

ANÁLISE DOS DESEQUILÍBRIOS CAMBIAIS A PARTIR DO ÍNDICE DE PRESSÃO DOS FUNDAMENTOS ECONÔMICOS: A EXPERIÊNCIA BRASILEIRA DOS ANOS 1990*

Fernando Antônio Ribeiro Soares**

Maurício Barata de Paula Pinto***

Tito Belchior Silva Moreira****

Este artigo analisa se as pressões cambiais e ataques especulativos sofridos pela moeda brasileira durante o período de regime de câmbio fixo foram derivados dos desequilíbrios nos fundamentos econômicos. Uma nova metodologia de análise de crises cambiais é utilizada, avaliando-se a correlação entre os índices de pressão no mercado cambial e de pressão sobre os fundamentos. A contribuição deste artigo está no desenvolvimento de um *constructo* de fundamentos para a economia brasileira que incorpora variáveis dos setores externo, fiscal e monetário. Os resultados mostram que desequilíbrios nos fundamentos contribuíram para o colapso cambial em janeiro de 1999.

Palavras-chave: Índice de Pressão Cambial; Índice de Pressão nos Fundamentos; Ataques Especulativos; Crises Cambiais.

ANALYSIS OF CURRENCY CRISES BASED ON INDEX FOR PRESSURE ON ECONOMIC FUNDAMENTALS: THE BRAZILIAN EXPERIENCE OF THE 90's

This paper is addressed to the performance of the Brazilian market for foreign exchange, under the regime of fixed exchange rates, up to 1999. We ask if unbalances in the fundamentals of the economy resulted in pressures on the foreign exchange market and in speculative attacks on the national currency. A new analytical method is devised to answer this question. The method is based on the correlation between an index for pressure on the foreign exchange market and an index for pressure on economic fundamentals. The main contribution of the paper is in the construction of the index for economic fundamentals. The index is based on variables concerning the monetary, fiscal and external sectors of the economy. The results show that unbalanced fundamentals contributed to the collapse of the exchange rate regime in January 1999.

Key words: Index for Pressure on the Foreign Exchange Market; Index for Pressure on the Fundamentals; Speculative Attacks; Foreign Exchange Crisis.

* Os autores agradecem os comentários dos pareceristas anônimos.

** Diretor do Departamento de Política de Aviação Civil da Secretaria de Aviação Civil do Ministério da Defesa. Endereço eletrônico: fernando.a.r.soares@gmail.com.

*** Professor da Universidade de Brasília. Endereço eletrônico: mauriciopinto@unb.br.

**** Professor da Universidade Católica de Brasília. Endereço eletrônico: tito@pos.ucb.br.

ANÁLISIS DE CRISIS DE CAMBIO DERIVADAS DE LOS DESEQUILIBRIOS DE LOS FUNDAMENTOS ECONÓMICOS: LA EXPERIENCIA BRASILEÑA DE LOS AÑOS 90

Este artículo examina si las presiones de cambio y ataques especulativos sufridos por la moneda brasileña durante el periodo de mini devaluaciones del cambio fueron derivadas de los desequilibrios de los fundamentos económicos. Una nueva metodología de análisis de crisis de cambio es utilizada, evaluándose la correlación entre los índices de presión en el mercado de cambio e de presión sobre los fundamentos. La innovación está en el desarrollo de un nuevo abordaje para analizar la economía brasileña que incorpora variables de los sectores externo, fiscal y monetario. Los resultados muestran que los desequilibrios en los fundamentos contribuyeron para el colapso de la tasa de cambio en enero de 1999.

Palabra llave: Índice de Presión en el Mercado de Cambio; Índice de Presión sobre los Fundamentos; Ataques Especulativos; Crisis de Cambio

ANALISE DE CRISES DE CHANGE PROVIENNENT DES DESEQUILIBRES DANS LES BASES DE L'ECONOMIE: L'EXPERIENCE BRÉSILIENNE DES ANNÉES 90

Cet article analyse si les pressions des taux de change et attaques spéculatives subies par la monnaie brésilienne pendant la période d'ancrage du taux de change proviennent des déséquilibres dans les bases de l'économie. Cet article utilise une nouvelle méthodologie pour analyser les crises monétaires selon laquelle on évalue la corrélation entre la pression dans le marché des changes et la pression exercée sur les bases de l'économie. L'innovation de ce travail se doit au développement d'une "construction" de bases pour l'économie brésilienne qui intègre des variables du secteur extérieur ainsi comme des variables fiscales et monétaires. Les résultats montrent que des déséquilibres dans les bases de l'économie ont contribué à l'effondrement du taux de change en janvier 1999.

Mots-clés: Index de Pression des Taux de Change ; Index de Pression dans les Bases de l'Économie ; Ataques Spéculatives ; Crises de Change.

1 INTRODUÇÃO

Como pode ser visto em Soares (2006) e Soares, Pinto e Moreira (2007), a economia brasileira, ao longo da década de 1990, passou por importantes desequilíbrios derivados de crises internacionais com efeitos em escala mundial. O Brasil, que possuía um regime de taxas de câmbio fortemente administradas, foi submetido a ataques especulativos provenientes das crises do México, da Ásia e da Rússia. Além disso, problemas internos, tais como a falta de comprometimento por parte do governo com o equilíbrio fiscal, a supervalorização da taxa de câmbio e a eleição presidencial de outubro de 1998, desestabilizaram ainda mais a economia do país culminando na mudança do regime cambial em janeiro de 1999.

O objetivo do presente artigo é verificar se as pressões cambiais e ataques especulativos sofridos pela moeda brasileira, em especial na crise cambial de janeiro de 1999, ocorridos durante o período da ancoragem cambial, que era um dos instrumentos de combate à inflação do Plano Real, foram derivados dos desequilíbrios nos fundamentos econômicos. Deve-se, portanto, considerar que a análise subjacente a este trabalho é calcada nos modelos de fundamentos de crises cambiais de Krugman (1979), Flood e Garber (1984) e Obstfeld (1984), entre outros. Em tais modelos, as crises do balanço de pagamentos e, conseqüentemente, os colapsos cambiais são provenientes da deterioração dos fundamentos macroeconômicos.

A metodologia a ser utilizada na verificação da associação entre desequilíbrios cambiais e nos fundamentos passará pela análise do inter-relacionamento entre o índice de pressão cambial e o índice de pressão de fundamentos.

O índice de pressão cambial segue a metodologia de Eichengreen, Rose e Wyplosz (1995, 1996), Kaminsky e Reinhart (1999) e Goldstein, Kaminsky e Reinhart (2000) e foi construído para a economia brasileira, para o período em análise, em Soares (2006) e Soares, Pinto e Moreira (2007). Por sua vez, o índice de pressão de fundamentos, elaborado originalmente em Soares (2006), assemelhar-se-á ao índice de pressão cambial, porém refletirá variáveis associadas aos fundamentos macroeconômicos, particularmente variáveis relativas aos setores externo, fiscal e monetário.

Vários índices, constituídos a partir de diversas variáveis representativas dos fundamentos econômicos, serão construídos e confrontados com o índice de pressão cambial. A hipótese básica é que correlações positivas e de elevada magnitude indicam relacionamento entre a deterioração dos fundamentos e os desequilíbrios cambiais. Primeiramente, serão construídas correlações para todo o período da ancoragem cambial. Especificamente, serão elaboradas 24 medidas de associação entre o índice de pressão cambial e o índice de pressão de fundamentos. Em seguida, para algumas construções do índice de pressão de fundamentos, será mostrado o comportamento destas em relação ao índice de pressão cambial para os eventos das crises do México, da Ásia, da Rússia e da própria crise cambial brasileira.

Este artigo se diferencia dos demais estudos relativos à literatura de crises cambiais no que diz respeito à construção de uma variável latente que representa os fundamentos econômicos. A ideia de fundamentos está associada a um estado da economia, ou seja, ao comportamento intercorrelacionado de um conjunto de variáveis macroeconômicas que pode assegurar a manutenção de um regime cambial fixo ou mesmo desestabilizá-lo. Este conjunto de variáveis e o seu comportamento inter-correlacionado pode gerar ou não um estado de estabilidade econômica que assegure a manutenção do câmbio fixo. Nesse contexto, este artigo desenvolve uma forma simples e original de obter um *constructo* que possa

representar os fundamentos da economia. Com base neste *constructo*, pode-se verificar como este se correlaciona com o índice de pressão cambial.

Isso posto, pode-se apresentar a estrutura do presente artigo. A segunda seção será dedicada a uma breve descrição do índice de pressão cambial, bem como os seus resultados para a economia brasileira. A terceira seção descreverá a metodologia do índice de pressão de fundamentos e os critérios para inclusão de seus componentes. Na quarta seção, será feita a associação entre os índices cambial e de fundamentos para todo o período de administração da taxa de câmbio durante o Plano Real. Na quinta seção, realizar-se-á a depuração do índice de pressão de fundamentos para se evitar possíveis superestimações, objetivando-se, dessa forma, confirmar a robustez dos resultados anteriores. A sexta será dedicada à análise do relacionamento entre os dois índices nos momentos em que a economia brasileira estava sob ataque especulativo nos anos 1990. Finalmente, na última seção, estarão presentes as conclusões do trabalho.

2 O ÍNDICE DE PRESSÃO CAMBIAL¹

O índice de pressão cambial, elaborado a partir da metodologia de Eichengreen, Rose e Wyplosz (1995, 1996), Kaminsky e Reinhart (1999) e Goldstein, Kaminsky e Reinhart (2000), é uma média ponderada das variações na taxa de câmbio nominal, nas reservas internacionais e na taxa de juros.² A ideia relativa ao índice relaciona-se ao fato de que as pressões sobre o mercado cambial não são sentidas apenas sobre a taxa de câmbio, mas também sobre as reservas internacionais e sobre a taxa de juros. Em consequência, a pressão cambial, a despeito da estabilidade da taxa de câmbio nominal, pode ser causada por uma queda abrupta das reservas internacionais e/ou um aumento discreto das taxas de juros.

