu para uma crise **sistêmica**. (Carvalho, 1998) O problema foi rapidamente contornado pelo Banco Central, com medidas de “socorro de liquidez” convencional e por meio do PROER, sem causar danos importantes e duradouros para a atividade econômica, que retomou taxas de crescimento positivas (embora modestas) já no último trimestre do mesmo ano. Além disso, as pressões cambiais geradas no período de câmbio fixo, sob elevada mobilidade de capital, puderam ser resolvidas no Brasil pela flexibilização cambial - caminho não disponível à Argentina, ante a dolarização, não só dos bancos, mas também das empresas não-financeiras, altamente endividadas em dólares.

15 As razões para o fortalecimento do sistema bancário brasileiro durante o período de alta inflação (década de 1980) e sua relação com as necessidades de financiamento do governo são discutidas em Hermann (s/d).

Em suma, tendo passado pela política de liberalização (ainda em curso) em ritmo mais lento e em melhores condições de enfrentar a concorrência interna e externa, o sistema bancário brasileiro foi induzido à concentração, como tem ocorrido em todos os casos, mas não à desnacionalização e à dolarização, como o argentino.

A dolarização da economia argentina, como se viu, é anterior à liberalização financeira, mas foi, certamente, intensificada por ela. Em todos os países que a experimentam, a liberalização amplia o grau de risco a que se expõe o sistema bancário. Justamente por conta deste efeito, tal política vem, nos últimos anos, sendo complementada pelo reforço (ou criação, em alguns casos) dos mecanismos de controle prudencial do risco do sistema financeiro (sistema bancário e mercado de capitais), bem como dos sistemas de supervisão do mercado pelas autoridades competentes.

No caso argentino, em que a liberalização financeira foi acompanhada (na verdade, precedida) da dolarização do sistema bancário, ela acabou por conduzir, também, ao aumento da demanda do público por dólares, em detrimento dos ativos denominados em pesos, apesar da paridade entre as duas moedas ser estabelecida em lei. A liderança dos depósitos em dólares no processo de remonetização da economia argentina após a estabilização de preços em 1991 e o fato de que, transcorrida quase uma década, estes ainda representem mais de 50% dos depósitos bancários totais são demonstrações claras de que o arranjo institucional criado na Argentina, combinando o modelo de *currency board* com a liberalização financeira não foi capaz de recuperar a confiança do público na moeda e nos bancos locais, como se pretendia. Cabe observar que a opção pelo regime de *currency board* impôs ao país a ampla liberalização e abertura financeiras, como meio de garantir um fluxo elevado e constante de capital externo, capaz de sustentar um grau adequado de liquidez ao mercado financeiro doméstico. Nessas condições, qualquer possível revisão no modelo argentino de regulamentação financeira passa pela mudança de seu regime cambial-monetário (voltaremos a este ponto adiante).

Além disso, como já observado, embora atenda à demanda individual do público por segurança, a dolarização eleva o risco e limita o crescimento macroeconômico do país, porque substitui ativos na moeda local “fraca” por outra “segura”, cuja disponibilidade, no entanto, o país não é capaz de administrar: primeiro, porque se trata de uma moeda que o BCRA não emite; segundo, porque o aumento do grau de mobilidade de capital proporcionado pela ampla abertura financeira dificulta imensamente o controle da oferta de divisas no mercado cambial, bem como a sustentação da credibilidade da taxa de câmbio fixa, pelo BCRA.¹⁶

16 As dificuldades de sustentação do regime de câmbio fixo sob condições de elevada mobilidade de capital são discutidas em detalhe em Hermann (1999).

O atual modelo cambial-financeiro argentino da última década impôs ao país o conhecido mecanismo monetário automático de ajuste do balanço de pagamentos, condicionando o ritmo da atividade econômica aos movimentos do mercado cambial - mais especificamente, ao comportamento das exportações líquidas e do fluxo de capitais. Contudo, o regime de câmbio fixo rígido adotado limitou a competitividade dos setores produtores de bens *tradeables*, ao mesmo tempo que, devido ao risco cambial que isto implica, realimentou a tendência do SFA à dolarização - e continuará a fazê-lo enquanto for crível. Nesse contexto, a liberalização financeira elevou demasiadamente a propensão da economia argentina a crises cambiais e bancárias, “reprimindo” o potencial de crescimento econômico “não instabilizador”, ao contrário do que prevê o modelo Shaw-McKinnon.

Por outro lado, diante do elevado grau de dolarização já alcançado, a simples flexibilização cambial não é um caminho viável para o país neste momento. A completa dolarização também não seria uma solução, mas apenas a radicalização institucionalizada do quadro atual, no qual o crescimento econômico e a estabilidade financeira da economia ficam condicionados ao comportamento da balança comercial e, principalmente, dos fluxos de capital, cuja volatilidade, como se sabe, é ampliada em economias liberalizadas.¹⁷ A necessária correção do desequilíbrio externo estrutural do país exige, assim, além da flexibilização do regime cambial, algum plano de reestruturação dos passivos em dólares, visando ao alongamento de seus prazos de maturação, o que, provavelmente, deverá contemplar algum tipo de controle do BCRA sobre o fluxo de capitais de curto prazo.

17 Para uma discussão teórica dos benefícios e limitações da dolarização, vide Studart (1999).

Anexo estatístico

Tabela 1
Indicadores Externos da Economia Argentina:
US\$ Milhões - 1988/1997

Ano	Conta Corrente		Conta de Capital			Reservas Internac.
	US\$ Milhões	% do PIB	Total	Direto	Outros	
1988	3.363	3,03	431	1.147	-716	3.363
1989	-1.305	-1,70	-8.008	1.028	-9.036	1.463
1990	4.552	3,22	-5.850	1.836	-7.686	4.295
1991	-647	-0,36	182	2.439	-2.257	5.812
1992	-5.462	-2,41	7.576	4.019	3.557	9.615
1993	-7.672	-2,98	9.827	3.262	6.565	13.339
1994	-10.118	-3,59	9.280	2.982	6.298	13.764
1995	-2.768	-0,99	574	4.628	-4.054	13.749
1996	-3.787	-1,27	7.033	4.885	2.148	17.705
1997	-10.119	-3,13	13.257	6.298	6.959	22.153

Fonte: 1988-90: IFS (1994); 1991-97: IFS (1998).

Tabela 2
Composição dos Depósitos no Sistema Bancário Argentino: 1988/1998

Ano	Total					Composição %				
	US\$		Total	Total		Depósitos em Pesos			Depósitos em Dólares	
	Milhões	Geral		A vista	Prazo/Poup.	Outros	Total	A vista	Prazo/Poup.	Outro
1988	12.605	100,0	90,2	12,0	78,3	na	9,8	0,1	9,7	na
1989	10.605	100,0	88,5	11,7	76,8	na	11,5	0,2	11,3	na
1990	10.244	100,0	72,2	20,1	52,1	na	27,8	5,8	21,9	na
1991	14.576	100,0	55,0	21,7	33,3	na	45,0	5,4	39,6	na
1992	24.603	100,0	55,5	20,0	35,6	na	44,5	3,4	41,0	na
1993	38.212	100,0	52,8	19,4	33,4	na	47,2	1,6	45,6	na
1994	45.029	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
1995	43.259	100,0	45,7	nd	nd	nd	54,3	nd	nd	nd
1996	53.254	100,0	46,9	15,3	27,3	4,3	53,1	1,0	50,1	2,1
1997	68.430	100,0	46,4	14,3	28,9	3,1	53,6	0,9	50,8	1,9
1998*	76.840	100,0	44,9	13,9	28,3	2,7	55,1	0,8	53,1	1,2

Fonte: 1988-93: Fannelli e Machinea (1997, p. 160-162); 1995-98: BCRA (1997) e (1998h).

(*) Dados de Setembro de 1998; nd = não disponível; na = não se aplica.

Tabela 3
Crédito e Taxas de Juros na Argentina: 1991/1998

Ano	Crédito em US\$ Milhões		Taxas Ativas		Taxa		Tx. Real (Pesos)	
	Total	Setor Privado	Setor Público	Emprést. em Pesos	Emprést. em Dólares	Dep. Pesos 1-3 meses	Ativa (IPC)	Passiva (IPC)
1991	41.243	22.770	18.473	46,59	nd	61,68	-46,11	-40,56
1992	50.945	35.005	15.940	45,08	14,16	16,78	16,41	-6,30
1993	61.476	43.244	18.232	27,87	13,49	11,34	15,59	0,65
1994	68.242	52.029	16.213	10,06	8,17	8,08	5,56	3,66
1995	71.699	51.296	20.403	17,85	13,88	11,90	14,06	8,30
1996	76.480	54.618	21.862	10,51	9,12	7,36	10,24	7,09
1997	88.245	63.509	24.736	9,24	7,84	6,97	8,70	6,44
Set/1998	93.349	68.913	24.436	16,94	13,25	10,34	15,52	9,00

Fontes: Taxa básica, taxa passiva e inflação: IMF (1998, p. 213, linhas 60b e 60l).

Taxas ativas: IMF (1998: 213, linhas 60p e 60pa), para 1994-98.

1991-93: Médias geométricas anualizadas, das taxas mensais divulgadas para junho e dezembro de cada ano em Fanelli e Machinea (1997: 165).

Tabela 4
Indicadores do Mercado de Capitais na Argentina:
US\$ Milhões - 1990/1998

Ano	Nº de Empresas	Mercado de Ações			Merc. de Títulos de Renda Fixa				Fundos de Invest.	
		Capitaliz. do Merc.		Var.% Índice Merval	Obrig. Negoc.		Tít. Públ.		Nº de Instituições	Patrim. Líquido*
		US\$ Milhões	% do PIB		US\$ Milhões	% do PIB	US\$ Milhões	% do PIB		
1990	nd	3.620	2,6	nd	nd	nd	nd	nd	nd	
1991	nd	18.644	9,8	nd	nd	nd	nd	34	288	
1992	171	18.236	8,1	nd	496	0,2	7.025	40	184	
1993	165	42.932	16,7	36,6	932	0,4	28.481	48	234	
1994	157	36.529	12,8	-21,0	1.675	0,6	27.623	86	389	
1995	144	37.062	13,0	12,8	2.867	1,0	32.421	109	631	
1996	140	44.358	15,1	25,0	3.497	1,2	39.461	139	1.869	
1997	129	58.983	18,4	5,9	3.778	1,2	42.684	199	5.347	
Jun/1998	128	50.402	15,8	-19,9	5.835	1,8	41.591	233	5.706	

Fonte: CNV (1998) e Fannelli e Machinea (1997, p. 167), para capitalização do mercado em 1990 e 1991. BCRA (1998a, p. 17), para Fundos de Investimento. Dado de 1998 refere-se a III trimestre do ano.

Tabela 5
Indicadores de Segurança/Fragilidade do SFA: 1994/1998

Indicadores	1994	1995	1996	Set/1997	1997	Set/1998
Rentabilidade do SFA em % do Ativo	1,6	-2,6	4,1	7,5	6,3	3,8
Renda de Juros	6,0	5,9	4,1	3,5	3,4	3,5
Renda de Serviços	4,2	3,8	3,1	2,9	2,7	2,4
Renda de Ativos	-0,1	0,6	1,0	1,0	0,8	0,4
Gastos Administrativos	-7,7	-7,3	-5,9	-5,5	-5,3	-4,9
Custos de Inadimplência	-1,9	-3,1	-2,0	-2,1	-1,9	-1,3
Tributos	-0,7	-0,7	-0,5	-0,4	-0,3	-0,4
Outros	0,4	0,4	0,8	1,5	1,4	0,7
Cart. de Crédito Bcos. Priv. (\$ Milhões)	36.029	36.979	43.687	nd	52.272	58.943
% Crédito em Atraso / Total	7,5	11,7	12,2	nd	10,7	10,0
Pendente	5,4	8,4	6,8	nd	5,0	4,5
- Irrecuperável	2,1	3,4	5,5	nd	5,7	5,5
% Provisões / Crédito Total	4,1	6,8	8,4	nd	8,2	7,9
% Provisões / Crédito em Atraso	54,9	58,1	68,3	nd	76,8	79,6
% Provisões / Crédito Irrecuperável	195,4	203,2	152,5	nd	144,5	143,9
Requisitos Mínimos de Capital - SFA						
Ativo Total (\$ Milhões)	94.514	90.444	108.786	131.188	137.715	159.010
% Ativos de Risco (AR) / Ativo Total	73,8	73,2	67,8	62,7	62,0	58,7
% Cap.Mín.Exig.pelo BCRA / AR	11,3	12,0	12,0	12,0	12,0	11,8
- por risco de créd.	11,3	12,0	11,9	11,9	11,9	11,7
- por risco de mercado	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,1
% Cap.Mín.seg. Ac.Basiléia / AR	7,1	7,2	6,9	7,1	7,1	7,1
% Cap.Integralizado / AR	18,2	19,6	19,8	18,5	17,9	17,4
% Cap.Integralizado / Exig. BCRA	160,5	162,6	164,0	154,4	148,5	146,6
% Cap.Integralizado / Exig. Basiléia	257,7	273,2	284,5	260,1	251,6	246,1
Requisitos Mínimos de Capital - Bcos. Priv.						
Ativo Total (\$ Milhões)	56.882	53.132	71.164	nd	96.826	113.990
% Ativos de Risco (AR) / Ativo Total	75,7	76,8	72,2	nd	62,5	58,5
% Cap.Mín.Exig.pelo BCRA / AR	11,3	4,6	11,9	nd	11,9	11,8
- por risco de créd.	11,3	4,6	11,8	nd	11,7	11,7
- por risco de mercado	0,0	0,0	0,1	nd	0,2	0,2
% Cap.Mín.seg. Ac.Basiléia / AR	7,1	7,0	6,8	nd	7,0	7,0
% Cap.Integralizado / AR	15,3	17,7	15,9	nd	15,5	14,6
% Cap.Integralizado / Exig. BCRA	135,3	386,4	133,8	nd	130,2	123,6
% Cap.Integralizado / Exig. Basiléia	214,7	252,4	235,0	nd	222,7	208,2
% Cap.Integraliz. p/ risco créd./ créd. atraso	242,8	166,7	152,6	nd	167,2	161,9
Indicador de Liquidez Sistêmica do SFA*	15,5	10,8	15,9	29,0	28,9	29,7
Alavancagem do SFA (I): % Ativo / Capital	7,5	7,0	7,5	8,6	9,0	9,8
Alavancagem do SFA (II): % AR / Capital	5,5	5,1	5,1	5,4	5,6	5,8

Fonte: BCRA (1998a, p. 34, 37, 43), para SFA; BCRA (1998g, p. 33), para bancos privados.

(*) Valores aproximados, a partir de BCRA (1998a, p 43). Médias anuais, exceto para 1994, cujo dado é de dezembro.

Tabela 6
Composição do Ativo e Passivo dos Bancos Privados,
Nacionais e Estrangeiros: 1994/1998

Item	1994	1995	1996	1997	1998
Ativo Total (Milhões de Pesos)	48.326	55.154	69.799	90.384	112.674
Composição %:	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Títulos Públicos	3,8	8,9	10,3	10,3	8,7
Empréstimos	70,6	60,9	58,9	53,1	47,0
Outros Créditos por Intermed. Financ.	8,4	17,1	17,4	22,6	33,7
Participação em Outras Sociedades	1,8	1,9	2,2	2,2	1,4
Outros Ativos	15,4	11,2	11,2	11,7	9,2
Passivo Total (Milhões de Pesos) = 100%	48.326	55.154	69.799	90.384	112.674
Composição %:	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Depósitos (a vista e a prazo)	59,0	49,3	50,6	51,2	46,1
Obrigações Interfinanceiras	3,2	2,8	4,3	3,0	2,1
Obrigações Negociáveis	5,1	4,8	4,3	4,1	3,7
Linhas de Empréstimos Internacionais	6,7	8,3	7,2	6,7	6,0
Outras Obrig. por Intermed. Financ.	10,1	18,6	19,3	22,4	31,4
Outros Passivos	2,3	3,5	3,2	2,6	2,3
Patrimônio Líquido	13,6	12,8	11,2	10,0	8,4

Fonte: Elaboração própria a partir de dados de BCRA (1998h, p. 33).

Tabela 7
Composição e Estrutura do Ativo do SFA: 1996/1998

Instituições Financeiras	Composição do SFA (nº)			Compos. % do Ativo do SFA		
	dez/96	dez/97	set/98	dez/96	dez/97	set/98
Total (nº/US\$ Milhões)	147	139	129	108.342	131.936	160.146
Bancos	121	114	106	98,9	99,0	98,9
Públicos	21	21	18	34,7	30,5	28,5
- Nacionais	3	3	3	17,3	15,1	14,2
- Estaduais	18	18	15	17,4	15,3	14,3
Privados	100	93	88	64,2	68,5	70,4
- Nacionais	61	53	51	24,3	23,0	19,2
Estrangeiros	39	40	37	39,9	45,5	51,2
Instituições Não Bancárias	26	25	23	1,1	1,0	1,1
Financeiras	18	17	15	1,0	1,0	1,0
Caixas de Crédito	8	8	8	0,1	0,1	0,1
10 Maiores Bancos						
% Ativo / Ativo Total do SFA				32,2	38,4	44,7
% Depósitos / Depósitos Totais do SFA				32,8	37,5	42,1

Fonte: BCRA (1998f). As diferenças entre os totais de ativo e passivo do SFA desta tabela e os que constam das demais tabelas deste trabalho, sendo todos os dados da mesma fonte (BCRA), devem-se a diferenças metodológicas entre os Departamentos do BCRA na apuração dos dados.

Tabela 8
Dados Físicos do SFA: 1994/1998

Bancos	Número de Contas Correntes				
	1994	1995	1996	1997	1998
Total(100%)	1.855.487	1.705.519	1.881.900	2.269.292	2.754.725
Bancos Públicos	43,5	44,6	38,3	33,4	27,5
Nacionais	nd	nd	9,4	7,7	5,8
Provinciais	nd	nd	28,9	25,6	21,7
Bancos Privados	56,4	55,3	61,7	66,6	72,5
Nacionais	nd	nd	25,4	26,1	24,8
Estrangeiros	nd	nd	36,3	40,6	47,7
Bancos	Número de Contas de Poupança				
	1994	1995	1996	1997	1998
Total(100%)	5.891.737	6.061.684	6.691.392	8.639.045	11.111.071
Bancos Públicos	41,1	41,3	31,9	28,9	25,6
Nacionais	nd	nd	11,1	9,7	8,6
Provinciais	nd	nd	20,9	19,3	17,0
Bancos Privados	58,5	58,3	68,1	71,1	74,4
Nacionais	nd	nd	28,5	30,1	29,6
Estrangeiros	nd	nd	39,6	41,0	44,8
Bancos	Número de Depósitos a Prazo Fixo				
	1994	1995	1996	1997	1998
Total(100%)	1.304.926	1.305.141	1.507.393	1.615.116	1.814.635
Bancos Públicos	32,7	36,3	35,2	35,1	34,0
Nacionais	nd	nd	18,7	16,9	16,2
Provinciais	nd	nd	16,5	18,2	17,7
Bancos Privados	65,9	62,6	67,3	64,9	66,0
Nacionais	nd	nd	33,2	29,9	29,0
Estrangeiros	nd	nd	34,1	35,0	37,0
Bancos	Número de Clientes de Empréstimo				
	1994	1995	1996	1997	1998
Total(100%)	4.996.057	4.496.757	5.204.947	7.554.576	9.016.670
Bancos Públicos	31,2	30,6	24,8	16,0	16,9
Nacionais	nd	nd	8,0	7,4	7,4
Provinciais	nd	nd	16,8	8,6	9,5
Bancos Privados	62,9	65,1	75,2	84,0	83,1
Nacionais	nd	nd	41,0	38,2	40,7
Estrangeiros	nd	nd	34,1	45,8	42,4
Bancos	Pessoal Ocupado				
	1994	1995	1996	1997	1998
Total(100%)	nd	nd	105.134	103.253	103.289
Bancos Públicos	nd	nd	44,1	41,3	40,0
Nacionais	nd	nd	16,4	16,6	16,4
Provinciais	nd	nd	27,7	24,7	23,5
Bancos Privados	nd	nd	55,9	58,7	60,0
Nacionais	nd	nd	29,7	29,3	29,4
Estrangeiros	nd	nd	26,1	29,5	30,7

Fonte: 1994 e 1995: BCRA (1997, p. 15). 1996 em diante: BCRA (1998f).

Tabela 9
Fundos de Investimento, Fundos de Pensão e Mercado de
Capitais na Argentina: 1997/1998

Discriminação	I. 97	II. 97	III. 97	IV. 97	I. 98	II. 98	III. 98
Fundos de Investimento							
Patrimônio Líquido US\$ milhões (A)	2.459	3.954	5.772	5.347	5.904	6.185	5.706
Patrimônio Líquido - %	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Renda Variável	9,4	9,4	9,0	9,1	8,5	6,7	5,3
Renda Fixa	39,1	40,1	42,9	38,1	33,0	27,8	22,6
Dep. Prazo Fixo	39,1	35,4	28,9	32,8	38,1	47,5	55,4
Outros	12,3	15,0	19,2	20,0	20,4	18,0	16,8
Fundos de Pensão							
Patrimônio Líquido - US\$ Milhões (B)	6.074	7.244	8.282	8.741	9.956	9.963	9.959
Patrimônio Líquido - %	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Ações	20,6	22,1	23,4	21,7	23,3	21,2	17,6
Títulos Públicos	49,1	46,1	44,5	41,3	40,1	42,9	47,5
Dep. Prazo Fixo	14,3	16,6	17,8	24,7	25,6	23,3	21,8
Outros	16,0	15,2	14,3	12,3	11,0	12,7	13,1
Mercado Acionário							
Capitaliz. do Merc. - US\$ Milhões (C)	nd	nd	nd	58.983	nd	50.402	nd
Merc. de Títulos de Renda Fixa*							
Capitaliz. do Merc. - US\$ Milhões (D)	nd	nd	nd	46.462	nd	47.426	nd
Memo:							
Ativo Total do SFA - US\$ Milhões (E)	116.252	126.167	130.357	133.139	148.296	163.208	160.708
A / E	2,1	3,1	4,4	4,0	4,0	3,8	3,6
B / E	5,2	5,7	6,4	6,6	6,7	6,1	6,2
C / E	nd	nd	nd	44,3	nd	30,9	nd
D / E	nd	nd	nd	34,9	nd	29,1	nd

Fonte: BCRA (1998a, p. 17).

(*): Inclui títulos públicos e obrigações negociáveis (privadas).

Referências bibliográficas

Agénor, P.; Montiel, P. J. *Development macroeconomics*, 2th ed. New Jersey: Princeton University Press, 1999.

BCRA, Banco Central de la Republica Argentina. *Fondo fiduciario de capitalización bancaria*. Decreto 445/95, de 28 de Março de 1995. Via Internet (www.bcra.gob.ar).

_____. *Boletín Monetario y Financiero*. Enero-Marzo, 1997.

_____. *Informe al Congreso de la Nación*. Vol I e II. Diciembre, 1998a.

_____. *Principales características del marco normativo del sistema financiero argentino*. Área de Economía y Finanzas, Mayo, 1998b.

_____. *Carta orgánica del BCRA*. Via Internet (www.bcra.gob.ar). Dezembro, 1998c.

_____. *Sistema de seguro de garantía de los depositos bancarios*. Via Internet (www.bcra.gob.ar). Dezembro, 1998d.

_____. *Ley de entidades financieras*. Via Internet (www.bcra.gob.ar). Dezembro, 1998e.

_____. *Información de entidades financieras*. Superintendencia de Entidades Financieras y Cambiarias, Setiembre, 1998f.

_____. *Comunicado de prensa n° 32.794*, 12/11/98. Via Internet (www.bcra.gob.ar).Dezembro, 1998g.

_____. *Boletín Monetario y Financiero*. Julio-Setiembre, 1998h.

Burdisso, T., Amato, L. D., Molinari, A. *Privatización de bancos en Argentina: el camino hacia una banca más eficiente?* BCRA, Gerencia de Investigación, Abril 1998.

Carvalho, F. J. Cardim de. *Sistema financeiro internacional: tendências e perspectivas*. Texto para Discussão IE-UFRJ n. 395, Julho 1997.

_____. The Real Stabilization Plan and the banking sector in Brazil. *Banca Nazionale del Lavoro Quarterly Review*, n. 206, September 1998.

_____. New competitive strategies of foreign banks in large emerging economies: the case of Brazil. *Banca Nazionale del Lavoro Quarterly Review*, n. 213, June 2000.

Cintra, M. A. M.; Freitas, M. C. P. de. *Transformações institucionais dos sistemas financeiros - um estudo comparado*. São Paulo: FAPESP/FUNDAP, 1998.

CNV, Comisión Nacional de Valores. *Revista da CNV* Via Internet (www.cnv.gob.ar). Julho 1998.

- Corbo, V., Hernández, L. Macroeconomic adjustment to capital inflows: Latin American style versus East Asian style” *Policy Research Working Paper 1377*, The World Bank, November 1994.
- Fannelli, J. M.; Machinea, J. L. O movimento de capitais na Argentina. In: Ffrench-Davis, R.; Griffith-Jones, S. (orgs.), *Os fluxos financeiros na América Latina*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.
- Ffrench-Davis, R., Griffiti-Jones, S. (orgs.). *Os fluxos financeiros na América Latina - um desafio ao progresso*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997
- Fry, Maxwell J. *Money, interest and banking in economic development*. 2th ed. London: The John Hopkins University Press, 1995.
- Glickman, M. The concept of information, intractable uncertainty, and the current state of the “efficient markets” theory: a Post Keynesian view. *Journal of Post Keynesian Economics*, v. 16, n. 3, p. 325-349, Spring 1994.
- Hermann, J. Financial system structure and financing models: an analisys of the brazilian experience (1964-1997). *Journal of Latin American Studies*, (s/d), no prelo.
- _____ Ancoragem cambial em ambiente de elevada mobilidade do capital.. alcance, limites e soluções. *Estudos Econômicos*, v. 29, n. 4, 1999.
- _____ O modelo de racionamento de crédito e a política monetária novo-keynesiana: uma análise crítica. *Revista de Economia Política*, v. 20, n. 2 (78), p. 53-75, Abril-Junho 2000.
- IMF, International Monetary Fund. Argentina and the challenge of globalization. *Adress by Mr. M. Camdessus (96/11)*. Managing Director of the International Monetary Fund, at the Academy of Economic Science. Buenos Aires, May 1996.
- _____ *International Financial Statistics (IFS)*. December 1998.
- Kaminsky, G. L.; Reinhart, C. M. The twin crises: the causes of banking and balance-of-payments problems. Board of Governors of the Federal Reserve System, *International Finance Discussion Papers*, n. 544, March 1996.
- Lopetegui, G. E. Regulación y supervisión de liquidez. *BCRA - Nota Técnica N° 3*. Enero 1996.
- Machinea, J. L. Uma reflexão a meio caminho: dois anos de conversibilidade. In: *O Plano Real e outras experiências de estabilização*. Brasília: IPEA/CEPAL, 1997

McKinnon, R. I. *Money and capital in economic development*. Washington, D. C.. Brookings Institute, 1973.

_____ *A moeda e o capital no desenvolvimento econômico*. Tradução da 1ª Edição, de 1973, por José Ricardo B. Azevedo. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 1978.

_____ *The order of economic liberalization*. 2th ed. London: The Johns Hopkins University Press, 1991.

Minsky, H. P. Finance and profits: the changing nature of American business cycles. In: Minsky, H. P. (org.), *Can it happen again?* New York: M. E. Sharpe, Inc., 1982.

Rivas, C. Reforma al sistema financiero y regulación de conglomerados financieros en Argentina. CEPAL, *Série Financiamiento del desarrollo*. Julio 1997

Santos, J. A. C. Commercial banks in the securities business: a review. BIS (Bank for International Settlements), *Working Pappers* n. 56, June 1998.

Shaw, E. S. *Financial deepning in economic development*. New York: Oxford University, 1973.

Studart, R. *Investment finance in economic development*. London and New York: Routledge, 1995.

_____ *Dollarization: an intellectual fad or a deep insight?* 1999 Mimeografado.

Crises da dívida nos anos 1990*

Márcia Saraiva Leon[§]

RESUMO

Este artigo aplica o modelo de crise da dívida auto-realizável, para Coréia e Rússia, usando o procedimento desenvolvido por Cole e Kehoe (1996) para simular a economia mexicana nos oito meses anteriores à crise de 1994-1995. No modelo Cole-Kehoe, crises da dívida auto-realizáveis podem ocorrer quando o nível de endividamento e a maturidade dos títulos forem tais que a dívida se localize na região denominada de zona de crise. Nas simulações, verifica-se que a dívida do governo encontra-se na região crítica no período anterior às crises ocorridas nos três países. Além disso, estima-se uma função política da dívida pública para a maturidade média dos títulos do governo no período anterior às crises de cada país. Desse modo, é possível conhecer a trajetória ótima que poderia ser adotada para reduzir o nível de endividamento e sair da zona de crise.

Palavras-chave: crises da dívida, manchas solares, ataques especulativos.

ABSTRACT

This paper simulates the self-fulfilling debt crisis model, for Korea and Russia, using the procedure developed by Cole and Kehoe (1996), to reproduce the Mexican economy in the eight-month period before the 1994-1995 crisis. In the Cole-Kehoe model, self-fulfilling debt crisis may occur when the government debt level and the bond maturity are such that the indebtedness is located at the interval, denominated crisis zone. The simulations show that the indebtedness is at this critical region for the three countries. Besides, a policy function for the public debt is estimated for the average maturity of the government bonds, in the period before the crisis, for each country. In this way, it is possible to obtain the optimal trajectory that could be followed in order to reduce the debt level and leave the crisis zone.

Key words: debt crisis, sunspots, speculative attacks.

JEL classification: F34, F47, H63.

* Agradeço aos professores Aloisio Araujo, Renato Fragelli, Pedro Cavalcanti e João Victor Issler e dois pareceristas anônimos os comentários sobre este trabalho. Todavia, os erros existentes são de minha responsabilidade. Além disso, a visão apresentada no texto representa o ponto de vista da autora e não do Banco Central ou de seus membros.

§ Aluna de doutorado da Escola de Pós-Graduação em Economia, da Fundação Getúlio Vargas, do Rio de Janeiro, e funcionária do Banco Central do Brasil. e-mail: epmleon@fgv.br

I Introdução

As crises econômicas que atingiram alguns países emergentes nos anos 1990 têm sido objeto de diversos estudos recentemente. Muitos dos trabalhos realizados visam explicar as suas causas, ou observando o comportamento de um conjunto de indicadores no período anterior às crises ou construindo modelos teóricos que reproduzam fenômenos característicos das mesmas. Os trabalhos de Cole e Kehoe (1996) e Atkeson e Ríos-Rull (1996) tentam explicar as causas da crise mexicana, os de Radelet e Sachs (1998), Corsetti, Pesenti e Roubini (1998a, 1998b) e Burnside, Eichenbaum e Rebelo (1998) estão voltados para a crise da Ásia, o de Malleret, Orlova e Romanov (1999), para a Rússia, e os de Bevilacqua e Garcia (1999) e Baig e Goldfajn (2000), para a análise de alguns aspectos particulares da crise no Brasil.

Uma abordagem original é desenvolvida por Cole e Kehoe, cujo trabalho mostra que crises auto-realizáveis podem ocorrer para níveis da dívida do governo em um determinado intervalo, denominado zona de crise. Desde que a dívida pertença a esta região, os credores crêem que existe probabilidade positiva de o governo não cumprir com o seu pagamento. Neste caso, eles compram ou não novos títulos da dívida do governo, dependendo da realização de uma variável de manchas solares, cujo comportamento não está relacionado com os fundamentos do modelo. Caso a realização desta variável induza os credores a não conceder novos empréstimos, então há, de fato, uma crise, que eles admitiam que poderia acontecer. Cole e Kehoe aplicam seu modelo para a economia mexicana em 1994, que se encontra vulnerável a uma corrida dos investidores externos, na medida em que a dívida do governo com os mesmos está caracterizada por nível razoavelmente elevado e maturidade curta.

Enquanto o modelo de Cole e Kehoe objetiva explicar o ataque contra os títulos da dívida do governo mexicano, Atkeson e Ríos-Rull tentam entender as pressões que levaram o Banco do México a vender cerca de US\$ 19 bilhões de reservas internacionais ao longo de 1994. De acordo com seu modelo, o governo recorre à venda de reservas para continuar financiando déficits na balança comercial após a suspensão das entradas de recursos do exterior. Os credores internacionais não concedem mais empréstimos porque o país não é capaz de pagar seus compromissos, uma vez que atingiu seu limite de crédito.

Por outro lado, há uma certa semelhança entre o ponto de vista de Cole e Kehoe e o de Radelet e Sachs. Segundo Radelet e Sachs, as crises do Sudeste Asiático, em 1997, têm como elemento central um volume elevado de entradas de capitais de curto prazo, que se tornam vulneráveis a um pânico financeiro. Diante desta situação, a realização de determinado evento

dispara uma substancial reversão nestes fluxos, resultante da coordenação bem-sucedida entre os credores/investidores externos, na qual a decisão de um deles de suspender seus empréstimos é imitada pelos demais. A redução nas entradas de recursos externos impede que os devedores/tomadores de empréstimos cumpram com o pagamento da sua dívida, desencadeando uma crise cambial e financeira.

Corsetti, Pesenti e Roubini (1998a) acreditam que no Sudeste Asiático os elevados investimentos das empresas produtivas e financeiras, o excesso de endividamento externo de curto prazo e os déficits em conta corrente originam-se do problema de risco moral. Segundo esta abordagem, tanto as empresas locais realizam investimentos, apesar do excesso de capacidade produtiva, quanto as instituições financeiras domésticas concedem financiamentos, muitas vezes com retorno inferior ao do custo do capital, porque crêem que qualquer que seja o resultado dos seus empreendimentos o governo tomará medidas para evitar a falência das mesmas. Do mesmo modo, os bancos internacionais concedem empréstimos sem atender a critérios de risco, porque também acreditam que ou os governos locais ou o Fundo Monetário Internacional (FMI) assumem as obrigações dos devedores para com eles. Ponto de vista semelhante é defendido por Burnside, Eichenbaum e Rebelo (1998), que sustentam como causa da crise asiática a antecipação de futuros déficits governamentais que surgem das garantias implícitas de salvamento do sistema financeiro, da falência, pelo governo.

A principal diferença da crise mexicana para a do Sudeste Asiático está no fato de o endividamento pertencer ao governo, no primeiro caso, e ao setor privado, no segundo. No entanto, estas duas crises são análogas, no sentido de que, no México, há uma corrida contra os títulos de curto prazo da dívida pública nas mãos dos credores externos, enquanto que especialmente na Tailândia e Coreia ocorre uma reversão nos fluxos de empréstimos dos bancos internacionais tipicamente de maturidade curta. Em particular, faz-se aqui o exercício de simulação do modelo Cole e Kehoe para a crise da dívida externa ocorrida na Coreia no último trimestre de 1997. Considerando-se que o governo fornece garantias à dívida dos bancos coreanos e compromete suas reservas internacionais para proporcionar-lhes liquidez em moeda estrangeira, pode-se então admitir que esta dívida das instituições financeiras coreanas seja, de fato, do próprio governo.

Malleret *et al.* fazem um levantamento dos principais fatores que conduzem à crise russa de 1998 e destacam, dentre eles, a má administração da dívida pública. Sob este aspecto, apontam que, por um lado, os títulos públicos domésticos são de curto prazo e, em grande parte, concentrados nas mãos de credores internacionais e, por outro lado, a dívida pública externa em Eurobonds exigia pagamentos neste ano. A partir de maio de 1998, a crise de confiança agrava-se em vista das dificuldades do governo para cumprir com suas obrigações.

Pouco mais da metade da dívida em títulos domésticos a vencer nos próximos meses pode ser paga com a arrecadação de impostos, e a parcela restante, caso fosse reembolsada com reservas internacionais, levaria praticamente à total exaustão deste recurso. Acordos para concessão de empréstimos pelo FMI não obtêm êxito porque o governo russo alcança resultados insuficientes nas tentativas de melhorar a arrecadação de impostos. Sem dispor de meios para evitar a perda de reservas internacionais, sustentar o rublo e cumprir com os pagamentos da sua dívida, o governo recorre à moratória e à desvalorização do câmbio. Assim, a crise russa pode ser analisada sob o modelo de crise da dívida auto-realizável de Cole e Kehoe, uma vez que a desconfiança dos investidores externos e a não-renovação dos seus créditos levam o país à crise.

Vale mencionar que, no caso do Brasil, é a dívida pública em títulos domésticos a mais afetada por uma corrida dos seus compradores a partir do segundo semestre de 1998. Neste período, o perfil desta dívida caracteriza-se por maturidade curta e títulos indexados, ou à taxa Over/Selic, ou ao dólar, principalmente. Logo, elevação das taxas de juros e desvalorização cambial são graves ameaças ao cumprimento das obrigações do governo com os credores. Havia, de fato, entre os investidores, forte desconfiança sobre a dificuldade que o Brasil enfrentaria na rolagem de elevados volumes de dívida pública interna nos meses de setembro a novembro de 1998 e no período de janeiro a maio do ano seguinte. (International Monetary Fund, 1998b, Figure 2.7)

A aplicação do modelo Cole e Kehoe ao Brasil objetivaria conhecer a zona de crise para a dívida líquida do setor público interna (DLSPi) durante o segundo semestre de 1998.¹ Em dezembro de 1998, no mês anterior à desvalorização do real, a DLSPi é equivalente a 42,4% do PIB, sendo que o percentual relativo à dívida externa corresponde a 6,3% do PIB e à dívida interna a 36,1%. Na parcela referente às dívidas no saldo da DLSPi, os títulos públicos federais correspondem a 35,4% do PIB e o prazo médio destes títulos, em poder do mercado, é de seis meses no período de julho a dezembro de 1998.

Mesmo havendo indícios de que a dívida pública brasileira estivesse em uma zona de crise durante o segundo semestre de 1998, a significativa participação de credores nacionais no seu financiamento impede a aplicação direta do modelo Cole e Kehoe ao Brasil. Deve-se adotar outro modelo, que tenha a preocupação de considerar, na restrição orçamentária dos residentes, a parcela de sua poupança destinada não só ao consumo e ao investimento, mas também à compra de títulos da dívida pública. No entanto, isto não é feito neste texto.

1 DLSPi corresponde ao balanceamento entre as dívidas e os créditos do setor público não-financeiro e do Banco Central do Brasil, inclusive a base monetária, com o sistema financeiro (público e privado), o setor privado não-financeiro e o resto do mundo. (Banco Central do Brasil, 1999)

Assim, não se aplica o modelo Cole e Kehoe para o Brasil e, sim, para o México, Coréia e Rússia no período anterior à crise ocorrida em cada um destes países, na década de 1990. Objetiva-se observar a vulnerabilidade destas economias a uma corrida contra os títulos da dívida pública por meio da estimação das respectivas zonas de crise e pretende-se, ademais, conhecer a proposta de Cole e Kehoe para a política ótima de endividamento destes governos. Primeiramente é feita uma breve descrição do modelo de crise da dívida auto-realizável.

II O modelo de crise da dívida²

Cole e Kehoe desenvolvem um modelo de equilíbrio geral dinâmico e estocástico, no qual caracterizam a política ótima de endividamento do governo, considerando que é possível uma crise acontecer com probabilidade positiva no período corrente e também nos futuros. Dentre outros resultados, os autores mostram que uma crise auto-realizável pode ocorrer quando a dívida estiver localizada na zona de crise e a realização da variável de manchas solares for desfavorável à renovação dos créditos externos. Além disso, também sugerem que é ótimo, para o governo, ou reduzir a dívida, ou elevar sua maturidade média, a fim de sair da região crítica.

O modelo está caracterizado pela hipótese de existência de um único bem, que pode ser consumido ou poupado, e que é produzido com capital e mão-de-obra inelasticamente ofertada. Além disso, supõe-se que existam três participantes neste mercado: os consumidores, os banqueiros internacionais e o governo. A incerteza é incorporada ao modelo por meio de uma variável de manchas solares, exógena, ζ_t , que tem realização em cada período $t = 0, 1, \dots$ e, por hipótese, é independente e identicamente distribuída no intervalo $[0, 1]$, com função de distribuição uniforme.

II.1 Descrição dos participantes do mercado

(i) Consumidores

Existe um *continuum* de indivíduos idênticos, com vida infinita e função utilidade individual, dada por

$$E \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t (c_t + v(g_t)),$$

2 Esta seção baseia-se em três artigos: Cole e Kehoe (1996, 1998 e 2000).

onde, E corresponde ao operador esperança, β , ao fator de desconto dos participantes do mercado, $0 < \beta < 1$, c_p , o consumo privado, e g_p , o consumo do governo. Admite-se também que a função v seja continuamente diferenciável, estritamente côncava e monotonamente crescente, com $v(0) = -\infty$. A restrição orçamentária dos consumidores, na data t , é dada pela seguinte expressão:

$$c_t + k_{t+1} - k_t \leq (1 - \theta)[\alpha_t f(k_t) - \delta k_t]$$

sendo k_p , o estoque de capital individual, escolhido na data $t-1$, e α_t , o fator de produtividade, que depende de o governo ter pago ou não a sua dívida. Este fator pode tomar dois valores: 1, se não houve suspensão dos pagamentos da dívida, nem no passado, nem no período corrente ($\alpha_{t-1} = 1$ e $z_t = 1$); e α , se o governo não pagou a sua dívida ($\alpha_{t-1} = \alpha$ ou $z_t = 0$). A variável z_t indica a decisão do governo com respeito a pagar ou não a sua dívida. Também admite dois valores: 1, se o governo escolhe pagá-la e 0, se suspende seus pagamentos. O fator de depreciação do capital é dado por δ , $0 < \delta < 1$, θ corresponde à alíquota de impostos sobre a renda doméstica líquida, $0 < \theta < 1$, e a função f é suposta monotonamente crescente, côncava e continuamente diferenciável, satisfazendo: $f(0) = 0$, $f'(0) = -\infty$ e $\lim_{k \rightarrow \infty} f'(k) = 0$. Além disso, cada consumidor recebe dotação de k_0 unidades do bem no instante inicial.

(ii) Banqueiros internacionais

Existe um *continuum* de banqueiros idênticos, com vida infinita e função utilidade correspondente a:

$$E \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t x_t$$

e restrição orçamentária dada por:

$$x_t + q_t b_{t+1} \leq \bar{x} + z_t b_t$$

onde x_t denota o consumo privado do banqueiro, q_t é o preço de um título do governo de um período, que paga uma unidade do bem de consumo em $t+1$ se não ocorrer suspensão dos pagamentos da dívida, e \bar{x} equivale à dotação de bens de consumo que os banqueiros recebem em cada período. Inicialmente, cada banqueiro carrega a quantidade de títulos do governo b_0 .

(iii) Governo

Existe um único governo, suposto benevolente, no sentido de que maximiza o bem-estar dos consumidores. A cada instante, faz três escolhas: da sua nova dívida, B_{t+1} , se paga ou não a dívida passada, z_t ; e do seu nível de gastos correntes, g_t . Sua restrição orçamentária é dada pela seguinte expressão:

$$g_t + z_t B_t \leq \theta_t [\alpha_t f(K_t) - \delta K_t] + q_t B_{t+1}$$

onde K_t é o estoque de capital agregado na data t .

No instante inicial, a oferta e a demanda de títulos do governo estão em equilíbrio ($B_0 = b_0$) e o estoque de capital é idêntico ao estoque de capital individual ($K_0 = k_0$). É suposto também que se o governo suspende seus pagamentos no período corrente, então a produtividade cai para α e se mantém neste patamar daí em diante. Logo, após um *default*, a penalidade sofrida pelo país é a queda permanente do produto.