Determinar-se-á, a partir da construção do índice, ao longo do período analisado, as pressões cambiais e os ataques especulativos aos quais foi acometida a economia brasileira. Cabe ressaltar que a aplicação de uma metodologia similar, porém, para uma amostra voltada para dados em painel, foi realizada por Moreira (2001) e Moreira, Pinto e Souza (2004, 2004a).

Como apontado, o índice de pressão cambial toma a forma de uma média ponderada da taxa de mudança da taxa câmbio nominal, $\Delta e / e$; da taxa de mudança das reservas internacionais, $\Delta RI / RI$; e da taxa de mudança da taxa de juros, Δi .³ Dadas tais informações, o índice é apresentado na fórmula (1).

1. A presente seção é baseada em grande medida em Soares (2006) e Soares, Pinto e Moreira (2007).

2. Essa metodologia foi proposta inicialmente por Girton e Roper (1977), que utilizam o termo *exchange market pressure*, isto é, pressão no mercado cambial. Daí vem o termo índice de pressão cambial, já utilizado na literatura nacional, a exemplo de Moreira, Pinto e Souza (2004, 2004a) e Soares, Pinto e Moreira (2007).

3. A taxa de mudança relativa à taxa de juros é apenas Δi porque essa variável já denota uma taxa de crescimento.

$$I = \frac{\Delta e}{e} - \frac{\sigma_e}{\sigma_{RI}} \cdot \frac{\Delta RI}{RI} + \frac{\sigma_e}{\sigma_i} \cdot \Delta i \quad (1)$$

onde σ_e representa o desvio padrão da taxa de mudança da taxa de câmbio, σ_{RI} o desvio padrão da taxa de mudança das reservas internacionais e σ_i o desvio padrão da taxa de mudança das taxas de juros.

A literatura sobre o índice de pressão cambial, estabelecida, como visto, por Eichengreen, Rose e Wyplosz (1995, 1996), Kaminsky e Reinhart (1999) e Goldstein, Kaminsky e Reinhart (2000), constrói o índice a partir da taxa de câmbio nominal. No entanto, pode-se avaliar que este índice poderia ser construído com a taxa de câmbio real em lugar da taxa de câmbio nominal. Essa outra construção metodológica, segundo a literatura, deve ser aplicada em economias inflacionárias nas quais haja um grande diferencial entre a taxa de inflação doméstica e internacional. Como no Brasil pós-Plano Real os diferenciais de inflação não eram muito elevados, principalmente quando comparado com o período imediatamente anterior ao Plano, optou-se pela utilização tradicional do câmbio nominal, conforme dispõe a literatura sobre o índice.

Ainda em relação à utilização das taxas de câmbio reais, com vistas a avaliar possíveis desequilíbrios sobre as contas externas e, assim, sobre o mercado de câmbio (nominal), temos que esta análise seria voltada para a busca da taxa de câmbio de equilíbrio ou da mensuração do desvio desta. O índice de pressão cambial, no entanto, não cumpre esse propósito de testar a taxa de câmbio de equilíbrio. Seu objetivo está primordialmente associado à análise não da taxa de câmbio, mas do regime cambial. Colocando em outros termos, o índice de pressão cambial busca capturar a estabilidade ou não do regime cambial – em geral, um regime de taxas de câmbio fixas ou assemelhados – e os respectivos eventos de pressões sobre o regime, bem como ataques especulativos.⁴

O índice busca capturar a ideia de que as pressões sofridas pelo mercado cambial conduzem a variações na taxa de câmbio, mas também podem ser sentidas por meio de variações nas reservas internacionais e nas taxas de juros. De outra forma, durante um ataque especulativo, as autoridades monetárias podem defender a taxa de câmbio vendendo reservas internacionais e elevando as taxas de juros domésticas. Assim, a ampliação na variação de pelo menos um dos três componentes do índice pode sinalizar que o país esteja sofrendo pressões em seu mercado cambial ou mesmo recebendo um ataque especulativo.

A possibilidade de defesa da taxa de câmbio por parte das autoridades monetárias faz surgir outra importante característica do índice de pressão cambial.

4. A despeito de se estar usando a taxa de câmbio nominal no presente artigo pelos motivos acima elencados, surge como possibilidade para um futuro trabalho o teste do índice de pressão cambial a partir do uso da taxa de câmbio real.

O índice visa capturar não só os ataques especulativos que levaram a mudanças nos regimes cambiais ou, pelo menos, a desvalorizações da taxa de câmbio, mas também os eventos nos quais as autoridades monetárias foram bem-sucedidas em defender a taxa de câmbio. Nesse caso, apesar da manutenção da paridade cambial (ou dos limites de uma banda cambial ou de uma intrabanda), o índice poderá refletir a ocorrência de um ataque especulativo a partir de uma vigorosa queda das reservas internacionais ou uma acentuada elevação das taxas de juros domésticas.

Outro fator a ser esclarecido refere-se à ponderação do índice. Sua ponderação pelos desvios padrões das taxas de mudança das variáveis tem como objetivo equalizar a volatilidade dos três componentes. Caso contrário, caso não fosse feita essa ponderação, um dos componentes poderia dominar o índice, o que enviesaria seus resultados. Portanto, a ponderação proposta por Eichengreen, Rose e Wyplosz (1995, 1996) busca evitar que uma das três variáveis domine o índice. Ainda em relação à ponderação, de acordo com a metodologia, os pesos de um determinado índice não podem incorporar informações posteriores temporalmente, sendo isso decorrente do fato da não possibilidade de utilização de informações futuras e, dessa forma, não disponíveis ao mercado. Soares (2006) e Soares, Pinto e Moreira (2007), no entanto, refutam essa ideia observando que a construção de pesos para toda a série daria mais equilíbrio ao índice e, além disso, permitiria a incorporação de expectativas.⁵

Por fim, falta definir os limites do índice para a ocorrência de um ataque especulativo. Tais valores, de acordo com a literatura econômica, são meramente sugestivos e variam de 1,5 a 3 desvios padrões acima da média amostral. Particularmente neste trabalho, será utilizado o valor de 1,5 desvio padrão acima da média amostral. Em consequência, conclui-se que uma economia estará enfrentando um ataque especulativo se o índice de pressão cambial apresentar o valor de 1,5 desvio padrão acima de sua média amostral.⁶ Isto posto, os valores limites do índice de pressão cambial são definidos da seguinte forma:

$$\begin{aligned} \text{Crise} &= 1 && \text{se } I_t > 1,5 \cdot \sigma_I + \mu_I \\ &= 0 && \text{demais casos} \end{aligned}$$

onde μ_I e σ_I são, respectivamente, a média amostral e o desvio padrão do índice de pressão cambial.

Dadas essas informações metodológicas sobre o índice de pressão cambial, serão apresentados seus resultados para a economia brasileira, no período de

5. Destaque-se que os resultados alcançados com a construção do índice de pressão cambial com pesos de ponderação incorporando todos os dados de uma série e, sendo assim, com informações posteriores à ocorrência de ataques especulativos, são similares àqueles obtidos utilizando-se unicamente informações passadas aos mesmos ataques especulativos.

6. A escolha do valor limite para o índice de pressão cambial, como enfoca a própria literatura, é *ad hoc*. Particularmente a escolha de 1,5 desvio padrão acima da média demonstra uma atitude mais conservadora quanto à definição da ocorrência de ataques especulativos.

administração cambial ao longo do Plano Real, com base em Soares (2006) e Soares, Pinto e Moreira (2007). No entanto, cumpre ressaltar primeiramente que a rígida administração da taxa de câmbio pode ser considerada o principal pilar dos planos de estabilização adotados pelos países em desenvolvimento ao longo dos anos 1980 e 1990. A utilização de tal instrumento, contudo, formou as bases para as crises cambiais ocorridas nas últimas décadas. Durante o Plano Real, particularmente após a crise mexicana de 1994, foi adotado um regime de bandas cambiais e, dentro deste esquema, um sistema intrabanda fortemente controlado pelas autoridades monetárias (PASTORE e PINOTTI, 1999, 1999a; ANDRADE, SILVA e CARNEIRO, 2000).

Voltando ao índice de pressão cambial, temos que a série a ser construída será mensal e se estende de julho de 1994 a janeiro de 1999, coincidindo com o período da ancoragem cambial no Brasil.⁷ Os resultados obtidos mostram que o valor médio do índice foi de 0,33 com desvio padrão de 7,59. Consequentemente, o valor limite (*VLI*) para a ocorrência de um ataque especulativo foi de 11,71. Assim, índices de pressão cambial superiores a 11,71 significam que a economia está sob ataque especulativo. Tal descrição pode ser verificada pelas fórmulas (2) (3) e (4).

$$VLI = 1,5 \cdot \sigma_I + \mu_I \quad (2)$$

$$VLI = (1,5 \times 7,59) + 0,33 \rightarrow VLI = 11,71 \quad (3)$$

$$VLI > 11,71 \rightarrow \textit{ataque especulativo} \quad (4)$$

De acordo com os dados referentes ao índice de pressão cambial, a economia brasileira estava sob ataque especulativo nos seguintes períodos: *i*) março de 1995; *ii*) outubro e novembro de 1997; *iii*) setembro e outubro de 1998; e *iv*) janeiro de 1999. Os três primeiros eventos correspondem, respectivamente, aos efeitos no país da crise mexicana, da crise asiática e da crise russa somados às eleições presidenciais no Brasil. O último evento, por sua vez, corresponde à própria crise cambial brasileira.⁸

3 O ÍNDICE DE PRESSÃO DE FUNDAMENTOS

O índice de pressão de fundamentos será construído de acordo com a metodologia empregada na formulação do índice de pressão cambial. Ele apresentará

7. Como o índice é calculado a partir da taxa de mudança das variáveis, o primeiro dado da série, referente a julho de 1994, não pode ser considerado.

8. Outros resultados sobre o índice de pressão cambial, que, no entanto, transcendem ao escopo do presente trabalho, podem ser vistos em Soares (2006) e Soares, Pinto e Moreira (2007).

metodologia semelhante àquela proposta por Eichengreen, Rose e Wyplosz (1995, 1996), Kaminsky e Reinhart (1999) e Goldstein, Kaminsky e Reinhart (2000) relativa ao índice cambial, apresentado na seção anterior. A diferença crucial está nas variáveis constitutivas.

Diferentemente do índice de pressão cambial que tem sua constituição exatamente determinada pela taxa de mudança da taxa de câmbio, pelas taxas de mudanças de seus mecanismos de defesa, pelas reservas internacionais e pelas taxas de juros, o índice de fundamentos possui maior grau de liberdade em sua construção. Toda variável representativa dos fundamentos econômicos de um país, a princípio, é candidata a compor o índice. No entanto, como será visto adiante, a inclusão ou não de uma variável seguirá critérios teóricos, empíricos e, além disso, fatores condicionantes da economia brasileira no período analisado.

A elaboração desse índice permite-nos alcançar alguns objetivos: *i*) determinar a evolução dos fundamentos econômicos no período em análise; *ii*) determinar se os desequilíbrios nos fundamentos estão associados aos desequilíbrios cambiais durante a experiência de taxas administradas; e *iii*) determinar, caso se confirme a associação entre os fundamentos e os desequilíbrios cambiais, quais variáveis estão mais estreitamente relacionadas à ocorrência desses desequilíbrios cambiais.

O índice de pressão de fundamentos pode ser definido como uma média ponderada da taxa de mudança de cada uma das variáveis que o integra. Apesar de não haver essa restrição, como o índice de fundamentos será associado ao índice de pressão cambial, e este último foi elaborado a partir de três variáveis, optou-se pela condição na qual o índice de fundamentos também seja composto por três variáveis.⁹ O índice de pressão de fundamentos tomará a forma apresentada na fórmula (5).

$$IPF = \frac{\Delta F_1}{F} + \left(\frac{\sigma_{F1}}{\sigma_{F2}} \cdot \frac{\Delta F_2}{F_2} \right) + \left(\frac{\sigma_{F1}}{\sigma_{F3}} \cdot \frac{\Delta F_3}{F_3} \right) \quad (5)$$

onde F_1 , F_2 e F_3 representam os três fundamentos e σ_{F1} , σ_{F2} e σ_{F3} os desvios padrões dos respectivos fundamentos.

Tal como no índice cambial, a ponderação é um fator importante. A ponderação pelos desvios padrões das taxas de mudança dos fundamentos tem como objetivo equalizar a volatilidade entre os três componentes. Essa ponderação torna-se necessária para que uma variável não domine o resultado do índice.

Outro fator relevante na elaboração do índice, apesar de simples, refere-se ao sinal (positivo ou negativo) do fundamento. Admitindo que maiores valores do índice de pressão de fundamentos representem uma piora dos fundamentos,

9. Para variáveis discriminadas como unidades monetárias, calcularam-se as taxas de crescimento. Para as variáveis estabelecidas em termos percentuais, foi utilizada a taxa de variação.

caso a ampliação do fundamento melhore o equilíbrio macroeconômico do país, seu sinal deverá ser negativo (por exemplo, a ampliação do saldo em conta de transações correntes). Contudo, caso a ampliação da variável venha a piorar os fundamentos, seu sinal de entrada será positivo (por exemplo, o aumento das necessidades de financiamento do setor público).

3.1 CRITÉRIOS PARA CONSTRUÇÃO DO ÍNDICE DE PRESSÃO DE FUNDAMENTOS E SEUS COMPONENTES

Antes de iniciar a construção dos diversos índices de pressão de fundamentos para a economia brasileira, bem como a elaboração do inter-relacionamento desses com o mercado cambial, serão apresentadas as variáveis representativas dos fundamentos a serem utilizadas. As variáveis serão relacionadas ao setor externo, às contas fiscais e ao setor monetário. Como o índice é construído a partir de três variáveis, idealmente, sua elaboração deve privilegiar a inclusão de uma variável de cada campo, porém essa não será necessariamente a regra.

Boa parte dos componentes a serem utilizados nos diversos índices de pressão de fundamentos está descrita na resenha de Kaminsky, Lizondo e Reinhart (1998) sobre as variáveis determinantes de crises cambiais. Contudo, como a ideia do presente artigo é analisar as crises cambiais a partir de problemas nos fundamentos econômicos brasileiros, as variáveis descritas nestes modelos de fundamentos também se tornam candidatas.¹⁰ Não menos importantes são as variáveis descritas pela literatura brasileira acerca da experiência de administração da taxa de câmbio e do próprio colapso cambial de janeiro de 1999. De acordo com essa literatura, os componentes relativos ao setor externo e às contas fiscais foram determinantes e, portanto, também comporão os índices de fundamentos.¹¹ Além disso, um critério empírico, que visa evitar a superestimação dos índices de pressão de fundamentos, também foi utilizado. Em conclusão, a decisão de inclusão de variáveis no índice obedeceu a três critérios:

- 1) Critério teórico: este critério, como o próprio nome sugere, buscou selecionar as variáveis exploradas pelos modelos de crises do balanço de pagamentos a partir da deterioração dos fundamentos econômicos.
- 2) Critério da literatura brasileira: critério estabelecido a partir da literatura acerca da experiência de administração cambial dos anos 1990 no Brasil. Nesta literatura ficou evidenciado que os principais fatores causadores das instabilidades cambiais foram derivados das contas externas e das contas fiscais.

10. A esse respeito, ver Krugman (1979), Flood e Garber (1984), Obstfeld (1984), Blanco e Garber (1986), Cumby e Wijnbergen (1989), Goldberg (1994), Dornbusch, Goldfajn e Valdés (1995) e Flood, Garber e Kramer (1996), Menezes e Moreira (2001), Moreira (2002, 2003), Moreira, Menezes e Souza (2005), Moreira, Pinto e Souza (2005) entre outros.

11. Análises nesse sentido podem ser vistas em Pastore e Pinotti (1999, 1999a), Schwartzman (1999), Silva, Andrade e Torrance (2000) e Soares (2006, cap. 4).

- 3) Critério empírico: este critério está intimamente relacionado à metodologia de construção do índice de pressão de fundamentos. As variáveis constitutivas do índice devem guardar baixo grau de inter-relacionamento, pois, caso contrário, uma variável poderia estar influenciando a outra, de modo que o índice não reflita a efetiva pressão sobre os fundamentos. Em outros termos, o índice de pressão cambial poderia estar superestimado.¹²

Ainda em relação ao terceiro critério, buscou-se privilegiar a construção do índice a partir de variáveis que possuam baixa intercorrelação. Porém a avaliação teórica não é suficiente para tanto. Decidiu-se construir coeficientes de correlação simples e parciais entre as taxas de mudanças dos fundamentos constitutivos dos índices. Baixos coeficientes de correlação demonstram um baixo inter-relacionamento entre as variáveis. Contudo taxas de mudança que apresentem elevadas correlações resultam em alto grau de inter-relacionamento entre as variáveis e, conseqüentemente, tendem a superestimar o índice de pressão de fundamentos. De outra maneira, haveria a possibilidade de incluir em um mesmo índice duas variáveis que estariam refletindo um mesmo aspecto do processo econômico. Por isso, tais índices devem ser avaliados com alguma cautela.

A seguir, serão apresentadas as variáveis, subdivididas entre os setores externo, fiscal e monetário, a serem utilizadas como fundamentos.

- 1) Variáveis do setor externo: saldo em conta de transações correntes como proporção do PIB (CTC), saldo da balança comercial (BC) e captação de recursos externos de curto prazo, correspondentes a *bônus e notes e commercial paper* (CECP).
- 2) Variáveis fiscais: necessidade de financiamento primária, operacional e nominal do setor público, todas como proporção do PIB (respectivamente, NFSP, NFSPD e NFSPN); dívida líquida do setor público total, dívida interna líquida do setor público total e dívida externa líquida do setor público total, todas como proporção do PIB (respectivamente, DSP, DISP e DESP) e dívida mobiliária federal indexada ao câmbio (DMFC).
- 3) Variáveis monetárias: papel-moeda em poder do público e depósitos à vista (M1), base monetária (BM), base monetária ampliada (BMA), crédito doméstico total como proporção do PIB (CDT), crédito doméstico total do setor público como proporção do PIB (CDSP) e crédito doméstico total do setor público relativo ao crédito doméstico total (CDSP/CDT).

12. O índice de pressão de fundamentos não representa uma equação de regressão, porém o critério empírico busca eliminar um possível problema entre as variáveis componentes do índice que se assemelharia à multicolinearidade.

4 A CORRELAÇÃO ENTRE O ÍNDICE DE PRESSÃO CAMBIAL E OS ÍNDICES DE PRESSÃO DE FUNDAMENTOS

Nesta seção, será mostrada a composição dos índices de pressão de fundamentos elaborados a partir dos critérios e variáveis previamente estabelecidos. Além disso, será construído o inter-relacionamento entre os vários índices de fundamentos com o índice de pressão cambial para todo o período de rígida administração cambial ao longo do Plano Real.