II.2 Equilíbrio recursivo³

A falta de compromisso do governo de pagar sua dívida torna possível crises de confiança por parte dos banqueiros e consumidores. Na construção do equilíbrio recursivo segue-se a cronologia das ações de cada período, de trás para a frente, começando pelos consumidores que escolhem por último.

Cronologia

- ζ é realizada e o estado agregado é $s = (K, B, a_{-1}, \zeta)$;
- o governo tomando $q = q(s, B')$, como dado, escolhe B' ;
- os banqueiros internacionais, tomando q como dado, decidem sobre b' ;
- governo escolhe se paga ou não a sua dívida, z , e quanto consome, g ;
- os consumidores, tomando a como dada, escolhem c e k'

3 A notação utilizada nesta seção é comumente adotada em problemas recursivos. O apóstrofe indica a variável no período seguinte e sem apóstrofe no período corrente. O número -1 denota a variável no período anterior.

Definição de um equilíbrio

Um equilíbrio é uma lista de funções valor, V_c , para o consumidor representativo, V_b , para o banqueiro representativo e, V_g , para o governo, que são, respectivamente, o valor máximo esperado da função utilidade intertemporal de cada agente, dado o estado da economia no qual se encontra e dadas as decisões ótimas sobre suas variáveis de escolha. As escolhas ótimas correspondem às funções de política, c e k' para o consumidor, b' , para o banqueiro, e B' , g e z , para o governo. Além disso, a definição de um equilíbrio consiste de uma função demanda por títulos públicos, q , e de uma equação de movimento para o estoque de capital agregado, K' , levando-se em consideração ainda que $K' = k'$ e $B' = b'$ em cada período.

Comportamento do governo

O governo percebe que, por meio de suas decisões a respeito de B' , z e g , afeta as escolhas dos consumidores $c(k, s, B', g, z)$ e $k'(k, s, B', g, z)$, o nível de produtividade $a(s, z)$ e o preço dos títulos $q(s, B')$. Sua decisão de pagar a dívida é tomada comparando seu nível de bem-estar para cada $z \in \{0, 1\}$. A escolha de z determina o nível de produtividade e, pela restrição orçamentária do governo, o consumo corrente, g , cuja restrição é ser não negativo.

II.3 Caracterização do equilíbrio

A fim de obter a solução de equilíbrio, o modelo supõe que, ao tomar suas decisões, o consumidor conheça o nível de gastos correntes escolhido pelo governo. Desse modo, o problema de otimização do consumidor representativo resume-se a:

$$\begin{aligned} & \max_{k_{t+1}} [c_t + \beta E_t c_{t+1}] \\ & \text{s.a.} \\ & c_t + k_{t+1} - k_t = (1 - \theta)[a_t f(k_t) - \delta k_t] \\ & c_{t+1} + k_{t+2} - k_{t+1} = (1 - \theta)[a_{t+1} f(k_{t+1}) - \delta k_{t+1}] \\ & c_t, c_{t+1}, k_{t+1} \geq 0 \end{aligned}$$

de onde se obtém a seguinte condição para a acumulação ótima de capital:

$$(1 - \theta)\{E_t[a_{t+1}]f'(k_{t+1}) - \delta\} = (1/\beta) - 1$$

Esta condição mostra que o comportamento do consumidor depende de suas crenças acerca do valor do parâmetro de produtividade no período seguinte. Há três casos possíveis:

- a) $E_t[a_{t+1}] = 1 \Rightarrow k_{t+1} = k^n$ e $c_t = c^n(k) = (1-\theta)[f(k) - k] - k^n + k$, onde k é o estoque de capital individual inicial;
- b) $E_t[a_{t+1}] = \alpha \Rightarrow k_{t+1} = k^d$ e $c_t = c^d(k) = (1-\theta)[\alpha f(k) - \delta k] - k^d + k$;
- c) $E_t[a_{t+1}] = \alpha\pi + 1 - \pi \Rightarrow k_{t+1} = k^\pi$ e $c_t = c^\pi(k) = (1-\theta)[f(k) - \delta k] - k^\pi + k$.

Já a resolução do problema do banqueiro representativo resulta na seguinte condição a ser satisfeita em equilíbrio:

$$q(s_t, B_{t+1}) = \beta E_t[z_{t+1}]$$

Logo, o comportamento ótimo do banqueiro depende de suas crenças acerca da variável de decisão do governo de pagar ou não a sua dívida no período seguinte. Se $E_t[z_{t+1}] = 1$, então ele compra a dívida nova do governo até o montante \bar{x} , ao preço b . Se acredita que existe uma probabilidade positiva, p , de o governo repudiar a dívida, então $E_t[z_{t+1}] = 1-p$, e, portanto, paga o preço $b(1-p)$ pelos novos títulos. Por fim, se crê que o governo decidirá não pagar com certeza, então não adquire títulos, a menos que seu preço seja nulo.

Finalmente, o governo, ao escolher o novo nível de endividamento, B_{t+1} , e uma vez que antecipa o comportamento das variáveis q_p , c_p , K_{t+1} , g_t e z_p , resolve o seguinte problema:

$$\begin{aligned} & \max_{B_{t+1}} v(g_t) + \beta E_t[v(g_{t+1})] \\ & \text{s.a.} \\ & g_t = \theta[a_t f(k_t) - \delta k_t] + q_t B_{t+1} - z_t B_t \\ & g_{t+1} = \theta[a_{t+1} f(k_{t+1}) - \delta k_{t+1}] + q_{t+1} B_{t+2} - z_{t+1} B_{t+1} \end{aligned}$$

cuja condição de primeira ordem equivale a:

$$v'(g_t) E_t[z_{t+1}] = v'(g_{t+1})$$

resultando na manutenção de um nível de gastos do governo constante entre dois períodos, no caso de a expectativa dos banqueiros ser a de cumprimento dos compromissos.

II.4 Definição da zona de crise

Na hipótese de não haver incerteza a respeito da concessão de créditos pelos banqueiros internacionais, a zona de crise da dívida do governo é definida pelo intervalo $(\bar{b}(k^n), \bar{B}(k^n)]$. O limite superior deste intervalo, $\bar{B}(k^n)$, equivale ao nível mais alto da dívida, para o qual o governo prefere fracamente não repudiar o seu pagamento, supondo-se que os credores sempre renovam seus empréstimos. Em outras termos, é o nível mais elevado da dívida para o qual a restrição de participação com probabilidade de crise nula é satisfeita em equilíbrio. A restrição de participação com probabilidade de crise nula, dado o estado inicial $s = (k^n, B, 1, \zeta)$, para qualquer ζ , e admitindo-se que o governo siga uma política de endividamento estacionária a partir do instante $t+1$ em diante, corresponde a:

$$V_g^n(s, B', \beta) \geq V_g^d(s, B', \beta) \quad (1)$$

O nível de bem-estar $V_g^n(s, B', \beta)$ é aquele que o governo alcança quando decide pagar a sua dívida em todos os períodos, porque sempre consegue vender a quantidade de títulos B' , ao preço β . O nível de bem-estar $V_g^d(s, B', \beta)$ resulta quando o governo faz a opção por não pagar sua dívida, mesmo tendo vendido B' ao preço β no instante inicial.

Já o limite inferior da zona de crise, $\bar{b}(k^n)$, é o nível mais elevado da dívida que o governo paga, mesmo que não consiga obter novos empréstimos. Para dado estado inicial $s = (k^n, B, 1, \zeta)$, com ζ qualquer, $\bar{b}(k^n)$ é obtido como o nível máximo da dívida B , tal que a seguinte restrição é satisfeita:

$$V_g^n(s, 0, 0) \geq V_g^d(s, 0, 0) \quad (2)$$

sendo que, quando não há concessão de novos créditos, $V_g^n(s, 0, 0)$ é o nível de bem-estar do governo ao decidir pagar sua dívida e $V_g^d(s, 0, 0)$, ao optar por suspender seu pagamento.

Por outro lado, ao se considerar manchas solares na construção da zona de crise está-se supondo que existe probabilidade positiva π de os credores não renovarem seus empréstimos ao governo. Neste caso, a zona de crise é representada por $(\bar{b}(k^n), \bar{B}(k^\pi, \pi))$. Para níveis da dívida neste intervalo, uma crise da dívida pode ocorrer, dependendo da realização da variável de manchas solares. Se $\zeta \leq \pi$, os banqueiros prevêem que o governo não cumprirá com seus pagamentos e oferecem preço nulo pela nova dívida e, se $\zeta > \pi$, os banqueiros acreditam que o governo pagará sua dívida e concedem novos empréstimos.⁴ O limite inferior da zona de crise permanece o mesmo, porque independe da realização da variável de manchas solares. Entretanto, isto não ocorre com o limite superior.

O limite superior da zona de crise é obtido como o nível mais elevado da dívida, para o qual a restrição de participação com probabilidade de crise positiva é satisfeita em equilíbrio. Para o estado inicial $s = (k^\pi, B, 1, \zeta)$, com $\zeta > \pi$, a restrição de participação é dada por:

$$V_g^\pi(s, B', \beta(1-\pi)) \geq V_g^d(s, B', \beta(1-\pi))$$

O nível de bem-estar $V_g^\pi(s, B', \beta(1-\pi))$ é aquele que o governo alcança ao decidir pagar sua dívida em todos os períodos, porque é capaz de vender dívida nova B' ao preço $\beta(1-\pi)$. Já $V_g^d(s, B', \beta(1-\pi))$ equivale ao nível de bem-estar do governo quando este opta por não pagar sua dívida após ter vendido nova dívida B' ao preço $\beta(1-\pi)$ no instante inicial.

Com este procedimento, Cole e Kehoe constroem uma zona de crise para a dívida do governo, com títulos de maturidade média de um período. Para maturidade média de N períodos, eles desenvolvem um método bastante simples de avaliar os limites inferior e superior da zona de crise. Primeiramente, suponha que o governo tenha que pagar, na data t , a dívida B . Em lugar de pagá-la, B é convertida em iguais quantidades de títulos, B_{N^t} , com maturidades de $1, 2, \dots, N$ períodos, de tal forma que, a cada instante, a partir de t , o governo venda dívida de maturidade de N períodos, ao preço β^N . Além disso, supondo-se que os gastos do governo permaneçam os mesmos antes e depois da mudança na estrutura da dívida, chega-se à expressão:

4 Sendo ζ uniformemente distribuída no intervalo $[0, 1]$ e $0 \leq \pi \leq 1$, então π também corresponde à probabilidade de $\zeta \leq \pi$.

$$B = \frac{1 - \beta^N}{1 - \beta} B_N$$

que significa, por exemplo, para $N = 3$, que a conversão faz a dívida se reduzir à terça parte e a taxa de juros da data da emissão até o vencimento ficar multiplicada por três. Assim, empregando este procedimento para converter dívida de maturidades distintas em dívida com maturidade de um período e utilizando-o para obter os níveis de bem-estar do governo em restrições análogas a (1) e (2), obtêm-se o limite inferior, $\bar{b}^N(k^n)$ e o limite superior, $\bar{B}^N(k^n)$, da zona de crise para maturidade média dos títulos de N períodos.

III Crises da dívida nos anos 1990

A seguir, descrevem-se os principais acontecimentos no México, Coréia e Rússia, que contribuíram para produzir pressões especulativas sobre a dívida pública destes países. É feita também uma breve referência aos desdobramentos que se sucederam aos momentos de crise.

III.1 México⁵

Em 1994, a elevação das taxas de juros das economias industrializadas a partir de fevereiro e o assassinato do candidato à presidência do México em março causam turbulência no mercado financeiro mexicano e elevam as saídas de capitais internacionais. Para reverter estes fluxos, o governo adota a estratégia de substituir títulos da dívida pública denominados em pesos (*Cetes*) por títulos corrigidos pelo dólar e de curto prazo (*Tesobonos*). A participação dos *Tesobonos* no total da dívida do governo mexicano emitida e transacionada no país (*Cetes*, *Tesobonos* e outros) eleva-se de 6% em fins de fevereiro para 50% em fins de novembro. O agravamento das pressões sobre o mercado de câmbio contribui para elevar este percentual para 66% em dezembro, à medida que estes títulos tornam-se mais atrativos com a desvalorização do peso, iniciada no dia 20.

5 Esta seção está baseada no estudo International Monetary Fund (1995b).

Apesar da decisão de flexibilizar o peso, as vendas de reservas internacionais continuam intensas, caindo do patamar de US\$ 12,9 bilhões em fins de novembro para US\$ 6,3 bilhões um mês depois. Diante deste quadro, os participantes do mercado de títulos públicos domésticos, constituído por cerca de dois terços de investidores não-residentes, desconfiam da capacidade do governo de cumprir com os pagamentos de *Tesobonos* em 1995. Para o primeiro trimestre, há vencimentos de US\$ 9,9 bilhões (aproximadamente US\$ 3,0 bilhões por mês), enquanto que o volume de reservas internacionais é insuficiente para atender ao resgate destes títulos. A desconfiança dos credores está refletida nos resultados dos leilões de *Tesobonos*, cujos lances ficam abaixo da oferta de títulos, na última semana do ano e nas duas primeiras semanas do ano seguinte (ver International Monetary Fund, 1995b, Table I.3). As negociações de um programa de auxílio financeiro com os Estados Unidos e outros organismos internacionais iniciam-se em janeiro e contribuem para que os credores voltem a participar do mercado de *Tesobonos*. Entretanto, a solução da crise só ocorre em março, com o anúncio de um plano econômico pelo governo do México e a liberação da primeira parcela de US\$ 3,0 bilhões em empréstimos dos Estados Unidos.

III.2 Coréia

A partir de 1994, na Coréia, as entradas de capitais estrangeiros são estimuladas por empréstimos obtidos de bancos comerciais internacionais. Há uma preferência por empréstimos de curto prazo, que crescem de US\$ 54,3 bilhões em fins de 1995 para US\$ 67,5 bilhões no ano seguinte e atingem US\$ 70,2 bilhões em meados de 1997 ⁶ Este crescimento resulta da desregulamentação do mercado financeiro e de capitais coreano, que proporciona condições favoráveis para a intermediação dos créditos externos, bem como se beneficia da política oficial de manutenção da taxa de câmbio praticamente invariante em relação ao dólar. Além disso, a desregulamentação também facilita o acesso dos bancos locais ao mercado de títulos da dívida de países emergentes.

Em vista da expressiva entrada de capitais, a dívida externa de curto prazo das instituições financeiras coreanas eleva-se rapidamente, tornando-as vulneráveis a uma reversão súbita destes fluxos. Em 1996, a razão dívida externa de curto prazo relativa ao total das reservas internacionais corresponde a 3,2 e em 1997 a 7,0 (IMF, 2000, Table 18), indicando que as reservas internacionais não seriam suficientes para atender a uma saída abrupta de recursos.

6 Dados de Radelet e Sachs (1998, Table 3), com base em informações do Banco de Compensações Internacionais (BIS).

Pressões sobre o mercado financeiro já se manifestam a partir do segundo semestre de 1996, por meio da queda do índice das ações, refletindo as dificuldades que atravessam os conglomerados domésticos. Dentre as 30 maiores empresas coreanas, sete entram em falência em 1997. A situação dos bancos locais agrava-se com a turbulência financeira em Hong Kong, combinada com o rebaixamento dos títulos soberanos da Coreia pelas agências especializadas, em fins de outubro de 1997

Quando os credores externos percebem as dificuldades de liquidez que as instituições financeiras coreanas vêm enfrentando, não concedem novos empréstimos e reduzem a rolagem dos créditos antigos. A redução da taxa de rolagem dos empréstimos externos das 13 maiores instituições financeiras domésticas inicia-se em agosto de 1997 e atinge o menor valor, cerca de 30%, em dezembro deste ano, conforme se constata em International Monetary Fund. (2000a, Chart III.13) Além disso, na tentativa de recuperar os capitais investidos, eles provocam uma acentuada reversão do fluxo de capitais na Coreia: em 1997, há saídas de aproximadamente US\$ 20 bilhões em créditos concedidos pelos bancos internacionais, sendo que apenas no quarto trimestre corresponde a US\$ 17,5 bilhões, segundo dados do International Monetary Fund. (1998a, Table 2.4)

As pressões sobre o pagamento da dívida externa de curto prazo são aliviadas pelo anúncio, na última semana de 1997, de que os investidores internacionais decidem rolar a dívida, e pela assinatura, em março do ano seguinte, de um acordo de reestruturação da dívida de curto prazo dos bancos comerciais coreanos, com garantia do governo. A conclusão do acordo contribui para o retorno da Coreia ao mercado de crédito internacional em abril de 1998.

III.3 Rússia

Em 1995, conhecido como o ano da estabilização na Rússia, o programa de austeridade fiscal e monetária adotado restringe drasticamente o financiamento do déficit orçamentário com créditos diretos do banco central russo. Em contrapartida, ocorre um rápido crescimento do mercado de títulos públicos domésticos e uma expansão do ingresso de capitais. Para equilibrar o orçamento do governo é essencial a participação de investidores internacionais, tanto no mercado de títulos públicos domésticos quanto no de Eurobonds emitidos a partir de 1996.⁷

7 Segundo estimativas oficiais, na primeira metade de 1998 a participação de não-residentes corresponde a 32% da dívida do Tesouro em títulos domésticos, porém Malleret *et al.* admitem que este percentual pode chegar a 50%.

Desde maio de 1993, o mercado financeiro da Rússia opera com títulos do governo de maturidade de até um ano (GKO) para fins de administração da dívida pública. Em 1995, um novo título do governo é criado, o OFZ, com maturidade acima de um ano e cupom de taxa de juro atrelado ao rendimento do GKO de três meses. Em 1996, emite-se OFZ de seis meses (Knight *et al.*, 1997, Table A2) e abre-se o mercado de GKO para não-residentes. Ambos, GKO e OFZ, são denominados em rublos, ao contrário de outro título russo, MinFin, denominado em dólares. Os títulos GKO, além da rentabilidade em rublos, proporciona também uma rentabilidade predeterminada em dólar por meio de um contrato a termo de taxa de câmbio. Antes de repatriar o rendimento destes títulos os investidores têm que adquirir e carregar até o vencimento estes contratos com maturidade de três a seis meses. Em janeiro de 1998, estas restrições à repatriação dos capitais investidos no mercado de títulos russos foram bastante relaxadas.

O custo do pagamento do serviço da dívida do governo, entretanto, torna-se cada vez mais pesado, correspondendo a um de cada três rublos de gastos do governo em 1998, comparado com um de cada quatro, no ano anterior. Além disso, de acordo com Malleret *et al* (1999, p.114-115), o superávit primário de 1% do PIB também não suporta o pagamento do serviço da dívida de 5% do PIB. A situação crítica do orçamento, combinada com o baixo volume de reservas internacionais, despertam a desconfiança dos credores sobre a possibilidade do governo suspender os pagamentos da dívida. Além disso, há concentração de pagamentos da dívida no curto prazo em 1998, com elevados pagamentos de resgate e de cupons de GKO/OFZ durante o segundo semestre e também, vencimentos de cupons de Eurobonds emitidos em 1996. As preocupações dos investidores manifestam-se, em meados de maio, com uma expressiva queda no índice das ações russas, e alastram-se através de pressões sobre o rublo e redução no preço dos GKO.

O governo consegue sustentar a moeda nacional, em julho, pelo anúncio de um programa de auxílio financeiro do FMI no valor de US\$ 22,6 bilhões para o biênio 1998-1999 e também pela troca de US\$ 4,4 bilhões de GKO por Eurobonds de longo prazo, emitidos com elevadas diferenças com relação aos títulos do Tesouro dos Estados Unidos (940 pontos base), que indica uma significativa probabilidade de falência do governo. Esta operação proporciona um certo alívio no mercado de títulos domésticos, porém a crise de confiança não desaparece completamente. É preciso um programa mais amplo de melhoria das contas públicas. O primeiro ministro Kiriyenko tenta passar um pacote anticrise pelo Parlamento no início de julho, com ênfase na elevação da arrecadação de impostos, que só é aprovado em parte. A perda de credibilidade do programa econômico dispara a crise financeira. Em 17 de agosto, o

governo decide desvalorizar o rublo, suspender os pagamentos sobre a dívida em GKO e declarar moratória de 90 dias sobre o passivo externo do setor privado.⁸

IV Simulação

A seguir, apresentam-se os exercícios numéricos realizados para México, Coréia e Rússia com o modelo de Cole e Kehoe. São feitas simulações para o período anterior às crises ocorridas nestes países a fim de estimar a zona de crise e a política ótima de endividamento dos governos. Para cada país, o resultado das estimações está apresentado em duas figuras: uma contém a zona de crise, e a outra a função política da dívida pública. A zona de crise, para distintas maturidades médias dos títulos da dívida, está representada por duas curvas. O limite superior constitui a curva denominada de restrição de participação estacionária e o limite inferior forma a curva chamada de condição de não-empréstimos, que correspondem, respectivamente, a $\bar{B}^N(k^n)$ e $\bar{b}^N(k^n)$, para diferentes valores de N. Já a função política da dívida pública determina, para dado nível da dívida inicial, B , o nível da dívida nova B' , que o governo escolhe a fim de maximizar seu bem-estar. Para qualquer nível de endividamento inicial abaixo de $\bar{b}(k^n)$, a decisão ótima do governo é sempre escolher o nível da dívida igual ao inicial e, assim, mantém-se sobre a reta de 45 graus.

IV.1 México

Cole e Kehoe simulam a economia mexicana durante os últimos dois trimestres de 1994. Os parâmetros calibrados por eles são os seguintes:

período - um período corresponde à maturidade média dos títulos domésticos de curto prazo do governo mexicano durante 1994. É equivalente a oito meses;

fator de desconto dos agentes privados (β) - é utilizado o fator de desconto para o período de oito meses, implícito no rendimento até a maturidade dos títulos do Tesouro dos Estados Unidos. O fator anual equivale a 0,955, e para o período de oito meses, a 0,97;

8 A moratória de 90 dias sobre a dívida externa do setor privado incluía os contratos a termo de taxa de câmbio, usados para proteger as posições dos investidores externos em GKO/OFZ.

coeficiente de aversão ao risco relativa (risk) - a função v , que caracteriza o fluxo de utilidade dos gastos correntes do governo é, por hipótese, logarítmica. Neste caso, o coeficiente de aversão ao risco relativa, *risk*, é igual a 1,

constante de redução do produto após a falência do governo (α) - a escolha de α igual a 0,95 significa que, com o fim do acesso do governo mexicano ao mercado de crédito internacional, ocorre uma redução de 5% na produtividade do país;

participação do capital no produto ou *capital share* (ν) - Cole e Kehoe adotam 0,4, embora admitam que este valor esteja superestimado;

produtividade total dos fatores (A) - é utilizado A igual a 2;

taxa de depreciação do capital no período (δ) - é escolhido δ igual a 0,05, equivalente a uma taxa de depreciação anual de 7,4%,

alíquota de impostos sobre a renda líquida do consumidor (θ) - é adotado θ igual 0,2;

probabilidade de o governo não pagar (π) - a probabilidade de não pagar a dívida baseia-se no rendimento até a maturidade, anualizado, do título mexicano de curto prazo indexado ao dólar (*Tesobonos*), r . Esta escolha elimina o risco cambial e seu excesso sobre o rendimento do título do Tesouro dos Estados Unidos corresponde, grosso modo, ao risco soberano. A expressão para se obter a probabilidade π , no período, é:

$$\pi = 1 - \left[\left(\frac{1}{1+r} \right)^{1/j} \frac{1}{\beta} \right]$$

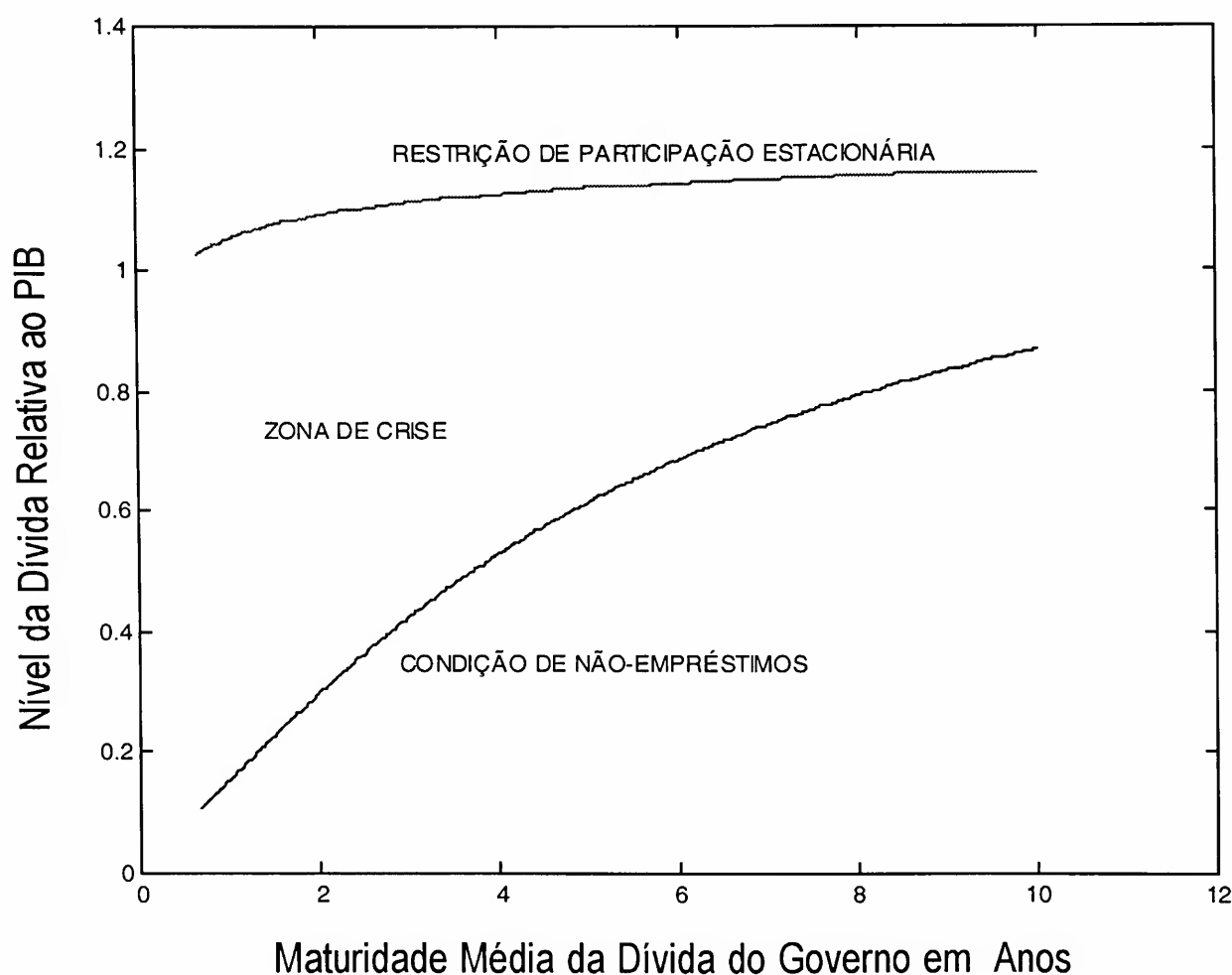
onde j corresponde ao número de períodos em um ano. Para 1994, r é igual a 0,079, j equivale a três-meios e π resulta em 0,02;

valor inicial da dívida pública externa total relativa ao PIB - a escolha da fração 0,20 baseia-se em dados do International Monetary Fund (1995a, Annex 1, Table 12). Como porcentagem do PIB, a dívida pública mexicana interna corresponde a 13,2% e a externa (exclusive FMI) a 24,2%, em 1994. Na calibração é feita uma aproximação para baixo neste percentual, que está levando em consideração o efeito, proporcionalmente mais forte sobre o PIB, da desvalorização do peso em relação ao dólar em dezembro de 1994.

Resultados para o México

O principal resultado desta simulação é a dívida externa mexicana, correspondente à fração de 0,20 relativa ao PIB e com maturidade média de um período, estar situada na zona de crise. Este ponto está indicado pelo símbolo * na Figura 1. De fato, para a maturidade média da dívida igual a dois terços do ano, uma crise pode ocorrer para qualquer nível de endividamento acima de 10% do PIB. Apesar de não ser muito elevada, a dívida externa mexicana tem prazo médio muito reduzido em 1994, em vista da elevada participação de *Tesobonos* na sua composição. No entanto, se a maturidade média da dívida pública mexicana fosse de, pelo menos, dezessete meses, o país poderia não ter chegado à crise.⁹

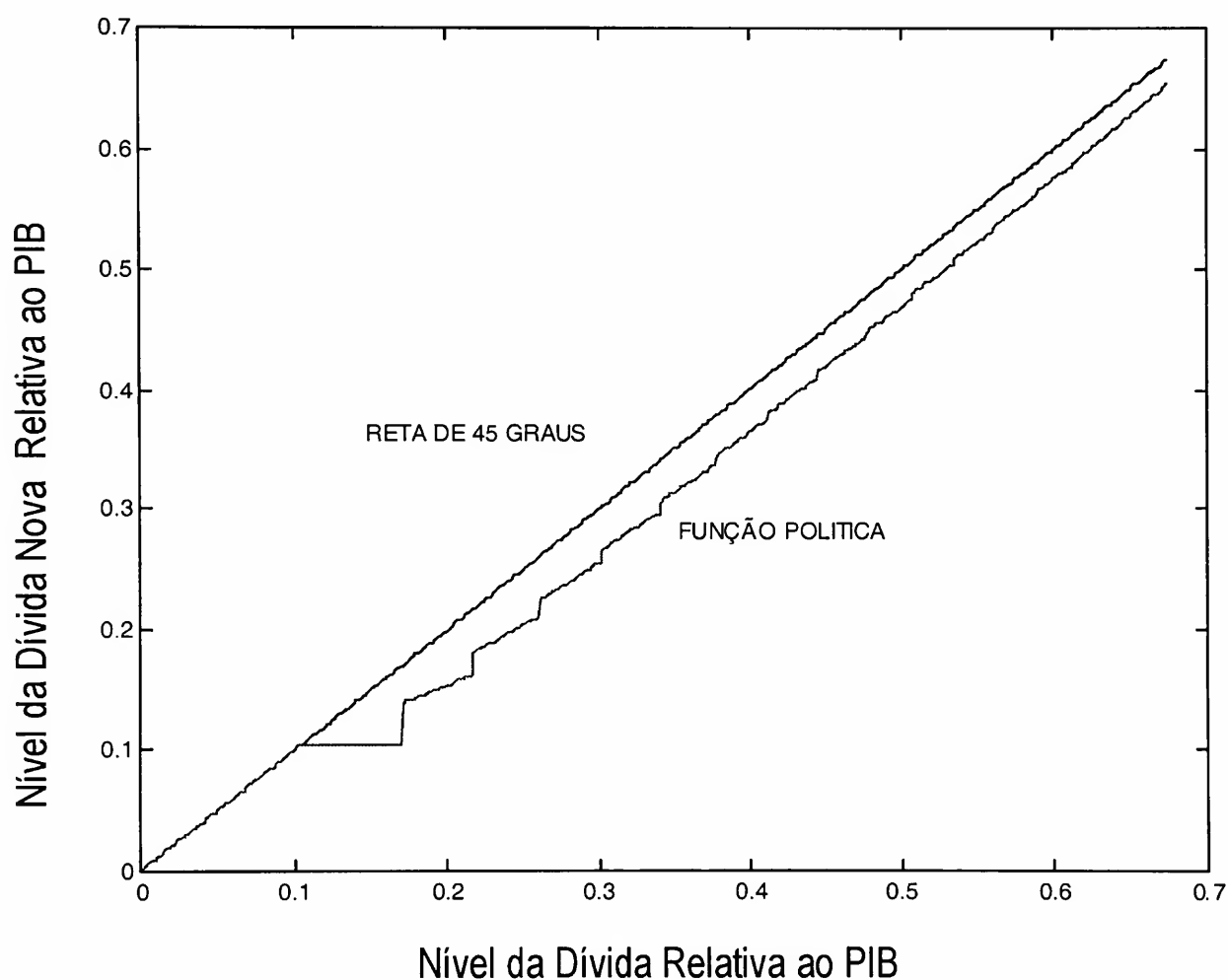
Figura 1
México - Zona de Crise - 1994



⁹ Cole e Kehoe (1996, p. 328) afirmam que com uma maturidade média duas vezes maior (dezesseis meses) o México estaria fora da zona de crise.

Cole e Kehoe estimam também a função política de endividamento do governo, que indica as etapas de redução da dívida a serem seguidas para o país sair da zona de crise. A Figura 2 apresenta a função política, no caso da maturidade média da dívida ser de um período. Neste caso, para a razão dívida-PIB no intervalo $(0,10;0,17]$, verifica-se que é ótimo reduzir esta razão para o patamar de 0,10 em um período e, desse modo, manter a economia livre da ameaça da suspensão dos créditos externos. Já para a razão dívida-PIB no intervalo $(0,17;0,22]$, a decisão ótima consiste em diminuí-la para 0,10 em dois períodos, e assim por diante.

Figura 2
México - Função Política da Dívida Pública - 1994



IV.2 Coréia

Alguns parâmetros calibrados para o México são os mesmos usados para a simulação das economias da Coréia e da Rússia. Supõem-se comuns a todos os países o coeficiente de aversão ao risco relativa, $risk$, o *capital share*, v , e a relação capital-produto, k/y , considerada igual a 3,0. Esta repetição decorre do insucesso em obter estimativas destes parâmetros para Coréia e Rússia.

Dentre os parâmetros restantes para a Coreia, define-se primeiramente o período como sendo de oito meses. Esta escolha, a mesma para o México, resulta da ausência de informações sobre o prazo médio até o vencimento da dívida externa de curto prazo coreana. Em vista disto, leva-se em consideração a evidência de que a dívida, incluída no acordo de reestruturação de março de 1998, compreende depósitos interbancários e empréstimos de curto prazo com vencimentos até o final deste ano. (ver International Monetary Fund, 2000a, Box III.1) Já a constante de redução do produto após a suspensão do pagamento da dívida, α , é estimada pela taxa de variação do nível de atividade econômica após a crise. Em 1998, o PIB coreano contrai 6,7% (Asian Development Bank, 2000a, Table A1), que é equivalente a 4,4% no período de oito meses. Logo, α toma o valor 0,956. O parâmetro referente à alíquota de impostos sobre a renda líquida, θ , é equivalente a cerca de 0,20 e corresponde à parcela das receitas de impostos do governo central, provincial e local da Coreia no PIB. (Asian Development Bank, 2000b)

O nível de endividamento externo de curto prazo corresponde, em 1996, é de US\$ 93,0 bilhões (International Monetary Fund, 2000b, Table 18), e nos três primeiros trimestres de 1997 há saída líquidas de US\$ 2,1 bilhões (International Monetary Fund, 1998a, Table 2.4), referentes a créditos de bancos internacionais. A diferença entre o total de 1996 e as saídas nos nove primeiros meses do ano seguinte resulta na proporção de 0,19, que é a fração da dívida externa de curto prazo relativa ao PIB utilizada nas simulações.¹⁰

A probabilidade de o governo pagar a dívida, $1-\pi$, é estimada pela média geométrica do inverso do fator, de oito meses, do prêmio de risco dos títulos coreanos para o período de abril a novembro de 1997. O fator anual do prêmio de risco é calculado pelo quociente entre o rendimento até a maturidade, anualizado, dos títulos coreanos e o rendimento dos títulos do Tesouro dos Estados Unidos.¹¹ Assim, a probabilidade de não pagar a dívida, no período de oito meses anteriores à crise, π , é igual a 0,01.

O fator de desconto correspondente a oito meses, β , é obtido a partir da média geométrica para abril a novembro de 1997. das médias mensais do inverso do rendimento real até a maturidade dos títulos do Tesouro dos Estados Unidos, referente a dois terços do ano e com correção pela taxa de inflação do Índice de Preços ao Consumidor deste país. Desse modo,

10 O PIB coreano, em bilhões de dólares, para 1997, é estimado pela razão entre o PIB corrente, a preços de mercado, e a taxa de câmbio nominal, média do período, Won/dólar. (International Monetary Fund, 2000b, p. 3) Seu cálculo resulta em 476,5 bilhões de dólares.

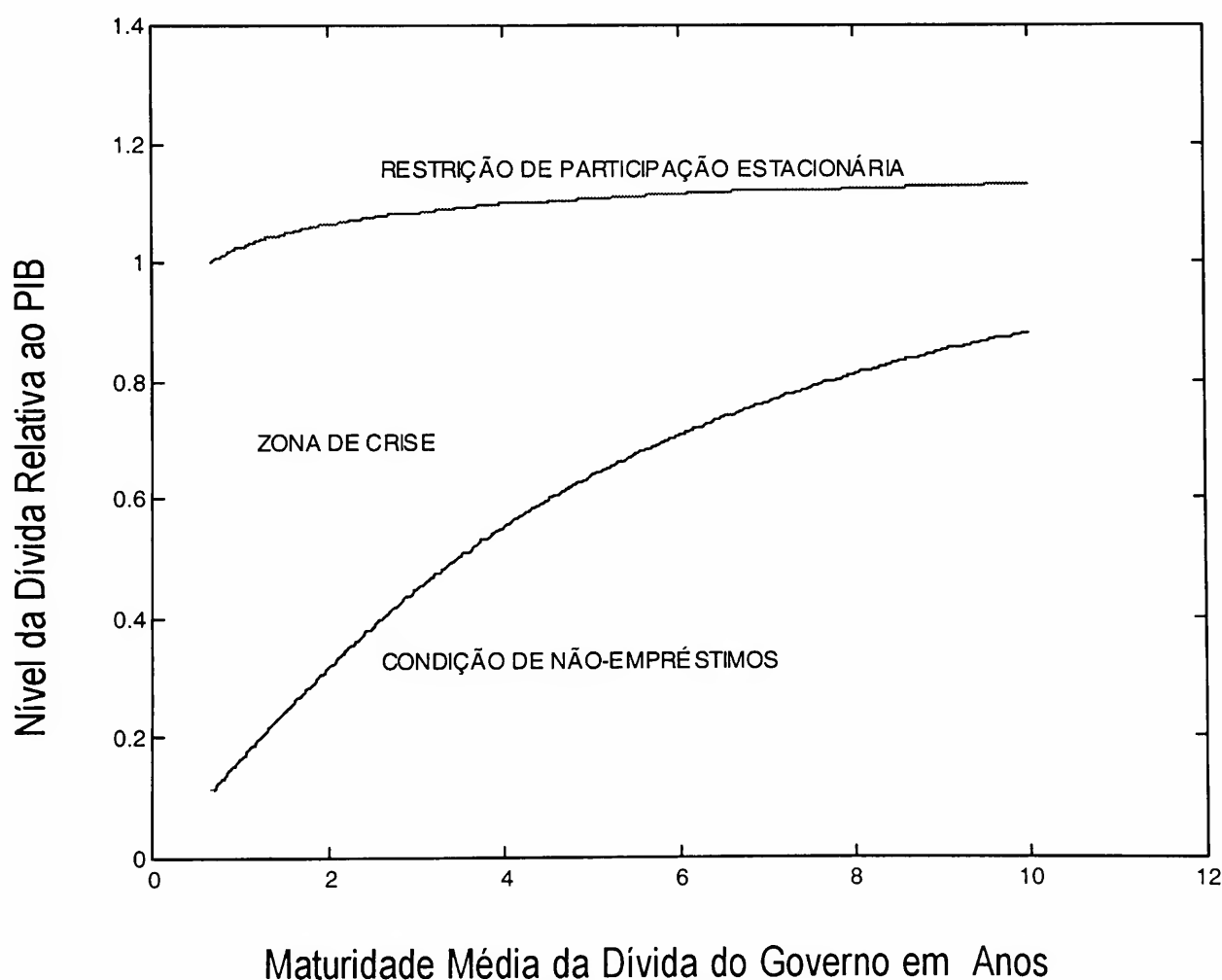
11 Dados de rendimento até a maturidade dos títulos públicos e de excesso de rendimento dos títulos públicos em relação aos dos títulos do Tesouro americano, para Coreia e Rússia, correspondem aos do EMBIG (Emerging Markets Bond Index - Global), gentilmente cedidos pelo JPMorgan.

β equivale a 0,96. Para se obter δ , o fator de depreciação, substitui-se β , π , θ , α e ν na relação capital-produto. Sua estimativa, por resíduo, é dada por 0,037 no período e equivalente à taxa de depreciação anual de 5,6% a.a.. Por último o parâmetro, A , um fator de escala, é determinado de forma que o limite superior da zona de crise mantenha-se no intervalo (1,0;1,2). Para a Coréia, A é 2,6.

Resultados para a Coréia

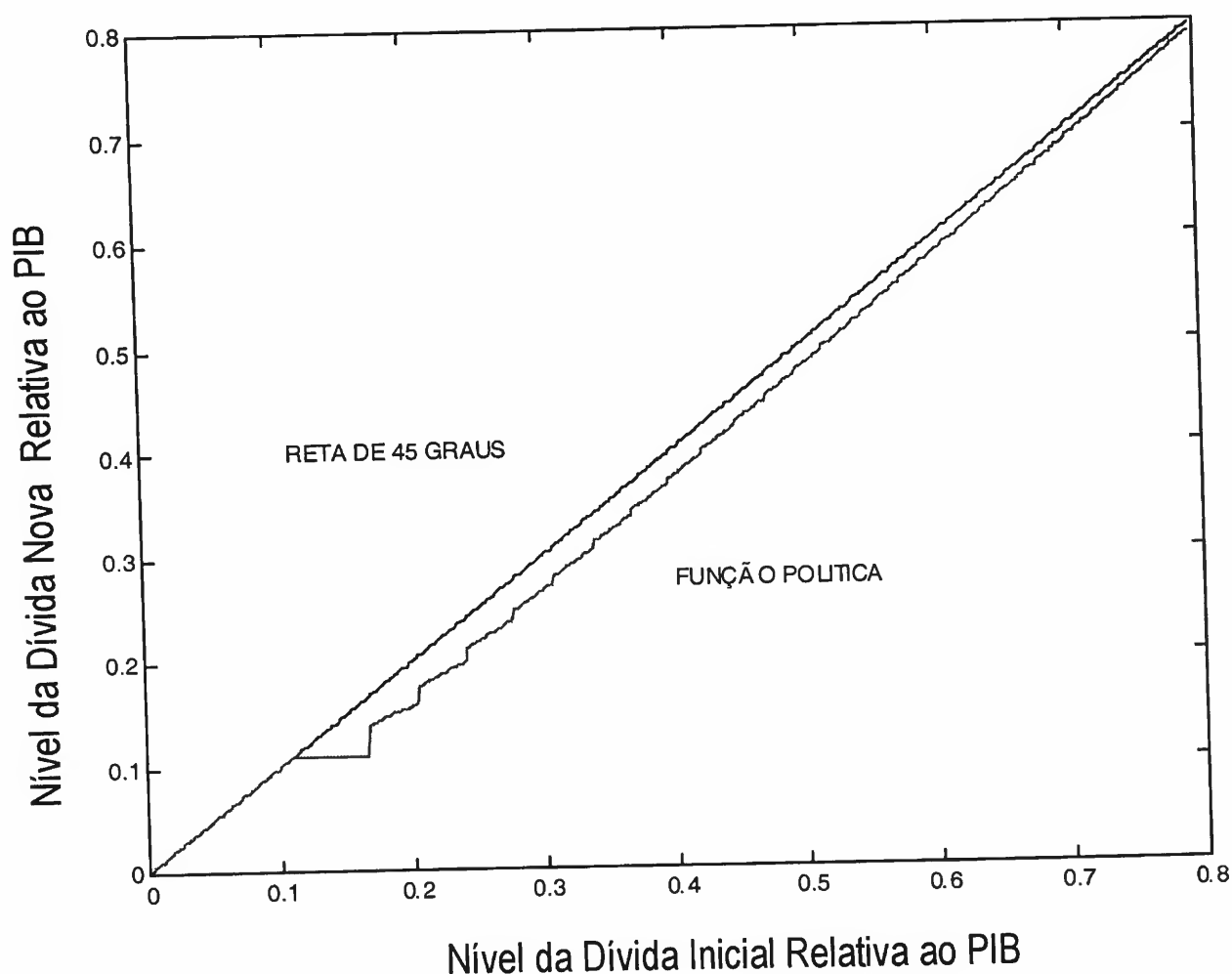
A Figura 3 mostra que para níveis da dívida acima da fração de 0,11 relativa ao PIB e maturidade de um período há probabilidade positiva de o governo não pagar suas obrigações no exterior. Antes da crise de 1997, a dívida externa coreana de curto prazo corresponde à fração de 0,19 em relação ao PIB e maturidade média de dois terços do ano, portanto, localiza-se na zona de crise. Caso a maturidade média fosse de quinze meses ou mais, mantendo-se a mesma participação do endividamento no PIB, o país não estaria mais sujeito à incerteza dos fluxos externos.