A determinação do grau de associação entre os dois índices, de fundamentos e cambial, realizar-se-á mediante a construção de coeficientes de correlação para séries que se estendem de agosto de 1994 a janeiro de 1999. A hipótese por trás desta análise determina que coeficientes de correlação positivos e elevados constituem indícios de que os desequilíbrios cambiais sofridos pelo país estavam associados a problemas nos fundamentos econômicos. Esta hipótese é pautada nas análises anteriores, que demonstraram que o Brasil, durante o período de administração da taxa de câmbio, passou por várias instabilidades, verificadas a partir do índice de pressão cambial, bem como por um processo de contínua e acentuada deterioração dos fundamentos macroeconômicos, como pode ser visto na literatura sobre a economia brasileira para o período.

Deve-se considerar que o presente trabalho não está definindo uma causalidade entre a deterioração dos fundamentos macroeconômicos e os desequilíbrios cambiais, mas, tão somente, estabelecendo a variação conjunta desses grupos de variáveis. Para tanto, seria necessário realizar testes de inferência adicionais. O propósito central é estabelecer o *constructo* de pressão de fundamentos e associa-lo às pressões cambiais. Na verdade, a utilização de correlações na análise de crises cambiais está relacionada aos modelos de contágio. A contribuição deste artigo é, então, elaborar o *constructo* de fundamentos e relacioná-lo ao mercado cambial mediante o uso de uma abordagem originalmente aplicada aos modelos de contágio.¹³

Nos índices apresentados a seguir, foram respeitados os dois primeiros critérios de escolha de variáveis representativas dos fundamentos. O terceiro critério, o do baixo inter-relacionamento entre os componentes do índice de fundamentos, não foi necessariamente seguido. A ideia por trás dessa opção foi que, a princípio, é interessante mostrar um número maior de correlações entre os índices de fundamentos e o de pressão cambial. Num momento seguinte, no entanto, serão apontados aqueles resultados que devem ser analisados com reservas pela elevada intercorrelação entre as variáveis representativas dos fundamentos e que, conseqüentemente, tendem a superestimar o índice de fundamentos. Feitas essas considerações, analisou-se o inter-relacionamento entre os diversos índices de pressão de fundamentos e o índice de pressão cambial.

13. A utilização de correlações nos modelos de contágio pode ser vista em King e Wadhvani (1990), Baig e Goldfajn (1998, 2000), Rigobon (2001), Forbes e Rigobon (2002), entre outros.

Nas construções dos índices de fundamentos, percebe-se a constante presença do saldo em conta de transações correntes e de algum critério de necessidade de financiamento do setor público. Isto se deve, em grande medida, às análises que demonstram que, para o período em análise, houve um processo de gradativa deterioração dos fundamentos relativos ao setor externo e às contas fiscais.

Voltando-se a atenção para os dados, observa-se um primeiro resultado bastante relevante: a correlação entre todos os 24 índices de fundamentos elaborados e o de pressão cambial foi positiva. Isto nos fornece evidências de que os fundamentos econômicos, ou a deterioração destes, possuem uma inter-relação direta com os desequilíbrios cambiais. Tal afirmação pode ser corroborada ao verificarmos que, no período analisado, a deterioração dos fundamentos econômicos foi contínua e crescente, afetando, desta forma, os diversos índices de pressão de fundamentos. Da mesma forma, ainda no período analisado, a economia brasileira sofreu sucessivos ataques especulativos. Portanto a hipótese de que os fundamentos econômicos afetaram o mercado cambial durante a experiência de taxas administradas, perante tais resultados, é fortalecida.

Além do importante resultado qualitativo já apresentado – especificamente, todos os coeficientes de correlação entre os índices de pressão de fundamentos e o de pressão cambial terem sido positivos –, também foi obtido um importante resultado quantitativo. Tal resultado refere-se à média dos coeficientes de correlação, que foi de 0,56. Considerando-se que o período analisado possui momentos de graves instabilidades cambiais, pode-se afirmar que os resultados reforçam os indícios de que a deterioração dos fundamentos contribuiu para a ocorrência de desestabilização cambial no período.

5 ANÁLISE DA INTERCORRELAÇÃO ENTRE OS COMPONENTES DOS ÍNDICES DE PRESSÃO DE FUNDAMENTOS¹⁴

A importância de se testar o inter-relacionamento entre os componentes do índice de pressão de fundamentos, como já assinalado, reside no fato de que, ao colocar dentro de um mesmo índice variáveis altamente intercorrelacionadas, pode-se gerar a superestimação deste. Isso, por sua vez, é decorrente da possibilidade de o índice ser composto por duas ou mesmo três variáveis que estejam medindo o comportamento de um mesmo fundamento. Colocando em outros termos, poderíamos estar simplesmente somando variáveis que estejam refletindo o mesmo evento, redundando, dessa forma, em uma superestimação do índice de pressão de fundamentos.

Dadas essas considerações, em seguida, estabelecer-se-á limites para a existência de uma dependência máxima entre as variáveis componentes dos índices

14. Parte dos argumentos encontrados na presente seção são derivados de Fisher (1925), Johnston e DiNardo (2001), Judge *et al.* (1988), Theil (1971) e Yamane (1968, 1969).

de pressão de fundamentos. Como instrumento para medir esse referido grau de dependência entre as variáveis, serão utilizados os coeficientes de correlação simples e parcial.

5.1 Grau de dependência entre os componentes do índice de pressão de fundamentos: análise a partir dos coeficientes de correlação simples

Primeiramente, foi adotado, como medida da dependência entre os componentes do índice de pressão de fundamentos, o coeficiente de correlação simples.

Considera-se que o terceiro critério para a construção dos índices de pressão de fundamentos não será satisfeito caso as variáveis que tenham relacionamento teórico apresentem coeficientes de correlação simples de suas taxas de mudança superiores a $\pm 0,25$. Pode-se citar, como exemplo, que o aumento da necessidade de financiamento do setor público nominal aumentaria a dívida pública interna ou a dívida pública total. Caso o coeficiente de correlação simples entre esses elementos fosse superior a $+0,25$, o índice de pressão de fundamento seria descartado, porque o elevado grau de intercorrelação entre as suas variáveis estaria superestimando o seu valor.¹⁵ Trata-se, efetivamente, de um critério *ad hoc*. Apesar disto, sua utilização cumpre o papel de eliminar índices supostamente enviesados.¹⁶

Feitas essas considerações, os índices de pressão de fundamentos relacionados a seguir apresentaram grau de associação entre seus componentes superior ao limite de $\pm 0,25$. Em decorrência deste fato, foram excluídos da análise do relacionamento entre problemas nos fundamentos e desequilíbrios cambiais.

- 1) Índice de pressão de fundamentos (14): conta de transações correntes, necessidade de financiamento do setor público nominal e crédito doméstico do setor público.
- 2) Índice de pressão de fundamentos (15): conta de transações correntes, necessidade de financiamento do setor público nominal e crédito doméstico total.
- 3) Índice de pressão de fundamentos (21): conta de transações correntes, necessidade de financiamento do setor público e dívida mobiliária federal indexada ao câmbio.
- 4) Índice de pressão de fundamentos (22): conta de transações correntes, necessidade de financiamento do setor público operacional e dívida do setor público total.
- 5) Índice de pressão de fundamentos (23): conta de transações correntes,

15. Como apontado anteriormente, seria uma espécie de multicolinearidade dentro do índice de pressão de fundamentos.

16. Pode-se também criticar o valor escolhido de $\pm 0,25$. Como observam Judge *et al.* (1988), no entanto, a multicolinearidade, que se aproxima do que está sendo retratado aqui, poderia ser considerada severa quando o coeficiente de correlação simples entre os regressores – no caso, os componentes do índice de pressão de fundamentos – fosse superior a 0,80.

necessidade de financiamento do setor público operacional e dívida externa do setor público total.

- 6) Índice de pressão de fundamentos (24): conta de transações correntes, necessidade de financiamento do setor público nominal e dívida externa do setor público total.

Os componentes dos índices de pressão de fundamentos assinalados que apresentaram elevado grau de dependência e, por conseguinte, os inviabilizaram para a análise do relacionamento com o índice de pressão cambial são apresentados na tabela 1.

TABELA 1

Índices de pressão de fundamentos excluídos (elevado grau de dependência entre os componentes), critério de correlações simples

Índice de pressão de fundamentos	Componentes com elevado grau de dependência	Correlação simples entre os componentes
(14)	Necessidade de financiamento nominal e crédito doméstico do setor público	0,6806
(15)	Necessidade de financiamento nominal e crédito doméstico total	0,9157
(21)	Necessidade de financiamento nominal e dívida mobiliária federal indexada ao câmbio	0,3561
(22)	Necessidade de financiamento nominal e dívida do setor público total	0,4538
(23)	Necessidade de financiamento operacional e dívida externa do setor público	0,5397
(24)	Necessidade de financiamento nominal e dívida externa do setor público	0,2941

Fonte: Banco Central do Brasil.

Elaboração dos autores.

Obs.: A correlação simples é feita a partir da taxa de mudança/crescimento das variáveis que compõem os índices de pressão de fundamentos.

A tabela 1 mostra as variáveis que atuaram no sentido de superestimar alguns índices de pressão de fundamentos e, portanto, que deterioraram suas características estatísticas. Por outro lado, tais relacionamentos nos mostram outros resultados relevantes. Como se vê, a elevada associação entre os componentes dos índices colide com os ditames teóricos das crises de balanço de pagamentos originadas na deterioração dos fundamentos econômicos, na qual o financiamento monetário do déficit público leva à ocorrência de desequilíbrios cambiais.

Em detalhe, pode-se citar o forte relacionamento entre a necessidade de financiamento do setor público (nominal) e as variáveis monetárias (crédito doméstico do setor público e crédito doméstico total) – índices (14) e (15). Este resultado, a variação do déficit público no mesmo sentido da variação do crédito doméstico, apoia, para o caso brasileiro, os indícios de que os desequilíbrios cambiais ocorridos nos anos 1990 tiveram origem em problemas nos fundamentos

macroeconômicos. Em segundo lugar, há forte associação entre o déficit público e as variáveis relativas ao componente dívida – (21), (22), (23) e (24). Como consequência, também denota a associação entre variáveis que favorecem a ocorrência de desequilíbrios cambiais.

Feitos os expurgos necessários, os índices de pressão de fundamentos remanescentes, que conformaram com o critério do baixo grau de dependência entre seus componentes, bem como suas respectivas correlações com o índice de pressão cambial são apontados na tabela 2.

TABELA 2

Correlações simples entre os índices de pressão de fundamentos (remanescentes) e o índice de pressão cambial

IPF	Componentes do IPF	Coefficiente de correlação
(6)	Conta de transações correntes, necessidade de financiamento primária e dívida interna do setor público total	0,2362
(7)	Conta de transações correntes, necessidade de financiamento primária e crédito do setor público	0,3683
(8)	Conta de transações correntes, necessidade de financiamento primária e crédito doméstico total	0,3995
(9)	Conta de transações correntes, necessidade de financiamento nominal e captação de recursos externos de curto prazo	0,4159
(10)	Balança comercial, necessidade de financiamento primária e dívida do setor público total	0,4253
(11)	Conta de transações correntes, necessidade de financiamento primária e dívida mobiliária federal indexada ao câmbio	0,4826
(12)	Conta de transações correntes, necessidade de financiamento nominal e crédito doméstico do setor público/crédito doméstico total	0,4854
(13)	Conta de transações correntes, necessidade de financiamento operacional e crédito doméstico do setor público/crédito doméstico total	0,5111
(16)	Conta de transações correntes, necessidade de financiamento primária e dívida do setor público total	0,5667
(17)	Conta de transações correntes, dívida do setor público total e crédito doméstico do setor público/crédito doméstico total	0,5704
(18)	Conta de transações correntes, necessidade de financiamento operacional e crédito doméstico do setor público	0,6324
(19)	Conta de transações correntes, necessidade de financiamento operacional e crédito doméstico total	0,6589
(20)	Conta de transações correntes, necessidade de financiamento primária e dívida externa do setor público total	0,6917
Correlação média		0,4957

Elaboração dos autores.

A exclusão dos índices de pressão de fundamentos anteriormente assinalados não alterou substancialmente os resultados. A correlação média entre os índices de fundamentos remanescentes e o índice de pressão cambial atingiu o patamar

de 0,50. Tal resultado reafirma os indícios de que a deterioração dos fundamentos se moveu no mesmo sentido dos desequilíbrios cambiais durante a experiência de administração do câmbio. Quanto às variáveis, os resultados expostos na tabela 2 destacam a importância daquelas relativas ao setor externo, em especial, o saldo em conta de transações correntes e as variáveis fiscais, com evidência para as diversas versões da necessidade de financiamento do setor público.

5.2 Grau de dependência entre os componentes do índice de pressão de fundamentos: análise a partir dos coeficientes de correlação parcial

Nesta seção será apresentada uma medida alternativa de mensuração da associação entre os componentes do índice de fundamentos. Trata-se do coeficiente de correlação parcial.¹⁷

Conforme Fisher (1925), o coeficiente de correlação parcial é uma importante extensão do conceito de correlação para a aplicação em grupos de mais de duas variáveis. Supondo a existência de três variáveis, esta técnica busca determinar o coeficiente de correlação parcial para cada par de variáveis, eliminando o possível efeito da terceira. Dessa forma, a terceira variável é tomada como uma constante. Com isso, a partir dos coeficientes de correlação parcial, poder-se-á determinar a associação, duas a duas, das variáveis componentes do índice de pressão de fundamentos, mantendo-se o terceiro componente do índice constante. Pretende-se, dessa maneira, medir com mais acuidade o grau de intercorrelação entre os elementos que compõem os índices de fundamentos.

$$r_{12.3} = \frac{r_{12} - r_{13}r_{23}}{\sqrt{(1 - r_{13}^2)}\sqrt{(1 - r_{23}^2)}} \quad (6)$$

De acordo com a equação (6), as variáveis são nomeadas como 1, 2 e 3. Como disposta, está se calculando a correlação parcial entre 1 e 2, enquanto a variável 3 é mantida constante, eliminando assim seu efeito.

Tendo em vista o exposto, passar-se-á à apresentação dos resultados relativos ao cálculo dos coeficientes de correlação parcial, bem como suas respectivas análises. Na tabela 3, estão os coeficientes de correlação parcial entre os componentes dos índices de pressão de fundamentos que mostraram elevado grau de dependência.

17. A mensuração via coeficientes de correlação simples seria suficiente para satisfazer a necessidade de baixo grau de intercorrelação entre os componentes do índice de pressão de fundamentos, dado que o fator relevante, no presente estudo, é o efeito como um todo das variáveis sobre o valor do índice. A despeito disto, a construção do coeficiente de correlação parcial poderá, no mínimo, corroborar as análises feitas anteriormente.

TABELA 3

Índices de pressão de fundamentos excluídos (elevado grau de dependência entre os componentes), critério de correlações parciais

Índice de pressão de fundamentos	Componentes com elevado grau de dependência	Correlação parcial entre os componentes
(14)	Necessidade de financiamento nominal e crédito doméstico do setor público	0,6932
(15)	Necessidade de financiamento nominal e crédito doméstico total	0,9157
(15)	Necessidade de financiamento nominal e conta de transações correntes	0,2797
(21)	Necessidade de financiamento nominal e dívida mobiliária federal indexada ao câmbio	0,3522
(22)	Necessidade de financiamento nominal e dívida do setor público total	0,4691
(23)	Necessidade financiamento operacional e dívida externa do setor público	0,5433
(24)	Necessidade de financiamento nominal e dívida externa do setor público	0,3402
(24)	Conta de transações correntes e dívida externa do setor público	-0,2693

Elaboração dos autores.

Obs.: A correlação parcial é feita a partir da taxa de mudança/crescimento das variáveis que compõem os índices de pressão de fundamentos.

Os dados referentes aos coeficientes de correlação parciais praticamente repetem aqueles da tabela 1 para as correlações simples. Houve, na grande maioria dos coeficientes calculados, um ligeiro aumento das intercorrelações. Contudo, no que se refere aos índices de pressão de fundamentos (15) e (24), ocorreu o surgimento de uma nova intercorrelação, a qual transcende ao limite estabelecido de $\pm 0,25$. Portanto, a partir desses resultados, pode-se concluir que as análises realizadas para as correlações simples continuam válidas.

6 OS ÍNDICES DE PRESSÃO DE FUNDAMENTOS E OS ATAQUES ESPECULATIVOS: ALGUNS EXERCÍCIOS

A proposta desta seção é relacionar alguns dos índices de pressão de fundamentos com o índice de pressão cambial, mas, diferentemente das análises anteriores, focar nos períodos em que o Brasil estava sob ataque especulativo. Especificamente, a ideia é relacionar os índices de fundamentos escolhidos com o índice de pressão cambial nos momentos das crises do México, da Ásia, da Rússia e, principalmente, quando da crise brasileira de janeiro de 1999.

O primeiro passo é a determinação dos índices de pressão de fundamentos a serem utilizados nas análises das diversas crises. Serão detalhados três índices. Na determinação dos três, deve-se minimizar a arbitrariedade na escolha destes, porém essa não é uma tarefa fácil. A escolha buscou satisfazer os três critérios anteriormente assinalados, tendo cuidado especial com o terceiro, que preconiza a baixa dependência entre as variáveis constitutivas dos índices. Além disso, buscou-se que um número elevado de diferentes variáveis fosse utilizado para dar uma maior amplitude na análise do relacionamento entre os fundamentos e os desequilíbrios cambiais. Com base nesses elementos, optou-se pelos índices de fundamentos números (7), (17) e (19).

6.1 Primeiro exercício: detalhamento do índice de pressão de fundamentos número (7)

O primeiro índice de pressão de fundamentos a ser detalhado é composto pela conta de transações correntes, pela necessidade de financiamento do setor público primária e pelo crédito doméstico do setor público, todos como proporção do PIB. O índice tomou a forma assinalada na equação (7).