Figura 3
Coréia - Zona de Crise - 1997



Para sair da zona de crise, a trajetória de redução do nível de endividamento até o limite inferior da zona de crise, $\bar{b}(k^n)$, estimado em 0,11 em relação ao PIB, pode ser feito em duas etapas. De acordo com a Figura 4, para a dívida inicial de 0,19 relativa ao PIB o nível de endividamento ótimo é 0,15. Dado este nível de endividamento inicial no próximo período, a escolha da nova dívida é 0,11 relativa ao PIB, que está fora da zona de crise.¹²

Figura 4
Coréia - Função Política da Dívida Pública - 1997



IV.3 Rússia

Diante da indisponibilidade de informações mais exatas a respeito do prazo médio de vencimento dos títulos da dívida pública russa de curto prazo, a escolha do parâmetro período

¹² Para o PIB estimado de US\$ 476,5 bilhões em 1997, caso a dívida de curto prazo fosse US\$ 33,4 bilhões menor, então não teria havido crise. Vale destacar que a reestruturação da dívida externa em março de 1998 compreendeu o volume de US\$ 21,8 bilhões.

baseia-se na elevada participação de GKO no total da dívida pública em 1998 e na significativa parcela de investidores externos como detentores destes títulos. Além disso, leva-se em conta o dado fornecido por Malleret *et al.* (1999, p. 111) de que, em agosto de 1998, um pouco antes da decisão de desvalorizar o rublo os GKO são vendidos com maturidade de cinco meses. Assim, opta-se por um prazo médio de seis meses e os parâmetros apresentados a seguir referem-se aos dois primeiros trimestres de 1998.

A alíquota de impostos, θ , corresponde à parcela, no PIB, das receitas de arrecadação dos governos federal, regional e local e dos fundos extra-orçamentários (pensão, seguridade social, emprego e seguro médico), exclusive transferências intragovernamentais. Nos dois primeiros trimestres de 1998, a participação destes recursos no PIB corresponde, em média, a 32%, de acordo com International Monetary Fund. (1999, Table 19) Desse modo, o parâmetro, θ , é igual a 0,32. Já o parâmetro α , equivalente à queda de produtividade da economia no período após a crise, é estimado a partir das taxas de crescimento observadas. Em particular, nos dois últimos trimestres de 1998, o PIB da Rússia cai em torno de 7,0% e 8,0%, respectivamente, conforme se observa em International Monetary Fund. (1999, Figure 11) Assim, o parâmetro α equivale a 0,92.

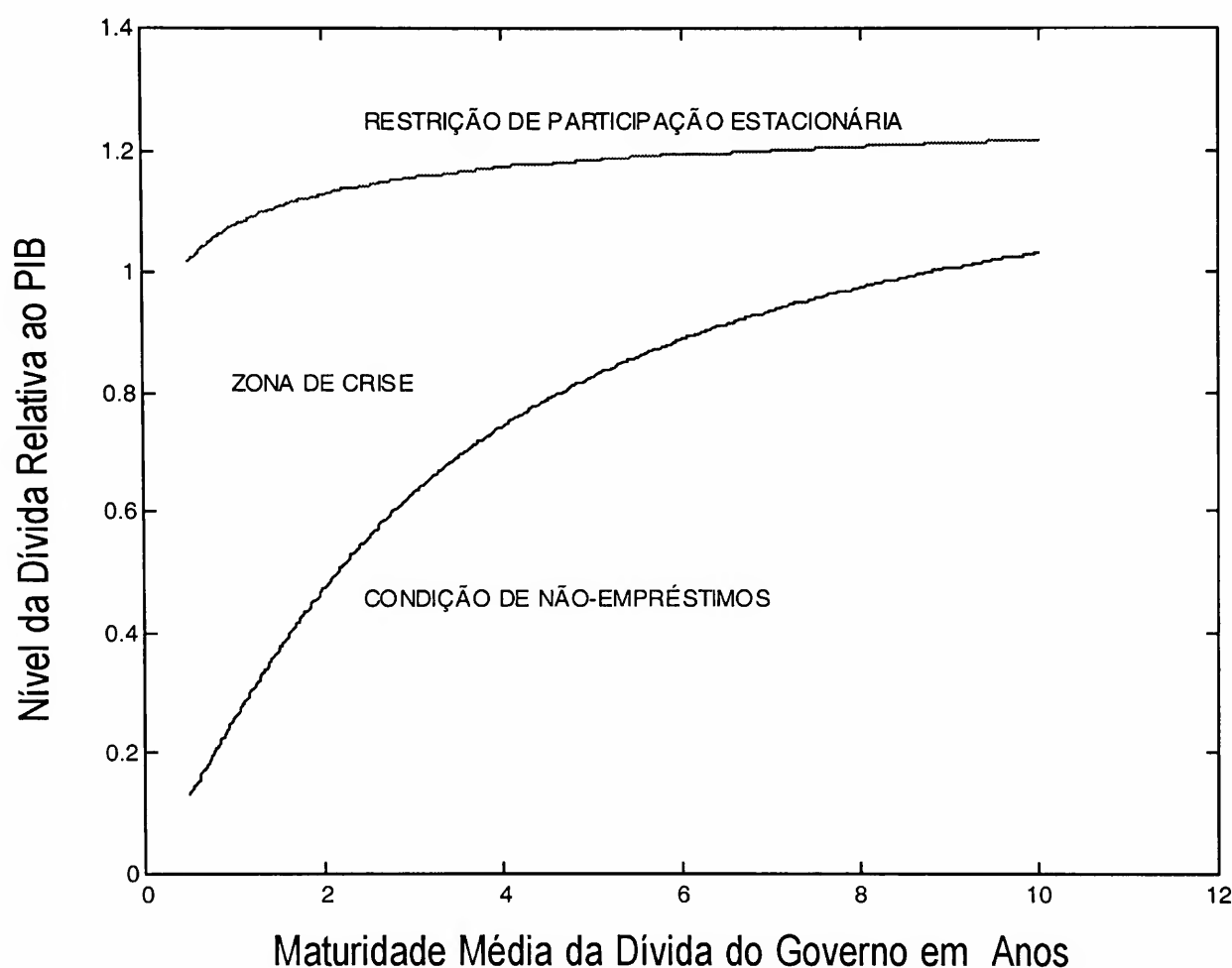
A fração da dívida externa russa no PIB é obtida por meio da soma da dívida soberana em moeda estrangeira da era russa com a da era soviética, exclusive os créditos de organismos multilaterais (FMI, BID, dentre outros) e oficiais (Clube de Paris). Além disso, exclui-se, deste total, a parcela dos títulos Minfin e Eurobonds de propriedade de residentes e adicionam-se os títulos GKO e OFZ de propriedade de não-residentes e a dívida externa não-soberana de propriedade de governos locais, bancos e corporações não-bancárias. Desse modo, a dívida externa russa relativa ao PIB, em 1998, corresponde a 0,27. Incluindo os créditos de organismos multilaterais e oficiais, a fração da dívida externa é de 0,56 no PIB. (IMF, 1999, Table 33)

De forma análoga à utilizada na calibração para a Coreia, calculam-se os seguintes parâmetros: a probabilidade do governo não pagar a dívida, π , o fator de desconto, β , o fator de depreciação, δ , e a constante A . A probabilidade π resulta em 0,035 para janeiro a junho de 1998, o fator de desconto β equivale a 0,976 para o mesmo período, a depreciação é igual a 0,03 no semestre, ou 6% ao ano, e a constante A , para a zona de crise russa em 1998, é igual a 0,8.

Resultados para a Rússia

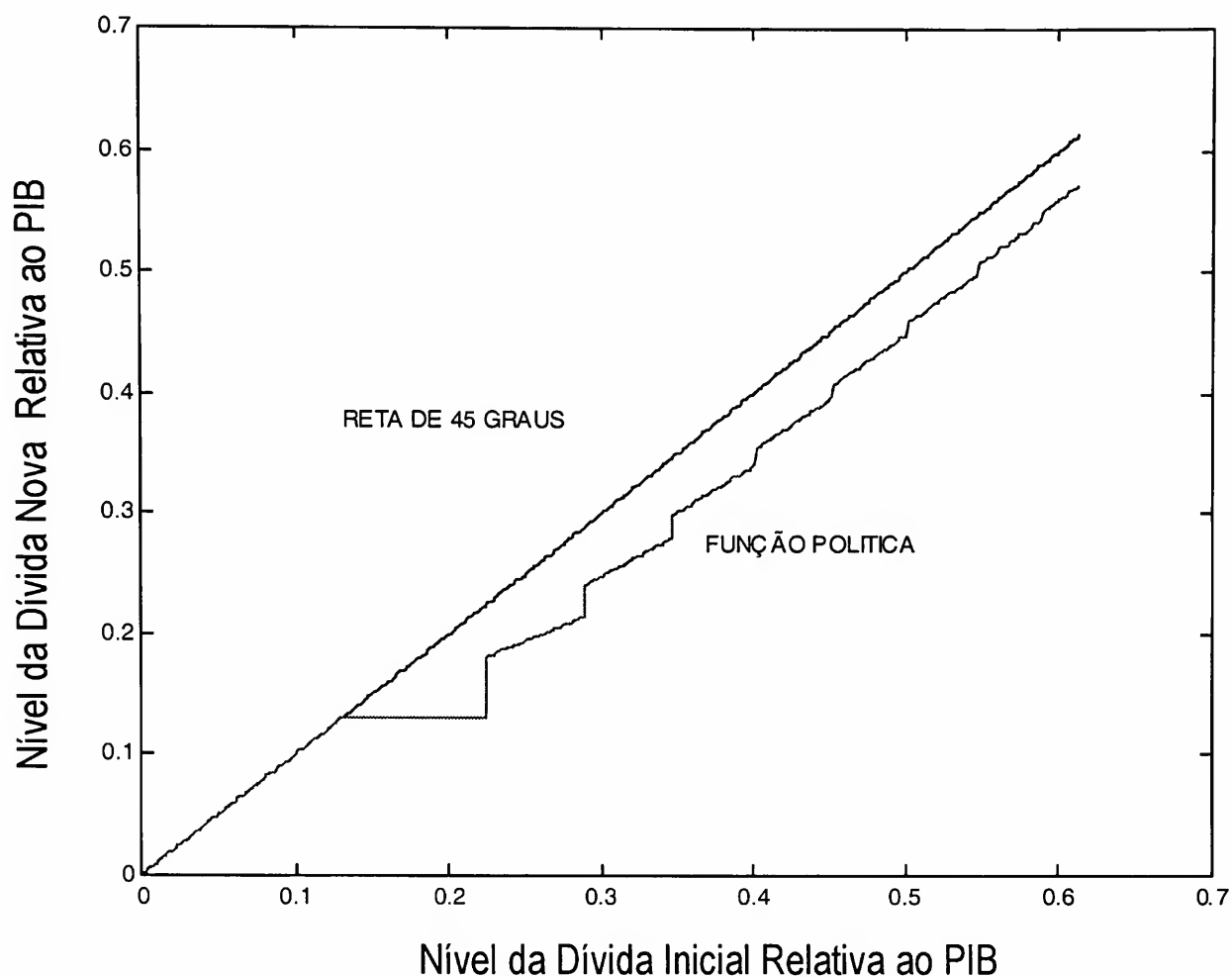
De acordo com a Figura 5, no primeiro semestre de 1998 a dívida externa russa, correspondente à fração de 0,27 do PIB e maturidade média de seis meses, está localizada na zona de crise. De fato, a simulação indica que com esta maturidade e níveis de endividamento acima da fração de 0,13 relativa ao PIB há probabilidade positiva de o governo não pagar sua dívida. Caso a maturidade média aumentasse para 13 meses, então a dívida estaria fora da zona de crise.

Figura 5
Rússia - Zona de Crise - 1998



Por outro lado, mantendo-se a maturidade média da dívida constante e igual a um período (seis meses), é possível retirar a dívida da zona de crise em duas etapas. De acordo com a Figura 6, para a dívida inicial de 0,27 relativa ao PIB o nível da dívida nova que o governo escolhe otimamente é 0,20. Nesta primeira etapa, a dívida nova ainda se encontra na zona de crise. No período seguinte, dado o nível de endividamento inicial de 0,20, é ótimo para o governo diminuir a dívida de 0,20 para 0,13 e, assim, estar fora da região crítica.

Figura 6
Rússia - Função Política da Dívida Pública - 1998



V Considerações finais

A Tabela 1 mostra os parâmetros utilizados nas simulações para os três países. Os resultados obtidos para México e Coréia são muito parecidos. Entretanto, a curva que representa o limite inferior da zona de crise é mais alta para a Rússia do que para México e Coréia. Este efeito é causado por valores distintos atribuídos aos parâmetros θ e α . Quanto mais elevado o θ , mais alta está a localização da curva de não-empréstimos, significando que há mais receitas de impostos disponíveis para pagar a dívida do governo, na ausência de novos créditos. Resultado semelhante é produzido ao se reduzir o α . Quanto menor este parâmetro, maior é a queda do produto no caso de uma crise ocorrer. Logo, menor α implica níveis mais altos da dívida que o governo está disposto a pagar, quando não ocorrer a entrada de empréstimos externos.

Tabela 1
Resumo da Calibração

	México	Coréia	Rússia
período (meses)	8	8	6
β	0,97	0,96	0,976
risk	1	1	1
α	0,95	0,956	0,92
ν	0,40	0,40	0,40
δ	0,050	0,037	0,030
θ	0,20	0,20	0,32
π	0,02	0,01	0,035
B_0/PIB	0,20	0,19	0,27

Os resultados da aplicação do modelo Cole e Kehoe às economias do México, Coréia e Rússia mostram que em todas as simulações a razão dívida-PIB encontra-se na zona de crise. No caso do México, uma crise da dívida não chega, de fato, a se concretizar, ao contrário de Coréia e Rússia, que suspenderam seus pagamentos e efetuaram uma reestruturação da sua dívida com os credores internacionais.

A Tabela 2 mostra a estimação da zona de crise para dívida com maturidade de um período. Verifica-se que quanto menor a probabilidade π , mais elevado é o limite superior da zona de crise na presença de manchas solares, $\bar{B}(k^\pi, \pi)/PIB$. A Coréia, que tem a menor probabilidade de não pagar a sua dívida, com π igual a 0,01, apresenta o teto mais alto da zona de crise, com $\bar{B}(k^\pi, \pi)/PIB$ de 0,80. Já a Rússia, caracterizada pela probabilidade mais elevada, $\pi = 0,035$, tem o menor limite superior igual a 0,62. Assim, havendo incerteza sobre o pagamento da dívida, os credores estão dispostos a emprestar maiores volumes para aqueles governos que lhes proporcionam menor desconfiança.

Tabela 2
Zona de Crise para Maturidade da Dívida de Um Período

Países	$\bar{b}(k^n)/PIB$	$B^s(\pi)/PIB$	$\bar{B}(k^\pi, \pi)/PIB$	$\bar{B}(k^n)/PIB$
México	0,10	0,59	0,68	1,02
Coréia	0,11	0,79	0,80	1,00
Rússia	0,13	0,37	0,62	1,01

Além de alterar o limite superior da zona de crise para títulos de maturidade de um período, a probabilidade de não pagar, π , afeta também a função política de endividamento do governo, que se torna mais próxima da reta de 45 graus à medida que π tende para zero, conforme destaca Cole e Kehoe (1996, p. 321-322). Observa-se, nos resultados das simulações, que a função política da Rússia está mais afastada da reta de 45 graus do que a do México e da Coreia. Estes dois países apresentam a menor probabilidade de não pagar a dívida dentre os três.

Nas simulações, estima-se também o nível de endividamento denotado por $B^s(\pi)$, apresentado na Tabela 2, como fração do PIB. O nível $B^s(\pi)$ é o valor mais alto da dívida, que torna o governo indiferente entre cumprir ou não seu compromisso com os credores externos, desde que siga uma política de endividamento estacionária a partir do instante inicial t e dado que existe, a cada momento, uma probabilidade positiva π de uma crise ocorrer. O efeito da probabilidade de não pagar sobre seu valor é semelhante ao exercido sobre o limite superior da zona de crise, $\bar{B}(k^\pi, \pi)$.

Dos três casos analisados, o nível da dívida russa é o que se encontra em situação mais crítica no período que antecede o ataque especulativo sobre os títulos do governo. Para sair da zona de crise, mantendo-se a mesma maturidade média de um período, é preciso uma redução maior da fração da dívida russa no PIB, do que nos outros dois países. A dívida russa deve diminuir de 0,27 para 0,13 relativamente ao PIB, enquanto a do México e da Coreia devem baixar de 0,20 e 0,19 para 0,10 e 0,11, respectivamente. Por outro lado, a variação da maturidade média dos títulos da dívida necessária para que o país saia da região sujeita à desconfiança dos credores externos, mantendo-se o mesmo nível de endividamento, é bastante semelhante para os três países. A Tabela 3 indica a maturidade média que cada país tendo adotado para sua dívida pública externa, o deixaria fora da zona de crise (ZC). Para Coreia, México e Rússia o prazo médio deveria ter sido cerca de duas vezes maior.

Além disso, a Tabela 3 mostra a trajetória para redução do endividamento do nível corrente até o limite inferior da zona de crise, $\bar{b}(k^n)$, quando a maturidade dos títulos for de um período. Nas três simulações a trajetória pode ser concluída em duas etapas. Todavia, vale destacar que, em nenhum dos três casos, a escolha do nível de endividamento ótimo encontra-se fora da zona de crise já na primeira etapa. Assim, caso não houvesse ocorrido um evento desfavorável que precipitasse a crise nos três países, todos os governos teriam escolhido níveis de endividamento, para o próximo período, ainda sujeitos a ataques especulativos.

Tabela 3
Saída da Zona de Crise

Países	Maturidade		$\bar{b}(k^n)/PIB$	Etapas	Trajetória	
	na ZC	fora ZC			1	2
México	8	17	0,10	2	0,20	0,15
Coréia	8	15	0,11	2	0,19	0,15
Rússia	6	13	0,13	2	0,27	0,20

Referências bibliográficas

- Asian Development Bank. *Asian Development Outlook*, 2000. Hong Kong: Oxford University Press, 2000a. Disponível em: <<http://www.adb.org/Documents/Books/ADO/2000/default.asp>> Acesso em: 15 maio 2001.
- _____. *Key Indicators of Developing Asian and Pacific Countries*, 2000. Hong Kong: Oxford University Press, 2000b. Disponível em: <http://www.adb.org/Documents/Books/Key_Indicators/2000/kor/pdf>. Acesso em: 15 maio 2001.
- Atkeson, Andrew; Ríos-Rull, José-Victor. The balance of payments and borrowing constraints: an alternative view of the Mexican Crisis. *Journal of International Economics*, Amsterdam: North-Holland, v. 41, p. 331-349, 1996.
- Baig, Taimur; Goldfajn, Ilan. *The Russian default and the contagion to Brazil*. Rio de Janeiro: PUC/Dep. de Economia. Texto para Discussão n. 420, mar. 2000.
- Banco Central do Brasil. *Dívida líquida e necessidade de financiamento do setor público*, ago. 1999. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/ftp/divliq/dividaliquida.pdf>>. Acesso em: 18 maio 2001.
- Bevilaqua, Afonso; Garcia, Marcio. *Banks, domestic debt intermediation and confidence crises: the recent Brazilian experience*. Rio de Janeiro: PUC, Department of Economics, 1999 Mimeografado.
- Burnside, Craig; Eichenbaum, Martin; Rebelo, Sergio. Prospective deficits and the Asian currency crisis. In: *Economic Fluctuations and Growth Research Meeting*, Chicago: Federal Reserve Bank of Chicago. Chicago, IL, Oct. 1998.
- Cole, Harold; Kehoe, Timothy. A self-fulfilling model of Mexico's 1994-1995 debt crisis. *Journal of International Economics*, Amsterdam: North-Holland, v. 41, p. 309-330, 1996.

- _____. *Self-fulfilling debt crises*. Minneapolis: Federal Reserve Bank, Research Department, Staff Report 211, Jul. 1998.
- _____. Self-fulfilling debt crises. *Review of Economic Studies*, London: Blackwell, v. 67, n. 1, p. 91-116, Jan. 2000.
- Corsetti, Giancarlo; Pesenti, Paolo; Roubini, Nouriel. Paper tigers? A model of the Asian crisis. *NBER Working Paper Series*, Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, Working Paper 6783, Nov. 1998a.
- _____. What caused the Asian currency and financial crisis? Part I: Macroeconomic overview. *NBER Working Paper Series*, Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, n. 6833, Dec. 1998b.
- International Monetary Fund. Republic of Korea: economic and policy developments. *IMF Staff Country Report*, Washington: International Monetary Fund, n. 00/11, Feb. 2000a.
- _____. Republic of Korea: statistical appendix. *IMF Staff Country Report*, Washington: International Monetary Fund, n. 00/10, Feb. 2000b.
- _____. Russian Federation: recent economic developments. *IMF Staff Country Report*, Washington: International Monetary Fund, n. 99/100, Sep. 1999.
- _____. International capital markets. *World Economic and Financial Surveys*. Washington: International Monetary Fund, 1998a.
- _____. World economic outlook and international capital markets: interim assessment. *World Economic and Financial Surveys*. Washington: International Monetary Fund, Dec. 1998b.
- _____. World economic outlook: a survey by the staff of the International Monetary Fund. *World Economic and Financial Surveys*. Washington: International Monetary Fund, May 1995a.
- _____. International capital markets: developments, prospects, and policy issues. *World Economic and Financial Surveys*. Washington: International Monetary Fund, Aug. 1995b.
- Knight, Malcolm, *et al.* Central Bank reformas in the Baltics, Russia, and the other countries of the former Soviet Union. *IMF Occasional Paper*. Washington: International Monetary Fund, v. 157, Dec. 1997.

Malleret, Thierry; Orlova, Natalia; Romanov, Vladimir. What loaded and triggered the Russian crisis? *Post-Soviet Affairs*, Columbia, MD: Bellwether Publishing, v. 15, n. 2, p. 107-129, 1999.

Radelet, Steven; Sachs, Jeffrey. The onset of the East Asian financial crisis. *NBER Working Paper Series*, Cambridge, MA. National Bureau of Economic Research, n. 6680, Aug. 1998.

Decomposition & synergy: a study of the interactions and dependence among the 5 Brazilian macro regions*

Joaquim J.M. Guilhoto[§]
Antonio Carlos Moretto[□]
Rossana Lott Rodrigues[†]

RESUMO

A metodologia originalmente desenvolvida por Sonis, Hewings e Miyazawa (1997) neste artigo é expandida e discutida mais intensamente quando aplicada a um sistema inter-regional de insumo-produto no nível das 5 macrorregiões da economia brasileira para o ano de 1995. A metodologia utilizada neste trabalho é baseada num sistema particionado de insumo-produto e explora técnicas da matriz inversa de Leontief via natureza das interdependências internas e externas fornecidas pelas ligações, o que permite classificar os tipos de interações sinérgicas dentro de uma combinação de hierarquias de sub-sistemas econômicos interligados. Os resultados mostram que: a) a região Norte praticamente não possui relações com a região Nordeste e vice-versa; b) enquanto a região Sul produz algum impacto na produção da região Norte, o inverso não é verdade; c) apesar do fato das demandas da região Centro-Oeste possuírem algum impacto na produção das outras regiões, a produção da região Centro-Oeste possui as suas relações concentradas nas regiões Sudeste e Sul; e d) as regiões Sul e Sudeste se apresentam como as regiões mais importantes no sistema.

Palavras-chave: economia brasileira, estrutura produtiva, economia regional, insumo-produto.

ABSTRACT

The methodology originally developed by Sonis, Hewings, and Miyazawa (1997) is now expanded and discussed more thoroughly when applied to an interregional table at the level of the 5 macro regions of the Brazilian economy for the year of 1995. The methodology used in this work is based on a partitioned input-output system and exploits techniques of the Leontief inverse through the nature of the internal and external interdependencies giving by the linkages, which allows to classify the types of synergetic interactions within a preset pair-wise hierarchy of economic linkages sub-systems. The results show that: a) the North region has practically no relation with the Northeast region and vice-versa; b) while the South region has some impact on the production of the North region, the inverse is not true; c) despite the fact that the demands from the Central West region have some impact on the production of the other regions, the production in the Central West region has its relations concentrated with the Southeast and South regions; and d) the South and Southeast regions show to be the most important regions in the system.

Key words: Brazilian economy, productive structure, regional economics, input-output.

JEL classification: C67, R15, O18.

* We would like to thank the comments made by Daniel Czamanski, Maria Cristina Ortiz Furtuoso, and two anonymous referees.

§ ESALQ University of São Paulo, Brazil and Regional Economics Applications Laboratory (REAL), University of Illinois, USA. E-mail: guilhoto@usp.br.

This author would like to thank FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo) for the financial support that made possible to attend and to present this paper at the 39th European Congress of the European Regional Science Association in Dublin, Ireland and at the International Input-Output Seminar in Guadalajara, Mexico.

□ State University of Londrina, Paraná, Brazil. E-mail: acmoretto@uel.br.

† State University of Londrina, Paraná, Brazil. E-mail: rlott@uel.br.

Recebido em setembro de 1999. Aceito em fevereiro de 2001.

I Introduction

The methodology originally developed by Sonis, Hewings, and Miyazawa (1997), which classifies the types of synergetic interactions and allows to examine the structure of the trading relations among the regions, and in a exploratory way applied by Guilhoto, Hewings, and Sonis (1999) to an interregional input-output table at the level of 2 regions for the year of 1992 for the Brazilian economy is now expanded and discussed more thoroughly when applied to an interregional table at the level of the 5 macro regions (North, Northeast, Central West, Southeast, and South) of the Brazilian economy. (Guilhoto, 1999)

This work is organized in the following way: a) the theoretical background will be presented in the next section; b) the third section will present the results for the Brazilian economy; and c) some final remarks will be made in the last section.

II Theoretical background

This methodological section will be divided into two parts: a) in the first one it is made reference to the theory originally developed for the two regions case; and b) in the second it is showed how this theory can be extended to the n regions case.

II.1 The two regions case

A complete description for the 2 regions case is presented in Sonis, Hewings, and Miyazawa (1997), which is the basis for this section.

Consider an input-output system represented by the following block matrix, A , of direct inputs:

$$A = \begin{bmatrix} A_{11} & A_{12} \\ A_{21} & A_{22} \end{bmatrix} \quad (1)$$

where A_{11} and A_{22} are the quadrat matrices of direct inputs within the first and second regions, respectively, and A_{12} and A_{21} are the rectangular matrices showing the direct inputs purchased by the second region and vice versa.

The building blocks of the pair-wise hierarchies of sub-systems of intra/interregional linkages of the block-matrix Input-Output system are the four matrices A_{11} , A_{12} , A_{21} and A_{22} corresponding to four basic block-matrices:

$$A_{11} = \begin{bmatrix} A_{11} & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}; \quad A_{12} = \begin{bmatrix} 0 & A_{12} \\ 0 & 0 \end{bmatrix}; \quad A_{21} = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ A_{21} & 0 \end{bmatrix}; \quad A_{22} = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & A_{22} \end{bmatrix} \quad (2)$$

This section will usually consider the decomposition of the block-matrix (1) into the sum of two block-matrices, such that each of them is the sum of the block-matrices (2) A_{11} , A_{12} , A_{21} and A_{22} . From (1) 14 types of pair-wise hierarchies of economic sub-systems can be identified by the decompositions of the matrix of the block-matrix A (see Figure 1 and Table 1).

Consider the hierarchy of Input-Output sub-systems represented by the decomposition $A = A_1 + A_2$. Introducing the Leontief block-inverse $L(A) = L = (I - A)^{-1}$ and the Leontief block-inverse $L(A_1) = L_1 = (I - A_1)^{-1}$ corresponding to the first sub-system, the outer left and right block-matrix multipliers M_L and M_R are defined by equalities:

$$L = L_1 M_R = M_L L_1 \quad (3)$$

The definition (3) implies that:

$$M_L = L(I - A_1) = (I - L_1 A_2)^{-1} \quad (4)$$

$$M_R = L(I - A_1)L = (I - A_2 L_1)^{-1} \quad (5)$$

The calculation of the outer block-multiplier M_L and M_R is based on the particular form of the Leontief block-inverse $L(A) = L$. This work will presented the application of formulas (3), (4) and (5) to the derivation of a taxonomy of synergetic interactions between regions. The possibilities for the A_1 matrix are presented in Table 1. Also, Figure 1 shows the schematic representation of the possible forms of the A_j matrices.

Based on hierarchy of input-output sub-systems represented by the decomposition $A = A_1 + A_2$, their Leontief block-inverse $L(A) = L = (I - A)^{-1}$ and the Leontief block-inverse $L(A_1) = L_1 = (I - A_1)^{-1}$ corresponding to the first sub-system, the multiplicative decomposition of the Leontief inverse $L = L_1 M_R = M_L L_1$ can be converted to the sum:

$$L = L_1 + (M_L - I)L_1 = L_1 + L_1(M_R - I) \quad (6)$$

If f is the vector of final demand and x is the vector of gross output, then from the decomposition (6) it is possible to divide the gross output into two parts: $x_1 = L_1 f$ and the increment $D_x = x - x_1$. Such decomposition is important for the empirical analysis of the structure of actual gross output and for the contribution that the relations among the regions have to the total gross output.

While 14 types of pair-wise hierarchies of economic linkages have been developed (Figure 1 and Table 1), it is possible to suggest a typology of categories into which these types may be placed. The following characterization is suggested:

1. backward linkage type (VI, IX): power of dispersion
2. forward linkage type (V, X): sensitivity of dispersion
3. intra- and inter-linkages type (VII, VIII): internal and external dispersion
4. isolated region versus the rest of the economy interactions style (I, XIV, IV, XI)
5. triangular sub-system versus the interregional interactions style (II, XIII, III, XII).

Figure 1

Schematic Representation of the Possible Forms of the A_1 Matrix - 2 Regions Case

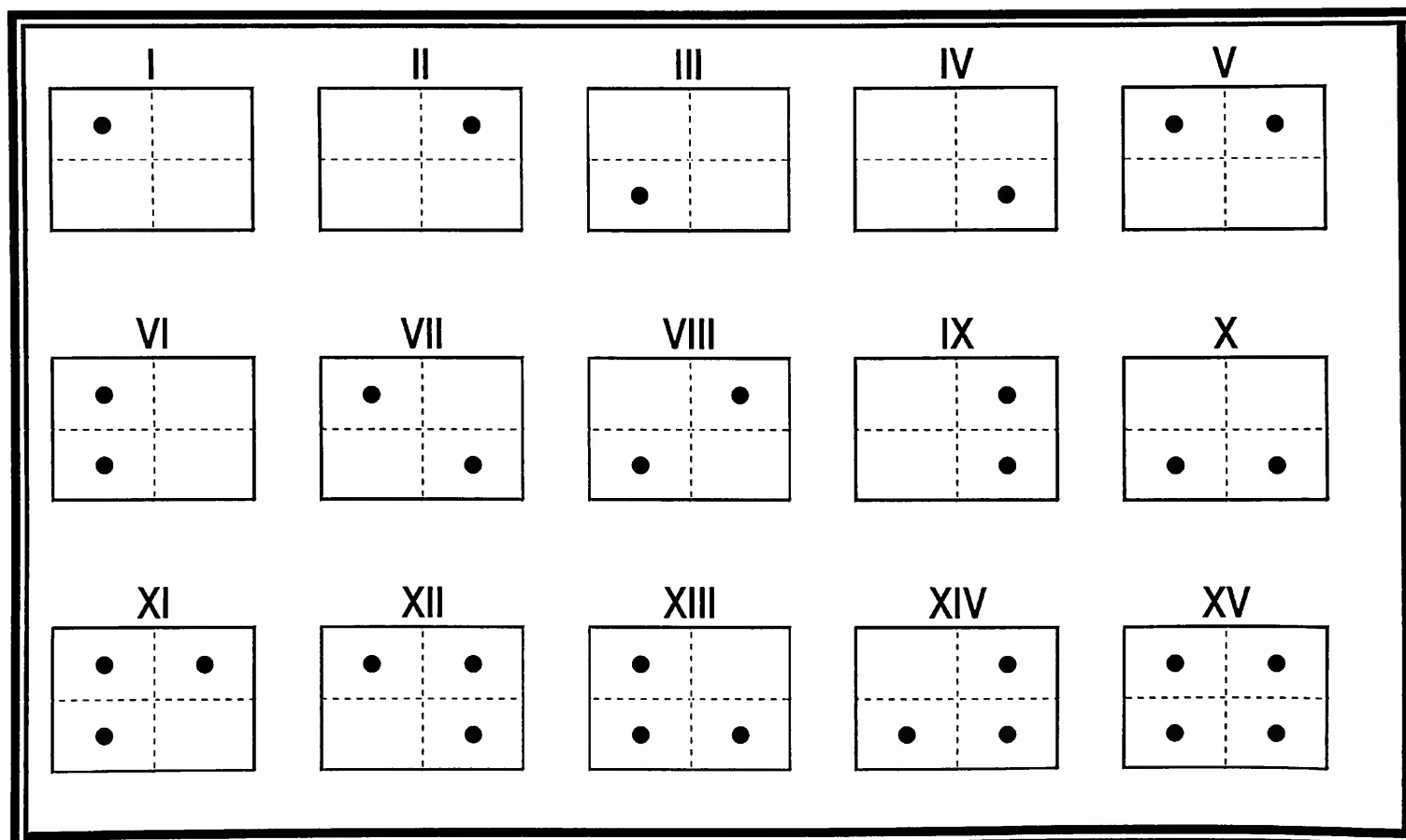


Table 1
Taxonomy of Synergetic Interactions Between Economic Sub-Systems
[Each entry presents a description of the structure and the corresponding form of the A_1 matrix]

I. Hierarchy of isolated region versus the rest of economy	$A_1 = \begin{bmatrix} A_{11} & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$
II. The order replaced hierarchy of interregional linkages of second region versus lower triangular sub system	$A_1 = \begin{bmatrix} 0 & A_{12} \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$
III. The order replaced hierarchy of interregional linkages of first region versus upper triangular sub system	$A_1 = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ A_{21} & 0 \end{bmatrix}$
IV. The order replaced hierarchy of backward and forward linkages of the first region versus rest of economy	$A_1 = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & A_{22} \end{bmatrix}$
V. Hierarchy of forward linkages of first and second regions	$A_1 = \begin{bmatrix} A_{11} & A_{12} \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$
VI. Hierarchy of backward linkages of first and second regions	$A_1 = \begin{bmatrix} A_{11} & 0 \\ A_{21} & 0 \end{bmatrix}$
VII. The hierarchy of intra-versus inter-regional relationships	$A_1 = \begin{bmatrix} A_{11} & 0 \\ 0 & A_{22} \end{bmatrix}$
VIII. The hierarchy of inter versus intra regional relationships	$A_1 = \begin{bmatrix} 0 & A_{12} \\ A_{21} & 0 \end{bmatrix}$
IX. Order replaced hierarchy of backward linkages	$A_1 = \begin{bmatrix} 0 & A_{12} \\ 0 & A_{22} \end{bmatrix}$
X. Order replaced hierarchy of forward linkages	$A_1 = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ A_{21} & A_{22} \end{bmatrix}$
XI. The hierarchy of backward and forward linkages of the first region versus rest of economy	$A_1 = \begin{bmatrix} A_{11} & A_{12} \\ A_{21} & 0 \end{bmatrix}$
XII. The hierarchy of upper triangular sub system versus interregional linkages of first region	$A_1 = \begin{bmatrix} A_{11} & A_{12} \\ 0 & A_{22} \end{bmatrix}$
XIII. The hierarchy of lower triangular sub system versus interregional linkages of second region	$A_1 = \begin{bmatrix} A_{11} & 0 \\ A_{21} & A_{22} \end{bmatrix}$
XIV. Hierarchy of the rest of economy versus second isolated region	$A_1 = \begin{bmatrix} 0 & A_{12} \\ A_{21} & A_{22} \end{bmatrix}$

By viewing the system of hierarchies of linkages in this fashion, it will be possible to provide new insights into the properties of the structures that are revealed. For example, the types allocated to category 5 reflect structures that are based on order and circulation. Furthermore, these partitioned input-output systems can distinguish among the various types of dispersion (such as 1, 2 and 3) and among the various patterns of interregional interactions (such as 4 and 5). Essentially, the 5 categories and 14 types of pair-wise hierarchies of economic linkages provide the opportunity to select according to the special qualities of each region's activities and for the type of problem at hand; in essence, the option exists for the basis of a typology of economy types based on hierarchical structure. The use of different synergetic interactions allows one to analyze and to measure how the transactions do occur among the regions, being possible to verify how much the relation of production on a given region do affect the production in another region.

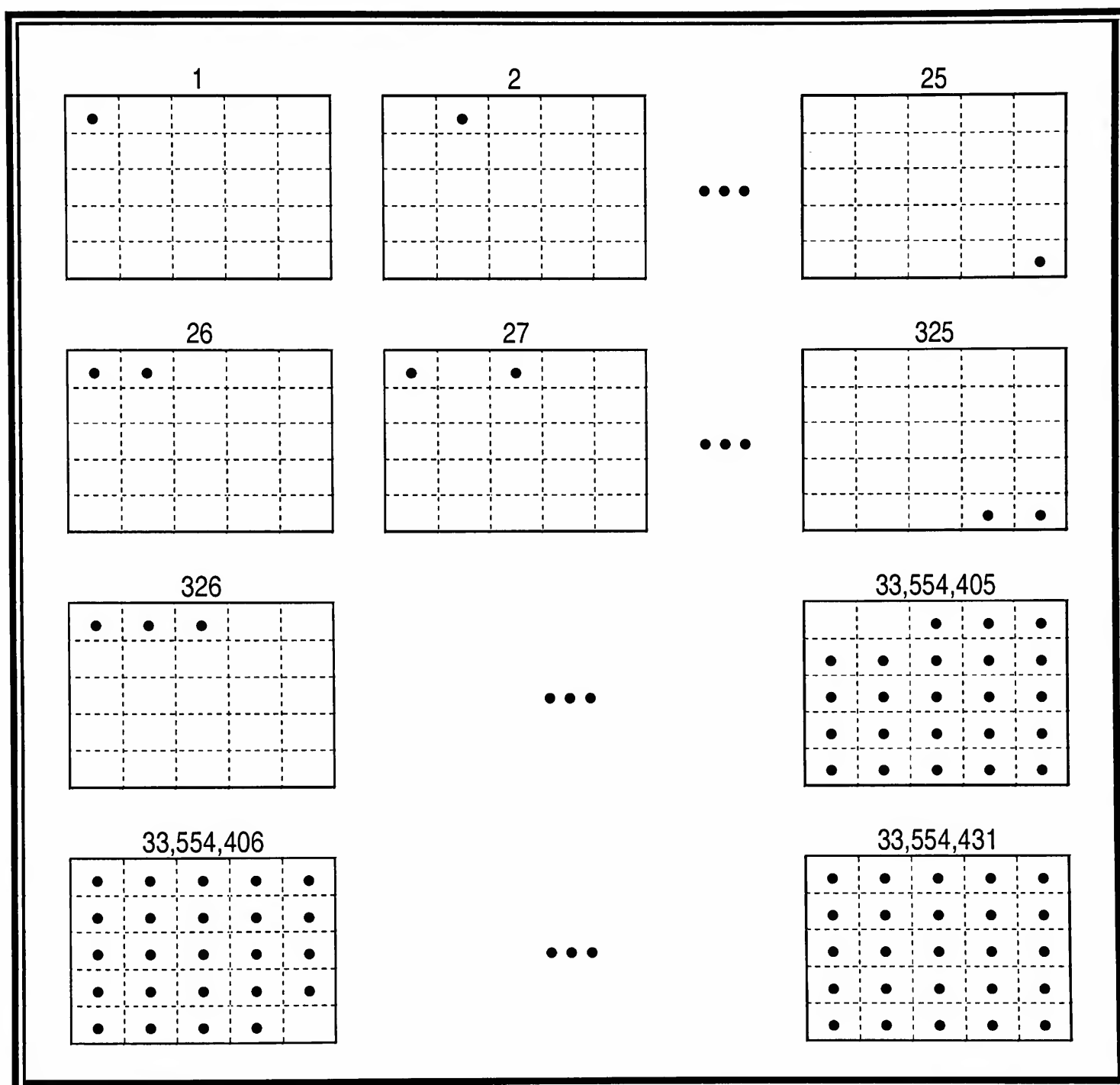
II.2 The n regions case

For the n regions case the number of decompositions increases dramatically as one increases the number of regions, such that from the 15 decompositions (including the whole system) for the 2 regions case, one goes to: a) 511 decompositions for the three regions case; b) 65,535 decompositions for the 4 regions; c) 33,554,431 decompositions for the 5 regions; and so on. In this way, the equation representation of the system for the n regions case becomes very complex, so what is presented here is a general idea of how the system works, as can be seen in a schematic way for the 5 regions case, as it is presented in Figure 2. From this figure one can see that in the 5 regions case one has 25 matrices. At first, one has to consider each matrix isolated, the next step is to consider the 25 matrices combined 2 at time, then 3 at time, and so forth, until one gets to the whole system. To measure the net contribution of each combination for the production in the productive process one has to subtract from the result of the combination of k matrices all the possible lower level combinations of these matrices, e.g., the result of a set of 5 matrices must be subtracted from the results of all the possible combination of these five matrices at the level of 4, 3, 2, and 1 matrices.

Some works have already being developed for Brazil using the methodology proposed by por Sonis, Hewings, and Miyazawa (1997). For the two regions case one has the work of Guilhoto, Hewings and Sonis (1999), while Moretto (2000) and Silveira (2000) explore the methodology for the 4 regions case. The two regions used in Guilhoto, Hewings and Sonis (1999) are the Northeast and the Rest of Brazil regions. Moretto (2000) works with a four regions interregional input-output output system construct for the state of Paraná. The work of Silveira (2000) uses an interregional system that includes the Brazilian states of Minas Gerais, Bahia, Pernambuco, and the Rest of Brazil economy.

The next section will present the results when the above methodology is applied to the interregional system of the 5 Brazilian macro regions.