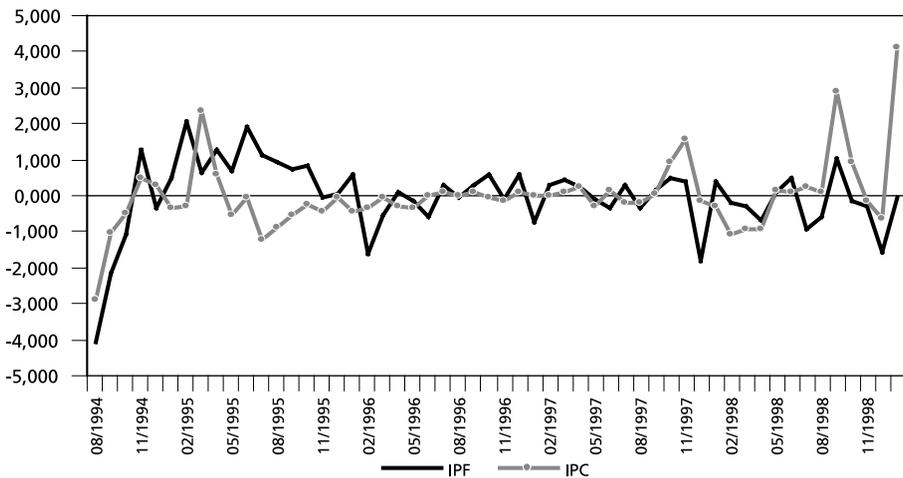
$$IPF_7 = -\Delta CTC + \left(\frac{\sigma_{CTC}}{\sigma_{NFSPP}} \cdot \Delta NFSPP \right) + \left(\frac{\sigma_{CTC}}{\sigma_{CDSP}} \cdot \Delta CDSP \right) \quad (7)$$

A composição desse índice confirma os preceitos teóricos das crises de balanços de pagamento oriundas nos desequilíbrios macroeconômicos. Ademais, ao agregar os componentes externo e fiscal, corrobora as análises que afirmam que a crise brasileira tivera origem nesses dois setores. Finalmente, foi verificado o baixo grau de dependência entre os seus componentes. Sua matriz de correlação é mostrada a seguir.¹⁸

	<i>dCDSP</i>	<i>dCTC</i>	<i>dNFSPP</i>
<i>dCDSP</i>	1,0000		
<i>dCTC</i>	- 0,0166	1,0000	
<i>dNFSPP</i>	- 0,0721	0,0557	1,0000

GRÁFICO 1

Índice de pressão de fundamentos (CTC, NFSPP e CDSP) e índice de pressão cambial (ago./1994-jan./1999)



Obs.: Para melhor visualização, os dados dos dois índices foram ponderados (subtração da média e divisão pelo desvio padrão).

18. Serão meramente apresentados os dados referentes aos coeficientes de correlação simples, pois, como apontado, os coeficientes de correlação parciais, em grande medida, repetiram os resultados das correlações simples.

Apresentados os pré-requisitos necessários à construção do índice, passar-se-á à discussão do relacionamento deste com o índice de pressão cambial. O gráfico 1 mostra este relacionamento.

Verifica-se que, nos momentos em que o Brasil se encontrava sob ataque especulativo, em especial na crise mexicana, o índice de pressão de fundamentos demonstrou ascensão em sua evolução, o que sinaliza para a possibilidade de que os desequilíbrios cambiais estivessem associados à deterioração dos fundamentos. Essas colocações, no entanto, referem-se às primeiras impressões. Logo em seguida, o inter-relacionamento entre os dois índices será detalhado para cada período de ataque especulativo.

A continuação da análise requer a avaliação do relacionamento entre os índices nos períodos de ataques especulativos, especificamente nos períodos da crise mexicana, asiática, russa e brasileira, que, conforme a seção 2 deste artigo, tiveram seus reflexos sobre o Brasil sentidos, respectivamente, em março de 1995, outubro de 1997, setembro de 1998 e janeiro de 1999. Isto será feito pelos mesmos mecanismos utilizados até o momento, ou seja, a determinação de coeficientes de correlação entre os índices.

A análise avaliará os coeficientes de correlação entre os índices de fundamentos e o índice cambial para um período anterior à ocorrência das crises. Busca-se, dessa maneira, elaborar uma medida de precedência temporal em relação aos momentos de crise. Colocando de outra maneira, um comportamento de estreito relacionamento entre os índices de pressão de fundamentos e cambial nos momentos prévios aos ataques especulativos fornece indícios de que os fundamentos contribuíram para os desequilíbrios cambiais.¹⁹

Ainda em relação aos índices de pressão de fundamentos a serem detalhados, temos que as correlações com o índice cambial apresentarão janelas de 6, 9, 12, 15 e 18 meses. A perspectiva temporal é importante, porque as autoridades monetárias, quando da ocorrência de ataques especulativos, tentam defender o regime cambial por meio da venda de reservas internacionais e pela elevação das taxas de juros. A utilização de mecanismos de defesa da taxa de câmbio tende, no entanto, a aprofundar a deterioração dos fundamentos econômicos do país, principalmente dos fundamentos fiscais. Daí, no caso brasileiro, a sobreposição de crises e as sucessivas defesas da taxa de câmbio, em tese, tornariam o equilíbrio macroeconômico cada vez mais precário, sendo que isso pode ser verificado a partir da evolução dos coeficientes de correlação. Tal técnica, como detalhado anteriormente, é uma adaptação da metodologia de mensuração das crises cambiais decorrentes de efeito contágio.

19. Caso fosse incluído o período do ataque especulativo, haveria naturalmente a tendência de o índice de pressão cambial se sobrepor em relação ao índice de pressão de fundamentos. Isso seria resultado de uma espécie de *overshooting* do índice de pressão cambial, que, hipoteticamente, não seria acompanhado na mesma intensidade pelo índice de pressão de fundamentos.

Da análise já apresentada, é válido destacar a seguinte cadeia de causalção: deterioração dos fundamentos, precipitação de ataques especulativos e ampliação da deterioração dos fundamentos econômicos. Surge, portanto, um círculo vicioso que indica a ocorrência, em algum momento futuro, de uma crise cambial. Tal fato, que pode ser considerado um fato estilizado nos modelos de deterioração dos fundamentos, caracterizou a experiência brasileira de câmbio administrado dos anos 1990, sendo a confirmação disso a crise de janeiro de 1999.

Dadas essas informações iniciais, que também são pertinentes aos outros índices de fundamentos a serem detalhados, na tabela 4, são apresentados os resultados do índice de pressão de fundamentos número (7).

TABELA 4

Correlações entre o índice de pressão de fundamentos (CTC, NFSPP e CDSP) e o índice de pressão cambial (ago./1994-jan./1999)

IPC e IPF defasados um período antes das crises				
6 meses	9 meses	12 meses	15 meses	18 meses
Correlações – Crise mexicana ¹				
0,5994	-	-	-	-
Correlações – Crise asiática				
0,1828	0,1724	0,2274	0,2731	0,2454
Correlações – Crise russa				
0,1966	-0,0216	0,3583	0,3337	0,3411
Correlações – Crise brasileira ²				
0,9157**	0,7355**	0,5849**	0,5756**	0,5449**

Elaboração dos autores.

Notas: ¹ Como a amostra está limitada ao período de agosto de 1994 a janeiro de 1999, apenas a janela de 6 meses foi construída para a crise mexicana.

² *, ** e *** representam, respectivamente, coeficientes de correlação significativos a 1, 5 e 10%.

Primeiramente, torna-se necessário realizar um comentário sobre os coeficientes de correlação estimados e seus níveis de significância. Os coeficientes, para as crises do México, da Ásia e da Rússia, mostraram-se estatisticamente não significativos. Uma primeira explicação para esses resultados, ainda que não diretamente relacionada a elementos teóricos, refere-se aos dados amostrais utilizados nas construções dos coeficientes de correlação. Como os coeficientes foram elaborados para períodos próximos à ocorrência dos ataques especulativos, as amostras utilizadas foram pequenas, não superando o número de 18 observações. Com isso, tal fator pode ter operado para gerar a não significância dos coeficientes estimados.²⁰

20. A distribuição *t*, de Student, utilizada para aferir a significância dos coeficientes de correlação estimados, depende da magnitude do próprio coeficiente de correlação, mas também do tamanho da amostra. Em consequência, como a estatística teste é crescente, com o número de observações e as estimativas computadas se deram a partir de pequenas amostras, há, de fato, uma tendência para que esse teste não se mostre estatisticamente diferente de zero. Caso o teste se mostre significativo, isto se deverá basicamente à magnitude do coeficiente de correlação, o que, por sua vez, referenda a hipótese construída no artigo.

Em segundo lugar, poder-se-ia criticar a utilização de pequenas amostras afirmando que o problema estatístico poderia ser solucionado pelo incremento de novas observações. No presente trabalho, contudo, optou-se por não fazê-lo. Isso se deveu à necessidade de medir a associação entre os índices de pressão de fundamentos e de pressão cambial nos momentos prévios aos ataques especulativos. Colocando em outros termos, optou-se pela proximidade temporal das correlações estimadas entre os índices com os ataques especulativos. Ganha-se, com isso, poder explicativo para referendar a hipótese de que desequilíbrios nos fundamentos contribuíssem para instabilidades cambiais.²¹

A não significância do caso mexicano é peculiar. O coeficiente de correlação calculado e associado temporalmente com essa crise, como apontado anteriormente, foi obtido a partir de uma amostra de apenas seis meses, como resultado, para a crise mexicana, o problema do tamanho amostral pode ser considerado decisivo. Esta afirmação é reforçada ao verificarmos que o coeficiente de correlação calculado foi positivo e de magnitude considerável (0,5994).

Contudo, no que tange às crises asiática e russa, o comentário realizado no parágrafo anterior não se aplica necessariamente. Para esses dois ataques especulativos, o número de observações, apesar de ainda consideravelmente pequeno, é superior ao do caso mexicano, o que, em tese, diminuiria a participação desse problema na não significância das estimativas. A principal dificuldade de apoiar a hipótese do relacionamento entre deterioração dos fundamentos e desequilíbrios cambiais, no entanto, refere-se aos baixos coeficientes de correlação estimados.²² Mesmo supondo que os coeficientes de correlação estimados fossem estatisticamente significativos, a magnitude dos coeficientes não nos permitiria ser incisivos em apoiar a hipótese citada.