Figure 2
Schematic Representation of the Possible Forms of the A1 Matrix - 5 Regions Case



III An application to the Brazilian economy

In this section it is made first a general presentation of the main aspects of the five Brazilian macro regions and then it is made an analysis of the results derived from the application of the theory presented in section II.

III.1 The Brazilian macro regions

According to the classification of the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE) the Brazilian Economy is divided into 5 macro regions, see Figure 3: a) North (7 States); b) Northeast (9 States); c) Central West (3 States and the Federal District); d) Southeast (4 States); and e) South (3 States).

Figure 3
Map of Brazil and Its 5 Macro Regions



The overall size of the Brazilian territory is 8,511,996 Km² of which 45.25% belongs to the North region, 18.25% to the Northeast, 18.85% to the Central West, 10.85% to the Southeast, and 6.76% to the South. However the economic and population distribution do not follow the geographical distribution, as can be seen in Table 2.

Table 2

Main Economical and Geographical Characteristics of the Brazilian Macro Regions.

Macro Regions	Size		Population (1996)		Urban Population	GDP 1995
	km ²	Share (%)	Number (1,000)	Share	%	Share (%)
North	3,851,560	45.25	11,288	7.19	62.36	5.27
Northeast	1,556,001	18.28	44,767	28.50	65.21	13.62
Central West	1,604,852	18.85	10,501	6.69	84.42	7.25
Southeast	924,266	10.86	67,001	42.66	89.29	56.97
South	575,316	6.76	23,514	14.97	77.22	16.89
Brazil	8,511,996	100.00	157,070	100.00	78.36	100.00

Source: IBGE (1997a and 1997b), Considera and Medina (1998).

Having 45.25% of the Brazilian territory the North region has only 7.19% of the Brazilian population and the smallest number peoples living per km², it also has the smallest share of population living in the cities (62.36%) and the smallest share in the Brazilian GDP (5.27%). The most developed regions in Brazil are the Southeast and the South region. The Southeast region has a share of 56.97% of the Brazilian GDP with 42.66% of its population and 10.86% of the territory, while the South region has a share of 16.89% in the Brazilian GDP with 6.76% of the territory and 14.97% of the population. The Southeast region is the most industrialized region in Brazil, while the South region is the one more closed to the Mercosur countries which is the region that due to the continental size of Brazil could be the one to get the most benefits from the Mercosur integration. The Central West region has been an important region for Brazil in terms of agriculture, mainly because of the favorable type of land that this region has, and it has a reflex in its share in the population (6.69%) and GDP (7.25%) of Brazil. The Northeast region has serious problems of draught and in the beginning of the formation of the Brazilian State it used to be it most important region. This region has 18.28% of the Brazilian territory, 28.50% of its population and 13.62% of its GDP. Recently oil extraction and processing has been one of the most growing business in the region and with the openness of the Brazilian economy a lot of industries have been installing they production units in the region (in part due to the fiscal incentives giving by the various levels of the state).

III.2 The productive relation among the regions

Using a set of interregional input-output tables built by Guilhoto (1999) at the level of 22 sectors for the year of 1995 for the 5 Brazilian macro regions (North (N), Northeast (NE), Central West (CW), Southeast (SE), and South (S)), the methodology presented in section II is applied, and the results are presented in this section.¹

¹ Attention should be called here about the number of sectors used in the analysis, i.e., the relatively small number of sectors used may not completely reflect the Brazilian economy and as so one should expect that as the number of sectors increase better results might be achieved.

Due to computational problems, i.e., the computer resources available to the author were not enough to carry out the estimations directly at the 5 regions level, the estimations were carried in the following way: a) first, it was considered each region against all the others aggregated; and b) then, the results for the five regions were derived from the results obtained from five four regions cases where two regions were aggregated.

It was necessary to derive the five regions case from the four regions case due to computer time requirements. In the 4 regions case the computer resources required are considerable, the time to estimate all the 65,535 combinations on a 120 MHz Pentium computer (used by the authors) would be more than one week. Fortunately, in practical terms, the combinations of 1, 2, 3, 4, and 5 matrices generates more than 99.90% of production explanation for a given region, which allows to take the remaining explanation as a residual of all the other combinations (even in this case the computer takes more than 6 hours to generate the results for each interregional system of 4 regions).

To aggregate the 5 regions into 4 it was taken into consideration the geographic localization of the regions as well as their economic relations, resulting into 5 combinations: a) N+NE, CW, SE, S; b) N+CW, NE, SE, S; c) NE+CW, N, SE, S; d) N, NE, CW+SE, S; and e) N, NE, CW, SE+S.

Below it is made an analysis of the results for the 2 regions and 5 regions cases. The results for the 2 regions case allow on the one hand a first view of how each region interacts with the rest of the economy and on the other hand permits to see the importance of each interaction to generate the production in each region. The 5 regions case will give more emphasis on the analysis of the importance of the links among the regions to the production generated into each region.

III.2.1 The 2 regions case (one region against all the others)

Starting from the isolated regions (block matrices) and then adding the interactions among them it is possible to measure how each interaction adds to the total production. These results are presented in Table 3 and in Figure 4 for each of the 2 regions case, i.e., one region against the rest of Brazil.

The results show that decomposition I, that measures the contribution of the production inside the region to the total production in the productive process, is the most important element in all of the 5 Brazilian regions, however it presents the highest values in the most developed regions, Southeast (84.52%) and South (76.86%). For the Northeast region it represents

73.12%, it also shows that the Central West (68.44%) and the North (64.33%) are the regions more dependents on the other regions for their productive process.

The most important decompositions for the region 1 (isolated Brazilian region), in the 2 regions case, are decompositions **I, II, V, IX, and XII**, which are related with the matrices A_{11} , A_{12} , and A_{22} (Table 3 and Figure 4). This meaning that the inputs that each Brazilian region buys from the rest of the economy has practically no impact over its production. From the data one has that the inputs that the rest of the economy buys from a given region (A_{12}) represents from 12.15% (Southeast) to 27.32% (North) of the production in this region, while the production relations inside the rest of Brazil (A_{22}) represents from 2.72% (Southeast) to 8.12% (North) of the production in this region.

Table 3
Contribution (%) of Each Pair-Wise and Block Matrix to the Total Share of (x_1-f) in x

Decomp.	North and Rest of Brazil									
	North					Rest of Brazil				
	Pair-Wise	Matrix A11	Matrix A12	Matrix A21	Matrix A22	Pair-Wise	Matrix A11	Matrix A12	Matrix A21	Matrix A22
I	60.24	60.24								
II	16.34		16.34							
III						0.80			0.80	
IV						97.88				97.88
V	5.40	2.70	2.70							
VI						0.20	0.10		0.10	
VII										
VIII	0.25		0.12	0.12		0.05		0.03	0.03	
IX	13.44		6.72		6.72					
X						0.73			0.37	0.37
XI	0.11	0.04	0.04	0.04		0.02	0.01	0.01	0.01	
XII	4.00	1.33	1.33		1.33					
XIII						0.17	0.06		0.06	0.06
XIV	0.14		0.05	0.05	0.05	0.11		0.04	0.04	0.04
XV	0.08	0.02	0.02	0.02	0.02	0.04	0.01	0.01	0.01	0.01
Total	100.00	64.33	27.32	0.23	8.12	100.00	0.17	0.08	1.40	98.35

(continue)

Table 3
Contribution (%) of Each Pair-Wise and Block Matrix to the Total Share of (x_i-f) in x
 (Continued)

Northeast and Rest of Brazil										
Decomp.	Northeast					Rest of Brazil				
	Pair-Wise	Matrix A11	Matrix A12	Matrix A21	Matrix A22	Pair-Wise	Matrix A11	Matrix A12	Matrix A21	Matrix A22
I	68.24	68.24								
II	8.82		8.82							
III						1.20			1.20	
IV						96.28				96.28
V	4.84	2.42	2.42							
VI						0.49	0.25		0.25	
VII										
VIII	0.22		0.11	0.11		0.08		0.04	0.04	
IX	10.23		5.12		5.12					
X						1.10			0.55	0.55
XI	0.34	0.11	0.11	0.11		0.04	0.01	0.01	0.01	
XII	6.85	2.28	2.28		2.28					
XIII						0.42	0.14		0.14	0.14
XIV	0.19		0.06	0.06	0.06	0.24		0.08	0.08	0.08
XV	0.28	0.07	0.07	0.07	0.07	0.15	0.04	0.04	0.04	0.04
Total	100.00	73.12	18.99	0.35	7.53	100.00	0.44	0.17	2.30	97.09

Central West and Rest of Brazil

Central West and Rest of Brazil										
Decomp.	Central West					Rest of Brazil				
	Pair-Wise	Matrix A11	Matrix A12	Matrix A21	Matrix A22	Pair-Wise	Matrix A11	Matrix A12	Matrix A21	Matrix A22
I	63.53	63.53								
II	15.29		15.29							
III						0.85			0.85	
IV						97.10				97.10
V	6.82	3.41	3.41							
VI						0.40	0.20		0.20	
VII										
VIII	0.08		0.04	0.04		0.10		0.05	0.05	
IX	9.70		4.85		4.85					
X						0.83			0.41	0.41
XI	0.08	0.03	0.03	0.03		0.05	0.02	0.02	0.02	
XII	4.33	1.44	1.44		1.44					
XIII						0.37	0.12		0.12	0.12
XIV	0.08		0.03	0.03	0.03	0.21		0.07	0.07	0.07
XV	0.08	0.02	0.02	0.02	0.02	0.10	0.02	0.02	0.02	0.02
Total	100.00	68.44	25.11	0.11	6.34	100.00	0.36	0.16	1.74	97.73

(continue)

Table 3
Contribution (%) of Each Pair-Wise and Block Matrix to the Total Share of (x_i-f) in x
 (Continued)

Southeast and Rest of Brazil										
Decomp.	Southeast					Rest of Brazil				
	Pair-Wise	Matrix A11	Matrix A12	Matrix A21	Matrix A22	Pair-Wise	Matrix A11	Matrix A12	Matrix A21	Matrix A22
I	80.68	80.68								
II	6.41		6.41							
III						8.43			8.43	
IV						76.05				76.05
V	5.22	2.61	2.61							
VI						5.58	2.79		2.79	
VII										
VIII	0.34		0.17	0.17		0.47		0.23	0.23	
IX	3.30		1.65		1.65					
X						4.87			2.44	2.44
XI	0.70	0.23	0.23	0.23		0.37	0.12	0.12	0.12	
XII	2.64	0.88	0.88		0.88					
XIII						3.10	1.03		1.03	1.03
XIV	0.24		0.08	0.08	0.08	0.63		0.21	0.21	0.21
XV	0.47	0.12	0.12	0.12	0.12	0.50	0.13	0.13	0.13	0.13
Total	100.00	84.52	12.15	0.60	2.72	100.00	4.07	0.69	15.38	79.85

South and Rest of Brazil										
Decomp.	South					Rest of Brazil				
	Pair-Wise	Matrix A11	Matrix A12	Matrix A21	Matrix A22	Pair-Wise	Matrix A11	Matrix A12	Matrix A21	Matrix A22
I	72.04	72.04								
II	10.57		10.57							
III						2.96			2.96	
IV						90.52				90.52
V	6.96	3.48	3.48							
VI						1.69	0.85		0.85	
VII										
VIII	0.18		0.09	0.09		0.21		0.11	0.11	
IX	6.02		3.01		3.01					
X						2.36			1.18	1.18
XI	0.27	0.09	0.09	0.09		0.16	0.05	0.05	0.05	
XII	3.58	1.19	1.19		1.19					
XIII						1.43	0.48		0.48	0.48
XIV	0.15		0.05	0.05	0.05	0.39		0.13	0.13	0.13
XV	0.23	0.06	0.06	0.06	0.06	0.28	0.07	0.07	0.07	0.07
Total	100.00	76.86	18.54	0.29	4.31	100.00	1.44	0.36	5.82	92.38

Source: Estimated by the authors.

Figure 4
Schematic Representation of the Results for the 2 Regions Case

North		Rest of Brazil		Northeast		Rest of Brazil		
	N	RB		N	RB	NE	RB	
N	64.33	27.32	N	0.17	0.08	NE	73.12	18.99
RB	0.23	8.12	RB	1.40	98.35	RB	0.35	7.53
Central West		Rest of Brazil		Southeast		Rest of Brazil		
	CW	RB		CW	RB	SE	RB	
CW	68.44	25.11	CW	0.36	0.16	SE	84.52	12.15
RB	0.11	6.34	RB	1.74	97.73	RB	0.60	2.72
South		Rest of Brazil		Rest of Brazil		Rest of Brazil		
	S	RB		S	RB			
S	76.86	18.54	S	1.44	0.36			
RB	0.29	4.31	RB	5.82	92.38			

Source: Table 3.

Giving the size of the Brazilian economy and the importance of the Southeast and South regions economy, for region 2 (the Rest of Brazil), in the 2 regions case, one has that the most important decompositions are the decompositions **III**, **IV**, **VI**, **X**, and **XIII**, which are related with the matrices A_{22} , A_{21} , and A_{11} (Table 3 and Figure 4). A closer look at the data also shows that with the exceptions of the cases where the Southeast and the South regions are taken isolated the relations inside the rest of Brazil economy (A_{22}) responds for around 97% of the production in the productive process.

In general, for the Brazilian case one has that the size of the regional economy really has an impact on the results, the North and the Central West regions being the more open economies, the South and the Southeast regions being the more closed ones and the Northeast region being in a middle condition among the other regions. In the next section when it will be taking into consideration the relation among the five regions it will be possible to see how each region has its production in the productive process related with the production on the other regions.

III.2.2 The 5 regions case

The results for the 5 regions case are presented in Figure 5 which are derived from combinations using the 4 regions case as described in III.2.

When comparing the results presented in this section with the results of the previous section one has that with minor differences (probably due to rounding problems) the sum of the partial results are the same as the aggregated result, which give us confidence in the results obtained in this section and at the same time validate the analysis in the previous section.

Taking a closer look at the relations among the 5 Brazilian macro regions it is clear the importance of the Southeast and the South region for the Brazilian economy. Also, it is possible to identify a set of at most 6 relations that responds for more than 97% of the production in the productive process in a given region.

Starting with the North region, one can see that the internal relations in the productive process were responsible for 64.27% of the total production in the productive process of this region. Furthermore, 17.60% of this production is due to the sales of inputs used in the production process of the Southeast region. The South region has influence on the production of the North region, given that the relation between them generates 7.01% of the North region production. It is observed a low relation of the North region with the Northeast and the Central West regions. The production relations inside the Southeast and the South regions have an impact of respectively, 4.97% and 1.64%, on the North region production.

For the Northeast region it is verified that 73.03% of its production in the productive process are due to the sales for production inside the region. It is possible to observe a strong relation with the Southeast region, giving that 12.76% of the production in the Northeast region is due to sales to the Southeast region. The sales to the South and Central West regions generate respectively, 4.03% and 0.98% of the Northeast production. Concerning the internal relation of production, one observe that the productive process inside the Southeast and South regions is responsible for respectively, 4.91% and 1.41%, of the Northeast region production.

The results for the Central West region show a productive structure in which the internal relations in the productive process are responsible for 68.41% of the total production, which shows that this region is the second most opened regional economy of Brazil. This region also shows a dependence with the Southeast and the South regions, giving that the sales to the Southeast region were responsible for 20.42% of its production, while the value for the South region is 3.46%. Also, the internal relations of production in the Southeast region were responsible for 4.65% of the production in the Central West region.

The Southeast region shows the productive structure less dependable on the other regions, given that the internal production relations are responsible for 84.49% of the total production in the productive process. The sales to the other regions are responsible for 12.11% of its pro-

duction, with the South region having the biggest share, 6.02%. Considering all the regions, the only internal production relation that affects the Southeast region is the one of the South region, 1.49%.

Figure 5

Contribution (%) of Each Block Matrix to the Total Share of (x_i-f) in x to the Regions North, Northeast, Central West, Southeast, and South.

North							Northeast													
	N	NE	CW	SE	S		N	NE	CW	SE	S		N	NE	CW	SE	S			
N	64.27	0.49	1.68	17.60	7.01	91.05	N	0.13	0.00	0.00	0.05	0.01	0.19	NE	0.81	73.03	0.98	12.76	4.03	91.61
NE	0.01	0.18	0.00	0.04	0.01	0.24	NE	0.81	73.03	0.98	12.76	4.03	91.61	CW	0.00	0.01	0.29	0.08	0.02	0.40
CW	0.00	0.01	0.34	0.12	0.02	0.49	CW	0.00	0.01	0.29	0.08	0.02	0.40	SE	0.12	0.28	0.19	4.91	0.48	5.98
SE	0.19	0.21	0.15	4.97	0.47	5.99	SE	0.12	0.28	0.19	4.91	0.48	5.98	S	0.02	0.06	0.03	0.24	1.41	1.76
S	0.03	0.06	0.03	0.44	1.64	2.20	S	0.02	0.06	0.03	0.24	1.41	1.76							
	64.50	0.95	2.20	23.17	9.15	99.97		1.08	73.38	1.49	18.04	5.95	99.94							
Central West							Southeast													
	N	NE	CW	SE	S		N	NE	CW	SE	S		N	NE	CW	SE	S			
N	0.06	0.00	0.00	0.01	0.01	0.08	N	0.20	0.01	0.00	0.06	0.01	0.28	NE	0.01	0.51	0.01	0.14	0.04	0.71
NE	0.00	0.17	0.00	0.04	0.01	0.22	NE	0.01	0.51	0.01	0.14	0.04	0.71	CW	0.01	0.00	0.40	0.13	0.02	0.56
CW	0.32	0.83	68.41	20.42	3.46	93.44	CW	0.01	0.00	0.40	0.13	0.02	0.56	SE	1.67	2.53	1.89	84.49	6.02	96.60
SE	0.06	0.18	0.09	4.65	0.28	5.26	SE	1.67	2.53	1.89	84.49	6.02	96.60	S	0.02	0.05	0.04	0.24	1.49	1.84
S	0.02	0.02	0.01	0.13	0.79	0.97	S	0.02	0.05	0.04	0.24	1.49	1.84							
	0.46	1.20	68.51	25.25	4.55	99.97		1.91	3.10	2.34	85.06	7.58	99.99							
South							Shares of Main Relations													
	N	NE	CW	SE	S		N	NE	CW	SE	S									
N	0.12	0.00	0.00	0.03	0.01	0.16	N. of Matrices	6	6	4	6	5								
NE	0.01	0.32	0.00	0.07	0.02	0.42	% Prod.	97.17	97.12	96.94	98.09	97.73								
CW	0.00	0.01	0.25	0.11	0.01	0.38														
SE	0.05	0.10	0.07	3.39	0.22	3.83														
S	0.86	1.95	1.16	14.41	76.82	95.20														
	1.04	2.38	1.48	18.01	77.08	99.99														

Source: Estimated by the authors.

The South region is the second less dependable region of the Brazilian regions presented here, giving that 76.82% of its total production in the productive process are due to internal production relations. This region shows a strong link with the Southeast region, as 14.41% of its production is giving to sales to the Southeast region. The sales to the Northeast and Central West regions are responsible, respectively, for 1.95% and 1.16% of its production. The production relations inside the Southeast region are responsible for 3.39% of the production in the South region.

In the next section some final remarks will be made.

IV Conclusions

In this paper the methodology originally developed by Sonis, Hewings, and Miyazawa (1997) to a 2 regions case is extended to a n regions case and given a new dimension, such that it is possible to measure the contribution of each block matrix, that represents the relations among the regions, to the production in the productive process of a given region.

This methodology was applied to a set of interregional tables constructed by Guilhoto (1999) for 1995 for the 5 Brazilian macro regions. The results were derived for the 2 regions case, one region against the rest of the economy, as well as for the 5 regions case.

An overview of the relations among the regions, in the productive process, shows that: a) the North region has practically no relation with the Northeast region and vice-versa; b) while the South region has some impact on the production of the North region, the inverse is not true; c) despite the fact that the demands from the Central West region have some impact on the production of the other regions, the production in the Central West region has its relations concentrated with the Southeast and South regions; d) the Southeast and the South regions show a productive structure more closed and less integrated to the Brazilian economy as a whole, while the North and the Central West economies are the more open and dependent economies of the system, the Northeast region, in terms of openness and dependence, is in the middle way; e) the South and Southeast regions show to be the most important regions in the system.

Despite the progress achieved in this paper, there are still some points left out that need further investigation, i.e. a) applying the above methodology to a large set of data shows to be very demanding in terms of computer time, so there is a need for the construction of better algorithms of solution; b) how would the results change with an increase in the number of sec-

tors; c) when measuring the contribution of the synergy among a set of matrices, that represent the relations among the regions, it was given an equal importance to each matrix, if this is not the case what it is the right way to weight the contribution of each matrix to the final result of the synergy?; and d) what would be the right way to apply this methodology to measure how the relations among the regions have evolved through time and how this change has contributed to the growth of the regions.

References

- Considera, C. M. and Medina, M. H. PIB por unidade da federação: valores correntes e constantes - 1985/96. Rio de Janeiro: IPEA, *Texto para Discussão*, 610. 32p. 1998.
- Guilhoto, J. J. M., Hewings, G. J. D., Sonis, M. Productive relations in the Northeast and the rest of Brazil regions in 1992: decomposition & synergy in input-output systems. *Anais do XXVII Encontro Nacional de Economia*. Belém, Pará, 7 a 10 de dezembro. p. 1437-1452, 1999.
- Guilhoto, J. J. M. Matriz de insumo-produto inter-regional do Brasil para 1995. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo. *Documento de Circulação Interna*. 1999
- IBGE. *Anuário Estatístico do Brasil 1996*, v. 56. Rio de Janeiro, 1997a.
- IBGE. *Contagem da população 1996*. Rio de Janeiro, 1997b.
- Moretto, A. C. *Relações intersetoriais e inter-regionais na economia paranaense em 1995*. 2000. Tese de Doutorado. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo. Piracicaba, 161p.
- Silveira, S. F. R. *Inter-relações econômicas dos estados na bacia do rio São Francisco: uma análise de insumo-produto*. 2000. Tese de Doutorado. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo. Piracicaba, 245p.
- Sonis, M.; Hewings, G. J. D; Miyazawa, K. Synergetic interactions within the pair-wise hierarchy of economic linkages sub-systems. *Hitotsubashi Journal of Economics*, n. 38, p. 2-17, December 1997

The pattern of compliance with environmental regulation: evidence from the automobile industry*

Claudio Ferraz[§]
Ronaldo Seroa da Motta[¶]

RESUMO

A concentração de poluição atmosférica tem crescido rapidamente nas principais áreas metropolitanas brasileiras como consequência de um aumento no uso e na frota de automóveis. Como resposta, padrões de emissões automotivas foram introduzidos por meio do Programa de Controle da Poluição Veicular (Proconve) em 1988. Este trabalho utiliza dados de emissões e características do período 1992-1997 para analisar o ajuste feito pela indústria às normas estabelecidas. Os resultados indicam que o ajuste feito pela indústria não foi homogêneo. Os automóveis grandes tiveram o padrão de ajustamento mais rápido enquanto os carros populares ajustaram suas emissões mais lentamente. Além disso, os carros movidos a gasolina também tiveram suas emissões reduzidas mais rapidamente que os carros a álcool. Concluímos que a regulação estabelecida foi bem-sucedida em reduzir as emissões de poluentes, porém políticas adicionais serão necessárias para criar incentivos para a venda de carros mais limpos e para reduzir as milhas dirigidas. Estas políticas devem ser introduzidas junto com uma política coerente de provisão de meios de transporte público alternativo.

Palavras-chave: economia ambiental, regulação, poluição atmosférica, indústria automobilística.

ABSTRACT

Air pollution concentrations have been rapidly increasing in the major urban areas of Brazil caused mainly by the increasing use of vehicles. In response, mandatory emission standards were introduced by the Programa de Controle da Poluição Veicular (Proconve) in 1988. This paper uses pollution emission and characteristics data to analyze the compliance of the automobile industry with pollution regulation during the 1992-1997 period. We find that the compliance trend adopted by manufacturers was not homogeneous. Larger automobiles had the fastest compliance schedule while popular models adjusted very slowly. Also gasoline-fueled models had a faster adjustment pattern than ethanol cars. We conclude that although the regulation was successful in reducing car emissions, no further regulation was established after 1997. Additional policies that could create incentives for selling cleaner automobiles and driving fewer miles should be introduced together with a coherent policy for providing alternative public transportation systems.

Key words: environmental economics, regulation, air pollution, automobile industry.

JEL classification: L62, Q25, R48.

* We would like to thank Volf Steinbaum, Elcio Farah, Renato Linke and Homero de Carvalho at Cetesb for making the emissions data available. Additionally, we thank Eduardo Fiuza and Ramon Ortiz for help with the database organization, and Cicero Pimenteira and Alexia Rodrigues for research assistance. We also thank Nick Johnstone and two anonymous referees for useful comments. Any remaining errors are our own. Financial support from the Dutch Foreign Ministry program under the Collaborative Research on the Economics of Environment and Development (CREED) is gratefully acknowledged.

§ Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) e professor da PUC-Rio.

¶ Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) e professor da USU.

Recebido em janeiro de 2000. Aceito em fevereiro de 2001.

1 Introduction

Air pollution is a serious environmental problem in major urban areas. Mobile sources are responsible for a significant fraction of pollution discharge which are generated by vehicles' combustion process resulting in hydrocarbons (HC), nitrogen oxides (NO_x) and carbon monoxide (CO) emissions.¹ In Europe and the US, motor vehicles typically account for 32-98% of national emissions of CO, HC and No_x. (Small and Gómez-Ibáñez, 1999)

In the case of Brazil, air pollution concentrations have increased rapidly during the last decades. As elsewhere, this expansion has been caused mainly by the increasing size and use of the vehicle fleet. Today, emissions from vehicles are the major source of air pollution in the largest Brazilian cities. In São Paulo, for example, private cars were responsible for approximately 75% of carbon monoxide (CO), 73% of hydrocarbons (HC), 23% of nitrogen oxides (NO_x) and 10% of particulate matter (PM) emissions in 1997 (Cetesb, 1998)²

Costs associated with high air pollution concentrations in large cities are known to be important. Human health costs predominate, ranging from eye irritations to respiratory problems and increasing cancer rates, all of which induce direct and indirect costs to society.

This increasing air pollution trend generates substantial social costs. Small and Kazimi (1995) estimate health costs from local air pollution caused by the average on road automobile in Los Angeles in 1992 to be \$0.03 per vehicle mile. In Brazil, Seroa da Motta and Mendes (1995) estimate that a reduction of 7% in the mortality rate from respiratory diseases could be achieved in São Paulo, if particulate levels were reduced to minimum legal standards. They also estimate the health costs associated with concentration levels in excess of air pollution standards, finding a loss of approximately US\$ 700 million per year in the early 1990s.

Even when consumers can perceive individual emission damage, they are unable to reduce the aggregate social emission costs. In the presence of this negative externality, environmental regulation is required.

1 HC emissions result when fuel molecules in the engine do not burn completely. They react with nitrogen oxides (NO_x) and sunlight to form ground-level ozone which irritates eyes and aggravates respiratory problems. CO emissions is also a product of incomplete combustion and can have severe health consequences due to its effect on the flow of oxygen to the blood.

2 According to Cetesb (1998), the air quality in the São Paulo metropolitan area is considered to be below the human health minimum standard for at least 25% of the days in a year.

The Brazilian government adopted such a regulation scheme by implementing the Vehicle Air Pollution Control Programme (Proconve) in 1988. It established maximum pollution emission standards (in grams per kilometer) for new vehicles entering the market.

This paper intends to analyze the evolution of average emissions in the Brazilian car fleet after the Proconve regulation and the pattern of compliance that occurred. The program was divided in two phases: a first phase occurring from 1988 to 1992 and a second phase from 1992 to 1997. Due to data limitations, we are only able to analyze the 1992-1997 period. Nevertheless, this was an especially interesting period since other governmental initiatives have affected the car market and consequently the emission pattern of new automobiles.

We focus our analysis on the relationship between emission control and government policies. Since there was a substantial time of five years for adjustment, we believe that other economic policies have influenced the timing of technological adaptation. We relate the pollution control strategy to three changes in the Brazilian automobile market: changes in the tax structure between gasoline and ethanol cars, trade liberalization with allowance for imported car models and the introduction of “low-price models” (“popular cars”).

Our analysis is based on emission data recorded from laboratory tests undertaken by the São Paulo Environmental Agency (Cetesb) that electronically measure emissions of HC, CO and NO_x for each car model along with the model's characteristics.

We use an approach previously explored in White (1982) and Kahn (1996), defining a pollution emission production function and estimating a cross-section regression to investigate the evolution of manufacturers compliance with pollution regulation.

The evolution of emission adjustment from 1992 to 1997 is examined by comparing the trend between gasoline and ethanol cars and small, medium and large cars for all three pollutants. Controlling for engine size, horsepower, fuel type and nationality we estimate average percentage reductions in emissions for each year from 1992 to 1997. Additionally, using dummy variables for fuel type and nationality, we compare average emissions of gasoline and ethanol cars and national *vis-à-vis* foreign car models.

The rest of this paper is structured as follows: section 2 presents the Brazilian regulatory framework for car pollution control; section 3 describes our database and model characteristics and section 4 presents the econometric results. Concluding remarks and policy recommendations are discussed in Section 5.

2 Environmental regulation and the Vehicle Air Pollution Control Programme (Proconve)

The Brazilian government signed a protocol with the automotive industry in 1986 introducing pollution emission standards for all new automobiles. The Vehicle Air Pollution Control Programme (Proconve), which was turned into a law in 1993, was the first attempt to control pollution emissions from automotive sources in Brazil. The Proconve classified vehicles in three segments: light vehicles for passenger use, light vehicles for commercial use and heavy vehicles. For each group, a specific adjustment schedule was established.

Our analysis focuses on the pattern of compliance of light vehicles which are responsible for approximately 80% of total emissions of CO and 82% of total emissions of HC in the São Paulo metropolitan area. (Cetesb, 1998) The adjustment for light vehicles was designed with three phases. In Table 1 we present the standards for the three pollutants in comparison with the prevailing US standards. Phase one was implemented gradually between 1988 and 1991 with a loose target and specific adjustment schedules for some car models which were allowed a six-month period of adjustment.³

Phase 2 started with the limits imposed for 1992 until 1997. Although the program did not impose directly a specific technology for the standard attainment, most of emission reductions were attained with the introduction of electronic injection, carburetors with electronic assistance and catalytic converters.

The third phase which started in 1997 aimed at inducing manufacturers to apply the best technology available for emission control. (Ibama, 1998) Nevertheless, no further standards were created for pollution control.

Table 1
Emission Standards for New Cars in Brazil and the United States (g/km)

Year	Carbon Monoxide (CO)		Hydrocarbons (HC)		Nitrogen Oxide (NOx)	
	Brazil	U.S.	Brazil	U.S.	Brazil	U.S.
1988	24.0	2.0	2.1	0.26	2.00	0.62
1992	12.0	2.0	1.2	0.26	1.40	0.62
1997	2.0	2.0	0.3	0.26	0.60	0.62

Source: Brazilian National Environmental Code (Conama) resolution No. 18, 1986 and Kahn (1996).

³ For specific car models the first target was established for January 1989 instead of June 1988.

All new car models sold in Brazil after 1988 have been subject to laboratory testing by Cetesb. Tests are undertaken according to engine groups. An engine group is defined as car models that are produced by a single manufacturer with the same emission characteristic.⁴ The testing procedure works as follows: the manufacturer sends the prototype engine to Cetesb in order to be tested for CO, HC, NO_x, CHO and evaporative emissions. If the engine complies with the prevailing standards, the Brazilian Environmental Institute (IBAMA) issues a license for commercialization. After that, the group of cars produced by the same manufacturer that uses the tested engine can be sold in the market.

Licenses for commercialization are issued for a specific year and can be renewed if the car model did not suffer any technological change. The manufacturer is responsible for any variation in the emission level of a car that had its license renewed. If a technological change occurs, the model is tested again and in case of approval a new license is issued.⁵

The Proconve protocol was successfully implemented from 1988 to 1997 and average emission levels of new cars sold in Brazil decreased considerably, as can be observed in Table 2.

Table 2
Average Emission Level for New Automobiles

Year	Fuel type	CO (g/km)	HC (g/km)	NO _x (g/km)
Prior to 1980	Gasoline	54	4,7	1,2
1986-1987	Gasoline	22	2,0	1,9
	Ethanol	16	1,6	1,8
1988	Gasoline	18,5	1,7	1,8
	Ethanol	13,3	1,7	1,4
1992	Gasoline	6,2	0,6	0,6
	Ethanol	3,6	0,6	0,5
1997	Gasoline	1,2	0,2	0,2
	Ethanol	0,9	0,3	0,3

Source: Cetesb (1998). Average emissions are weighted by production of each car type. The 1986/1987 period represents the emission level prior to the Proconve implementation.

4 For example, Gol and Parati, produced by VW, belong to the same engine group.

5 An additional consideration was introduced in the Proconve program in 1995. Since automobile use and depreciation can lead to significant emission increases over time, an additional regulation was introduced obliging manufacturers to adopt a technology that would guarantee the attainment of the emission standard for at least 80,000 km. The adoption of such a technology was designed in order to be implemented gradually until December 2002.

It can be seen that emissions decreased, on average, by approximately 90% between 1986/87 and 1997. Nevertheless, this adjustment differed among pollutants, between gasoline and ethanol models and national and foreign cars. It is important to note that average emissions of CO and HC were already decreasing prior to the Proconve implementation and it is hard to separate natural technological innovation from regulatory effects.⁶

3 The automobile market and government policies during the nineties

Additionally to prior technological development, the pattern of compliance with the environmental regulation was directly influenced by policy changes. Several government policies have shaped the size and the composition of the Brazilian car fleet during the nineties. These policies had substantial effects on the pattern of pollution control adopted by automobile manufacturers. We focus our analysis on the relationship between the response to the environmental regulation and two specific policy changes, namely: the phase out of the ethanol fuel program and the modifications occurred in the automobile value-added tax.⁷

Car taxation in Brazil is recognized as very high, varying from 23% to 33% of the average price. Apart from two minor social contributions, it consists mainly of two parts, a state circulation value added tax (ICMS) and a federal industrial value added tax (IPI). The highest tax burden comes from the IPI, which is progressive with the vehicle power (measured in engine size and horsepower). Differentials among tax brackets have been changing in the last decade and sectoral policy objectives have led to changes in the tax rate across different fuels and engine sizes, as can be observed in Table 3.

The first tax differentiation adopted in Brazil was for ethanol and gasoline cars. To promote the sale of pure ethanol cars, the government relied on very aggressive fiscal and credit policies.⁸ Ethanol fuel prices were set favorably in relation to gasoline (reducing its relative price) and ethanol cars were also sold with lower sale tax rates and better financing schemes. Nevertheless, in the late 1980s, the continuous decline in international oil prices and the severe public

6 See White (1981) for a similar point on the effect of the U.S. automotive emission control program.

7 For further analysis of the effects of government policies on the automobile market during the nineties see De Negri (1999).

8 The Brazilian National Alcohol Programme (Proalcool), appeared indirectly as a response to the first oil crisis in the seventies with the addition of ethanol to gasoline. Later, with the second oil crisis, Brazil initiated a further phase of Proalcool, aimed at the sale of pure ethanol-fueled cars.

deficits faced by the Brazilian economy caused a cut in ethanol subsidy mechanisms. The fuel parity was substantially reduced and subsidies for producers were also dramatically cut. Ethanol car sales declined dramatically and almost disappeared in the beginning of the 1990s.⁹

Car taxation has also been used in Brazil to achieve sector development policy objectives. Since 1986 the Brazilian government has differentiated the industrial value added tax (IPI) charged on automobiles by fuel and horsepower, imposing a higher tax for cars above 100 HP, as can be seen in Table 3. This differentiation was accentuated with the introduction of the “carro popular” (up to 1000 cc) in 1990. The tax rate for the “carro popular” was reduced from 14% in 1992 to 0.1% in 1993 as an attempt to reverse the decline trend in car sales.¹⁰ The tax was then increased to 8% in 1995 and to 13% in 1997. As it can be seen, these tax reductions are more substantial than those offered for ethanol cars.

Table 3
Evolution of the Industrial Value Added Tax (IPI) for Automobiles in Brazil
(in %)

Year	Up to 1000cc Carro Popular	More than 1000cc, but up to 100 HP Gasoline	More than 1000cc, but up to 100HP Ethanol	More than 1000cc, over 100 HP Gasoline	More than 1000cc, over 100 Hp Ethanol
1988		45	40	50	45
1989		33	28	38	33
1990	20	37	32	42	37
1991	20	37	32	42	37
1992	14	31	26	36	31
1993	0.1	25	20	30	25
1994	0.1	25	20	30	25
1995	8	25	20	30	25
1996	8	25	20	30	25
1997 ^a	13	30	25	35	30

Source: Anfavea (1999).

^a Tax implemented in November, 1997.

Additionally to value added tax differentiation, a reduction of 5% on the industrial value added tax levels was offered for large cars (between 100 and 127 horsepower) that adopted

9 Although pure ethanol cars were relatively cleaner than gasoline-fueled vehicles for certain pollutants, they generally require a higher volumetric fuel consumption per mile traveled of approximately 15 to 20% depending on the model.

10 In this case, the state value-added tax (ICMS) was also differentiated for “popular cars” for certain periods.

fuel injection devices. This tax incentive resulted in a complete introduction of fuel injection devices from 1992 onwards.¹¹

Emission reductions were firstly accomplished through the introduction of catalytic converters which was made possible due to the regulation of the ethanol content in the gasohol mixture at a constant 22% level.¹² The stability of the mixture used for automobile fuel allowed the automotive industry to accelerate the introduction of technological innovations.

4 A simple model of car emissions and characteristics

Vehicle emissions generated by combustion processes depend not only on the type of fuel used, but also on mechanical characteristics such as: engine size, horsepower, type of transmission, type of carburetor and electronic injection and the presence of a catalytic converter. Technological change also affects emissions through years. Therefore, controlling for miles driven, we would expect older cars to have higher emission levels than newer models.

In order to explain the difference in emissions across different car models, we follow White (1982) and Kahn (1996) and assume that a new car i has a production function for pollution emissions represented by,

$$E_{ij} = f(\text{Year}_i, X_i) \quad (1)$$

where E_{ij} is the emission of pollutant j generated by car i , Year_i is the car model year and X_i is a vector of automobile characteristics that include horsepower, engine size, revolutions per minute (RPM) and fuel type.

This function relates engineering characteristics to pollution emissions in grams per kilometer. For a specific year, a different combination of characteristics such as electronic injection, horsepower, catalytic converter and others will generate a given amount of pollution for CO, HC and NOx. Thus the year dummy captures different technological parameters that are not taken into account by the other variables.

Based on this simple model we use data from 1992 to 1997 to analyze the pattern of adjustment that occurred towards the 1997 emission standard. Using a cross-section of car mod-

11 It is important to note that the electronic injection subsidy worked equivalently to a sale tax on dirty large cars.

els tested by Cetesb between 1992 and 1997 we regress the emission of pollutants (CO, HC and NO_x) as a function of year dummies controlling for engine size, horsepower, revolutions per minute and fuel type. The transformed coefficient on year dummies generates the percentage reduction on emissions that was undertaken by each car group with respect to the base year 1992.

We perform two types of comparisons: the pattern of compliance chosen by manufacturers with respect to gasoline and ethanol cars, and controlling for fuel type we analyze the emission control trend undertaken by cars in different size groups: small, medium and large cars. This analysis is chosen based on the pattern of tax differentiation that was introduced by the Brazilian government in 1992.

In each of the two groups of regressions we also introduce a dummy for imported cars in order to be able to distinguish between national and foreign pollution control technology. Therefore, controlling for other characteristics, we are able to compare average emissions for national and imported cars.

5 The data

Our data were obtained from laboratory tests undertaken by the São Paulo Environmental Agency (Cetesb) which recorded electronically the emissions of HC, CO and NO_x for each car model along with the model's characteristics.¹³ Since Cetesb only tests auto engines and emissions by family type, the same emission test is usually employed for cars with the same engine, but with different weight, size and maximum speed. This introduces a problem if we want to explain variation in emissions as a function of these characteristics. We opted for using a single observation from each engine family tested and excluding varying characteristics such as weight and size.

Even for a model of the car family, usually there is more than one test for each pollutant. Following the CETESB procedure, we calculated an average of the tests and used the result as the corresponding emission level.

12 The law accepts a variance of 2% and later accepted a content of 24%.

13 See Ibama (1998) for more details on the testing procedures.

Other characteristics such as number of cylinders and transmission type are not used since they are almost uniform in Brazil (where most cars have four cylinders and use manual transmission). Information on catalytic converters is also available, but only for part of the database and consequently could not be used. The variables left for inclusion in our analysis with enough precision are fuel type, engine size, horsepower, rpm and the year of the test.

We merged the data available from Cetesb with a database that records sales of each car model in Brazil. We opted for including in our regression only car models that had at least 50 units sold during the 1992-1997 period. In order to categorize national and imported cars, we considered all cars produced in Argentina by the Autolatina (former association of Volkswagen and Ford) and Fiat as national cars due to the similarity of models and consequently technology.¹⁴

6 Econometric results

Although we have emission tests for six years, it is hardly possible to follow specific car models through the entire period since names and characteristics change and some models go out of production. Therefore, due to this unequal distribution of observations across time, it is not possible to undertake a panel-data analysis. We opted for pooling all observations controlling for variables that influence emissions such as engine size, horsepower, fuel type, nationality and year.

The emission compliance trend is analyzed by fuel type (gasoline and ethanol) and car size (small, medium and large). The analysis is undertaken for three pollutants CO, HC and NOx using a semi-log approximation to equation (1),

$$\log e_i = \beta_0 + \beta_1 hp_i + \beta_2 eng_i + \beta_3 rpm_i + \beta_4 dgas_i + \beta_5 dfor_i + \sum_{k=1}^5 \gamma_j dyear_{ik} + \varepsilon_i \quad (2)$$

14 It would be incorrect to consider the same car produced in Brazil and Argentina with the same technology as having different characteristics embodied in the imported dummy variable.

where for each car model i , e is the emission, hp is horsepower, eng is engine size, rpm is rotations per minute, $dgas$ is a dummy variable equal to one for gasoline fueled cars, $dyear$ are dummies taking the value 1 if the car was tested in that year and zero otherwise and ε is the zero mean error term.

Based on this semi-logarithmic specification, the coefficient estimate gives us the percentage change in average emissions due to a unit change in the independent variable. Note that for the dummy variables, the correct expression for this percentage change is given by $e^\gamma - 1$. Therefore, the results are discussed based according to the transformed coefficients.¹⁵

6.1 Compliance schedules and emission trends by fuel type

The results for the regressions describing the pattern of compliance by fuel type are presented in Table 4. We estimate six regressions that fit equation (1) by OLS for all three pollutants and for both fuel types: gasoline and ethanol. The covariates included in the final specification are engine size, horsepower, nationality dummy variable (which equals one for foreign cars) and year dummies for the 1992-97 period.

In general, all equations have a satisfactory fitting with an R^2 varying between 0.54 and 0.11, with a better fit for the CO and HC regressions. The F -test reject the null hypothesis of the coefficients being jointly zero for all estimated equations and most coefficients are statistically significant with the expected sign.

As expected, for most pollutants and fuels types, emission levels rise with engine size. However, after controlling for engine size, test year and nationality, results indicate that emissions decrease with larger horsepower. This could be due to the high performance fuel injection technology used in luxury high-powered car models.

15 It is also important to point out that all year dummy coefficients represent variations against 1992.

Table 4
OLS Estimates of CO, HC and NO_x Emissions by Fuel Type Automobiles

	Log CO		Log HC		Log Nox	
	Gasoline	Ethanol	Gasoline	Ethanol	Gasoline	Ethanol
Constant	15.798 (0.0564)**	0.3222 (0.2754)	-0.7494 (0.0509)**	-0.0932 (0.1961)	-0.3421 (0.0628)**	-0.2747 (0.3291)
Engine size	0.3505 (0.0517)**	21.225 (0.2999)**	0.0391 (0.0335)	0.5536 (0.2096)**	0.0729 (0.0401)	-0.9264 (0.3635)
Horsepower	-0.0083 (0.0007)**	-0.0297 (0.0036)**	-0.0021 (0.0005)**	-0.0157 (0.0025)**	-0.0040 (0.0006)**	0.0133 (0.0042)
Imported (1=yes)	-0.8173 (0.0313)**		-0.6279 (0.0247)**		-0.6160 (0.0313)**	
1993 test	0.0090 (0.0581)	-0.0170 (0.0585)	0.0058 (0.0504)	0.0036 (0.0471)	-0.0824 (0.0635)	-0.0354 (0.0858)
1994 test	-0.1277 (0.0675)	-0.0435 (0.0672)	-0.1132 (0.0567)*	0.0491 (0.0521)	-0.0470 (0.0673)	0.0982 (0.0962)
1995 test	-0.2743 (0.0503)**	-0.0697 (0.0560)	-0.2809 (0.0471)**	0.0005 (0.0423)	-0.1076 (0.0577)	-0.0496 (0.0759)
1996 test	-0.4193 (0.0514)**	-0.3365 (0.0652)**	-0.3702 (0.0464)**	-0.1311 (0.0469)**	-0.1712 (0.0569)**	-0.1873 (0.0780)
1997 test	-10.365 (0.0505)**	-16.313 (0.0668)**	-0.8077 (0.0448)**	-10.788 (0.0449)**	-0.7476 (0.0578)**	-0.8779 (0.0862)
Observations	2665	647	2665	647	2665	647
Adjusted R ²	0.5455	0.4385	0.4465	0.4176	0.3795	0.1137

Notes: White heteroscedasticity consistent standard errors in parentheses. The coefficient for imported ethanol is not available since there are no imported ethanol cars. * Statistically significant at the 5% level. ** Statistically significant at the 10% level.

Another expected result is that imported cars generate, on average, lower emissions than national cars. The negative coefficient found on the imported dummy confirms this result and it is significant for all three pollutants with a larger difference between national and foreign car CO emissions. On average, after controlling for engine size, horsepower and model year, imported cars emit 83% less CO, 69% less HC and 68% less NO_x than national cars.

The adjustment undertaken in automobiles' characteristics in order to comply with the Proconve regulation can be analyzed by looking at the year dummy coefficients. In general, the adoption of technology to reduce emissions did not start until 1995. We cannot reject the hypothesis of the coefficients on the 1993 and 1994 dummy variables being zero for all three pollutants.

Once manufacturers' efforts to control emissions started in 1995, the timing of reduction adoption was different among fuel types. For gasoline cars, dummy variables for 1995, 1996 and 1997 are statistically significant for almost all pollutants. On the other hand, for ethanol fueled cars, the 1995 dummy variable coefficient is not significant suggesting a later pattern of adjustment undertaken by manufacturers for these models. A clearer picture can be seen if we transform the dummy coefficients in percentage changes for the years in which the dummies were significant, as presented in Table 5.

Table 5
Average Emission Reduction by Year and Fuel Type With Respect to 1992

Year	CO		HC		Nox	
	Gasoline	Ethanol	Gasoline	Ethanol	Gasoline	Ethanol
1995	-24,0%		-24,5%			
1996	-34,2%	-28,6%	-30,9%	-12,3%	-15,7%	-17,1%
1997	-100,0%	-100,0%	-55,4%	-100,0%	-52,6%	-58,4%

Note: percentage reduction in emission by fuel type with respect to 1992 emission level at 95% confidence level, controlling for engine size, horsepower and nationality.

We observe that the compliance pattern was different not only by fuel, but also for the three pollutants. For CO, although the total emissions reduced were equivalent to 100% in the period up to 1997, gasoline cars already had a significant reduction of 24% in 1995 models while ethanol cars reached a 28.6% reduction only in 1996. For HC the control pattern was also primarily undertaken for gasoline models, accounting for a 24.5% reduction in 1995. The control of NOx emissions was quite similar for both gasoline and ethanol models and we cannot reject the hypothesis of an equal percentage reduction between gasoline and ethanol cars.

Another important difference in the compliance trend can be observed by comparing the year dummy coefficients across fuels for the same year. We observe that manufacturers of gasoline cars started their adjustment towards the Proconve standard earlier. For the gasoline regression the 1995 year dummy is significant for most pollutants whereas for the ethanol regression the 1995 year dummy coefficients are not statistically significant.

The decreasing market share of ethanol models may explain their slower adjustment evolution during the period. It reduced incentives for innovations and, consequently, delayed the adoption of pollution control strategies at the very end of the compliance period.

6.2 Compliance schedules and emission trends by car size

Apart from changes in demand between gasoline and ethanol car models, substantial adjustments occurred in the Brazilian automobile market induced by the introduction of the popular car (up to 1000 cc). We analyze the adjustment pattern of emission reduction that occurred in different car size categories.

We break our sample in three groups of cars compatible with the tax regime: popular/small cars (lower than 1,000 cc), medium cars (larger than 1,000 cc but lower than or equal to 100 horsepower) and large cars (larger than 100 horsepower) and then regress the log of emissions on year dummies controlling for fuel type, a dummy for imported models and horsepower for each car group.¹⁶ The results are presented in Tables 6, 7 and 8 for CO, HC and NOx respectively.

¹⁶ Engine size is omitted since it is not significant once we use tax categories to break our sample.

Table 6
OLS Estimates of Carbon Monoxide (CO) Emissions by Engine Size Group
Dependent Variable: log CO

	Small cars (1,000 cc)	Medium cars >1,000 cc , " 100 HP	Large cars > 100 HP
Constant	2.359 (0.603)**	1.603 (0.133)**	1.328 (0.083)**
Horsepower	-0.022 (0.011)	-0.002 (0.002)	-0.001 (0.000)**
Gasoline (1=yes)	0.598 (0.247)*	0.306 (0.032)**	-0.242 (0.060)**
Foreign (1=yes)	-0.921 (0.186)**	-0.803 (0.049)**	-0.810 (0.042)**
1993 test	-0.088 (0.158)	0.004 (0.040)	-0.002 (0.090)
1994 test	-0.194 (0.207)	-0.058 (0.048)	-0.080 (0.099)
1995 test	-0.228 (0.150)	-0.176 (0.042)**	-0.188 (0.072)**
1996 test	-0.829 (0.184)**	-0.455 (0.051)**	-0.260 (0.072)**
1997 test	-1.692 (0.156)**	-1.591 (0.053)**	-0.635 (0.071)**
Observations	142	1483	1655
Adjusted R^2	0.632	0.550	0.439

Notes: White heteroscedasticity consistent standard errors in parentheses. The coefficient for imported ethanol is not available since there are no imported ethanol cars.* Statistically significant at the 5% level.** Statistically significant at the 10% level.

Table 7
OLS Estimates of Hydrocarbon (HC) Emissions by Engine Size Group
Dependent Variable: log HC

	Small cars (1,000 cc)	Medium cars >1,000 cc , " 100 HP	Large cars > 100 HP
Constant	-0.516 (0.602)	-0.144 (0.115)	-0.815 (0.065)**
Horsepower	0.014 (0.012)	-0.003 (0.001)*	0.000 (0.000)
Gasoline (1=yes)	-0.565 (0.214)**	-0.318 (0.025)**	-0.567 (0.040)**
Foreign (1=yes)	-0.908 (0.186)**	-0.701 (0.038)**	-0.455 (0.031)**
1993 test	-0.099 (0.196)	0.021 (0.036)	-0.003 (0.068)
1994 test	-0.237 (0.252)	0.003 (0.042)	-0.067 (0.074)
1995 test	-0.161 (0.174)	-0.122 (0.037)**	-0.216 (0.061)**
1996 test	-0.659 (0.188)**	-0.285 (0.041)**	-0.242 (0.060)**
1997 test	-1.500 (0.172)**	-1.196 (0.040)**	-0.443 (0.059)**
Observations	142	1483	1655
Adjusted R^2	0.565	0.633	0.394

Notes: White heteroscedasticity consistent standard errors in parentheses. The coefficient for imported ethanol is not available since there are no imported ethanol cars.* Statistically significant at the 5% level.** Statistically significant at the 10% level.

Table 8
OLS Estimates of Oxide (NO_x) Emissions by Engine Size Group
Dependent Variable: log NO_x

	Small cars (1,000 cc)	Medium cars >1,000 cc , " 100 HP	Large cars > 100 HP
Constant	-1.442 (0.492)**	-1.056 (0.157)**	-0.310 (0.080)**
Horsepower	0.003 (0.010)	0.005 (0.002)**	-0.003 (0.000)**
Gasoline (1=yes)	1.027 (0.124)**	0.152 (0.037)**	-0.052 (0.047)
Foreign (1=yes)	-0.142 (0.179)	-0.546 (0.051)**	-0.634 (0.037)**
1993 test	-0.091 (0.181)	-0.061 (0.067)	-0.045 (0.082)
1994 test	-0.178 (0.235)	0.002 (0.072)	0.059 (0.086)
1995 test	-0.113 (0.154)	-0.142 (0.063)*	0.004 (0.073)
1996 test	-0.355 (0.158)*	-0.265 (0.063)**	-0.027 (0.072)
1997 test	-1.250 (0.183)**	-0.993 (0.068)**	-0.541 (0.074)**
Observations	142	1483	1655
Adjusted R^2	0.419	0.288	0.377

Notes: White heteroscedasticity consistent standard errors in parentheses. The coefficient for imported ethanol is not available since there are no imported ethanol cars. * Statistically significant at the 5% level. ** Statistically significant at the 10% level.

Most estimated equations have a satisfactory fitting with an R^2 varying between 0.28 and 0.63. A higher proportion of the variance in the log of emissions is explained by the small and medium car regressions with the exception of the NO_x pollutant where all three car segments have similar adjusted- R^2

Since we divided the sample in tax bracket categories, we also introduce a dummy variable for fuel to control for different fuel technology used in gasoline and ethanol cars. This dummy is

statistically significant in almost all equations, but the sign of the coefficient differs among pollutants. While gasoline cars emit, on average, more HC and NO_x, ethanol car models are cleaner with respect to HC emissions. The greatest difference emerge on small cars for which the emission of gasoline models is 89% higher for CO and 179% higher for NO_x, after controlling for other characteristics.

Additionally to the fuel dummy variable, a dummy that equals one for foreign car models is also used as in the previous analysis. The dummy for foreign cars is also significant for all car sizes and pollutants except for small cars NO_x emissions. For all car sizes and pollutants foreign cars pollute, on average, less than national cars. This difference is greater for small cars, where foreign small cars generate 60% less emissions of CO and HC, and 13% less emissions of NO_x. These results suggest that there have occurred environmental gains with the proliferation of imported cars as occurred in the United States with the entrance of Japanese vehicles. (Kahn, 1996)

Once we break our sample into car sizes, horsepower is only significant for explaining emission levels of CO and NO_x for large cars, with the same negative sign as previously found. For small cars with 1000cc there is a lack of variation in horsepower and the lack of significance in this coefficient is not surprising. For the emission of HC, horsepower is not a significant explanatory variable at the 95% confidence level.

Controlling for horsepower, nationality and fuel type we can undertake the analysis of the compliance pattern across car sizes by looking at the coefficients of the year dummy variables. For all three categories of cars analyzed, there were no substantial reduction of average emissions prior to 1995. Statistically, for all pollutants and car categories, we could not reject the null hypothesis of zero reduction in average emissions between 1992 and 1994. These results indicate that although manufacturers had a five year period for implementing cleaner technological devices, they waited until 1995 to initiate the adjustment process.

In Table 9 we present the transformed coefficients for the statistically significant year dummy variables. The coefficients can be interpreted as average percentage reductions, with respect to the 1992 emission level, once we control for horsepower, fuel type and nationality.

Table 9
Average Emission Reduction by Year and Size With Respect to 1992

Year	CO			HC			NOx		
	Small	Medium	Large	Small	Medium	Large	Small	Medium	Large
1995		-16.1%	-17.1%		-11.5%	-19.4%			
1996	-56.3%	-36.6%	-22.9%	-48.3%	-24.8%	-21.5%		-23.3%	
1997	-81.6%	-79.6%	-47.0%	-77.7%	-69.8%	-35.8%	-71.3%	-62.9%	-41.8%

Note: percentage reduction in emission by fuel type with respect to 1992 at 95% confidence level, controlling for horsepower, fuel type and nationality.

We observe that small cars had a slowest reduction pattern for all three pollutants analyzed. While medium and large cars had already reduced, on average, 11% to 19% CO and HC emissions in 1995, no significant control of emissions for popular cars were undertaken up to this year.

At the same time, small cars were among the dirtiest models in 1992, which implied that a larger percentage of emission reduction had to be undertaken for this type of car models. This adjustment occurred later in 1996 when there was a 56% reduction in CO emissions and a 48% reduction of HC emissions with respect to 1992. In terms of the final average emission reduction, the largest reduction in emissions was undertaken in popular car models accounting for 82% for CO, 78% for HC and 71% for NOx.

Manufacturers started the technology adjustment in medium and large cars earlier. By 1995 technology innovation and the introduction of electronic fuel injections reduced emissions by 16% for CO and 12% for HC. For large cars, the reduction of CO from 1992 to 1995 was, on average, 17% for CO, 19% for HC with no significant reductions for NOx.

In contrast with other countries, large cars in Brazil were among the cleanest models in 1992. This was probably due to the tax subsidy offered for electronic fuel injection adoption. Since then, average emission reductions were much lower than small and medium cars. The average total reduction for large cars from 1992 to 1997 was 47% for CO, 36% for HC and 41% for NOx. Moreover, since 1992 most of this adjustment was undertaken with the introduction of more technologically advanced injection and catalytic converters.

These differences in compliance schedules may be explained by the fact that, in order to attract consumers to lower power models, the industry tried to keep prices down by not incorporating expensive emission control technologies which would have made “popular” and medium cars cleaner though also more expensive. Thus the market strategy for manufacturers was to pursue slower compliance schedules for such models in order to increase market share.

These adjustment patterns are expected since the automobile industry faces increasing marginal production costs of emission control technologies. Berry, Kortum and Pakes (1996) used a hedonic cost function approach to show that production costs in the US car industry moved upwards in the period 1972/82 due to tightened emission standards. The authors indicate that catalytic converters, usually the first control device introduced in the US as well as in Brazil, did not have significant impacts on costs whereas advanced technologies such as electronic fuel injection increased costs significantly.

This pattern of compliance is also closely related to the existent market power in different car segments of the Brazilian automobile industry. Fiuza (2000) finds that markups for popular cars were higher than markups for larger cars. This may help to explain why manufacturers postponed the adjustment in popular car models which implied introducing electronic injection devices and catalytic converters and passing this cost to prices.¹⁷

Nevertheless, it is hard to separate the effect of electronic injection and other clean characteristics on prices and car sales due to the simultaneous effect on emission reduction and quality increase in the automobile.¹⁸

7 Concluding remarks

The Brazilian automobile industry faced its first environmental regulation with the introduction of the Proconve in 1988. It obliged all car models sold to comply, within a ten-year period, with a maximum emission level for several pollutants. This paper uses emission and characteristics data from the São Paulo Environmental Agency (Cetesb) to analyze the pattern of compliance that occurred during the second phase of the Proconve: the 1992-1997 period.

17 See Ferraz, Fiuza and Seroa da Motta (2000) for an analysis of the impact of the environmental regulation in the automobile oligopolistic market.

18 Fonseca (1997) estimates a quality index for the Brazilian automobile using a hedonic price analysis. He finds that the trend of price increases from 1980 to 1994 was highly associated to increases in car quality, including emission control devices during the later years.

By estimating semi-log regressions of emissions as a function of several car characteristics and model year, we are able to examine the pattern of pollution reductions adopted by manufacturers for different kinds of fuel, car size categories and pollutants. The estimated results show that average emissions from cars produced in Brazil decreased substantially with the imposition of the Proconve regulation. On average, emissions from gasoline fueled car models decreased by 93%, 88% and 89%, respectively for CO, HC and NO_x. Average emissions from ethanol cars also decreased in similar scale.

Nonetheless, the results also indicate that the compliance trend adopted by manufacturers was not homogeneous. While manufacturers reduced pollution emissions of gasoline and large car models first, ethanol and small (popular) vehicles pollution control lagged behind.

Another important finding obtained from our estimated model is that, even after the adjustment process, foreign cars pollute, on average, substantially less than Brazilian car models. Therefore, the increasing foreign investment for production of cars in local plants may have had an important environmental effect by decreasing average emission of new cars sold. Additionally, new technology have probably created spillovers by making new technology available to national manufacturers.

Despite the fact that there was a significant difference in the compliance trend between car types, we conclude that on average, all manufacturers waited until the last three years of the compliance period to introduce significant technological changes that reduced pollution emissions. This pattern of compliance was generated by the long period allowed for adjustment and the lack of economic incentives for early compliers. Moreover, when such an incentive was implemented, such as the tax exception of 5% given to large car manufacturers which adopted fuel injection, manufacturers readily adopted emission reduction technology devices.

This compliance pattern is not peculiar to the Brazilian case. In the United States, Kahn (1996) shows that a similar pattern of emission control occurred after the imposition of the clean air act. US automobile manufacturers allowed a significant period of time for emission reduction, also waited until the very end of the binding period.

Clearly, such a compliance schedule is not efficient. Once technology is available at feasible costs with marginal costs of pollution abatement that are at least equal to social marginal benefit, it would be efficient for society if manufacturers promptly adopted such technology.

One way to implement such an adoption would be to use economic incentives for pollution control. This paper indicates that the Brazilian automobile market responds strongly to eco-

conomic incentives. The technological adjustment undertaken by manufacturers was closely related to economic incentives that occurred as a consequence of a diverse set of government policies. Several economic factors, such as the gradual decrease in sales of ethanol cars, the appearance of the "carro popular" in 1992 and the trade liberalization process affected the Brazilian automobile market during the nineties and therefore, influenced the timing of the adoption of pollution control technology.

Nevertheless, even though the Proconve environmental regulation generated substantial technological improvements, no further incentives for pollution control were created after 1997. Without an additional encouragement, manufacturers lack motivation for undertaking investment in developing cleaner technology for vehicles. This incentive is needed in a context of increasing urbanization, rising car use, growing car fleet and poor public transportation systems.

Although several local solutions are being implemented for specific situations such as the *Rodizio* (car use restrictions) in the São Paulo metropolitan area, greater attention has to be placed on the importance of reducing national vehicle pollution emissions in metropolitan regions.

Additional policies that could create incentives for selling cleaner automobiles and driving fewer miles should be combined with the inspections of currently circulating vehicles and the scrapping of older and dirtier car models. At the same time, a coherent policy for controlling urban air pollution also has to account for alternative public transportation systems in order to reduce individual vehicle usage. Only with such comprehensive approach will the strategy for car pollution regulation bring about welfare gains.

References

- ANFAVEA. *Brazilian automotive industry statistical yearbook*. São Paulo: Anfavea, 1999.
- Berry, S., Kortum, S., Pakes, A. Environmental change and hedonic cost functions for automobiles. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 93, p. 12.731-12.738, 1996.
- CETESB. *Relatório de qualidade do ar no Estado de São Paulo: 1997*. São Paulo: Cetesb, 1998 (Série Relatórios).
- De Negri, J. A. O custo de bem-estar do regime automotivo brasileiro. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, Rio de Janeiro: IPEA, v. 27, n. 1, Agosto 1999.

- Ferraz, C., Fiuza, E., Seroa da Motta, R. *Measuring the effects of environmental regulation in oligopolistic markets with differentiated products: the case of car pollution in Brazil*. Seminários DIMAC N. 32, IPEA, outubro 2000.
- Ferraz, C., Seroa da Motta, R. *Automobile pollution control in Brazil*. Texto para discussão N. 670, Rio de Janeiro: IPEA, 1999.
- Fiuza, E. P. S. *Automobile demand and supply in Brazil*. Paper presented at the Anais do 22º Encontro Brasileiro de Economia, Campinas, 2000.
- Fonseca, R. Mensuração da mudança qualitativa dos automóveis brasileiros: 1960/94. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, Rio de Janeiro: IPEA, v. 27, n. 1, p. 71-112, abr. 1997
- IBAMA, *Programa de controle da poluição do ar por veículos automotores*. Coleção Meio Ambiente, 2ª edição. Brasília: IBAMA, 1998.
- Johnstone, N., Karousakis, K. *Economic incentive policies to reduce pollution emissions from transport: the case for vehicle characteristics taxes*. London: IIED, 1998. Mimeografado.
- Kahn, M. New evidence on trends in vehicle emissions. *Rand Journal of Economics*, v. 27, n. 1, p. 183-196, 1996.
- Seroa da Motta, R., Mendes, A. P. F. Custos de saúde associados à poluição do ar no Brasil. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, v. 25, n. 1, p. 165-198, abr. 1995.
- Small, K. and Gómez-Ibáñez, J. A. Urban transportation. In: Mills, E. S. and Cheshire, P. (eds.), *Handbook of regional and urban economic*. Elsevier Science, 1999.
- Small, K. and Kazimi, C. On the costs of air pollution from motor vehicles. *Journal of Transport Economics and Policy*, n. 29, January, 1995.
- White, L. J. U.S. automotive emissions control: how well are they working? *American Economic Review*, v. 72, n. 2, 1982.

Análise empírica do padrão do progresso técnico em uma perspectiva clássica-marxiana*

Adalmir A. Marquetti[§]

ABSTRACT

The growth-distributive schedule for an economy, a line having for its vertical intercept labor productivity and for horizontal intercept capital productivity, is a method of visualizing patterns of economic growth and technical change over time. We analyze if technical change follows the labor-saving, capital-using Marx-biased pattern. This form of technical change underlies Marx's explanation of the falling rate of profit. Long-term data for the USA, the UK, Japan, the Netherlands, Germany, and France reveal a pattern of labor-saving, capital-using technical change punctuated by a phase in which both inputs present an increase in productivity. Regional data reveals that most of the regions followed the Marx-biased technical change over the period 1964-1990. The non Marx-biased pattern appears in some world regions in the 1980s. However, there is a predominance of the Marx-biased technical change in the historical and regional data. Moreover, the profit rate for a panel data sample in the period 1963-1990 showed a declining tendency as labor productivity increased.

Key words: economic growth, technical change, stylized facts, classical-marxian economics.

RESUMO

A relação de distribuição-crescimento, uma reta que possui como seu intercepto vertical a produtividade do trabalhador e como seu intercepto horizontal a produtividade do capital, é um instrumento contábil para analisar padrões de progresso técnico no tempo. Investiga-se em que medida o progresso técnico segue o padrão poupador de trabalho, consumidor de capital, que é subjacente à análise de Marx da tendência declinante da taxa de lucro. Denomina-se este padrão de progresso técnico Marx-viesado. Dados históricos para os EUA, Grã-Bretanha, Holanda, Alemanha, França e Japão revelam um padrão poupador de trabalho e consumidor de capital como a forma dominante de progresso técnico, pontuado por uma fase em que ambos os insumos apresentam um aumento de produtividade. Dados para as regiões mundiais revelam que a maior parte destas seguiu o padrão Marx-viesado ao longo do período 1963-1990. O padrão não Marx-viesado apareceu em algumas regiões nos anos 80. Existe uma predominância do padrão Marx-viesado nos dados analisados.

Palavras-chave: crescimento econômico, progresso técnico, fatos estilizados de crescimento, economia clássica-marxiana.

JEL classification: O11, O3, O57

* Agradeço a Duncan Foley, Edward Nell, Claus Germer, Duílio Berni, Nali de Jesus, e a dois pareceristas anônimos por comentários a uma versão anterior deste texto. É evidente que os erros que permanecem são de minha inteira responsabilidade. Duas seções deste artigo apareceram em Foley e Marquetti (1997). Elas estão marcadas com um asterisco (*) nos seus títulos.

§ Professor do Departamento de Economia da PUC-RS. Endereço para correspondência: Departamento de Economia, PUC-RS, Av. Ipiranga 6681, Porto Alegre, RS, 90910-000, Brasil, e-mail: aam@portoweb.com.br.

1 Introdução

Os economistas reconhecem há longo tempo a tendência de a produtividade do trabalho aumentar e a produtividade do capital cair e a explicam a partir de duas perspectivas. Para os autores clássico-marxianos, este padrão de progresso técnico é a resposta dos empresários capitalistas maximizadores de lucro às pressões sistemáticas, especialmente dos custos salariais, sobre a lucratividade do sistema econômico. Para os autores neoclássicos esta forma de progresso técnico ocorre ao longo de uma função de produção com rendimentos marginais decrescentes. A concepção clássico-marxiana é empregada neste artigo.

A interpretação clássico-marxiana considera a lucratividade como a principal força impulsionadora do progresso técnico. Os capitalistas individuais adotariam mudanças técnicas redutoras de custos de produção aos preços vigentes, em particular, do salário real. Com isto, obteriam uma lucratividade acima da média ao venderem seus produtos a preços determinados por competidores menos eficientes tecnologicamente. Marx viu na disputa entre o capital e o trabalho sobre a distribuição do valor adicionado um incentivo sistemático para o progresso técnico tomar uma forma viesada, poupadora de trabalho e consumidora de capital. A mecanização seria o padrão de progresso técnico típico das economias capitalistas. Assim, em contraste com o progresso técnico Harrod-neutro, que é poupador de trabalho e consumidor de capital, e o progresso técnico Hicks-neutro, que é igualmente poupador de trabalho e capital, o que se chama de progresso técnico Marx-viesado é poupador de trabalho e consumidor de capital.

O objetivo deste artigo é identificar padrões de progresso técnico Marx-viesado no processo de crescimento econômico. A existência de tais padrões é investigada examinando-se a experiência histórica dos Estados Unidos, Grã-Bretanha, Japão, Holanda, Alemanha e França. (Maddison, 1991, 1995a e 1995b) Também são investigados os padrões de progresso técnico para as seguintes regiões mundiais: o bloco Estados Unidos e Canadá, a Oceania, o Oeste e Sul Europa, o Leste Europeu, a América Latina, o Norte da África, a África Sub-Saariana, o Leste e Sul da Ásia. (Summers e Heston, 1991) Além disso, investiga-se, para a economia mundial, se a taxa de lucro declina à medida que a produtividade do trabalho aumenta.

O instrumento contábil utilizado para identificar padrões de progresso técnico Marx-viesado é a relação de distribuição-crescimento, uma reta que possui como seu intercepto vertical o produto por trabalhador, isto é, a produtividade do trabalho, e como seu intercepto horizontal o produto por unidade de capital, ou seja, a produtividade do capital. Esta relação é baseada na curva salário-lucro de Sraffa (1960), sendo um método de visualizar padrões de

crescimento econômico e mudança técnica ao longo do tempo. Comparações da relação de distribuição-crescimento em diferentes momentos no tempo permitem identificar padrões de progresso técnico de uma economia.

Os dados utilizados são agregados nacionais do produto, dos insumos de trabalho e do estoque de capital. Existem importantes questões de agregação a serem consideradas em cada uma destas medidas. A análise agregada não considera as diferentes qualidades, bem como mudanças na composição da força de trabalho. Também não distingue entre mudanças do estoque de capital devido a variações no preço relativo e composição do estoque de capital de mudanças decorrentes de variações uniformes nas quantidades dos diversos bens de capital, uma questão levantada pela Controvérsia do Capital. (Harcourt, 1972) Contudo, a existência de um padrão nos dados agregados coloca o problema de sua explicação para qualquer perspectiva teórica.

2 Um sistema de representação do progresso técnico

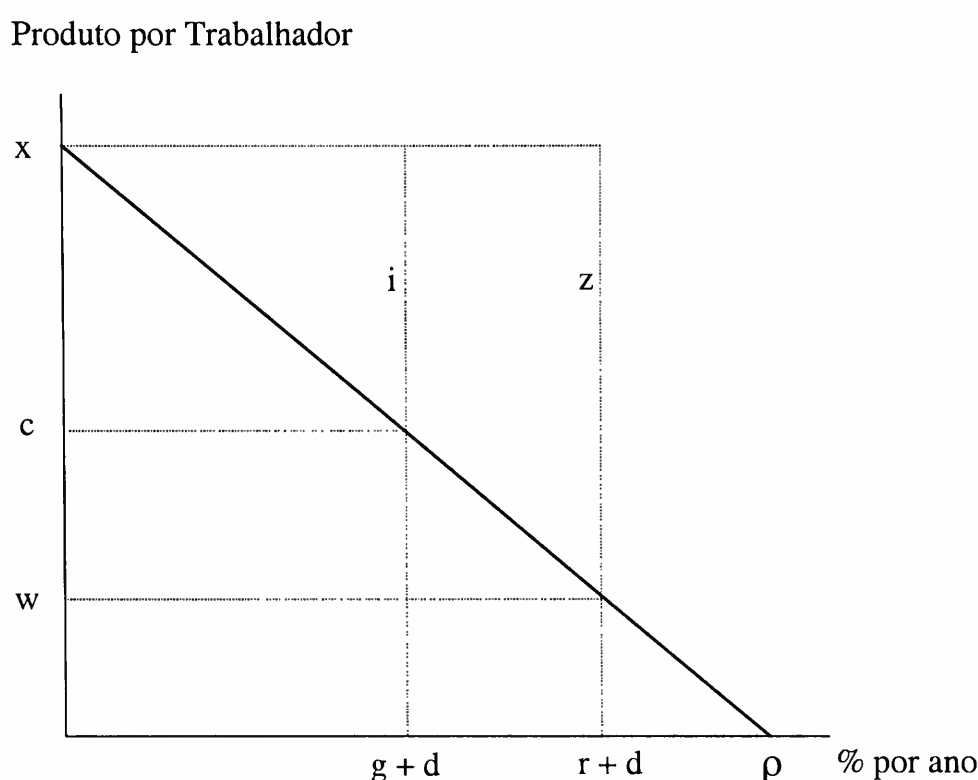
A relação de distribuição-crescimento é um instrumento gráfico para analisar padrões de progresso técnico no processo de desenvolvimento econômico. Esta foi empregada por Foley and Michl (1999) como uma forma consistente de representação das contas nacionais, tendo sido utilizada empiricamente em Foley e Marquetti (1997 e 1999).

Para um dado período é possível medir o produto interno bruto de um país, X , o insumo agregado de trabalho, N , expresso pelo número de trabalhadores ou horas trabalhadas, o insumo agregado de capital, K , e a depreciação, D , expressos na mesma unidade que o produto. Também é possível medir o consumo agregado, C , que inclui toda a forma de renda que não seja o investimento bruto, I , e o lucro bruto, Z , que inclui toda a renda que não seja a compensação total dos trabalhadores, W

Ao comparar a evolução de um país ao longo do tempo é preferível expressar as medidas absolutas em termos de razões. A razão $x = X / N$ é a medida da produtividade do trabalho, a razão $\rho = X / K$ é a medida da produtividade do capital e a razão $k = K / N$ é uma medida da intensidade do capital. Como pode ser visualizado na Figura 1, a relação de distribuição-crescimento é uma forma de representar as contas nacionais que exibe uma linha reta tendo x como intercepto vertical e ρ como intercepto horizontal. A inclinação da relação de distribuição-crescimento é dada pelo negativo da relação capital-trabalho, k . Quanto maior k , maior a declividade da relação de distribuição-crescimento. Sob a ótica da despesa, a relação de distribuição-crescimento mostra o *trade-off* entre consumo e crescimento. A taxa bruta de crescimento, $g + d = I / K$, divide a relação de distribuição-crescimento em investimento bruto

por trabalhador, $i = I / N$, e consumo social por trabalhador, $c = C / N$, onde d representa a taxa de depreciação. De maneira similar, mas do ponto de vista da renda, a relação de distribuição-crescimento mostra o *trade-off* entre salários e lucros brutos. A taxa bruta de lucro, $r + d = I / K$, divide a relação de distribuição-crescimento em lucro bruto por trabalhador, $z = Z / N$, e salário por trabalhador, $w = W / N$.

Figura 1
Relação de Distribuição-Crescimento



Nota: A relação de distribuição-crescimento representa as contas nacionais graficamente como uma linha reta conectando a produtividade do trabalho, x , e a produtividade do capital, ρ . Do lado da renda mostra o *trade-off* entre lucros e salários, $x = w + z$. Do lado da despesa mostra o *trade-off* entre investimento e consumo, $x = c + i$.

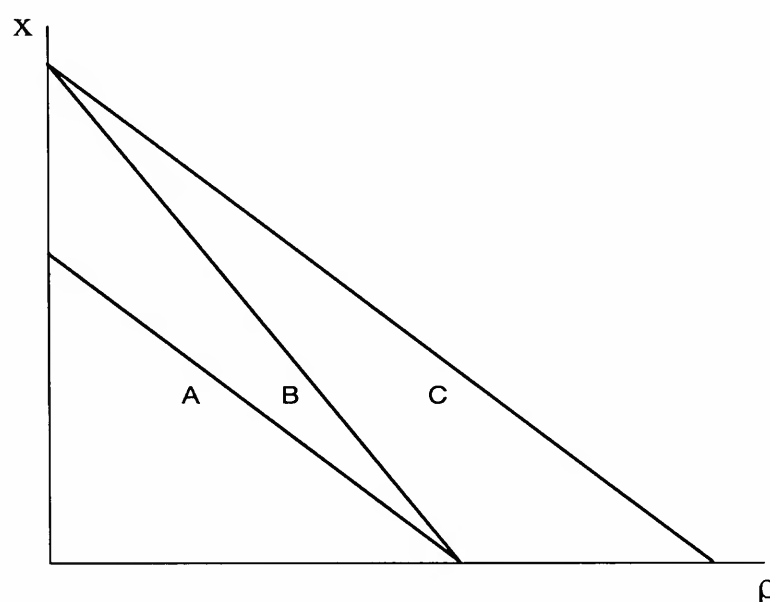
O progresso técnico de um período ao outro é refletido por movimentos da relação de distribuição-crescimento. O aumento da produtividade do trabalho eleva o intercepto vertical, e o declínio da produtividade do capital movimenta o intercepto horizontal para a esquerda. Os conceitos de progresso técnico neutro são representados facilmente por movimentos da relação de distribuição-crescimento.

O progresso técnico Harrod-neutro, ou puramente poupador de trabalho, corresponde a um aumento da produtividade do trabalho, mantida a produtividade do capital constante. É representado por uma rotação da relação de distribuição-crescimento em torno do intercepto horizontal no sentido horário, da técnica A para a técnica B na Figura 2. O progresso técnico Solow-neutro, ou puramente poupador de capital, corresponde a um aumento da

produtividade do capital com a produtividade do trabalho constante, sendo representado por uma rotação da relação de distribuição-crescimento em torno do intercepto vertical no sentido anti-horário, da técnica B para a técnica C. Progresso técnico Hicks-neutro, ou igualmente poupador de capital e trabalho, corresponde ao caso em que a produtividade do trabalho cresce à mesma taxa que a produtividade do capital. É representado por um deslocamento paralelo da relação de distribuição-crescimento da técnica A para a C, mantendo constante a intensidade do capital.

Figura 2

Representação do Progresso Técnico Neutro na Relação de Distribuição-Crescimento



Nota: Os conceitos de progresso técnico neutro podem ser definidos em termos de movimentos da relação de distribuição-crescimento. Progresso técnico Harrod-neutro é representado pelo movimento da técnica A para a B, Solow-neutro pelo movimento da técnica B para a C, Hicks-neutro pelo movimento da técnica A para a C.

Do ponto de vista histórico, dois padrões de progresso técnico têm sido observados. Primeiro, um aumento na produtividade de ambos os insumos, mas com um crescimento maior da produtividade do trabalho, ocasionando um aumento na intensidade do capital. Denomina-se tal padrão de progresso técnico de poupador de insumos. Segundo, o padrão Marx-viesado, o qual é analisado na próxima seção.

3 Progresso técnico e a tendência declinante da taxa de lucro

Os principais economistas clássicos, Smith e Ricardo, e Marx viram a queda da taxa de lucro como a acumulação de capital e o crescimento econômico como uma tendência do sistema capitalista. Para Smith, à medida que o país enriquece com a acumulação do capital, ocorre um aumento da competição capitalista, o que ocasiona uma queda na taxa de lucro.

Ricardo explicou a queda da taxa de lucro como decorrência dos retornos decrescentes resultantes da escassez de recursos naturais. A acumulação de capital e o crescimento da população implicam um uso maior dos recursos naturais. Estes, devido aos retornos decrescentes, reduzem a produtividade do trabalho, aumentam as rendas e reduzem a taxa de lucro. Ricardo reconhecia que o progresso técnico que economiza recursos naturais poderia aumentar temporariamente a produtividade do trabalho e a taxa de lucro. Contudo, ele previu o fim da acumulação de capital como resultado do aumento da renda e da queda da taxa de lucro.

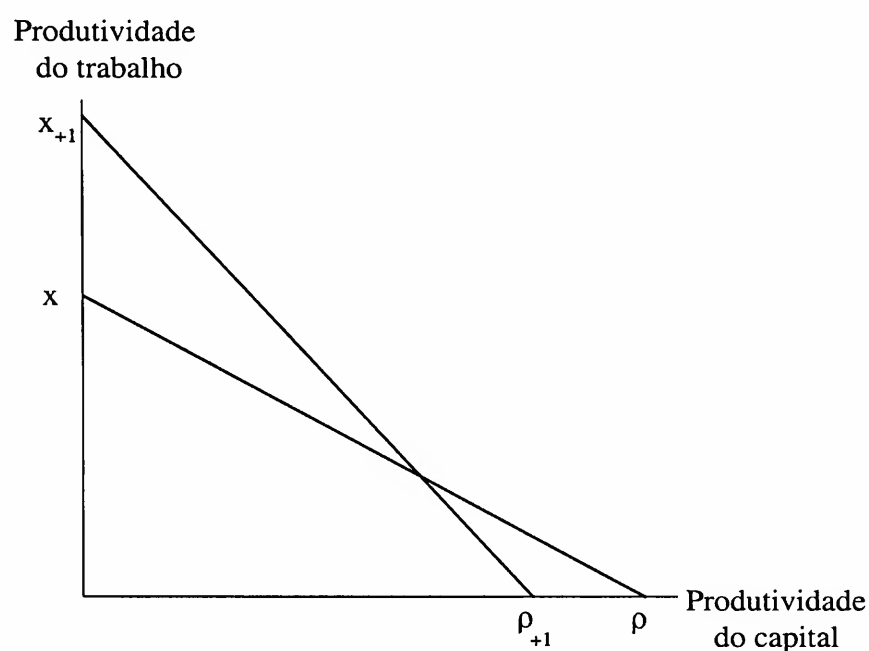
Marx rejeitou a explicação para a tendência declinante da taxa de lucro baseada no declínio da produtividade do trabalho e do aumento das rendas dos recursos naturais. Na visão de Marx, a concepção ricardiana desconsidera os poderosos incentivos ao progresso técnico que são inerentes ao modo de produção capitalista. Para Marx, a tendência declinante da taxa de lucro, um fato estilizado do desenvolvimento capitalista que ele encontrou nos autores clássicos, deveria ser explicada a partir da capacidade do sistema capitalista em gerar progresso técnico. A explicação para a queda da taxa de lucro deveria ser buscada no emprego de novas máquinas e na expansão da grande indústria, a fonte de crescimento da produtividade do trabalho.

Para Marx, os capitalistas individuais adotariam mudanças técnicas que reduzissem os custos de produção aos preços e salários correntes e, assim, obteriam uma taxa de lucro superior à taxa média ao venderem seus produtos por um preço determinado por concorrentes que utilizam uma técnica com menor produtividade. Segundo Marx, este processo é um poderoso incentivo para o progresso técnico no sistema capitalista. Como Foley (1986) chama a atenção, se os salários reais aumentarem na mesma proporção da produtividade do trabalho, o que corresponde a uma participação constante dos salários na renda nacional, o processo de mecanização pode resultar na queda da taxa de lucro.

Marx sumariou sua visão do desenvolvimento capitalista no longo prazo nas teorias da mais-valia relativa e da tendência declinante da taxa de lucro. Para o referido autor, os métodos de produção tornam-se cada vez mais intensivos em capital, resultando numa queda da produtividade do capital, ao mesmo tempo em que a produtividade do trabalho aumenta. Portanto, para Marx o progresso técnico típico do modo de produção capitalista é poupador de trabalho e utilizador de capital. Este padrão de progresso técnico é denominado de Marx-viesado. Nesta perspectiva, a evolução da taxa de lucro em uma economia capitalista é determinada pelo padrão de progresso técnico e pela participação dos salários na renda nacional.

O padrão Marx-viesado, representado na Figura 3, corresponde a uma rotação horária da relação de distribuição-crescimento ao longo de um ponto no quadrante positivo. O ponto de intercessão entre as relações de distribuição-crescimento corresponde ao salário real em que ambas as técnicas conferem igual taxa de lucro.

Figura 3
Representação do Progresso Técnico Marx-Viesado



Nota: O padrão de progresso técnico Marx-viesado corresponde a um aumento na produtividade do trabalho e a um declínio na produtividade do capital. Este padrão de progresso técnico associado a uma participação constante dos salários na renda nacional resulta em uma queda da taxa de lucro.

4 Padrões históricos de progresso técnico

Nesta seção estuda-se o padrão de mudança técnica de longo prazo para seis economias desenvolvidas utilizando o banco de dados organizado por Madisson (1991, 1995a, e 1995b) e seus colaboradores. Para os Estados Unidos e Grã-Bretanha existem estatísticas de 1820 a 1992, para o Japão de 1890 a 1992, para a Alemanha de 1938 a 1992, para a França de 1950 a 1992 e para a Holanda de 1913 a 1992. Os dados sobre o estoque de capital fixo não residencial para a Holanda foram obtidos em Groote, Alberts e de Jong (1996). As estatísticas incluem estimativas do valor real do produto, do número médio anual de horas trabalhadas e o valor real do estoque não residencial de capital fixo. Apesar do limite no número de anos em que existem observações, é possível apresentar graficamente a relação de distribuição e visualizar o padrão histórico e as fases de evolução do progresso técnico para esses países.