O caso brasileiro, em contraposição aos demais, mostrou estimativas estatisticamente significativas. Além disso, todos os coeficientes de correlação, inclusive aqueles que cobrem um período amostral maior, foram positivos. Tal resultado não é suficiente para afirmar que a crise cambial vivida pelo Brasil, em janeiro de 1999, foi derivada dos desequilíbrios nos fundamentos macroeconômicos, mas é suficiente para referendar a hipótese de que há indícios de que os desequilíbrios nos fundamentos econômicos contribuíssem para a crise cambial.

21. Caso a amostra fosse aumentada incluindo observações ocorridas em períodos mais distantes dos ataques especulativos, a possibilidade de relacionar os problemas nos fundamentos aos desequilíbrios cambiais seria reduzida.

22. No caso russo há, inclusive, um coeficiente de correlação negativo, o que contraria a hipótese definida neste artigo.

Outro destaque em relação à crise brasileira, além do fato de todas as correlações se mostrarem positivas, foi que, a partir da janela de 12 meses, iniciada em janeiro de 1998,²³ houve uma tendência de crescimento nas estimativas, atingindo, no período mais próximo à crise (a janela de 6 meses), o patamar de 0,92. Este importante resultado reafirma os indícios de que a crise cambial brasileira foi influenciada pela deterioração dos fundamentos econômicos do país. Ademais, fica patente que a sobreposição de crises (crise asiática, crise russa e a eminência da crise brasileira) e a tentativa do governo em defender o regime cambial agiram no sentido de aprofundar a deterioração dos fundamentos econômicos. Em especial, houve a ampliação dos desequilíbrios em transações correntes, além da geração de sucessivos déficits primários.

6.2 Segundo exercício: detalhamento do índice de pressão de fundamentos número (17)

Esse índice de pressão de fundamentos é composto pela conta de transações correntes e pela dívida líquida do setor público (total), ambos como proporção do PIB, e pela relação entre o crédito doméstico do setor público e o crédito doméstico total. O índice toma a forma apresentada abaixo.

$$IPF_{17} = -\Delta CTC + \left(\frac{\sigma_{CTC}}{\sigma_{DSP}} \cdot \Delta DSP \right) + \left[\frac{\sigma_{CTC}}{\sigma_{CDSP} / CDT} \cdot \Delta \left(\frac{CDSP}{CDT} \right) \right] \quad (8)$$

O índice novamente contempla os preceitos teóricos das crises cambiais a partir dos fundamentos e as análises feitas para o Brasil, onde a piora do saldo em conta de transações correntes e a ampliação da dívida do setor público foram fatos concretos no período analisado. Também foi verificado o baixo grau de dependência entre seus componentes.

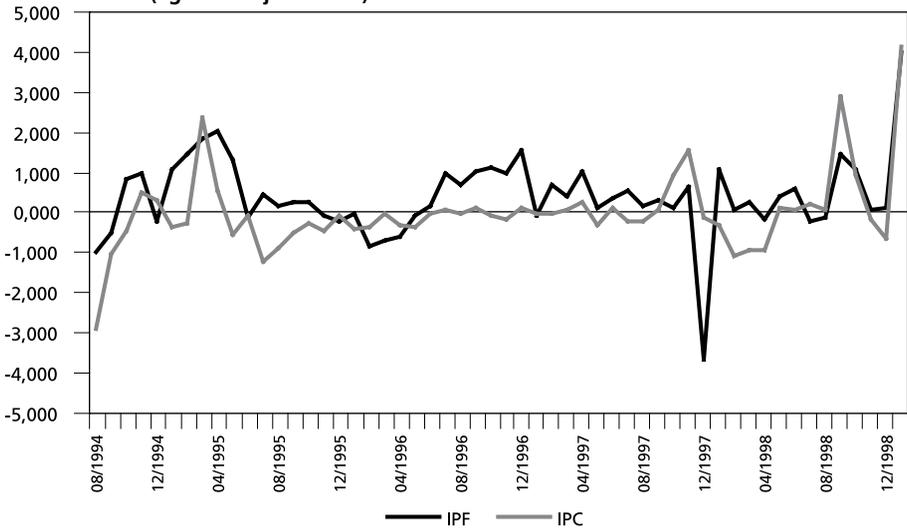
$$\begin{array}{l}
 dCDSP/CDT \quad dCTC \quad dDSP \\
 dCDSP/CDT \quad \left(\begin{array}{ccc}
 1,0000 & & \\
 -0,0865 & 1,0000 & \\
 -0,0675 & -0,0488 & 1,0000
 \end{array} \right)
 \end{array}$$

23. É válido considerar que janeiro de 1998 se refere a um período imediatamente após a ocorrência da crise asiática.

O gráfico 2 mostra o relacionamento entre o índice de pressão de fundamentos e o de pressão cambial. A evolução dos índices mostra um movimento conjunto das duas medidas nas crises do México e da Rússia. No caso brasileiro, há quase uma convergência. Na crise asiática, no entanto, esse comportamento não é tão evidente.

GRÁFICO 2

Índice de pressão de fundamentos (CTC, DSP e CDSP/CDT) e índice de pressão cambial (ago./1994-jan./1999)



A tabela 5 permitirá análises mais detalhadas do relacionamento entre o índice de pressão de fundamentos (CTC, DSP e CDSP/CDT) e o índice de pressão cambial. Apesar da análise gráfica e da grande maioria dos coeficientes de correlação ter sido positiva, as estimativas feitas para esses coeficientes relativas às crises do México, da Ásia e da Rússia mostraram-se novamente não significativas estatisticamente. Para esses três eventos, as análises realizadas na subseção anterior são, em grande medida, mantidas. Os coeficientes relativos à crise asiática até aumentaram em magnitude, mas não o suficiente para torná-los estatisticamente significativos. Por sua vez, os coeficientes relativos às crises mexicana e russa diminuíram em magnitude, o que representa uma piora na significância das estatísticas calculadas.

TABELA 5
Correlações entre o índice de pressão de fundamentos (CTC, DSP e CDSP/CDT) e o índice de pressão cambial (ago./1994-jan./1999)

IPC e IPF defasados um período antes das crises				
6 meses	9 meses	12 meses	15 meses	18 meses
Correlações – Crise mexicana ¹				
0,2714	-	-	-	-
Correlações – Crise asiática				
0,6722	0,4929	0,3359	0,3962	0,5791**
Correlações – Crise russa				
0,1356	-0,0893	0,1181	0,1089	0,1321
Correlações – Crise brasileira ²				
0,8651**	0,8426*	0,6952**	0,3495	0,3345

Elaboração dos autores.

Notas: ¹ Como a amostra está limitada ao período de agosto de 1994 a janeiro de 1999, apenas a janela de 6 meses foi construída para a crise mexicana.

² *, ** e *** representam, respectivamente, coeficientes de correlação significativos a 1, 5 e 10%.

Em relação à crise brasileira, novamente, todas as correlações entre o índice de pressão de fundamentos e o de pressão cambial foram positivas e, além disso, de considerável magnitude. Quando foram incluídos dados apenas dos períodos próximos ao evento de janeiro de 1999 (6, 9 e 12 meses prévios à crise), os coeficientes encontrados foram ainda maiores. Tais fatos levam-nos a concluir que, para o presente índice de pressão de fundamentos, composto pela conta de transações correntes, pela dívida total do setor público e pela relação entre crédito doméstico do setor público e crédito doméstico total, a hipótese de que a deterioração dos fundamentos agiu no sentido de contribuir para as instabilidades do mercado cambial é reafirmada.

Em relação à análise anterior, na composição do índice de pressão de fundamentos, como visto, a conta de transações correntes foi mantida; o déficit primário foi substituído pela dívida do setor público; e, finalmente, o crédito do setor público deixou de ser uma proporção do PIB para se tornar uma proporção do crédito doméstico total. A comparação entre os dois exercícios situa-se, então, nas variáveis fiscais e monetárias. Como ambas as medidas do crédito mostraram um comportamento declinante no período, não podem ser consideradas como fatores que contribuíram decisivamente para a piora dos fundamentos brasileiros. Sendo assim, as variáveis que contribuíram para a ampliação do índice de fundamentos e, assim, para a própria piora dos fundamentos foram a realização de contínuos déficits em transações correntes e o significativo aumento da dívida pública. Novamente, variáveis relacionadas aos setores externo e fiscal. Em conclusão, pode-se considerar que há, mais uma vez, indícios apontando para os desequilíbrios nas contas externas e a contínua piora nos resultados fiscais como causadores da crise cambial de janeiro de 1999.

6.3 Terceiro exercício: detalhamento do índice de pressão de fundamentos número (19)

O último índice de fundamentos a ser detalhado foi construído a partir de dados do saldo da conta de transações correntes, da necessidade de financiamento do setor público (operacional) e do crédito doméstico total, todos como proporção do PIB. A equação que balizou a construção deste índice é apresentada a seguir.