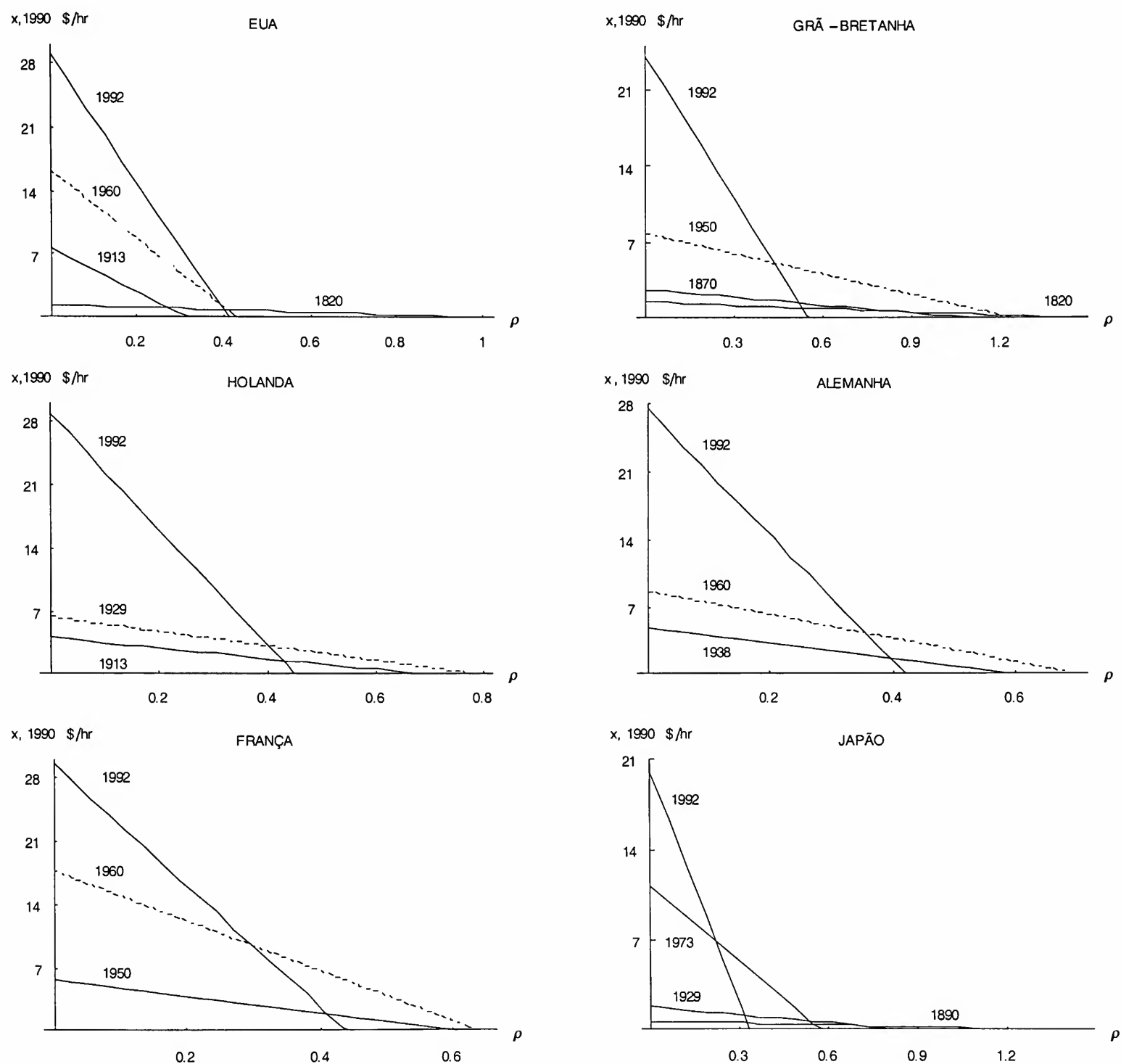
A Figura 4 mostra a evolução da relação de distribuição-crescimento para estes seis países. O progresso técnico para os Estados Unidos é consistente com o padrão Marx-viesado para o período 1820-1992. Contudo, o padrão poupador de trabalho e consumidor de capital não esteve presente uniformemente em todo o período de análise. Na verdade, a evolução do progresso técnico pode ser dividido em três fases. A primeira, de 1820 ao início do século XX, quando o progresso técnico seguiu o padrão Marx-viesado. A segunda, do início do século XX até os anos 50, teve o progresso técnico seguindo uma trajetória na qual a taxa de crescimento da produtividade do trabalho e do capital foram positivas, um padrão denominado de poupador de insumos. A terceira fase abrange os anos 60 a 1992, quando o padrão Marx-viesado foi novamente dominante. Os dados aqui apresentados confirmam os resultados obtidos por Duménil e Lévy (1995), os quais, utilizando método e banco de dados diferentes, também observaram a presença das três fases de progresso técnico para a economia dos EUA.

É interessante observar que os EUA foram o único país a apresentar uma estabilidade da produtividade do capital ao longo deste século. Tal resultado relaciona-se com o fato deste ser o país inovador em tecnologia e, portanto, capaz de obter ganhos decorrentes das inovações no processo concorrencial superiores aos seus “imitadores”

Os dados para a Grã-Bretanha no período 1820-1992 confirmam o padrão Marx-viesado como a forma de progresso técnico de longo prazo. As três fases de progresso técnico também estão presentes, mas possuem uma distribuição diferenciada no tempo. A primeira fase abrangeu o período 1820-1870 e apresentou um padrão Marx-viesado. A segunda correspondeu ao período 1870-1950 e apresentou um padrão poupador de insumos. A terceira fase, dos anos 50 a 1992, representou um retorno ao padrão Marx-viesado de progresso técnico. A trajetória do progresso técnico na Grã Bretanha foi similar à dos EUA.

Para a Holanda, o padrão Marx-viesado foi a forma predominante de progresso técnico para todo o período 1913-1992. Os dados apresentaram o segundo e o terceiro estágios de mudança técnica, resultado consistente com a experiência dos EUA e da Grã-Bretanha. O período 1913-1929 teve um padrão técnico poupador de insumos, enquanto o período 1929-1989 apresentou um padrão Marx-viesado. Também a Alemanha, no período 1938-1992, e a França, no período 1950-1992, tiveram o progresso técnico Marx-viesado como o padrão dominante de progresso técnico. Uma mudança técnica poupadora de insumos foi seguida, em ambos os países, pelo padrão Marx-viesado. As fases de progresso técnico destes dois países parecem ser consistentes com a experiência dos EUA, Grã-Bretanha e Holanda.

Figura 4
Evolução da Relação de Distribuição-Crescimento
para Seis Países Desenvolvidos, 1820- 1992



Nota: Existe uma predominância do padrão Marx-viesado de progresso técnico, pontuado por um período intermediário no qual ambos os insumos apresentam um aumento de produtividade. Japão é o único país que apresenta o padrão Marx-viesado em todo o período de análise.

Fonte: Banco de dados de Angus Madison.

A evolução do progresso técnico nestes países levanta a questão de quais forças poderiam estar por trás do aumento da produtividade do capital, a principal diferença entre os três estágios. Duménil e Lévy (1995) respondem esta questão dizendo que o aumento da

produtividade do capital resultou da revolução administrativa ocorrida no final do século XIX e início do século XX.

A Figura 4 também apresenta a evolução da relação de distribuição-crescimento para o Japão no período 1890-1992. O padrão Marx-viesado esteve presente em todo o período e não ocorreram estágios de progresso técnico no processo de desenvolvimento. Este fato reflete o significativo esforço de formação de capital na economia japonesa para superar seu atraso relativo em relação aos países desenvolvidos. O Japão foi o país com maior sucesso em termos de convergência com os países desenvolvidos. Como será visto na próxima seção, a presença de um forte padrão Marx-viesado caracteriza a evolução de economias atrasadas. O processo de convergência envolve a transferência de tecnologia intensiva em capital dos países líderes para os seguidores via acumulação de capital.

A experiência destes países mostra que existe uma tendência de longo prazo para o progresso técnico seguir a forma consumidora de capital e poupadora de trabalho que caracteriza o padrão Marx-viesado. Existe uma tendência para a produtividade do capital cair no longo prazo. Contudo, a evolução do progresso técnico teve três estágios, o que indica que o padrão Marx-viesado não esteve uniformemente presente no desenvolvimento capitalista.

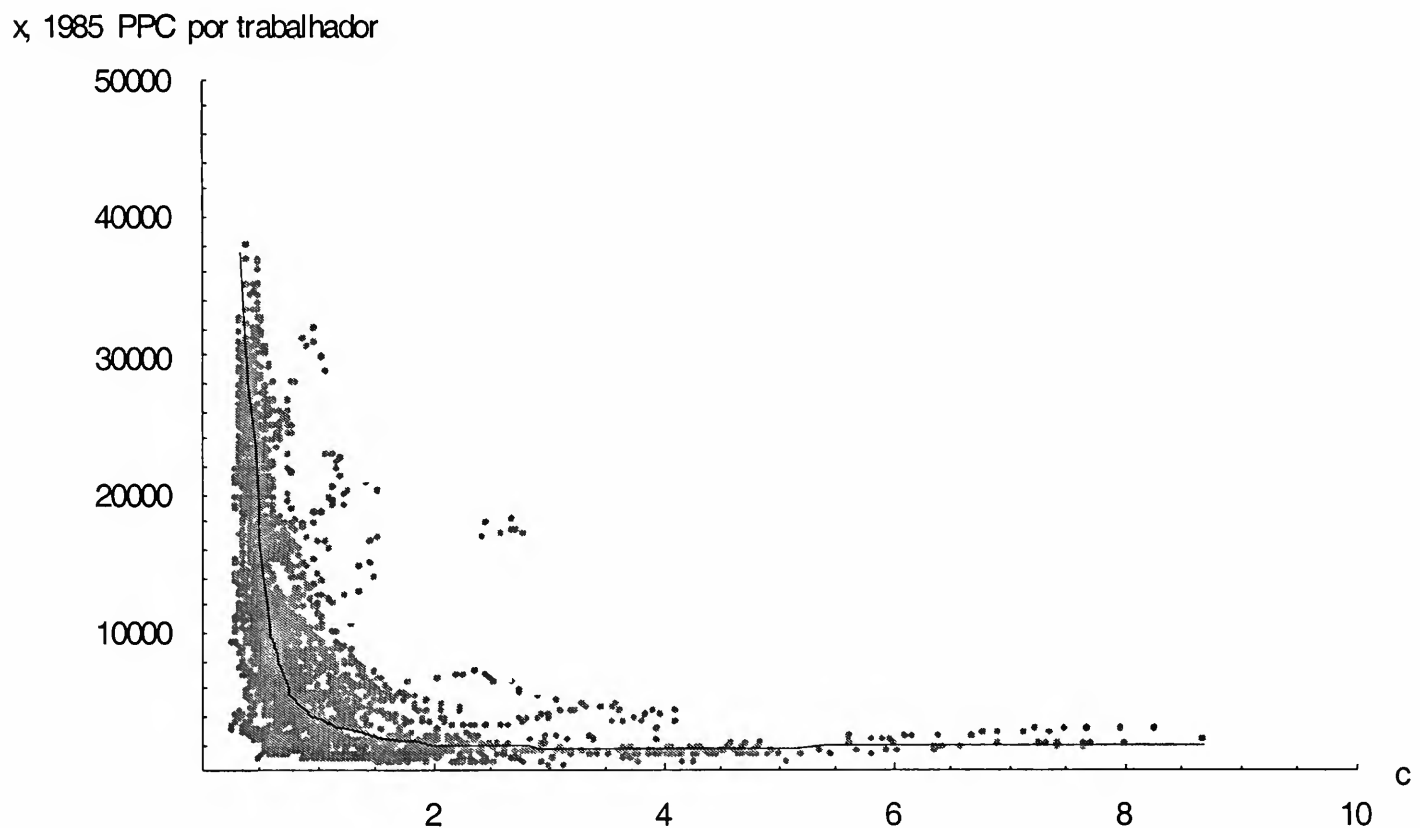
5 O padrão mundial de crescimento econômico

Se o padrão Marx-viesado é o que caracteriza o desenvolvimento econômico capitalista, espera-se observar uma forte relação negativa entre a produtividade do trabalho e do capital na economia mundial como um todo. A Penn World Table (PWT) complementada com o cálculo do estoque líquido de capital fixo permite examinar o padrão mundial de progresso técnico. A PWT, versão 5.6, possui informações sobre a produtividade do trabalho, expressa em paridade de poder de compra de 1985, medido como o produto interno bruto (PIB) por trabalhador. O estoque líquido do capital fixo foi calculado pelo método dos estoques perpetuados conforme Hulton e Wycoff (1981), utilizando-se as séries de investimento computadas a partir das variáveis participação do investimento no PIB e do próprio PIB. Uma taxa de depreciação geométrica de 7,5% e uma vida útil de quatorze anos foram consideradas na estimativa do estoque líquido de capital fixo. Assim, 1963 é o primeiro ano com informações de estoque fixo de capital para os países cuja primeira observação em investimento é 1950. Para uma comparação entre os resultados desta estimativa e outras ver Marquetti (1997).

A Figura 5 exibe as observações para o par (ρ, x) para todos os 126 países nos anos em que existem informações disponíveis ao longo do período 1963-1990. A relação entre ambas as produtividades é estimada utilizando-se regressão local, um método não-paramétrico desenvolvido por Cleveland (1993).

A existência de uma forte correlação negativa entre a produtividade do capital e a produtividade do trabalho no curso do desenvolvimento econômico é indiscutível neste conjunto de dados. Existem algumas exceções, representadas pelos pontos a nordeste da grande maioria das observações. Estes *outliers* correspondem aos países exportadores de petróleo. Também é evidente que existem variações na exata trajetória na qual as economias nacionais seguiram no curso de desenvolvimento econômico, como indica a larga faixa de pontos na proximidade da região na qual a linha estimada é fortemente encurvada. Mas a concentração de pontos ao longo da relação negativa e a identificação de uma relação monotônica entre x e ρ pela curva estimada mostram que existe uma tendência para as economias nacionais seguirem um trajetória na qual a produtividade do capital declina e a produtividade do trabalho aumenta no curso do desenvolvimento econômico.

Figura 5
Produtividade do Capital e Produtividade do Trabalho no Processo de Desenvolvimento Econômico – 1963-1990



Nota: As observações e a regressão local mostram uma forte correlação negativa entre a produtividade do capital, ρ , e a produtividade do trabalho, x , no processo de desenvolvimento econômico no período 1963-1990.

Fonte: Penn World Table e estimativa do estoque líquido de capital fixo realizada pelo presente autor.

Duas hipóteses têm sido mencionadas na literatura para explicar a relação negativa entre x e ρ . A enorme literatura sobre crescimento econômico na tradição neoclássica, indo de Solow (1970) a Mankiw, Romer e Weil (1992), interpreta este padrão como surgindo da existência de uma função de produção com rendimentos marginais decrescentes. A literatura clássico-marxiana sugere que este padrão de progresso técnico resulta de respostas dos empresários capitalistas maximizadores de lucro a pressões sistemáticas, especialmente dos custos salariais, sobre a lucratividade do sistema econômico

6 Padrão regional de progresso técnico

Existe uma poderosa tendência, no curso de desenvolvimento econômico, para o progresso técnico apresentar uma trajetória na qual a produtividade do trabalho aumenta e a produtividade do capital declina. Contudo, existem variações na exata trajetória de progresso técnico que as regiões mundiais e economias nacionais seguem ao longo de seu processo de desenvolvimento.

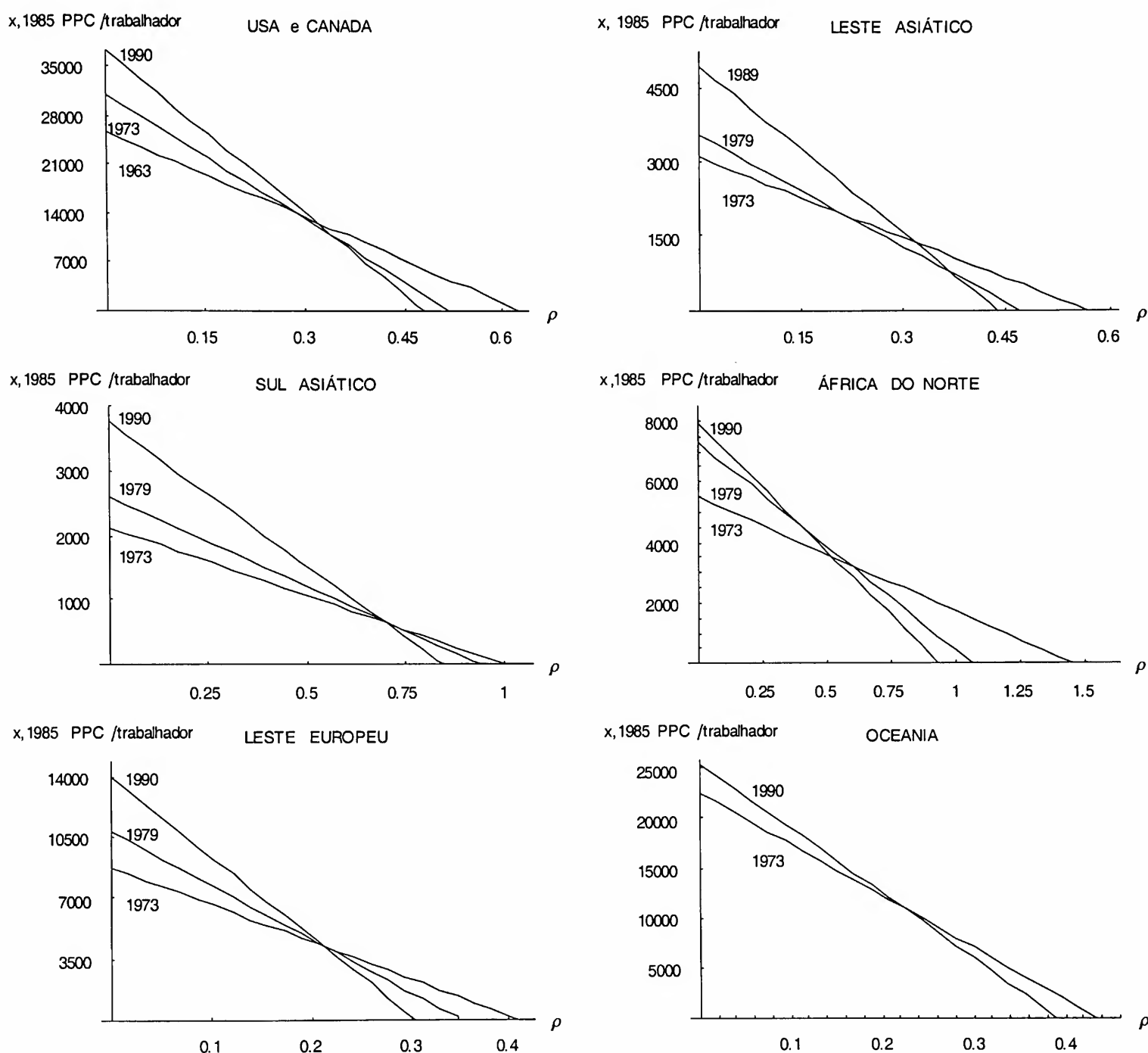
A Figura 6 mostra a evolução da relação de distribuição-crescimento nas regiões mundiais que apresentaram o padrão de progresso técnico Marx-viesado nos períodos 1963-1973, 1973-1989 ou 1973-1990. Os dados para as regiões mundiais foram obtidos da seguinte maneira: primeiro, foram somados o PIB, o estoque de capital e o número de trabalhadores para cada país em uma determinada região, então, x e ρ foram calculados.

O padrão Marx-viesado de progresso técnico está presente em todo o período 1963-1990 para os EUA e Canadá e para todo o período 1973-1990 para o Leste Asiático, o Sul Asiático, a Oceania, o Norte da África e o Leste Europeu. O Leste e Sul Asiático foram as regiões mundiais com as maiores taxas de crescimento no período. A mecanização parece ser a forma básica que os países pobres utilizam para vencer seu atraso relativo. O aumento da produtividade do trabalho é obtido com a redução da produtividade do capital.

A Figura 7 apresenta a evolução da relação de distribuição-crescimento para as regiões mundiais que apresentaram o padrão não Marx-viesado em pelo menos um dos seguintes períodos: 1963-1973, 1973-1979 e 1979-1990. O Oriente Médio não foi considerado devido à influência do preço do petróleo na evolução do PIB regional.

O progresso técnico no Oeste e no Sul da Europa, no período 1963-1990, seguiu o padrão Marx-viesado. Contudo, existem dois subperíodos na evolução do progresso técnico. O primeiro, do começo do período até 1979, quando o progresso técnico seguiu o padrão Marx-viesado. O segundo, entre o início dos anos 80 até 1990, quando ocorreu um aumento em ambas as produtividades.

Figura 6
Evolução da Relação de Distribuição-Crescimento para as
Regiões Mundiais com o Padrão Marx-Viesado de Progresso Técnico

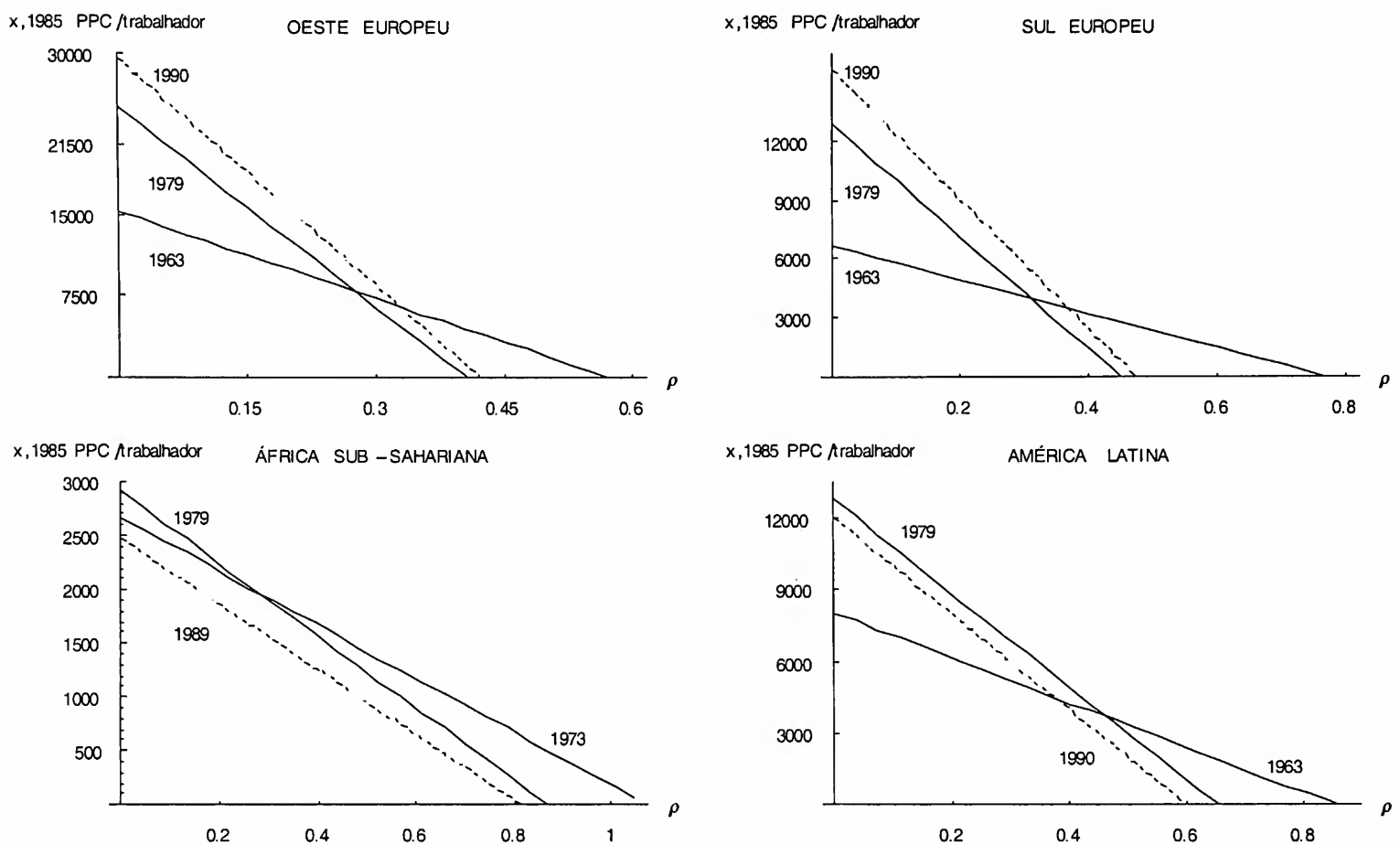


Fonte: Penn World Table e estimativa do estoque líquido de capital fixo realizada pelo presente autor.

A África Sub-Saariana, no período 1973-1989, teve um declínio na produtividade do trabalho e do capital. Na verdade, a evolução do progresso técnico neste período possui duas fases. A primeira, entre 1973 a 1979, quando o padrão de progresso técnico seguiu o padrão Marx-viesado. A segunda, nos anos 80, quando a produtividade do capital e a do trabalho tenderam a declinar.

Os anos 80 também foram um período de pobre desempenho na América Latina, ocorrendo uma ruptura no padrão Marx-viesado após 1979. No período 1963-1990 como um todo o padrão Marx-viesado foi o dominante, mas nos anos 80 chegou a ocorrer um pequeno declínio na produtividade do trabalho, enquanto a produtividade do capital manteve-se relativamente uniforme.

Figura 7
A Evolução da Relação de Distribuição-Crescimento para as Regiões Mundiais com o Padrão Não Marx-Viesado nos Anos 80



Fonte: Penn World Table e estimativa do estoque líquido de capital fixo realizada pelo presente autor.

Nota: Para o Oeste da Europa, o Sul da Europa e a América Latina o padrão Marx-viesado foi a forma dominante de progresso técnico para o período como um todo.

O pequeno declínio na produtividade do trabalho e do capital nestas regiões é visto como uma estagnação tecnológica decorrente da forte queda na acumulação de capital devido aos pagamentos da dívida externa e à queda nos termos de troca. Estes fatores estão na origem da ruptura do padrão Marx-viesado nestas regiões. Alto nível de investimento é condição necessária para os países em desenvolvimento terem taxas significativas de crescimento da produtividade do trabalho. Somente pela acumulação de capital estes países poderão explorar as possibilidades de progresso técnico que se encontram nas novas máquinas e equipamentos.

A acumulação de capital possui dois efeitos sobre a produtividade do trabalho. Primeiro, a produtividade do trabalho aumenta porque os trabalhadores estão produzindo com máquinas novas. Segundo, como Passinetti (1994, p. 359) menciona, os trabalhadores são capazes de aumentar sua produtividade por meio do “*processo de aprendizagem, de melhora na forma como a produção é realizada, de adquirir e expandir seus conhecimentos.*” A forte redução dos investimentos por vários anos representa uma crise duradoura e provoca uma redução na qualidade do estoque de capital e uma descontinuidade do processo de aprendizagem.

7 A trajetória da taxa de lucro no processo de desenvolvimento mundial

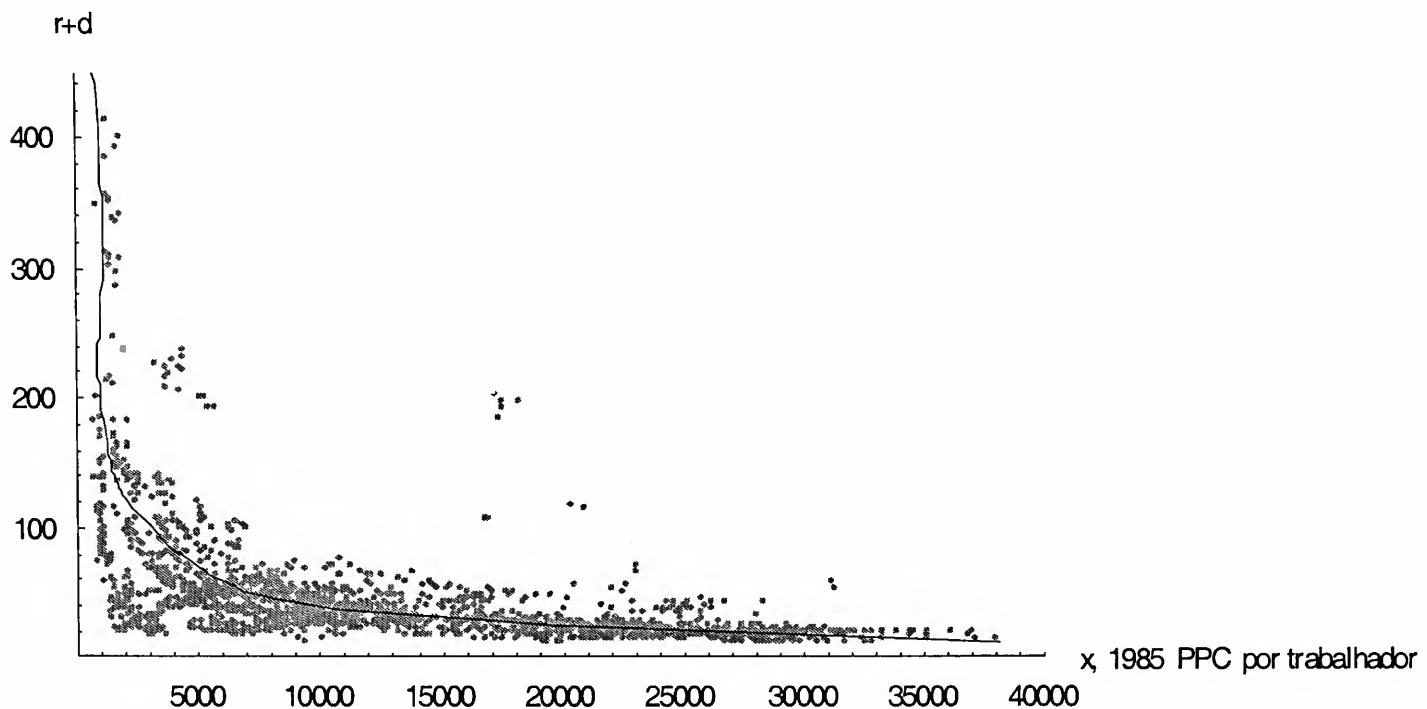
Para Marx, como visto anteriormente, existe uma tendência para a taxa de lucro declinar com o processo de desenvolvimento capitalista. Marx discute a tendência declinante da taxa de lucro supondo uma distribuição de renda constante com o objetivo de enfatizar que as características do progresso tecnológico determinam a evolução da lucratividade. Ele quer afastar-se da análise ricardiana, na qual o declínio da taxa de lucro pode ser visto como resultado do aumento dos salários decorrente da elevação do preço dos bens de consumo dos trabalhadores. Em outras palavras, de que a tendência declinante da taxa de lucro decorreria de um *profit squeeze*.

A PWT versão 5.6, complementada pela estimativa do estoque de capital fixo e pela participação dos trabalhadores no produto, permite calcular a taxa bruta de lucro, $r + d$, em 98 países para os anos em que existem informações no período 1963-1990. A taxa bruta de lucro foi calculada como 1 (um) menos a participação dos trabalhadores no produto vezes a produtividade do capital. Portanto, é possível verificar se de fato a taxa de lucro tende a declinar com o desenvolvimento econômico.

A Figura 8 mostra as observações para $(x, r + d)$ e a estimativa da regressão local. Existe uma forte correlação negativa entre a produtividade do trabalho e a taxa de lucro bruta. Esta declina à medida que a produtividade do trabalho aumenta. É evidente que determinados países podem seguir uma trajetória distinta desta, como os exportadores de petróleo. Além disso, os países podem apresentar períodos com elevação e outros com queda na taxa de lucro. Contudo, o exame da economia mundial mostra que os países ricos, com maior produtividade do trabalho, possuem uma taxa de lucro menor do que os países pobres, os de menor produtividade do trabalho. A Figura 8 confirma a hipótese de que na trajetória de desenvolvimento econômico os países tendem a apresentar uma queda na taxa de lucro.

Figura 8

As observações e a regressão local mostram um declínio da taxa bruta de lucro, $r + d$, com o aumento da produtividade do trabalho, x , no período 1963-1990



Fonte: Penn World Table, a estimativa do estoque líquido de capital fixo realizada pelo presente autor, *Yearbook of National Accounts Statistics e National Accounts Statistics*.

A literatura clássico-marxiana explica a queda na taxa de lucro pela combinação de progresso técnico Marx-viesado e uma participação constante dos salários na renda nacional. A teoria neoclássica, por sua vez, explica a queda da taxa de lucro e a participação constante dos salários na renda nacional pela existência de uma função de produção com retornos marginais decrescentes e elasticidade de substituição unitária entre capital e trabalho.

8 Conclusão

Marx associou a tendência à queda da taxa de lucro com a acumulação do capital, identificada primeiro pelos economistas clássicos, com um viés no padrão de progresso técnico na direção de tecnologias poupadoras de trabalho e consumidoras de capital. Denomina-se este padrão de progresso técnico Marx-viesado.

A análise, de longo prazo, da relação de distribuição-crescimento para seis países desenvolvidos mostra o padrão Marx-viesado como a forma dominante de progresso técnico.

Três fases de mudança técnica foram identificadas. A primeira e a terceira fases seguiram o padrão Marx-viesado, enquanto a segunda apresentou um padrão em que ambas as produtividades cresceram. A análise regional da relação de distribuição-crescimento também mostrou o padrão Marx-viesado como a forma predominante de progresso técnico, mas outros padrões foram observados. Além disso, a estimativa da regressão local entre a produtividade do trabalho e do capital confirmou a existência de uma relação negativa entre estas no curso do desenvolvimento econômico. Este padrão também é consistente com a literatura neoclássica, que o interpreta a partir da existência de uma função de produção com retornos marginais decrescentes.

O exame da taxa bruta de lucro no processo de crescimento econômico mostrou que os países seguem uma trajetória que combina o aumento da produtividade do trabalho com a queda da lucratividade. Este resultado é consistente com a teoria marxiana da tendência declinante da taxa de lucro.

Os resultados aqui expostos contrariam dois fatos estilizados de Kaldor (1961): a produtividade do capital e a taxa de lucro seriam relativamente constantes ao longo do processo de desenvolvimento das economias capitalistas. Maddison (1995a) e Hofman (2000) também concluem que a produtividade do capital declina com o processo de desenvolvimento econômico.

Os resultados do presente trabalho indicam vários caminhos para pesquisas futuras. Seria útil categorizar os padrões não-viesados no sentido de Marx para identificar as forças econômicas, como também os fatores políticos e sociais que poderiam explicar a existência destes padrões. Seria importante analisar a dependência do grau de aumento da produtividade do trabalho e declínio da produtividade do capital em outros fatores, tais como o tamanho da economia nacional e grau de abertura da economia. Tais estudos poderiam trazer um maior entendimento da trajetória do progresso técnico no processo de desenvolvimento econômico.

Bibliografia

Cleveland, William S. *Visualizing data*. Summit: Hobart Press, 1993.

Duménil, Gérard; Lévy, Dominique. A stochastic model of technical change: an application to the U.S. economy (1869-1989). *Metroeconomica* 46, p. 213- 45, October 1995

Foley, Duncan. *Understanding capital: Marx's economic theory*. Cambridge: Harvard University Press, 1986.

- Foley, Duncan; Marquetti, Adalmir. Economic growth from a classical perspective. *In: Teixeira, Joaílio (ed.), Money, growth, distribution and structural change: contemporaneous analysis*. Brasília: University of Brasilia Press, 1997
- _____. Productivity, employment and growth in European integration. *Metroeconomica*, n. 3, p. 277-300, 1999.
- Foley, Duncan; Michl, Thomas. *Growth and distribution*. Cambridge: Harvard University Press, 1999.
- Harcourt, Geoffrey. *Some Cambridge controversies in the theory of capital*. Cambridge: Cambridge University Press, 1972.
- Hofman, André. Standardised capital stock estimates in Latin America: a 1950-94 update. *Cambridge Journal of Economics*, v. 24, n. 1, p. 45- 86, 2000.
- Groote, Peter; Albers, Ronald; De Jong, Herman. *A standardized time series of the stock of fixed capital in the Netherlands, 1900-1995*. Research Memorandum, University of Groningen, 1996.
- Kaldor, N. Capital Accumulation and economic growth. *In: Lutz, F.; Hague, D. (eds.), The theory of capital*. London: Macmillan, 1961.
- Maddison, Angus. *Dynamic forces in capitalist development*. Oxford: Oxford University Press, 1991.
- _____. Standardized estimates of fixed capital stock: a six country comparison. *In: Maddison, Angus, Explaining the economic performance of nations: essays in time and space*. Aldershot: Edward Elgar, 1995a.
- _____. *Monitoring the world economy 1820-1992*. Paris: OECD Development Centre, 1995b.
- Mankiw, Gregory; Romer, David; Weil, David. A contribution to the empirics of economic growth. *Quarterly Journal of Economics*, 107, p. 407-37, May 1992.
- Marquetti, Adalmir. *Notes on a standardized estimate of the net capital stock for 126 countries in the Penn World Table v. 5.6*. Nova York: Department of Economics, New School for Social Research, 1997
- Pasinetti, Luigi. The structure of long-term development: concluding comments. *In: Pasinetti, Luigi; Solow, Robert (eds.), Economic growth and the structure of long-term development*. New York: St. Martin's Press, 1994.

Solow, Robert. *Growth theory*. New York: Oxford University Press, 1970.

Summers, Robert; Heston, Allen. The Penn World Table (Mark 5): an expanded set of international comparisons, 1950-1988. *Quarterly Journal of Economics*, 106, p. 327-68, 1991.

United Nations. *Yearbook of national accounts statistics: analysis of main aggregates, 1980*. New York: UN, 1982.

_____. *National accounts statistics: analysis of main aggregates, 1986*. New York: UN. 1989

_____. *National accounts statistics: main aggregates and detailed tables, 1992*. New York: UN, 1994.

Transnational corporations and patenting activities in Brazil: data description and statistical tests about the relative internalization of technological activities*

Elenice Biazi[§]
Eduardo da Motta e Albuquerque[□]

RESUMO

Este artigo apresenta dados e testes estatísticos sobre um índice de “internalização relativa de atividades tecnológicas” (IRAT) de empresas transnacionais atuantes no Brasil. Esse indicador é calculado a partir das patentes de não-residentes das matrizes das multinacionais depositadas junto ao *Instituto Nacional de Propriedade Industrial* (INPI) e das patentes de residentes de suas subsidiárias (para o período de 1988 e 1996). Este artigo descreve as maiores empresas transnacionais em termos de patentes de não-residentes. Os dados são trabalhados para investigar a correlação entre o índice IRAT de cada corporação e características como: 1) setor industrial; 2) classe tecnológica; 3) nacionalidade; 4) tamanho. As relações estatísticas são calculadas utilizando a “análise do componente principal” e análise de regressão.

Palavras-chave: internalização de atividades tecnológicas, transnacionais, testes estatísticos.

ABSTRACT

This paper presents data and statistical tests about an index of “relative internalization of technological activities” (RITA, henceforth) of transnational corporations located in Brazil. This indicator is the ratio between the non-resident patents applied by the headquarters of the transnational corporations to the *Instituto Nacional de Propriedade Industrial* (INPI) and the resident patents applied by their subsidiaries. This paper describes the leading transnational corporations in non-resident patenting. The data are processed to investigate the correlation between the RITA indexes of each corporation and their characteristics such as 1) industrial sector; 2) technological class; 3) nationality; and 4) size. These statistical relations are calculated using Principal component analysis and regression analysis.

Key words: internalization of technological activities, transnationals, statistical tests.

JEL Classification: O30, F23, C10.

* Support from CNPq and Fapemig is acknowledged. The authors acknowledge the research assistance from Ana Paula Verona, Márcia Rapini, Regina Fernandes, and Leandro Silva (FACE-UFMG) and would like to thank one anonymous referee for helpful comments and suggestions. The usual disclaimer holds.

§ CEDEPLAR-UFMG, Brazil.

□ CEDEPLAR-UFMG, Brazil.

Introduction

The objective of this paper is to provide a tool for the evaluation of the contribution of foreign corporations to local technological activities using patent statistics.

This paper suggests an indicator for the evaluation of the technological activities of transnational corporations in Less-developed countries. This indicator, an index of “relative internalization of technological activities” (RITA, henceforth), is the ratio between the non-resident patents applied by the headquarters of the transnational corporations to the Brazilian Patent Office (*Instituto Nacional de Propriedade Industrial*, INPI henceforth) and the resident patents applied by their subsidiaries.

A methodological remark is important here: the contributions of transnational corporations to the international transfer of technology (Dunning, 1988; UNCTAD, 1998) certainly are greater than the patent statistics show. As Thomson & Nelson (1997) point, the foreign patenting follows (and are followed) by other means of technology transfer (equipment, training, flows of specialized workers, etc). The general limitations of patent statistics are well-known in the literature. (Griliches, 1990)

This paper is organized in five sections.

The first section surveys the literature about the internationalization of R&D by transnationals. The second section discusses why an index like RITA is necessary for the evaluation of transnationals operating in less-developed countries like Brazil. The third section describes the leading transnational corporations in non-resident patenting. Basic statistics are described and the RITA indexes for each corporation are calculated and presented. The fourth section performs statistical tests using these RITA indexes. These data are processed to investigate the correlation between the RITA indexes of each corporation and their characteristics such as 1) industrial sector; 2) technological class; 3) nationality; and 4) size. These statistical relations are calculated using Principal component analysis. The fifth section concludes this paper.

I The internationalization of R&D among developed countries

The literature about transnational and international distribution of innovative activities might be divided into two phases.

A first phase is surveyed by Caves (1996), including papers and investigations made until the beginning of the 1990s. These studies stress the strong correlation between R&D intensity

and multinationality (p. 163) and the lack of incentives for the corporations' headquarters to decentralize their production of innovative goods (p. 33).

A second phase begins in the 1990s, when the literature deals with the increasing internationalization of the transnationals' R&D activities. Examples of this line of research are the OECD's documents (OECD, 1998, 1999a, 1999b) and the special issues of the *Cambridge Journal of Economics* (Special Issue on Technology and Innovation, February 1995) and of the *Research Policy* (Internationalization of Industrial R&D, March 1999).

The degree of internationalization of R&D activities is described by these studies. Investigating 15 OECD countries, a study points that multinationals' subsidiaries represents 12% of their R&D expenditures. (OECD, 1999b, p. 11) In Europe, the contribution of transnationals' subsidiaries ranges from 60% in Ireland to 10% in Finland. In the United States, the multinationals' subsidiaries represent 10% of the national R&D expenditures, while in Japan these figures are lower, representing 2% of the national R&D. (OECD, 1999b) In some cases, the R&D intensity of foreign firms is greater than their national rivals, as shown by the pharmaceutical and chemical firms in the United States (p. 39); the food, beverage and tobacco firms in Japan (p. 49); "other industries" in Germany (p.53); and the manufacturing sector in the United Kingdom (p. 59).

For the developing countries, this literature has an important limitation: it is deeply focused in the developed economies. Focusing the internationalization of R&D among the developed countries, this literature describes the increasing sophistication of international networks and their growing interaction. Cantwell & Jane (1999), for instance, investigate the formation of technological systems internationally integrated and the strategies of geographical distribution of innovative activities. Patel & Varga (1999) examine corporate patterns of technological internationalization.

These studies evaluate interactions among countries with high technological capabilities. As these countries have mature systems of innovation (Albuquerque, 1999a), they share a common technological background and these studies describe relationships among equals. These studies use statistics adequate for these relationships among equals. For the evaluation of developing economies something different is necessary.

II Developing economies: arguments for an index of RITA

The Brazilian National System of Innovation may be characterized as immature. This characterization can be ascertained by statistical evaluation using patent data and scientific publications. (Albuquerque, 1999)

This level of economic and technological development has important implications for the country's integration in international technological flows. Evaluating the role of transnational corporations for the economic development, it is necessary to point that Brazil is mainly a host of foreign corporations, as the inward flows are greater than the outward flows. (UNCTAD, 1998) The direction and the unevenness of these flows have a technological meaning, as studies point that there is a strong relationship between technological capability, R&D activities and propensity to become transnational. (Caves, 1996; Chandler, 1992)

Barre (1996) has evaluated the relationship between transnationals and their subsidiaries, comparing the technological levels of their home country and their host country. The most sophisticated networks of research and innovation are established when the transnational operates in host countries with "strong" systems of innovation. The Brazilian case shows a co-action between firms from countries with a "strong" innovation system and their subsidiaries in a country with "weak" (immature) system. Instead of networks or division of labor between the headquarters and their subsidiaries, this relationship stresses the adaptive role of their technological activities.

Given this uneven relationship, the investigation of the contributions of transnational corporations in countries with immature systems do need new tools. The literature has used mainly patent data from the USPTO, investigating the inventors country to assess the international distribution of research and innovative activities by multinational corporations. (Cantwell, 1995; Patel e Pavitt, 1995)

These statistics are not well fitted for the case of developing economies. Although they (correctly) display a negligible participation of the Brazilian subsidiaries in the international networks of research and innovation, they are not able to grasp which role these subsidiaries perform within the Brazilian economy.

Investigating the statistics of patents granted to foreign subsidiaries (as Brazilian residents) between 1980 and 1995, their important role is clear: according to the ownership structure defined by the *Guia Interinvest 1992*, the foreign subsidiaries were granted 14,2% of the resident patents. (Albuquerque, 2000a) Franco (2000), using data from the Brazilian Central Bank (Banco Central do Brasil, 1999), calculates that the foreign firms contribute with 10% of the value added in the Brazilian economy. An investigation about the 85 larger subsidiaries in Brazil found that their average investment in R&D is 1,91% of their sales. (SOBEET, 2000) This figure is greater than the average for private domestic firms, according to research conducted by ANPEI. (Andreassi, 1999, p. 61) However, as Quadros *et alii* (2000, p. 26) remark, the larger involvement of foreign firms in technological activities vis-à-vis domestic firms might be an indicator of the weakness of the national technological capability.

Therefore, a tool able to capture and to qualify this participation is necessary: an index of “relative internalization of technological activities” (RITA, henceforth). (Albuquerque, 2000b) For this index, a new data compilation is necessary.

Using data provided by the INPI, a database is organized, with 57,640 resident patents and 54,480 non-resident patents applied between 1988 and 1996. This new database affords a comparison between non-resident patents applied by one transnational headquarters and the resident patents applied by its subsidiaries. The unity of analysis is the transnational corporation. Few steps are necessary for this comparison. First, information provided by the *Guia Interinvest 1998* enables the identification of the link between a transnational and its subsidiaries. Second, the database is searched to gather the non-resident patents applied by the headquarters and the resident patents applied by their subsidiaries. Third, the index RITA is calculated, dividing the subsidiaries’ resident patents by the transnational’s non-resident patents.

The intuition behind this index is two-sided. On one hand, the index RITA captures both the relevance of the Brazilian market for the multinational and its technological capability. If a multinational firm considers the Brazilian market important and if this multinational has a huge technological capability (with a big patent portfolio), it is supposed that this corporation applies a great number of non-resident patents at the INPI. On the other hand, if the subsidiaries perform significant technological activities in the host country, it has a significant number of resident patents.

Therefore, this index compares two magnitudes and permits a comparative analysis: the resident patents of the subsidiaries indicate the technological effort performed in the host country, and the non-resident patents indicate the potential contribution of the transnational to the host country. The RITA index, comparing the two magnitudes, hints whether or not the transnational is internalizing all their potential technological capability. The relative dimension of this index must be stressed.

Investigating the technological activities of the 500 biggest largest corporations (*Fortune 500*, 1998) and of the 100 most transnationalized corporations (UNCTAD, 1998), the RITA index for the firms operating in Brazil (respectively 152 and 69 global corporations with non-resident patents applied in the INPI) was 0.064 and 0.072. (Albuquerque, 2000b) These findings, at the firm level, are compatible with the overall figures for resident and non-resident patents (WIPO, 1999): the non-developed economies show a greater disparity between these two data sets, contrasting with more even figures for the developed countries.

III The transnationals leaders in non-resident patenting activities in Brazil

The role of transnational corporations in the Brazilian patenting activities is described by Tables I and II.

Table I
Resident And Non-resident Patents Applied in the INPI,
According to the Assignee And Patent Type (1988-1996)

	Individuals	Firms/ Institutions	Total
RESIDENTS			
PI	14319	6943	21262
UM	17714	6383	24097
MI	6027	4818	10845
DI	742	694	1436
Total	38802	18838	57640
NON-RESIDENTS			
PI	3193	46584	49777
UM	138	241	379
MI	203	3690	3893
DI	23	367	390
Total	3557	50882	54439

Source: INPI, author's elaboration.

Table II
Firms and Institutions Residents in Brazil (number and share); Resident Patent
(number and share), According to Their 1998 Ownership Structure (1988-1996)

Ownership structure	Number of firms	Share	(%)	Number of patents	Share	(%)
DOM	5759	0.898	89.76	14606	0.775	77.53
FOR	426	0.066	6.64	2571	0.136	13.65
FOP	82	0.013	1.28	508	0.027	2.70
RES	73	0.011	1.14	472	0.025	2.51
STA	43	0.007	0.67	632	0.034	3.35
OUT	25	0.004	0.39	32	0.002	0.17
GOV	8	0.001	0.12	17	0.001	0.09
Total	6416	1.000	100.00	18838	1	100

Source: INPI, Guia Interinvest 1998, author's elaboration

Table I shows the distribution of patents applied by residents and non-residents between 1988 and 1996, according to the assignee (individual or firms/institutions) and type of patent. There are important differences between resident and non-resident patenting: 1) the role of individuals is greater between residents (67,3%) than non-residents (6,5%); 2) the quality of non-resident patents is higher, as invention patents (PI) represents 91,4% of non-resident patents and only 36,9% of resident patents.

Table II shows the contribution of foreign firms (FOR, for foreign subsidiaries, FOP for Brazilian firms with foreign participation) to the patenting activities of firms and institutions: they sum 16,2% of the non-individual resident patents.

Two aggregate figures introduce the analysis of the internalization of technological activities by transnationals: Table I shows that non-resident firms/institutions own 50,882 non-resident patents and Table II shows that their subsidiaries (FOR) own 2,547 resident patents.¹

A closer look in the internalization of technological activities is possible through the investigation of the leading firms in non-resident patenting activities.

The first step for this investigation is the identification of all transnationals with more than 20 patents: 189 transnationals (out of 9.190 firms with at least one non-resident patent), that applied 28,636 non-resident patents (out of 54,480 non-resident patents), representing 52.6% of non-resident patents.²

The second step is the identification of the Brazilian subsidiaries (FOR) of these transnationals. The *Guia Interinvest 1998* is the key reference, and the Internet homepages of these corporations are used too.³

Only 20 transnationals (representing 1,279 patents) with more than 20 non-resident patents do not have subsidiaries in Brazil. Investigating a database of contracts of technological transfer applied to the INPI between 1991 and 1997 (Silva, 1999), at least 5 of these 20 transnationals contracted some form of technology transfer with Brazilian firms.

1 Other forms of ownership structure are DOM (domestic firms), RES (research institutions and universities), STA (state-owned firms), GOV (government agencies) and OTH (others).

2 The transnationals are grouped according to their headquarters. For instance, all non-resident patents applied by the IBM from United States, Switzerland, Germany are summed as one single corporation.

3 The figures for resident patents add patents applied by all subsidiaries of the transnational group. For instance, Rhodia and Rhodia-Agro etc are grouped as subsidiaries of the Rhône-Poulenc Group, as indicated by the *Guia Interinvest*.

The third step, using the transnational corporations as unity of analysis, is the compilation of their non-resident patents and their subsidiaries' resident patents.

The fourth step is the calculation of the index RITA. a division of the resident patents applied by the subsidiaries by the non-resident patents applied by their headquarters.

The fifth step is the identification of the transnationals' size (using as proxy 1997 annual sales, when available: unfortunately, figures for 36 firms were not identified), nationality, industrial sector (using the *Fortune's* 500 classification), technological class and orientation (according to OECD's criteria, OECD, 1996), and patents granted by the USPTO in 1998.

The mean value of RITA is 0.08108, with an standard-deviation of 0.27219.

There are 40 transnationals with indexes of RITA greater than the mean value, 59 with indexes less than the mean value and greater than zero, and there are 90 transnational corporations with no resident patent applied by their subsidiaries (therefore, $RITA = 0$), 20 of them without a Brazilian subsidiary.

Tables III and IV show the differences in the 20 leading firms, according to a ranking of non-resident patents applied for the INPI (Table III) and to the indexes of RITA (Table IV). Hoechst (Chemicals, Germany) is the leading firm in non-resident patents and Alcoa (Metals, USA) is the leading firm in the RITA ranking.

TABLE III
Twenty Leading Firms Ranked by Non-Resident patents Applied for INPI, with, Country of Origin, Total USPTO Patents, Total Non-residents Patents, RITA, Sales and Industrial Sectors (1988 - 1996)

Name	Country	USPTO Patents	Non-Residents Patents	Residents Patents	RITA	Sales U\$ Billions	Industrial Sectors
Hoechst Aktiengesellschaft	DE	327	979	8	0.00817	30.0552	6
Unilever N.V.	NL	21	932	11	0.01180	48.7608	15
Novartis AG (Novartis SA) (Novartis INC.)	CH	78	845	15	0.01775	21.4942	32
The Procter & Gamble Company	US	454	825	0	0.00000	35.764	38
Bayer Aktiengesellschaft	DE	381	730	10	0.01370	31.731	6
International Business Machines Corporation	US	2657	672	5	0.00744	78.508	8
Johnson & Johnson	US	41	665	15	0.02256	22.629	32
Minnesota Mining and Manufacturing Company	US	554	619	0	0.00000	15.07	36
The Dow Chemical Company	US	174	614	5	0.00814	20.018	6
Royal Dutch/ Shell Group	NL	143	593	5	0.00843	1281.472	31
E.I. Du Pont de Nemours and Company	US	393	555	0	0.00000	41.304	6
Rhône- Poulenc	FR	80	549	229	0.41712	15.413	6
Fiat Auto S.p.A	IT	8	548	63	0.11496	52.5687	30
Motorola, Inc.	US	1406	499	0	0.00000	29.794	10
The Goodyear Tire & Rubber Company	US	108	494	2	0.00405	13.1551	35
Basf Aktiengesellschaft	DE	399	407	2	0.00491	32.1781	6
Rohm And Haas Company	US	71	402	1	0.00249	4	6
Xerox Corporation	US	769	344	5	0.01453	18.166	8
Henkel Kommanditgesellschaft Auf Aktien	DE	85	338	2	0.00592	11.575	6
Philips Electronics N.V	NL	118	334	87	0.26048	39.1884	10

Source: INPI, Fortune (1998), Guia Interinvest (1998), author's elaborations.

Table IV

Twenty Leading Firms Ranked by the Indexes of RITA, with Country of Origin, Industrial Sectors, Technological Class and Orientation (1988 - 1996)

Individuals Titular	Country	RITA	Industrial Sectors	Technological Class	Orientation
Aluminum Company Of America	US	2.80000	28	3	4
Whirlpool Corporation	US	1.57627	10	1	3
British-American Tobacco Company Limited	GB	1.30189	41	3	1
L'Air Liquide, Societe Anonyme Pour L'Etude Et L'Exploit	FR	0.91667	6	2	4
Daimler- BenzDaimler-Benz Aktiengesellschaft	DE	0.80392	30	2	4
AMP Incorporated	US	0.44615	10	1	3
Rhône- Poulenc	FR	0.41712	6	2	4
Lucas Industries Public Limited Company	GB	0.40000	30	2	4
Moulinex	FR	0.36170	10	1	3
Ajinomoto Co, Inc.	JP	0.33333	15	3	1
Saint-Gobain Vitrage	FR	0.32046	6	2	4
Valeo	FR	0.30220	30	2	4
Pirelli Cavi S.p.A.	IT	0.30000	35	2	4
Philips Electronics N.V	NL	0.26048	10	1	3
Borden Chemical, Inc.	US	0.23810	15	3	1
Kimberly-Clark Corporation	GB	0.23308	17	3	1
Mannesmann Aktiengesellschaft	DE	0.16981	21	2	3
Philip Morris Products Inc.	US	0.16981	41	3	1
Reckitt & Colman Products Limited	GB	0.15686	38	2	4
Alcan International Limited	CA	0.15517	28	3	4

Source: Source: INPI, Fortune (1998), Guia Invest 1998, OECD (1996) author's elaboration.

Tables V and VI present data according to the geographical origins of the transnational corporations (and Section IV.2, below, evaluates few variables according to their home country). The home base country of a transnational is an important variable, as countries differ in their propensity to transnationalize⁴ and to distribute internationally their technological activities.⁵ Therefore, it is interesting to investigate the geographical origins of the transnationals.

4 The World Investment Report 1999 (UNCTAD, 1999, p. 82) presents a country breakdown of the a "transnationality index" (TNI) calculated for the world's top100 transnationals. The average TNI for all listed transnationals is 55.4. Transnationals from Japan, United States, and Italy displayed the lowest TNIs. The highest TNIs are from Belgium, Canada, Netherlands, United Kingdom and Sweden.

5 Patel (1995) shows a ranking of countries according to the degree of internationalization of their innovative activities. The top countries are Belgium, Netherlands, Switzerland, UK and Sweden. And again, Japan and United States are the home countries of less internationalized corporations.

Table V
Number of Firms, Mean and St. Dev. of RITA, and Total
and Mean of Patents per Country (1988 - 1996)

Country	Number of Firms	RITA		Patents	
		Mean	St. Dev.	Total	Mean
GB	9	0,23887	0,42170	964	107,1111111
FR	12	0,20444	0,27728	1729	144,0833333
CA	1	0,15517		116	116
IT	5	0,08299	0,13112	994	198,8
US	91	0,07957	0,33684	13812	151,7802198
NL	4	0,07017	0,12696	2015	503,75
DE	29	0,06007	0,15253	4773	164,5862069
JP	13	0,05053	0,09266	1184	91,07692308
ES	1	0,02380		42	42
SE	5	0,02089	0,03621	538	107,6
CH	9	0,01136	0,01846	1895	210,5555556
AU	1	0		38	38
BE	2	0	0	238	119
AT	1	0		62	62
NO	2	0	0	111	55,5
KR	2	0	0	97	48,5
LU	1	0		60	60
DK	1	0		109	109

Source: INPI, Fortune(1998), Guia Invest 1998, author's elaboration.

TABELA VI
Mean and Sta. Dev. of RITA, Number of Firms, Total and
Mean of Patents per Group of Countries (1988 - 1996)

Class Country	RITA		Number of Firms	Patents	
	Mean	St.Dev		Total	Mean
G4	0,11307	0,23922	60	8862	147,7
G2	0,07957	0,33684	91	13812	151,8
G3	0,05054	0,09267	13	1184	91,1
G5	0,03879	0,07759	4	251	62,8
G1	0,02321	0,05834	21	4668	222,3

Source: INPI, Fortune (1998), Guia Invest 1998, author's elaboration.

Table V displays the indexes of RITA according to the transnationals' home countries. Great Britain (9 transnational corporations) has the greater mean value of RITA (0.2389), followed by France, Canada, Italy, and United States. Seven countries (Austria, Belgium, Australia, Nor-

way, Korea, Luxembourg and Denmark) have transnationals with no resident patent (RITA = 0). This Table V also shows that the United States is main the home country of the leading transnationals (91 firms), followed by Germany, (29), Japan (13), France (12) and Great Britain and Switzerland (both with 9 corporations).

Table VI aggregates these 18 countries in five groups: G1- dynamic small European economies (Sweden, Switzerland, Netherlands, Norway and Denmark); G2- United States; G3- Japan; G4- rest of Europe; G5- rest of the World. The leading group, ranked again by the mean of indexes of RITA, is G4 (rest of Europe), followed by the United States and Japan.

Table VII shows the RITA ranking according to firm size. Four groups are organized, according to the corporation's annual sales (1997): V4- 9 transnationals with sales greater than US\$ 28 billions (corresponding to the 100th corporation of the Fortune 500); V3- 61 corporations with annual sales greater than US\$ 8 billions (corresponding to the 500th corporation of the Fortune 500); V2- 57 transnationals with sales greater than US\$ 1 billion; and V1- 26 firms with sales less than US\$ 1 billion. There are 36 firms without data available. The leading group is the V3 (mean RITA = 0.1407); followed by the larger corporations group (V1, mean RITA = 0.1069).

Table VII
Number of Firms, Mean and St. Dev. of RITA, and Total and Mean of Patents per Group of Size (1988 - 1996)

Class Sales	Number of Firms	RITA		Patents	
		Mean	St. Dev.	Total	Mean
V3	57	0,14068	0,45043	10301	180,7
V1	9	0,10690	0,30403	838	93,1
V4	26	0,07747	0,16284	8978	345,3
V2	61	0,06629	0,11077	6174	101,2
Unidentified	36	0,00793	0,01960	2486	69,1

Source: INPI, Fortune (1998), Guia Invest 1998, author's elaboration.

Table VIII shows the ranking according to Industrial Sectors. Only 6 sectors (out of 27) have indexes of RITA greater than the mean value (0.08108): Tobacco (41); Metals (28); Electronics, Electrical equipment (10); Motor Vehicles and parts (30); Food (15); and Electronics, Semiconductor (11).

Table VIII
Number of Firms, Total and Mean of Patents, and Mean and St. Dev. of RITA per Industrial Sector (1988 - 1996)

Industrial Sector	Classification	Number of Firms	Patents		RITA	
			Total	Mean	Mean	St. Dev.
41	Tobacco	2	106	53,0	0,73585	0,80050
28	Metals	8	564	70,5	0,38277	0,97805
10	Electronics, Electrical Equipment	21	3099	147,6	0,14668	0,35162
30	Motor Vehicles and Parts	18	2132	118,4	0,14304	0,19651
15	Food	7	1360	194,3	0,10649	0,12877
11	Electronics, Semiconductors	3	181	60,3	0,08569	0,05563
6	Chemicals	33	7708	233,6	0,06179	0,17853
1	Aerospace	2	437	218,5	0,05168	0,06833
5	Buildings Materials, Glass	3	230	76,7	0,04883	0,01324
42	Trading	2	254	127,0	0,04413	0,01867
35	Rubber and Plastic Products	8	1149	143,6	0,04168	0,10487
17	Forest and Paper Products	6	406	67,7	0,03885	0,09516
38	Soaps, Cosmetics	7	1651	235,9	0,03389	0,05665
31	Petroleum Refining	10	1370	137,0	0,02859	0,05217
13	Engineering, Construction	1	46	46,0	0,02174	
21	Industrial and Farm Equipment	17	1653	97,2	0,01985	0,04658
32	Pharmaceuticals	14	2809	200,6	0,01215	0,01488
27	Metal Products	5	464	92,8	0,00974	0,01357
40	Telecommunications	3	168	56,0	0,00794	0,01375
8	Computers, Office Equipment	3	1057	352,3	0,00733	0,00727
36	Scientific, Photo, Control Equip.	3	905	301,7	0,00610	0,01056
99	unidentified	6	433	72,2	0,00402	0,00984
14	Entertainment	3	321	107,0	0,00000	0,00000
34	Railroads	1	46	46,0	0,00000	
37	Securities	1	58	58,0	0,00000	
4	Beverages	1	127	127,0	0,00000	
29	Mining, Crude-Oil Production	1	43	43,0	0,00000	

Source: INPI, Fortune (1998), Guia Invest 1998, author's elaboration.

Table IX aggregates the Industrial Sectors into three technological classes. (OECD, 1996) The 35 corporations classified as "low technology" class have the greater mean value (RITA = 0.16566), more than two times the indexes of the "high technology" class (RITA = 0.07618) and the "medium technology" class (RITA = 0.05997).

Table IX
Number of Firms, Total and Mean of Patents, and Mean and St. Dev, of RITA per Technological Class (1988 - 1996)

Technological Class	Classification	Number of Firms	Patents		RITA	
			Total	Mean	Mean	St. Dev
3	Low-technology	35	3976	113.6	0.16566	0.51155
1	High-technology	48	8011	166.9	0.07618	0.23924
2	Mean-technology	96	15984	166.5	0.05997	0.14490

Source: INPI, Fortune (1998), Guia Invest 1998, OECD (1996) author's elaboration.

Finally, Table X reorganizes the Industrial Sectors according to their orientation. (OECD, 1996) The "scale-intensive" corporations have the higher mean (mean RITA = 0.10596), followed by "resource-intensive" orientation (mean RITA = 0.10133) and "specialized-supplier" (mean RITA = 0.08406). With means less than the general mean (0.08108) there are the "labor-intensive" (0.02411) and the "science-based" (0.04412) orientations.

Table X
Number of Firms, Total and Mean of Patents, and Mean and St. Dev. of RITA per Orientation (1988 - 1996)

Orientation	Classification	Number of Firms	Patents		RITA	
			Total	Mean	Mean	St. Dev
4	Scale-intensive	78	14155	181,5	0,10596	0,34719
1	Resource-intensive	27	3412	126,4	0,10134	0,25663
3	Specialized-Supplier	44	5080	115,5	0,08406	0,24983
2	Labour-intensive	9	740	82,2	0,02411	0,02224
5	Science-based	21	4584	218,3	0,01407	0,02352

Source: INPI, Fortune (1998), Guia Invest 1998, OECD (1996) author's elaboration.

IV Statistical evaluation of the index of RITA

IV.1 Principal Component Analysis (PCA)

This section deals with 151 transnationals, each one with 5 variables (USPAT, NRESPAT, RESPAT, RITA and SALES). Each variable represents a characteristic of the global corpora-

tion, as size, patenting ability, interest in the Brazilian market, and internalization of technological activities.

Each of these variables has a large variation, as follows:

$$\text{VAR (USPAT)} = 101254.90; \bar{X}_{\text{USPAT}} = 152.19;$$

$$\text{VAR (NRPAT)} = 37616.35; \bar{X}_{\text{NRPAT}} = 172.43;$$

$$\text{VAR (RPAT)} = 648.82; \bar{X}_{\text{RPAT}} = 10.1,$$

$$\text{VAR (RITA)} = 0.09114; \bar{X}_{\text{RITA}} = 0.099;$$

$$\text{VAR (SALES)} = 11125.69; \bar{X}_{\text{SALES}} = 24.75.$$

This large variation on the data suggests a search for the sort of distribution on how they are classified according to a common score.

A multivariate technique is useful to identify groups with similar aspects or even may suggest another aspect they have in common. (Mardia *et alii*, 1988) The idea is to use the principal component analysis (PCA) to reduce the number of original variables that need to be considered to a small number of indices Z_i ($i < 5$) (the principal components) that are linear combinations of the original variables.

Two principal components are chosen. The first variable explains 50% of the variation, and the second explains 20% of the total variation. Both accounts for 70%. A third component would increase the total variation to 80%, but it is let out since the first two components are very informative.

The two components are as follows:

$$Z_1 = -0.1765 \text{ USPAT} - 0.0487 \text{ NRPAT} + 0.6847 \text{ RPAT} + 0.7026 \text{ RITA} - 0.063 \text{ SALES};$$

and

$$Z_2 = 0.53 \text{ USPAT} + 0.686 \text{ NRPAT} + 0.226 \text{ RPAT} + 0.00018 \text{ RITA} + 0.44 \text{ SALES}.$$

The first component is mainly a combination of RITA and RPAT (they are positively related). The coefficients for USPAT, NRPAT and sales are negative but not large enough, in absolute value, to be considered as going in the opposite direction of RITA and RPAT.

The second component indicates a direction where USPAT, NRPAT and SALES dominate.

The results for the 151 firms are plotted in Figure I against their values for the first two principal components, Z1 and Z2.

Figure I

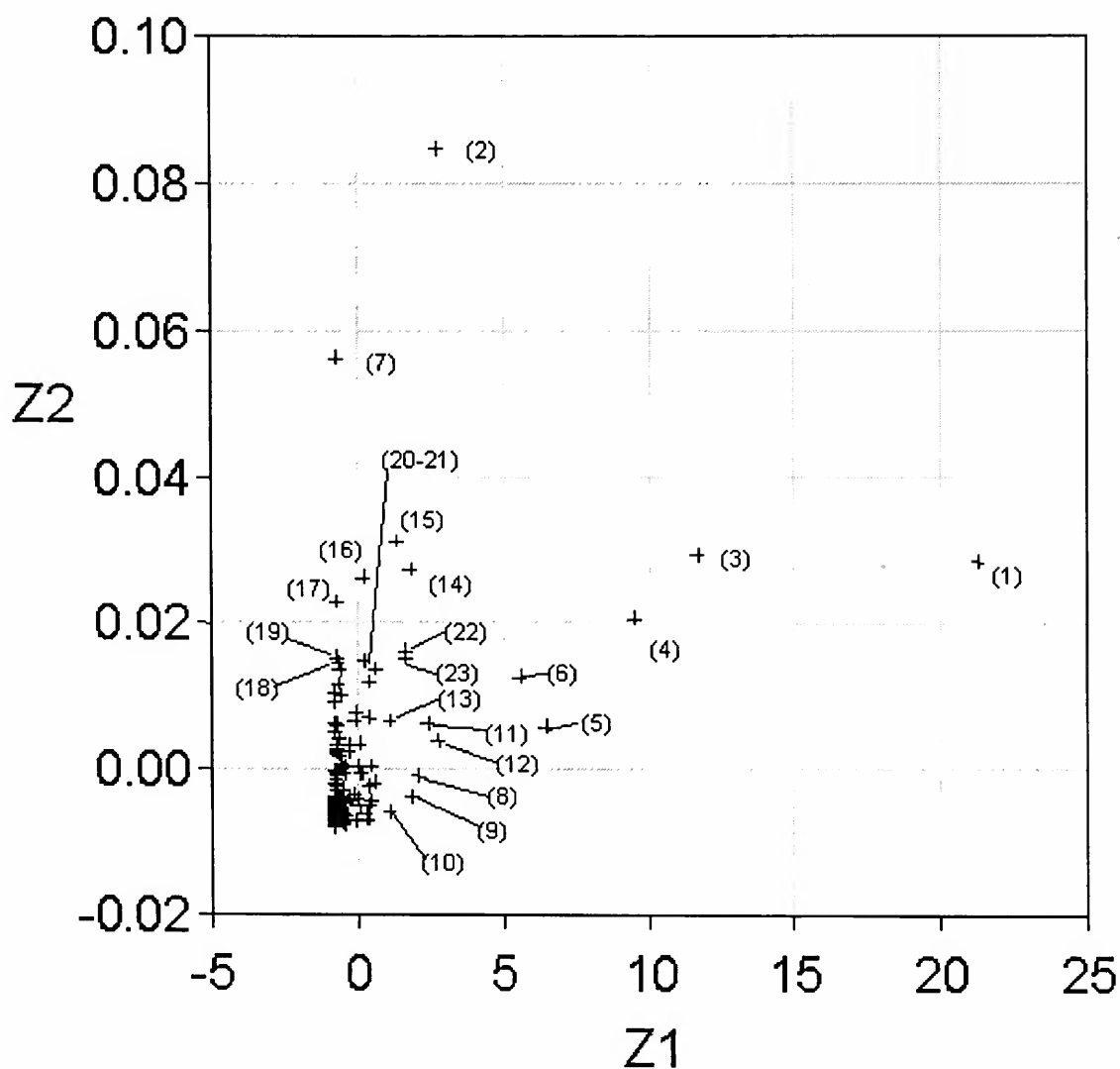


Figure I shows some isolated points and/or groups seen in Table XI, that have a different behavior from the others. This is due to a high index of RITA, as in the case of Alcoa, or combines a high patenting activity in the USPTO and in the INPI (with resident and non-resident patents), as in the case of Rhône-Poulenc.

Table XI
Transnationals With Different Behavior, According to PCA Analysis (Figure I)

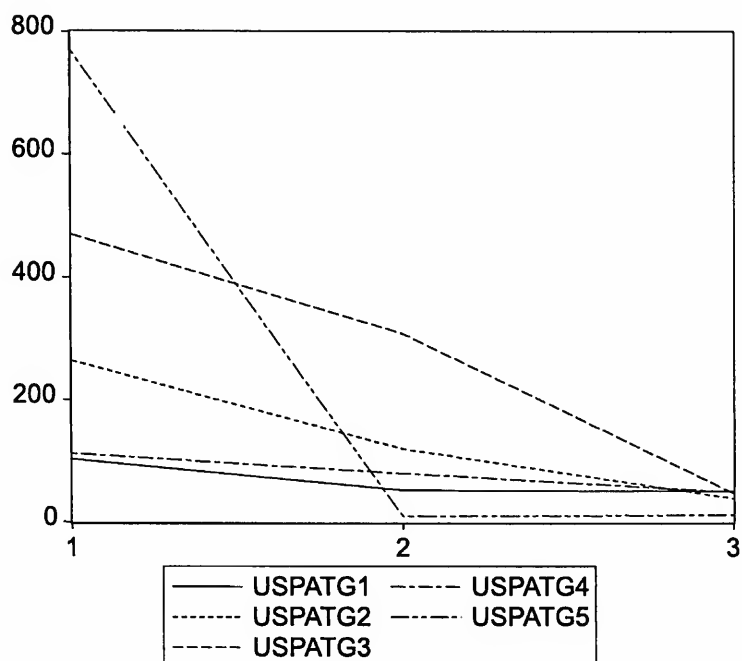
Number in Figure I	Firms	Country	Technology sector
1	Aluminum Company Of America	US	3
2	Rhône- Poulenc	FR	2
3	Whirlpool Corporation	US	1
4	British-American Tobacco Company Limited	GB	3
5	L'Air Liquide, Societe Anonyme Pour L'Etude Et L'Exploit	FR	2
6	Daimler- BenzDaimler-Benz Aktiengesellschaft	DE	2
7	Royal Dutch/ Shell Group	NL	3
8	Moulinex	FR	1
9	Ajinomoto Co, Inc.	JP	3
10	Borden Chemical, Inc.	US	3
11	Lucas Industries Public Limited Company	GB	2
12	AMP Incorporated	US	1
13	Kimberly-Clark Corporation	GB	3
14	Saint-Gobain Vitrage	FR	2
15	Philips Electronics N.V	NL	1
16	Fiat Auto S.p.A	IT	2
17	International Business Machines Corporation	US	1
18	Bayer Aktiengesellschaft	DE	2
19	Unilever N.V.	NL	3
20	Robert Bosch GMBH	DE	2
21	Mannesmann Aktiengesellschaft	DE	2
22	Pirelli Cavi S.p.A.	IT	2
23	Valeo	FR	2

Source: INPI, Fortune (1998), OECD (1996), author's elaboration.

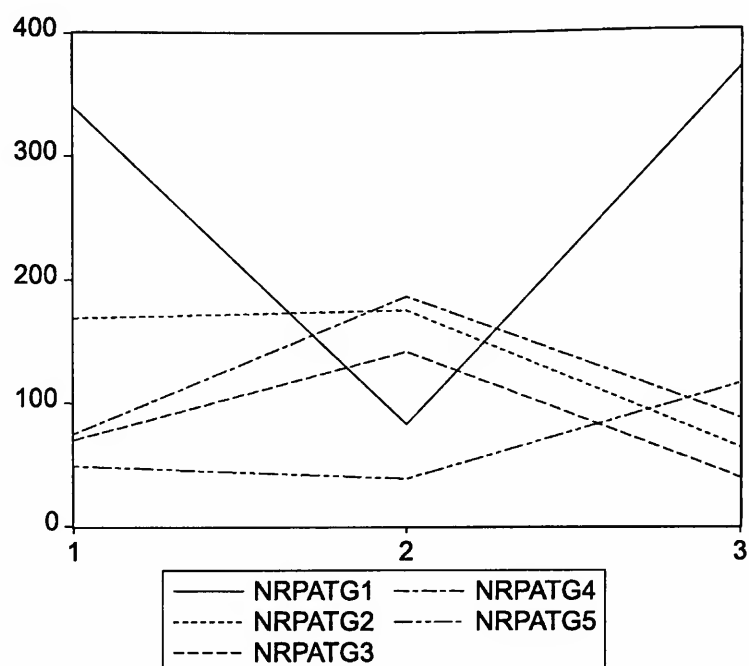
IV.2 A comparison between countries, classes and RITA

This subsection presents the Graphs 1 to 5. These Graphs organize the data according to technological classes (OECD, 1996): 1 for high-technology; 2 for medium technology and 3 for low technology. These Graphs show the different behavior of the following variables: USPAT (Graph 1), NRPAT (Graph 2), RPAT (Graph 3), RITA (Graph 4), and SALES (Graph 5).

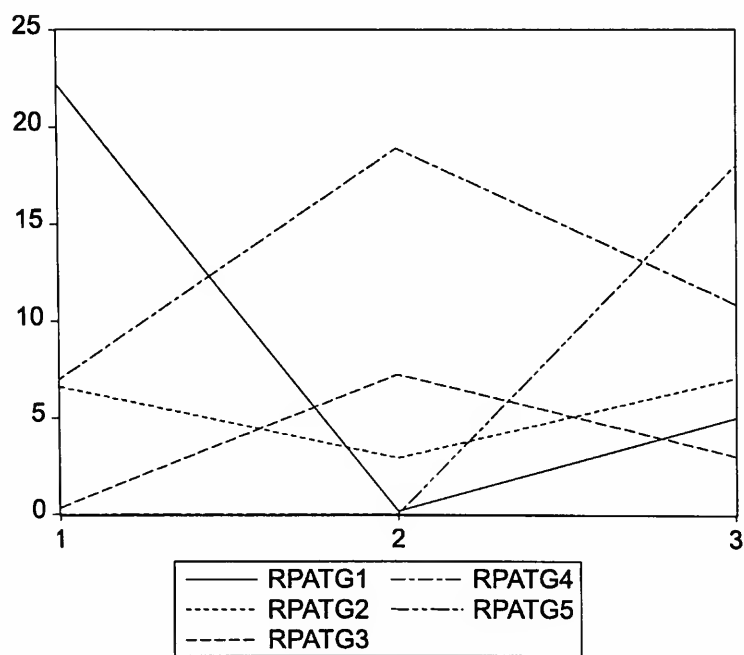
Graph 1



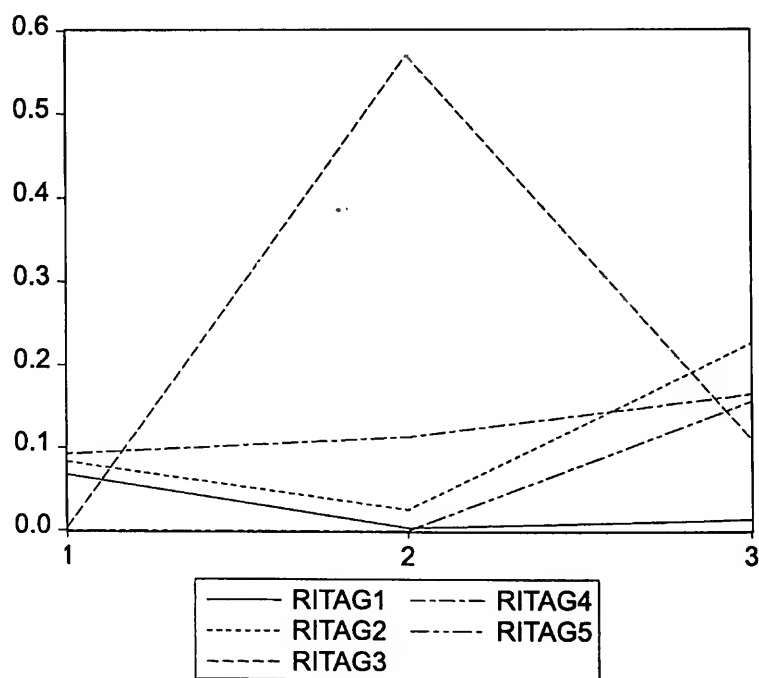
Graph 2

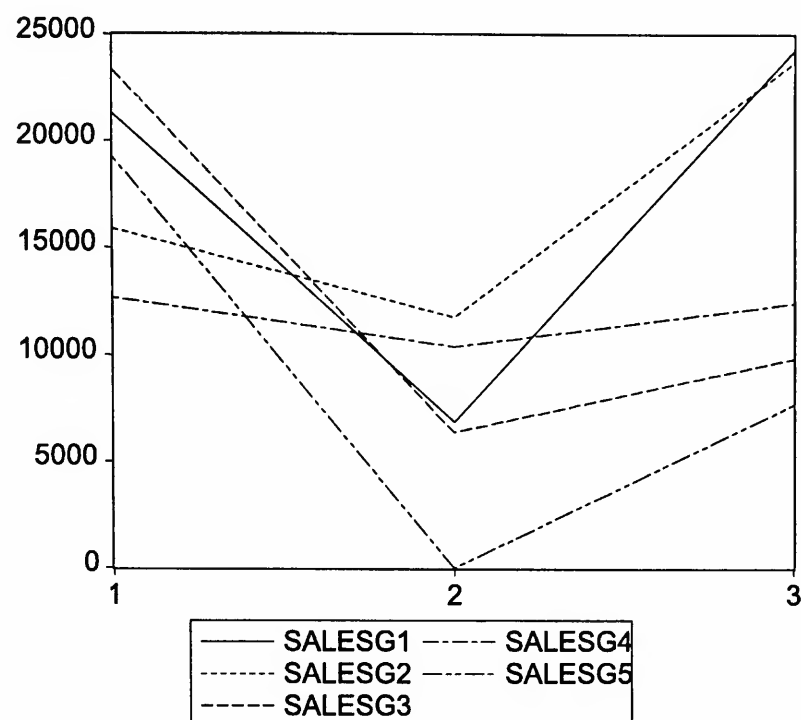


Graph 3



Graph 4



Graph 5

First, the USPAT displays a pattern predicted by the literature on patents: the higher technological class has the higher USPAT means.

Second, the NRPAT displays a differentiated pattern. Groups G1 and G5 show a U-shaped pattern: the higher means are in the high and low technology groups. The other groups (G2, G3 and G4) show an inverted-U-shape: the higher means are in the medium technology class. These differences hints the different attraction that the Brazilian market and resources represent to different transnationals. In other words, these differences stress that technological reasons are not operating alone.

Third, the RPAT patterns are similar to the NRPAT patterns in the case of groups G1 and G5 (U-shaped) and of groups G3 and G4 (inverted U-shape). Only the United States transnationals display different patterns: inverted U-shape in NPAT and U-shape in RPAT. G1 and G2 show an interesting pattern: their RPAT means are higher in the case of high technology.

Fourth, the indexes of RITA summarize different patterns among the five groups of countries. Only the group G1 show a pattern with the greater mean with the high technology class. The groups G2, G4, and G5 have the greater means with the low technology class. The G3 has the higher mean with the medium technology class.

An interesting comparison between the pattern displayed by the G4 (rest of Europe) in USPAT and RITA: the former increases as the level of technology becomes higher, while the latter decreases. However, the indexes of RITA of this group are always greater than the general mean (0.08), even the mean for the high technology class (0.09213).

Finally, the variable SALES shows a systematic pattern: all groups of countries present a U-shaped form, with the greater sizes in the high and low technology classes.

These data support the ability of the index of RITA to capture the potential contributions of transnational corporations. For instance, Graph 3 shows that the G1 group has the higher mean for the RESPAT variable, and that this mean is in the high technology class. However, Graph 4 shows that the index of RITA for the G1 group is lower than the general mean (0.08108). Graph 2 shows that the NRPAT for the G1 in this class is high. Therefore, the index of RITA indicates that the potential contribution of the transnationals of this class is not completely exploited by their subsidiaries (high RESPAT mean, but low RITA index, caused by high NRESPAT).

IV.3 Regression analysis

The RITA index, being a “quotient” relating the two independent variables NRPAT and RPAT, is therefore closely related to each one of them isolated, but not with both. However, as one analyses few observations in the data set using a sensitivity analysis (Biazi, 1996), in a multivariate context, it was identified that these observations could be treated as outliers. The model chosen for the regression analysis includes these two variables and a dummy variable (TEC1, for high technology, TEC2, for medium technology) for technological class (OECD, 1996). The regression results are shown in Table XII. The inclusion of a dummy associated to nationality was tried, but surprisingly this was not significant.

From this sensitivity analysis ten points (representing transnational corporations) were kept out of the set. They have a different behavior from the others in the regression context, being very influential for the fit. In general these points have a large value for RITA (examples of these firms are Alcoa, Ajinomoto, Moulineux).

Table XII
Regression Results

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.046852	0.007902	5.929237	0.0000
NRPAT	-8.59E-05	1.68E-05	-5.104908	0.0000
RPAT	0.004028	0.000228	17.66118	0.0000
TEC1	-0.025096	0.009614	-2.610299	0.0101
TEC2	-0.018723	0.008764	-2.136310	0.0344
R-squared	0.700793	Mean dependent var		0.039673
Adjusted R-squared	0.691993	S.D. dependent var		0.068039
S.E. of regression	0.037761	Akaike info criterion		-6.518152
Sum squared resid	0.193919	Schwarz criterion		-6.413586
Log likelihood	264.4594	F-statistic		79.63367
Durbin-Watson stat	1.304997	Prob(F-statistic)		0.000000

The main result of this regression is the statistical significance of the different classes of technology (high tech, medium tech and low tech) pointed out by the dummies.

Although the RITA index is statistically related to the set of variables (NRPAT, RESPAT, and TEC), the model described by Table XII is still not well-fitted. It was suspected that the RITA index should be grouped in classes according to their magnitudes and included in the model through a dummy variable (DD1, for $RITA > 0.4$; and DD2 for $0 < RITA < 0.4$). There are still few influential points spotted out: 2, 4, 5, 8, 9 and 10. The model now becomes very well fitted, as shown by Table XIII.

Table XIII
Regression Results

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.025300	0.008784	2.880144	0.0046
NRPAT	-9.45E-05	1.74E-05	-5.439901	0.0000
RPAT	0.002362	0.000148	15.96995	0.0000
TEC1	-0.019585	0.009747	-2.009292	0.0465
TEC2	-0.013478	0.008936	-1.508226	0.1338
DD1*NRPAT	-0.062968	0.001569	-40.13842	0.0000
DD2	0.049720	0.006939	7.164781	0.0000
DD1	4.465009	0.083072	53.74856	0.0000
R-squared	0.979606	Mean dependent var		0.072821
Adjusted R-squared	0.978564	S.D. dependent var		0.263643
S.E. of regression	0.038600	Akaike info criterion		-6.455411
Sum squared resid	0.204125	Schwarz criterion		-6.291177
Log likelihood	270.2712	F-statistic		940.0934
Durbin-Watson stat	0.683561	Prob(F-statistic)		0.000000

V Conclusion

The initial results of this investigation, about the transnationals and their contributions to the technological activities of the host countries, indicate that in general the figures are not high: the general mean of the index of RITA is 0.08108.

According to technological classes, this index shows that the main contributions of the transnationals to the internalization of technological activities are in the "low technology" class. Regarding the orientation of the industrial sector, this index indicates that the contribution of transnationals are greater in the "resource-intensive" and "scale-intensive" sectors. The indexes of RITA for the "high technology" class and for the "science-based" sectors are lower than the general mean.

The Graphs 1 to 5 are indicating the existence of some effects of groups or classes. Further work, using panel analysis, might explain the effect of such groups interacting with each other.

The large variation in the indexes of RITA reveals the diversity of transnationals' behavior. For instance, the motors and part industrial sector has an above the average RITA (0.14304), while the pharmaceutical sector has an under the average RITA (0.01215).

The descriptive statistics and the principal component analysis demonstrate the large variations in variables like size, nationality, patents applied to the USPTO, and indexes of RITA. Different countries (and groups of countries) have different characteristics (number of global corporations per technological class, size, etc). Different combinations of these variables (size, nationality, industrial sector) explains the large variation in the indexes of RITA.

The regression analysis shows that the technological classes are relevant for the results, improving the regression fit. The regression analysis shows that the high technology class (TEC1 in Tables XII and XIII) is correlated with lower indexes of RITA. This result is consistent with the descriptive statistics presented at Table IX (the low-tech class has the higher RITA mean).

On the one hand, these results could link the discussion of Sections I and II with the statistical analysis of Sections III and IV. The literature suggests that an immature system of innovation (the Brazilian case) would not attract (predominantly) sophisticated foreign investment (that connect the country to the international technological flows), as these transnational corporations seek for strong technological and scientific capabilities in their locational choices. The results from Sections III and IV would support this interpretation.

On the other hand, these results should be carefully compared with other variables, specially with a variable that capture the age of the subsidiaries. Probably, more established foreign firms would have time, knowledge and trust for investing in local technological activities.

This is a key issue for further research, and a cautious note for the interpretation of this paper data and results.

References

Albuquerque, E. National systems of innovation and non-OECD countries: notes about a rudimentary and tentative typology. *Revista de Economia Política*, v. 19, n. 4, p. 35-52, out-dez. 1999.

_____. Patentes, empresas transnacionais e atividades tecnológicas: uma avaliação da contribuição tecnológica das empresas transnacionais instaladas no Brasil a partir de estatísticas de patentes. *Revista Economia Aplicada*, v. 4, n. 2, p. 367-377, abr.-jun. 2000a.

_____. Empresas transnacionais e suas patentes no Brasil: resultados iniciais de uma investigação sobre a internalização de atividades tecnológicas. *Revista de Economia Contemporânea*, v. 4, n. 2, jul-dez. 2000b.

- Andreassi, T. *Expenditures in technological innovation: a study in Brazilian companies*. 1999. (MSc Dissertation), Brighton: SPRU.
- Banco Central do Brasil. Censo de capitais estrangeiros. Disponível em: <http://www.bacen.gov.br>. Acesso em: 20/08/1999.
- Barre, R. Relationships between multinational firms' technology strategies and national innovation systems: a model and an empirical analysis. In: *Innovation, Patents and Technological Strategies*. Paris: OECD, 1996.
- Biazi, E. *Some aspects of influence analysis and a new approach*. 1996. (DPhil Thesis) Coventry: University of Warwick.
- Cantwell, J. The globalization of technology: what remains of the product cycle model? *Cambridge Journal of Economics*, v. 19, n. 1, 1995.
- Cantwell, J.; Janne, O. Technological globalisation and innovative centres: the role of corporate technology leadership and locational hierarchy. *Research Policy*, v. 28, n. 2-3, p. 119-144, 1999.
- Caves, R. *Multinational enterprise and economic analysis*. Cambridge: Cambridge University, 1996.
- Chandler Jr., A. Organizational capabilities and the economic history of the industrial enterprise. *Journal of Economic Perspectives*, v. 6, n. 3, p. 79-100, 1992.
- Dunning, J. H. *Explaining international production*. London: HarperCollins Academic, 1988.
- Fortune. *1998 Global 500*. 03/08/1998.
- Franco, G. O capital estrangeiro. Revista *Veja* 2/02/2000, p. 129
- Griliches, Z. Patent statistics as economic indicators: a survey. *Journal of Economic Literature*, v. 28, Dec. 1990.
- Guia Interinvest. *O Brasil e o capital internacional*. 9ª ed. Rio de Janeiro: Interinvest, 1998.
- Mardia, K. V., Kent, J. T., Bibby, J. M. *Multivariate analysis*. London: Academic Press, 1988.
- OECD. *L'internationalisation de la R&D industrielle: structures et tendances*. Paris: OECD, 1998.

- _____. *Technology and industrial performance*. Paris: OECD, 1996.
- _____. *Globalisation of industrial R&D: policy issues*. 1999a. Disponível em: <http://www.oecd.org>. Acesso em: 15/12/1999.
- _____. *The globalisation of industry in OECD countries (STI Working Papers)*, 1999b. Disponível em: <http://www.oecd.org>. Acesso em: 28/02/2000.
- Patel, P.; Pavitt, K. Patterns of technological activity: their measurement and interpretation. In: STONEMAN, P. (ed.), *Handbook of the economics of innovation and technological change*. Oxford: Blackwell, 1995a.
- _____. The localised creation of global technological advance. In: MOLERO, J. *Technological innovation, multinational corporations and new international competitiveness: the case of intermediate countries*. Singapore: Harwood Academic Publishers, 1995b.
- Patel, P., Varga, M. Patterns of internationalisation of corporate technology: location vs. Home country advantages. *Research Policy*, v. 28, n. 2-3, p. 145-156, 1999.
- Penrose, E. *La economia del sistema internacional de patentes*. México: Siglo XXI, 1974.
- Quadros, R., Furtado, A.; Bernardes, R., Franco, E. *Technological innovation in Brazilian Industry: an assessment based on the São Paulo Innovation Survey*. Campinas: Unicamp, 2000. Mimeografado.
- Silva, L. Transferência de tecnologia: um estudo dos contratos de importação de tecnologia averbados no INPI entre 1991 e 1997 (Monografia de Graduação). Belo Horizonte: FACE-UFMG, 1999.
- SOBEET. Comportamento tecnológico das empresas transnacionais em operação no Brasil. *Conjuntura Econômica*, março de 2000 (encarte).
- Thomson, R., Nelson, R. *The internationalization of technology, 1874-1929: evidence from US, British and German patent experience*. New York: Columbia University, 1997. Mimeografado.
- UNCTAD. *World investment report: trends and determinants*. New York: United Nations, 1998.
- _____. *World investment report: foreign direct investment and the challenge of development*. New York: United Nations, 1999.
- WIPO. *International patent statistics*. Disponível em: <http://www.wipo.org>. 1998.

Sobre o Ensino de Economia

No ano passado, estudantes franceses das “grandes escolas”, isto é, a elite dos estudantes daquele país, lançaram um manifesto contra o ensino de economia. Esse manifesto foi em seguida apoiado por um conjunto de professores de economia e o assunto ganhou a grande imprensa, inclusive com matérias no jornal *Le Monde* e em vários jornais do mundo inteiro. Dado o excesso de formalismo e matematização, a Economia ter-se-ia transformado em uma disciplina autista, vivendo isoladamente, sem contato possível com as demais ciências sociais.

Naturalmente, houve reações e contra-reações. Neste número de *Economia Aplicada* apresentamos quatro peças desse debate. Inicialmente, o manifesto (“petição”) dos estudantes, seguido do manifesto dos professores de economia. Em seguida, apresentamos dois textos de acadêmicos de respeito, Robert Solow e James K. Galbraith, manifestando-se diferentemente sobre o tema.

Com a publicação destes textos, *Economia Aplicada* leva a um público maior parte desse importante debate. Maiores informações e vários outros textos sobre esse assunto podem ser consultados no site da Post-Autistic Economics Network, <http://www.paecon.net/>.

O Editor

Carta aberta dos estudantes de economia aos professores e responsáveis pelo ensino desta disciplina

Nós, estudantes de economia das universidades e grandes escolas abandonemos os mundos imaginários!

A maior parte entre nós escolheu o curso de economia para adquirir uma compreensão aprofundada dos fenômenos econômicos aos quais o cidadão de hoje é confrontado. Ora, tal como o ensino é ministrado - na maior parte dos casos trata-se do ensino da teoria neoclássica ou de correntes dela derivadas - não atende a essa expectativa. Com efeito, se a teoria legitimamente destaca-se das contingências em um primeiro momento, ela raramente efetua o retorno necessário aos fatos: a parte empírica (história dos fatos, funcionamento das instituições, estudo dos comportamentos e das estratégias dos agentes...) é praticamente inexistente. Por outro lado, esse afastamento do ensino em relação a realidades concretas coloca, necessariamente, um problema de adaptação para aqueles que gostariam de se tornar úteis aos atores econômicos e sociais.

2) Não ao uso sem controle dos métodos quantitativos!

A utilização do instrumental quantitativo parece necessária. Mas o recurso à formalização matemática - quando ela deixa de ser um instrumento e torna-se um fim em si mesma - conduz a uma verdadeira esquizofrenia em relação ao mundo real. A formalização permite, em compensação, construir facilmente exercícios, “transformar” os modelos, onde o importante é encontrar “o bom” resultado (isto é, o resultado lógico em relação às hipóteses de partida) para poder fornecer uma boa imitação. Isso facilita a notação e a seleção, sob uma cientificidade aparente, mas jamais responde às questões que nós nos colocamos sobre os debates econômicos contemporâneos.

3) Por um pluralismo de abordagens em economia!

Na maior parte das vezes as aulas não deixam espaço para a reflexão. Entre todas as abordagens existentes geralmente nos é apresentada apenas uma, e ela pretende explicar tudo segundo um desenvolvimento puramente axiomático, como se fosse A Verdade econômica. Nós não aceitamos esse dogmatismo. Nós queremos explicações plurais, adaptadas à complexidade dos objetos e à incerteza que cobre a maior parte das grandes questões econômicas (desemprego, desigualdades, o lugar dos mercados financeiros, vantagens e inconvenientes do livre comércio, globalização, desenvolvimento econômico etc.)

4) Apelo aos professores: acordem antes que seja tarde demais!

Nós bem sabemos que nossos professores estão submetidos a certos constrangimentos. Mesmo assim, nós solicitamos o apoio de todos aqueles que compreendem nossas reivindicações e que desejam mudanças. Se isto não ocorrer rapidamente, o grande risco é que os estudantes, que já começaram um movimento de retirada, abandonem em massa um curso que ficou desinteressante, porque foi desligado da realidade e dos debates do mundo contemporâneo.

NÓS NÃO QUEREMOS MAIS TER ESSA CIÊNCIA AUTISTA QUE NOS QUEREM IMPOR.

Nós não pedimos o impossível, mas apenas que prevaleça o bom senso. Portanto, nós esperamos ser ouvidos o mais rápido possível.

Petição para um debate sobre o ensino de Economia*

Esta petição levanta os seguintes problemas:

1. A exclusão do currículo de teoria que não seja a Neoclássica.
2. O descasamento entre o ensino da economia e a realidade econômica.
3. O uso da matemática como um fim em si mesmo, e não como uma ferramenta.
4. Métodos de ensino que excluem ou proíbem o pensamento crítico.
5. A necessidade de uma pluralidade de enfoques, adaptados à complexidade dos objetos analisados.

Nas ciências reais, a explanação é focalizada sobre fenômenos reais. A validade e relevância de uma teoria somente podem ser avaliadas pela confrontação com “fatos”. É por isso que nós, como muitos estudantes, deploramos o desenvolvimento de uma nova pedagogia em Economia, que privilegia a apresentação de teorias e a montagem e manipulação de modelos sem considerar a sua relevância empírica. Essa pedagogia destaca as propriedades formais da construção de modelos, ao mesmo tempo que praticamente ignora a relação desses modelos, se é que as têm, com as realidades econômicas. Isso é “cientismo”. Sob um enfoque científico, por outro lado, o interesse primeiro é demonstrar o poder informativo e a eficiência de uma abstração em comparação com conjuntos de fenômenos empíricos. Essa deveria ser a tarefa primária do economista. Isso não é uma questão matemática.

O caminho de “voltar aos fatos”, todavia, não é óbvio. Toda ciência repousa sobre “fatos” que são construídos e conceitualizados. Paradigmas diferentes aparecem, portanto, cada um constituindo diferentes famílias de representação e modalidades de interpretação ou construções da realidade.

A aceitação da existência e do papel dos paradigmas não deveria ser usada como um argumento para o estabelecimento de diferentes cidadelas, inquestionáveis a partir de fora. Os paradigmas deveriam ser confrontados e discutidos. Mas isso não pode ser feito na base de

* (Baseada na petição dos professores que circulou na França).

uma representação “natural” ou imediata. Não se pode evitar o uso das ferramentas disponibilizadas pela Estatística e pela Econometria. Mas o desempenho de uma avaliação crítica de um modelo não deveria ser focado exclusivamente em base quantitativa. Não importa o quão rigorosa, de um ponto de vista formalista, ou ajustada à aderência estatística, qualquer “lei econômica” ou teorema precisa ser avaliado por sua relevância e validade em relação ao contexto e tipo de situação ao qual é aplicado. Precisa-se também levar em conta as instituições, a história, as realidades ambientais e geopolíticas, as estratégias de atores e grupos, as dimensões sociológicas, incluindo relações entre gêneros, assim como outros assuntos epistemológicos. Todavia, essas dimensões da Economia estão cruelmente ausentes no treinamento de nossos alunos.

A situação poderia ser melhorada pela introdução de cursos especializados. Mas não é a adição de novos cursos que é importante, mas a ligação de diferentes áreas do conhecimento no mesmo programa de treinamento. Os estudantes estão pedindo essa ligação e nós consideramos adequado fazê-lo. A fragmentação da nossa disciplina precisa ser combatida. Por exemplo, a macroeconomia deveria enfatizar a importância das restrições institucionais e ecológicas, das estruturas, e o papel da história.

Isso nos leva ao assunto do pluralismo. Pluralismo não é apenas uma questão de ideologia, ou seja, de diferentes preconceitos ou visões que as pessoas estão comprometidas em expressar. Ao invés, a existência de diferentes teorias é também explicada pela natureza das hipóteses assumidas, pelas questões que são formuladas, pela escolha do espectro temporal dos problemas estudados e, não menos importante, pelo contexto institucional e histórico.

O pluralismo deve ser parte da cultura básica do economista. As pessoas, em suas pesquisas, deveriam ser livres para desenvolver o tipo e a direção do pensamento ao qual suas convicções e áreas de interesse as levem. Em um mundo que evolui rapidamente e se torna cada vez mais complexo, é impossível evitar, e perigoso desencorajar, representações alternativas.

Isso nos leva à questão da teoria neoclássica. O espaço preponderante que ela ocupa é inconsistente, é claro, com o pluralismo. Mas há um aspecto até mais importante aqui. A ficção neoclássica de um agente representativo “racional”, a dependência da noção de equilíbrio e a sua insistência de que os preços constituem o principal (senão o único) determinante do comportamento de mercado estão em contradição com nossas crenças particulares. Nossa concepção de economia está baseada em outro tipo de princípios de comportamento. Esses incluem especialmente a existência e a importância da intersubjetividade entre agentes, a racionalidade limitada dos agentes, a heterogeneidade de agentes e a importância de

comportamentos econômicos baseados em fatores fora do mercado (*non-market factors*). Estruturas de poder, incluindo organizações, e campos sociais e culturais deveriam ser excluídos *a priori*.

O fato de que em muitos casos o ensino oferecido é limitado à tese neoclássica é questionável também em termos éticos. Os estudantes são levados a deter a falsa crença de que a teoria neoclássica não apenas é a única corrente científica, mas também que a cientificidade é simplesmente uma questão de formalização axiomática e/ou modelação formalizada.

Com os estudantes, nós denunciemos a simplória e abusiva combinação que é sempre feita entre cientificidade e o uso da matemática. O debate sobre o *status* científico da economia não pode se limitar à questão do uso ou não da matemática. Ademais, colocar o debate nesses termos é de fato enganar as pessoas e evitar questões reais e assuntos de grande importância. Isso inclui o questionamento do objeto e da natureza da modelagem em si e a consideração de como a economia pode ser redirecionada para explorar a realidade, afastando-a do seu foco atual, que é resolver problemas “imaginários”

Dois aspectos fundamentais do ensino universitário deveriam ser a diversidade do curso tomado pelo aluno que busca um diploma e o treinamento do estudante no pensamento crítico. Mas sob o regime neoclássico nenhum dos dois é possível, e quase sempre o segundo é ativamente desencorajado. A insistência no formalismo matemático significa que a maioria dos fenômenos econômicos está em território proibido, tanto para a pesquisa quanto para o currículo de economia. A indefensabilidade dessas restrições significa que a evidência de pensamento crítico pelos estudantes é percebida como uma ameaça perigosa. Em sociedades livres, esse é um estado de coisas inaceitável.

Nós, professores de economia do MUNDO, damos nosso total apoio aos pedidos dos estudantes. Nós estamos particularmente preocupados com iniciativas que podem ser tomadas no nível local de modo a oferecer o início de respostas para suas expectativas. Nós também esperamos que esses assuntos venham a ser ouvidos por todos os estudantes de economia em universidades de todas as partes. Para facilitar isso, nós estamos prontos para entrar em diálogo com estudantes e para nos associarmos com iniciativas de promoção de conferências que possam abrir o debate público para todos.

A economia entre o empirismo e a matematização*

Robert Solow[§]

A mundialização acabou por atingir o mundo econômico universitário. Quando o estrondo longínquo dos combates sobre a ciência econômica vindos da França me alcançaram, minha curiosidade foi naturalmente despertada. Ao tomar conhecimento da carta com as reivindicações dos estudantes da École Normale Supérieure (*Le Monde*, 21 de junho de 2000), minha reação foi dupla. Em primeiro lugar, meu francês, apesar de sucinto, se mostrou suficiente para entender aquilo que estava dito. Eu aderi ao essencial de sua tese, ainda que ela contivesse alguns julgamentos errados que eu teria gostado de poder contestar. Em segundo lugar, constatei que a controvérsia que emergiu em seguida entre os universitários era de natureza diferente. O discurso tornou-se opaco e quase incompreensível. A retórica não serviu nem para apoiar os estudantes na sua busca por um melhor ensino nem para alimentar um debate relevante da doutrina, talvez da ideologia.

Sobre a questão do ensino da economia: do meu ponto de vista, a teoria econômica não é nem suficientemente estética nem suficientemente profunda para ser ensinada por ela mesma, como, por exemplo, “a arte pela arte”. A economia é uma disciplina aplicada. Ela desperta interesse porque ajuda a entender, e talvez resolver, os problemas concretos com os quais nossas economias são confrontadas. Os estudantes precisam aprender como encontrar e melhorar os instrumentos analíticos necessários para o entendimento deste ou daquele fato, ou do conjunto de fatos. É preciso que eles adquiram essa capacidade desde o começo de seus estudos para que se interessem pela economia; e eles devem dominá-la ao fim dos seus estudos, pois é colocando-a em prática que a maioria deles exercerá sua profissão.

Se é verdade, como pretendem os estudantes, que o componente empírico da economia é praticamente inexistente nos seus cursos, então os seus professores não fazem corretamente o seu trabalho. Se se ensina a economia aos estudantes franceses como se tratasse de uma

§ Economista, professor no Massachusetts Institute of Technology (MIT).

* Traduzido do texto em Francês, da página http://www.btinternet.com/~pae_news/Solow.htm, por Joana Cabete Biava.

disciplina abstrata, axiomática ou como se consistisse na aplicação repetitiva de uma só técnica de análise elaborada, então eles têm razão de protestar.

Advogar a favor ou contra do uso da matemática não é pertinente, como admitem os estudantes na sua manifestação. A economia aplicada consiste numa série de modelos - isto é, de representações simplificadas da realidade - adaptáveis a contextos diferentes. A maioria desses modelos é formulada em termos matemáticos. Quando se tenta analisar uma situação relativamente complexa cujas principais características são numéricas (preços, quantidades produzidas, taxa de juros, emprego, graus de desigualdade...) e que se tenta respeitar as regras da lógica, então a matemática é uma ferramenta indispensável. Ora, a matemática requerida pela economia é bastante elementar, sem dificuldades notáveis para a maioria dos estudantes que a aprendem ou utilizam.

Existe uma subcultura da disciplina econômica que visa demonstrar teoremas muito gerais por meio da matemática avançada; essa subcultura agrupa uma pequena minoria de economistas e, ironicamente, ela é predominantemente de origem francesa! As queixas a propósito da “matematização” da economia representam tanto uma reação exagerada diante desse grupo minoritário quanto um ataque disfarçado a alguma outra coisa.

Os estudantes manifestam igualmente - de maneira confusa e pouco fundamentada - sua convicção de estarem sendo confrontados apenas com a economia “neoclássica”, excluindo “outras abordagens” de análise dos problemas econômicos. É exatamente isso, naturalmente, o que anima a polêmica entre os mais velhos! Nesse aspecto, convém trazer uma precisão, talvez uma qualidade francesa. É um fato que a teoria neoclássica é fundada sobre um conjunto particular de hipóteses de base. As mais importantes são: que as famílias e as firmas são agentes racionais que otimizam, a longo prazo, um objetivo perfeitamente definido; que elas utilizam corretamente a informação para determinar seus comportamentos e formar suas expectativas; que os preços e os salários são suficientemente flexíveis para que os mercados dos bens e do trabalho atinjam rapidamente seu equilíbrio, de modo que a maior parte das observações são registradas na vizinhança deste equilíbrio; que a maioria dos mercados conhece uma concorrência quase perfeita. Eu não menciono os modelos com “agente representativo” porque esse enfoque não decorre da tradição neoclássica e não é aceito pela maioria daqueles que se dizem neoclássicos.

Cada uma dessas hipóteses tem um alcance empírico contestável. E cada uma é questionada pelos partidários da abordagem neoclássica! De fato, a pesquisa teórica contemporânea se limita a elaborar as consequências de mercados incompletos, da concorrência imperfeita, da racionalidade limitada, de preços rígidos, de assimetrias de informações, de objetivos não

convencionais e de comportamentos em desequilíbrio. É nesses campos que os avanços conduziram à fama científica. Eu ignoro se os estudantes têm consciência disso. Os seus professores, em relação a eles, deveriam tê-la.

Essas hipóteses adquiriram o *status* de hipóteses-padrão justamente porque são práticas, fáceis de utilizar. Às vezes elas propiciam a obtenção de resultados úteis. Relaxá-las se revela difícil e implica mais freqüentemente expressões teóricas mais complexas, matemática mais avançada e cálculos mais complicados. Mas progressos sensíveis foram realizados recentemente, e sabe-se hoje como prescindir de certas hipóteses tradicionais. Eu igualmente ignoro se os estudantes sabem isso.

Talvez eles estejam convencidos de que uma abordagem inteiramente diferente resolveria os mais difíceis problemas de forma mais rápida e elegante. Toda tentativa nesse sentido seria bem-vinda. Entretanto, para ser seriamente considerada, qualquer abordagem alternativa deve obedecer às regras da lógica, respeitar os fatos e dar prova de parcimônia. Ou seja, um bom modelo deve explicar um grande número de fatos apelando apenas para um número restrito de hipóteses. Supor que os objetos têm uma propensão a cair não faz progredir a teoria da gravidade! Eu não creio que qualquer “abordagem alternativa” tenha satisfeito, até hoje, a esses critérios. É de se espantar que os detratores da economia neoclássica não tenham formulado mais precisamente hipóteses alternativas que eles pudessem testar empiricamente com as melhores técnicas quantitativas disponíveis.

Sobre a questão da dominância neoclássica: por que razão a ciência econômica americana é tão dominante através do mundo? Eu não creio que isto tenha a ver com a hegemonia cultural e política americana. Sugiro, sobretudo, duas outras explicações, uma evidente e a outra provável. A primeira é que os Estados Unidos formam e mantêm um grande número de economistas. O melhor da produção de 20.000 economistas deve normalmente superar o melhor da produção de 5.000 economistas (e o pior da produção será pior...). Uma questão bem mais interessante é saber por que certos países pequenos, como a Suécia e os Países Baixos, chegaram a desempenhar um papel tão desproporcional em economia!

A segunda razão refere-se ao fato de que o sistema universitário americano é muito heterogêneo. Ele conta com universidades grandes e pequenas, públicas e privadas, boas e más, voltadas para a pesquisa ou para o futebol. Elas se entregam a uma concorrência selvagem a fim de recrutar os melhores estudantes e os melhores professores. Em nome dessa concorrência, elas procuram facilitar os contatos estreitos entre os bons alunos e seus professores a fim de desembocar em projetos de pesquisa comuns. O sistema acadêmico de

recompensa favorece antes o mérito do que a hierarquia. Critérios objetivos tais como as publicações nas grandes revistas internacionais e seu impacto são privilegiados em toda avaliação (isso, muitas vezes, pode se tornar ridículo, mas constitui um anteparo eficaz contra o nepotismo). É provável que tal sistema gere mais idéias e artigos de pesquisa de ponta do que os sistemas alternativos encontrados em outros países.

Todos gostariam de ver as verdadeiras necessidades dos estudantes satisfeitas, sem sacrificar com isso o rigor necessário. Isso pode certamente ser feito.

Publicado no *Le Monde*, 3 de janeiro de 2001.

Uma contribuição sobre o estado da ciência econômica na França e no mundo

James K. Galbraith[§]

O Professor Robert Solow, um economista distinto e notavelmente não-autista, entrou recentemente, nas páginas do *Le Monde*, no debate sobre as questões do ensino da economia levantadas originalmente pelos estudantes franceses e agora apresentadas à comunidade mundial. Permita-me salientar os pontos importantes reconhecidos pelo Professor Solow, enquanto que ofereço, ademais, alguns pontos divergentes sobre os quais, em minha visão, os estudantes franceses apresentaram um caso mais forte do que o Professor Solow deseja admitir.

O Professor Solow coloca de imediato a questão fundamental:

A economia é uma ciência aplicada... Se é verdade, como afirmam os estudantes, que o componente empírico da economia é praticamente inexistente nos seus cursos, então os seus professores não fazem corretamente o seu trabalho. Se se ensina a economia aos estudantes franceses como se se tratasse de uma disciplina axiomática ou como se consistisse na aplicação repetitiva de uma só técnica de análise elaborada, então eles têm razão de protestar.

Isto parece-me resumir exatamente o protesto dos estudantes franceses. Naturalmente, o Professor Solow é cuidadoso em não fazer comentários, como uma autoridade, sobre o ensino da economia na França no seu estado atual. Este seria um assunto do qual nem ele e nem eu temos conhecimento pessoal. Mas quem está em uma posição para saber, senão os estudantes e seus professores? Um investigador imparcial deve, portanto, voltar à evidência oriunda dessas fontes.

§ Professor da Lyndon B. Johnson School of Public Affairs, University of Texas at Austin.

Tradução do inglês: Sylvia M. S. Cristovão dos Santos, da página http://www.btinternet.com/~pae_news/Galbraith1.htm.

Esta evidência é direta. Temos, primeiro, o testemunho dos estudantes. Citando a tradução inglesa de um de seus documentos:

“(...) estamos perturbados pela contínua construção de mundos imaginários: isto é, construções intelectuais (os famosos modelos) cuja relevância continua sem ser demonstrada. Temos também questionado a deficiência evidente do pluralismo... O que exigimos é simples: ter instrumentos teóricos e empíricos que nos permitirão entender o mundo no qual vivemos. As aulas de economia discutem negócio, o estado ou mesmo o mercado? Não. Ensinam-nos o funcionamento da economia da França, da Europa, do Japão? Não. As aulas habilitaram-nos para entender as recentes crises da Ásia, as flutuações do Euro.... Não.”

Para um economista americano, ministrando cursos sobre desigualdade, desenvolvimento e crises financeiras em uma universidade de pesquisa - tendo exatamente retornado de um encontro nacional em New Orleans, onde uma grande parte da agenda foi tomada pelas discussões sobre instabilidade financeira, conflito de comércio e a má administração da globalização -, essas afirmações são extraordinárias. Eu diria que elas são, no mínimo, chocantes. São elas contestadas por qualquer grupo de estudantes de oposição ou por qualquer documentação mostrando que tais questões fazem parte, de fato, do ensino da economia na França? Para meu conhecimento, não foram.

Assim, são elas contestadas pelos professores cujo trabalho está sendo incriminado tão profundamente? Primeiro, vale a pena observar que enquanto os estudantes estão unidos, os professores franceses estão divididos. Alguns apóiam os estudantes. Outros não. Este último grupo admite este fato numa contra-resposta recentemente publicada no *Le Monde*:

Un certain nombre de professeurs et d'étudiants en économie ont signé et diffusé un appel demandant une refonte de l'enseignement de l'économie, estimant que celui-ci repose trop sur la formalisation mathématique. Cet appel a le mérite de soulever un authentique problème, celui de la démarche scientifique en économie. Il l'aborde toutefois de façon réductrice, en contestant l'usage (instrumental) des mathématiques et ce conclut par une attaque partisane à l'encontre de l'un des corpus centraux de notre discipline, à savoir les théories dites néoclassiques.

A resposta destes professores levanta, assim, duas questões: a primeira, sobre o papel da matemática no ensino da economia e, a segunda, sobre uma alegação de que os estudantes lançaram “um ataque guerrilheiro” contra as teorias centrais da economia científica moderna.

O próprio Professor Solow rejeitou corretamente a primeira questão: “*Advogar a favor ou contra o uso da matemática não é pertinente, como admitem os estudantes na sua petição.*” Os estudantes não levantaram uma objeção ao uso da matemática na economia, e é irrelevante refutar seu protesto neste campo.

É, portanto, a segunda questão - a questão de se os estudantes franceses devem ter impropriamente feito alguma objeção ao núcleo das proposições e métodos de uma economia científica - que é pertinente e, aqui, o Professor Solow expressa suas reservas sobre o movimento. Esta é a questão, de fato, interessante, que tende também a preocupar economistas profissionais que se interessam, de maneira séria, por questões metodológicas.

Em primeiro lugar, o Professor Solow mostra, correta e notavelmente, que a economia aplicada consiste propriamente de uma série de modelos particulares, extraídos de uma variedade de tradições intelectuais e científicas, que ajudam a estruturar o pensamento sobre questões empíricas.

Assim, por exemplo, a distribuição de mudanças nos preços dos ativos ou taxas de câmbio seguem uma curva normal ou uma curva com caudas mais amplas e, portanto, maior risco de desvios catastróficos? O mercado de trabalho de baixa remuneração é caracterizado pelo poder monopsônico (de maneira que elevação do salário mínimo deve aumentar em vez de reduzir emprego)? Os movimentos livres do capital internacional podem ser justificados quando a informação não está igualmente disponível para todos os lados envolvidos nas transações? A desigualdade econômica tende a cair ou a aumentar com o crescimento econômico? O desemprego aumenta quando a desigualdade cai e vice-versa (a posição convencional), ou sociedades mais igualitárias têm pleno emprego, como regra, ao contrário das sociedades menos igualitárias (minha posição)? Todas essas questões podem ser, e são, contestáveis, usando instrumentos que devem fazer parte do treinamento de pesquisa dos economistas em qualquer lugar.

O Professor Solow observa que os estudantes franceses não deixam claro o que eles entendem exatamente a respeito do quanto do campo da tão falada economia “neoclássica” está sob esta disputa atualmente. Mas como poderiam deixar tal coisa clara se ela não é parte de seu treinamento?

E isso nos leva à questão: o que estão os professores ensinando? **Em nenhum momento** na contra-resposta há o simples reconhecimento de que estas questões e outras similares estão, de fato, entre as questões mais calorosa e abertamente questionadas na economia hoje. De fato, os professores não reconhecem que quaisquer questões são contestadas! Em vez disso, eles recorrem a uma caracterização de sua disciplina que é completamente divergente da abordagem prática e pragmática descrita pelo Professor Solow. Aqui está como eles descrevem o seu papel:

L'identification et la définition et la définition précise des concepts et des comportements qui caractérisent l'activité économique (consommation, production, investissement..) et l'énoncé des hypothèses de base relative à ces comportements; la formulation de théories ayant comme mode d'expression la formalisation de liens fonctionnels entre les éléments précédemment identifiés; la vérification de ces théories par l'expérience. Jusqu'à preuve du contraire, en économie cette expérience ne peut être constituée que par la confrontation à l'histoire quantifiée par la statistique et l'économétrie.

Em outras palavras, os professores desta contra-resposta mostram-se desatentos à principal controvérsia sobre as questões mais importantes de teoria, fato e política às quais até mesmo a economia neoclássica dedicou-se em anos recentes. Eles parecem alheios à heterogeneidade dos modelos e métodos surgidos em todo lugar na investigação econômica. Sinceramente, se esta é uma percepção correta, então, nas palavras do Professor Solow, “eles não fazem corretamente o seu trabalho.”¹

Mas, e quanto à questão das abordagens teóricas alternativas? Há alguma coisa omitida até mesmo dos domínios mais calorosamente contestados da principal corrente econômica moderna? Acredito que sim, e apontaria para três grandes áreas que quase desapareceram do ensino da economia mesmo onde esta atividade é também competentemente realizada, a um custo social e intelectual bem considerável.

A primeira área é a história da própria economia. As raízes intelectuais de nosso assunto - remontando à tradição anglo-americana para Smith, Ricardo, Malthus, Marx, Mill, Veblen (não sueco como o *Le Monde* erroneamente reportou de passagem, mas americano), Keynes e

1 Deve-se adicionar que o restante da contra-resposta inclui um esforço para manchar os motivos dos professores e estudantes envolvidos no protesto. Esta seção, com sua referência à “teoria da conspiração” não sustentada pela evidência, não inspira confiança na disposição científica daqueles que a assinaram.

Galbraith **pai**, para não mencionar grandes figuras francesas como Quesnay, Say, Walras... são dolorosamente negligenciadas e, assim, é o estudo da relação histórica entre economia e outras disciplinas, notadamente física e a teoria da evolução, bem como a moderna filosofia da ciência (um tópico amplamente mais interessante do que faz crer a crua descrição do método na contra-resposta dos professores franceses). Como uma questão de formação intelectual, muito da criatividade potencial é perdida quando os estudantes não são expostos às origens de sua própria disciplina como um objeto de estudo.

Segundo, há uma tradição da macroeconomia e da economia monetária que foi amplamente submersa pela ênfase neoclássica sobre transações de mercado entre firmas e famílias. Um entendimento próprio de política monetária, contabilidade fiscal, demanda efetiva, relações de débito, operação de bancos e instituições de crédito, a instabilidade de fluxos financeiros e assuntos similares forma o núcleo de uma tradição keynesiana e pós-keynesiana. Estou certo de que esta tradição não desapareceu **inteiramente** da economia do lado americano do Atlântico. Mas merece um lugar muito mais proeminente e mais estável do que recebe.

Aqui, de fato, uma questão de pluralismo é levantada. Por exemplo, pode-se observar desemprego em massa como um fenômeno de “mercados de trabalho imperfeitos” (a estrutura neoclássica) exigindo reduções no salário real como a principal solução. Ou, pode-se observar desemprego em massa como principalmente um fenômeno de demanda efetiva inadequada (a posição teórica keynesiana) exigindo mecanismos para sustentar as rendas daqueles que não são pagos adequadamente nos mercados privados. Ambas as observações podem ser rigorosamente formuladas. Mas ambas não podem estar corretas. A noção que a principal corrente da economia tem, de certa forma, demonstrado, ao contrário de ter simplesmente afirmado, o triunfo neoclássico sobre a visão keynesiana está completamente errada.

Terceiro, eu argumentaria, da minha experiência como professor de métodos de investigação, que os estudantes franceses estão corretos em enfatizar a necessidade de instrução em diferentes contextos institucionais, políticos, estruturas nacionais e internacionais, histórias da política e também métodos para coletar dados econômicos e para avaliar a qualidade de informação contida nos conjuntos desses dados. Há diferenças vitais, por exemplo, entre o Banco Central dos Estados Unidos e o Banco Central da Europa, quanto ao que se considera ser sua missão, estrutura legal, dever de prestar contas e fiscalização. O entendimento dessas diferenças formaria um importante pano de fundo de um estudo comparativo analítico da conduta da política monetária nas duas regiões. A caricatura de um banco central apresentada nos manuais de economia - que se é levado a suspeitar, é a que é exposta para os estudantes de economia na França - não proporcionará uma base suficiente para construir tal estudo.

Pode-se multiplicar exemplos desse tipo geral - devo mencionar minha própria investigação na mensuração de desigualdades na economia global -, mas o ponto permaneceria o mesmo. Uma economia científica, como Professor Solow coloca, com minha concordância enfática, deve ser uma iniciativa diversa, pragmática, aplicada, com uma discussão aberta de questões controversas. Eu vou além do Professor Solow ao enfatizar que o arranjo central das proposições teóricas em economia também permanece entre as questões dignas de debate e, portanto, de sua inclusão no currículo de economia, uma vez que uma estrutura teórica não pode ser debatida a menos que seja, primeiro, corretamente ensinada. A pretensão de que uma simples estrutura axiomática pode ser, ou foi construída, para todo o sempre, de princípios básicos e verificada pela observação - a proposição afirmada da contra-resposta - revela meramente até onde esta proposição está distante da realidade de nossa profissão.

Também constitui a melhor evidência de que os estudantes franceses estão corretos na sua petição para uma reforma fundamental.

Orientação para Apresentação de Artigos

A revista ECONOMIA APLICADA é publicada trimestralmente nos meses de março, junho, setembro e dezembro. A revista considera de interesse textos inéditos cuja análise envolva originalidade e reflexão. Os artigos enviados para a revista ECONOMIA APLICADA serão submetidos ao seu corpo de pareceristas por meio do sistema *double blind review*, ou seja, durante o processo de avaliação não é(são) revelado(s) o(s) nome(s) do(s) autor(es) aos *referees*, nem os nomes destes ao(s) autor(es). O corpo de pareceristas é constituído por professores e pesquisadores da FEA-USP e de outras instituições, brasileiras e estrangeiras.

A revista, além de artigos, terá seções reservadas a *surveys*, comunicações, resenhas e à divulgação de pesquisas, dissertações, teses, palestras e resultados de encontros que sejam relevantes para uma melhor compreensão da economia. A revista terá, ademais, uma seção denominada *Como Eu Pesquiso*, em que serão apresentados depoimentos de professores e pesquisadores sobre suas atividades de pesquisa. Serão aceitos para publicação artigos em português, inglês, espanhol e francês.

Os artigos deverão obedecer ao seguinte padrão:

Extensão máxima de 25 páginas (página de 33 linhas e linha de 70 toques);

Apresentação de um resumo de, no máximo, 150 palavras e de 3 a 5 palavras-chave, ambos em inglês e português, JEL Classification em dois dígitos;

Notas colocadas no rodapé de cada página;

Simple referência de autoria colocada entre parênteses no próprio texto;

Especificação do(s) nome(s) completo(s) do autor(es) e de sua qualificação(ões) acadêmica(s) e profissional(is);

Referências da bibliografia efetivamente citada ao longo do artigo listadas no final do texto, de acordo com a norma NBR-6023 da ABNT;

As comunicações deverão ter, no máximo, 10 páginas, e as resenhas de livros não deverão exceder 3 páginas.

O autor deverá fornecer uma cópia impressa e uma cópia em disquete do texto em WORD 6.0 e das tabelas e dos gráficos em EXCEL.

Os arquivos de gráficos, tabelas e mapas deverão ser entregues nos formatos originais e separados do texto.

O autor receberá gratuitamente 5 exemplares do número da revista em que for publicado o seu trabalho, além de 10 separatas.



BRAZILIAN JOURNAL OF APPLIED ECONOMIC

The Brazilian Journal of Applied Economics is a quarterly publication of the Department of Economics and of Fipe - Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (Economic Research Institute Foundation) of the School of Economics, Business Administration and Accounting of the University of São Paulo, Brazil.

EDITOR:

Carlos Roberto Azzoni (cazzoni@usp.br)

EDITORIAL BOARD:

Affonso Celso Pastore (USP),
 Antônio Barros de Castro (UFRJ), Cássio F. Camargo Rolim (UFPR),
 Cláudio Monteiro Considera (UFF), Clélio Campolina Diniz (CEDEPLAR),
 Denisard C. de Oliveira Alves (USP), Eleutério F. S. Prado (USP),
 Fernando de Holanda Barbosa (FGV-UFF), Geoffrey J. D. Hewings (University of Illinois),
 Geraldo Sant'ana de Camargo Barros (ESALQ/USP), Gustavo Maia Gomes (IPEA),
 José Marcelino da Costa (NAEA/PA), José A. Scheinkman (Princeton University),
 Juan Hersztajn Moldau (USP), Marcelo Portugal (UFRGS), Maria José Willumsen (Flórida International University),
 Márcio Gomes Pinto Garcia (PUC/RJ), Mário Luiz Possas (UFRJ), Paulo César Coutinho (UnB),
 Paulo Nogueira Batista Júnior (FGV/SP), Pierre Perron (Boston University),
 Pedro Cezar Dutra Fonseca (UFRGS), Ricardo R. Araújo Lima (UnB),
 Robert E. Evenson (Yale University), Roberto Smith (UFCE), Rodolfo Hoffmann (ESALQ/USP),
 Rogério Studart (UFRJ), Russell E. Smith (Washburn University), Sérgio Werlang (FGV/RJ),
 Tomás Málaga (FGV/SP), Victor Bulmer-Thomas (University of London),
 Werner Baer (University of Illinois), Wilson Suzigan (Unicamp).

Secretary: Rute Neves

Sales and Delivery: Maria de Jesus Antunes Soares

Editing: Eny Elza Ceotto (Portuguese)

Editorial Design: Sandra Vilas Boas

Mailing Address:

Revista de Economia Aplicada
 Depto. de Economia FEA/USP • FIPE - Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas
 Av. Prof. Luciano Gualberto, 908 • FEA II - Depart. de Publicações Fipe • Cidade Universitária • São Paulo • SP • CEP 05508-900
 Phone: (55-11) 3818-5867 e 3818-6072 • Fax (55-11) 3818-6073 • E-mail: revcap@usp.br • www.fipe.com/revcap

Subscriptions for Delivery Outside Brazil:

Individuals - US\$ 80,00 Institutions - US\$ 100,00 (air mail included)

Annual subscription: 4 numbers

Individual issues can also be purchased at the above address.

Contents

PAPERS

- International Capital Mobility in Brazil**..... 261
Marcos Costa Holanda, Mileno Tavares Cavalcante
- The Argentinean Experience of Financial Liberalization
in the 90s: a Critical Analysis**..... 281
Jennifer Hermann
- Debt Crises in the 90s** 315
Márcia Saraiva Leon
- Decomposition & Synergy: a Study of the Interactions and
Dependence Among the 5 Brazilian Macro Regions**..... 345
Joaquim J.M. Guilhoto, Antonio Carlos Moretto, Rossana Lott Rodrigues
- The Pattern of Compliance With Environmental Regulation:
Evidence From the Automobile Industry** 363
Claudio Ferraz, Ronaldo Seroa da Motta
- An Empirical Analysis of Technical Progress Pattern in a
Classic-Marxian Perspective**..... 387
Adalmir A. Marquetti
- Transnational Corporations and Patenting Activities in Brazil: Data Description
and Statistical Tests About the Relative Internalization of Technological Activities...** 407
Elenice Biazi, Eduardo da Motta e Albuquerque

DEBATE

- Preface: On the Teaching of Economics** 433
- An Open Letter to Students and Professors of Economics** 435
- Petition For a Debate on the Teaching of Economics** 437
- Economics Between Empiricism and Mathematization** 441
Robert Solow
- A Contribution to the State of Economic Science in France and in the World**..... 445
James K. Galbraith

PAPERS

International Capital Mobility in Brazil

Marcos Costa Holanda, Mileno Tavares Cavalcante

The Argentinean Experience of Financial Liberalization in the 90s: a Critical Analysis

Jennifer Hermann

Debt Crises in the 90s

Márcia Saraiva Leon

Decomposition & Synergy: a Study of the Interactions and Dependence Among the 5 Brazilian Macro Regions

Joaquim J.M. Guilhoto, Antonio Carlos Moretto, Rossana Lott Rodrigues

The Pattern of Compliance With Environmental Regulation: Evidence From the Automobile Industry

Claudio Ferraz, Ronaldo Seroa da Motta

An Empirical Analysis of Technical Progress Pattern in a Classic-Marxian Perspective

Adalmir A. Marquetti

Transnational Corporations and Patenting Activities in Brazil: Data Description and Statistical Tests About the Relative Internalization of Technological Activities

Elenice Biazzi, Eduardo da Motta e Albuquerque

DEBATE

An Open Letter to Students and Professors of Economics

Petition For a Debate on the Teaching of Economics

Economics Between Empiricism and Mathematization

Robert Solow

A Contribution to the State of Economic Science in France and in the World

James K. Galbraith