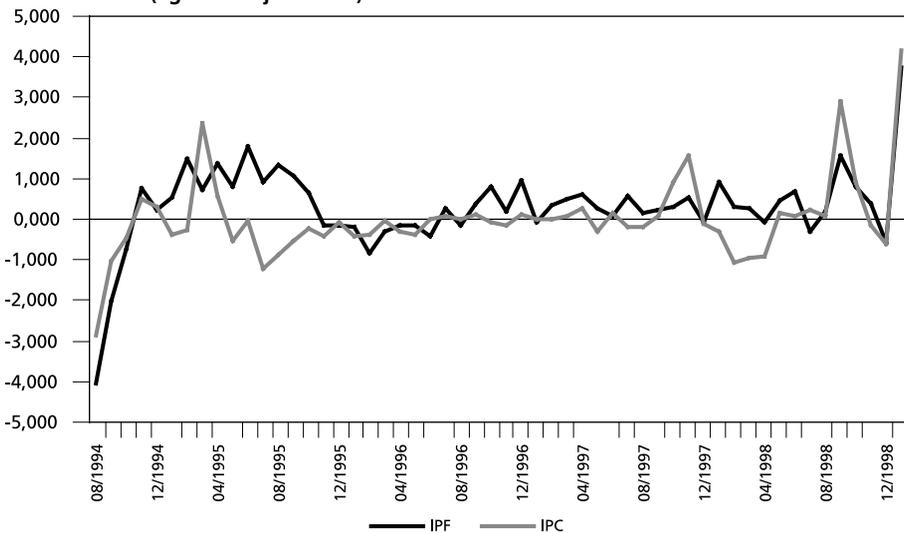
$$IPF_{21} = -\Delta CTC + \left(\frac{\sigma_{CTC}}{\sigma_{NFSP0}} \cdot \Delta NFSP0 \right) + \left(\frac{\sigma_{CTC}}{\sigma_{CDT}} \cdot \Delta CDT \right) \quad (9)$$

Como nos anteriores, o índice assinalado na equação (9) é composto por variáveis que corroboram tanto os modelos teóricos de crises cambiais relacionadas aos fundamentos como também as análises realizadas para a economia brasileira nos anos 1990, principalmente no que tange à inclusão de variáveis relativas aos setores externo e fiscal. Outro elemento importante é verificar a baixa dependência entre os componentes do índice a partir da matriz de correlação.

	<i>dCDT</i>	<i>dCTC</i>	<i>dNFSP0</i>
<i>dCDT</i>	1,0000		
<i>dCTC</i>	0,0599	1,0000	
<i>dNFSP0</i>	0,2243	-0,0407	1,0000

GRÁFICO 3

Índice de pressão de fundamentos (CTC, NFSP0 e CDT) e índice de pressão cambial (ago./1994-jan./1999)



Elaboração dos autores.

Obs.: Para melhor visualização os dados dos dois índices foram ponderados (subtração da média e divisão pelo desvio padrão).

A correlação entre a variação do crédito doméstico total e a da necessidade de financiamento do setor público operacional, no valor de 0,22, poderia suscitar a dúvida da existência de uma maior dependência entre esses componentes. Porém, nesse caso, seria efetivamente preocupante se, em vez do crédito doméstico total, tivesse sido colocada a criação de crédito pelo setor público, o que seria interpretado como a criação de crédito pelas autoridades monetárias para financiar o déficit público. Outro fator que minimiza a importância desse resultado é que a correlação para as duas variáveis nos níveis, no lugar das taxas de variação, mostrou-se negativa. Feitas essas considerações, no gráfico 3, é mostrado o inter-relacionamento entre os índices de pressão de fundamentos e o de pressão cambial.

O gráfico mostra que, em um primeiro momento, ambos os índices apresentaram seus menores patamares. Em seguida, com a continuidade da administração cambial, os índices começam a se ampliar, atingindo, ao redor da crise mexicana, patamares elevados. A defesa da taxa de câmbio nessa crise foi bem-sucedida, mas suscitou a explicitação do regime de bandas cambiais bem como, implicitamente, a definição das minibandas. Passados os efeitos da crise mexicana, tanto o índice de fundamentos quanto o de pressão cambial mantiveram-se em níveis relativamente baixos até a crise asiática, quando o índice cambial teve um sobressalto. No ano seguinte, com a crise russa, as duas medidas tiveram trajetórias semelhantes, sendo que, quando da crise brasileira, pode-se dizer que tiveram trajetórias ascendentes quase convergentes. Dada essa primeira impressão, a tabela 6 detalha os dois índices.

TABELA 6

Correlações entre o índice de pressão de fundamentos (CTC, NFSP0 e CDT) e o índice de pressão cambial (ago./1994-jan./1999)

6 meses	IPC e IPF defasados um período antes das crises			
	9 meses	12 meses	15 meses	18 meses
	Correlações – Crise mexicana ¹			
0,6758	-	-	-	-
	Correlações – Crise asiática			
0,1474	0,1371	0,2320	0,1867	0,3541
	Correlações – Crise russa			
0,1525	0,0148	0,1794	0,1494	0,1795
	Correlações – Crise brasileira ²			
0,9051**	0,8482*	0,7025**	0,6553*	0,6429*

Elaboração dos autores.

Notas: ¹ Como a amostra está limitada ao período de agosto de 1994 a janeiro de 1999, apenas a janela de 6 meses foi construída para a crise mexicana.

² *, ** e *** representam, respectivamente, coeficientes de correlação significativos a 1, 5 e 10%.

Em primeiro lugar, deve-se reafirmar o que foi colocado anteriormente. Apesar de todos os coeficientes de correlação para as crises do México, da Ásia e da Rússia terem se mostrado positivos – o que, em tese, apoiaria nossa hipótese –, todos também se mostraram não significativos estatisticamente.

Para o caso da crise brasileira, os resultados, além de estatisticamente significativos, são claros. Havia uma evidente pressão sobre os fundamentos. A conta de transações correntes não apresentava melhorias, o crédito doméstico acenava para um ligeiro crescimento e os déficits operacionais eram acentuadamente crescentes. Novamente, as contas externas e fiscais apresentaram sua contribuição ao desestabilizar o regime cambial brasileiro.

Analisando-se particularmente os resultados operacionais para toda a série do índice de fundamentos, é importante notar que, no período prévio à crise mexicana, esse componente fiscal ainda não era deficitário, mas apresentava uma gradativa redução de seus superávits. Em julho de 1995, no entanto, a piora dos resultados operacionais passou a configurar déficits. Esses déficits, ao longo do Plano Real e da administração cambial, apesar de oscilantes,²⁴ apresentaram uma tendência de gradativo aumento, atingindo seu patamar mais elevado quando da crise de janeiro de 1999 (11,73% do PIB). Com base nestas informações, pode-se intuir que a defesa do regime cambial nos sucessivos ataques especulativos e a necessidade de atração de capitais externos acabaram por desequilibrar as contas fiscais. A deterioração das contas fiscais, por sua vez, ampliava as pressões sobre o regime cambial. Portanto, para a crise brasileira, fica mais uma vez evidenciado o círculo vicioso entre o regime de taxas administradas e a piora dos fundamentos econômicos.

6.4 Quarto exercício: inferência entre o índice de pressão cambial e os índices de pressão de fundamentos

Na análise a seguir, testar-se-á se os índices de pressão de fundamentos (IF7, IF17 e IF19) afetam significativamente o índice de pressão cambial (IPC). Pode-se observar, na tabela 7, que as variáveis relativas aos índices de pressão de fundamentos não aceitam a hipótese nula de raiz unitária com base nos testes Augmented Dickey-Fuller (ADF) e Phillips-Perron (PP) sem considerar a constante e a tendência. Também realizamos os mesmos testes incluindo a constante e a constante e tendência, e o resultado é confirmado. Trata-se de um resultado esperado, uma vez que todos os índices de pressão cambial e de fundamentos são construídos na 1ª diferença.

24. Durante o ano de 1997, até o mês de setembro, mês imediatamente anterior ao auge da crise asiática, houve uma redução da necessidade de financiamento operacional, mas, ainda assim, foram mantidos déficits da ordem de 3% do PIB, segundo informações do Banco Central do Brasil.

TABELA 7

Teste de raiz unitária *augmented* Dickey-Fuller (ADF) e Phillips-Perron (PP)

Variáveis	Estatística t (ADF)	Probabilidade (ADF)	Estatística t (PP)	Probabilidade (PP)
IPC	-4.816	<0.001	-4.738	<0.001
IF7	-5.892	<0.001	-5.897	<0.001
IF17	-4.762	<0.001	-4.975	<0.001
IF19	-2.306	0.022	-4.681	<0.001

Elaboração dos autores.

Obs.: Valor crítico ao nível de 5% = -1.947

A tabela 8 apresenta os resultados de uma regressão em mínimos quadrados ordinários, na qual apenas a constante não é estatisticamente significativa. Isso mostra que os índices de pressão de fundamentos (IF7, IF17 e IF19) afetam significativamente e positivamente o índice de pressão cambial, confirmando que os fundamentos macroeconômicos da economia brasileira são importantes para explicar a crise cambial no período analisado. Em outras palavras, os resultados mostram que, quanto maior o índice de pressão de fundamentos, ou seja, quanto maior a fragilidade nos fundamentos, maior a pressão no índice cambial. O resultado da análise do correlograma sobre os resíduos mostra o caso de ruído branco.

TABELA 8

Regressão em mínimos quadrados ordinários (MQO)

Variáveis	Coefficiente	Desvio Padrão	Estatística t	Probabilidade
Constante	-1.052	0.716	-1.469	0.149
IF7	16.603	4.038	4.111	<0.001
IF17	7.732	2.884	2.681	0.010
IF19	21.670	4.098	5.288	<0.001
R2	0.597		Estatística F	12.746
R2 ajustado	0.550		Probabilidade (est. F)	<0.001

Elaboração dos autores.

A tabela 9 se diferencia da tabela 8 por apresentar o índice de pressão cambial utilizando a taxa de câmbio efetiva real em vez da taxa de câmbio nominal. Os resultados apresentados na tabela 9 corroboram com os resultados da tabela 8. A análise do correlograma sobre os resíduos também mostra o caso de ruído branco. Os testes de raiz unitária confirmaram que o IPC calculado com a taxa de câmbio real também é estacionário, isto é, não aceita a hipótese nula de raiz unitária.

TABELA 9

Regressão em mínimos quadrados ordinários (MQO)

Variáveis	Coefficiente	Desvio padrão	Estatística t	Probabilidade
Constante	-1.125	0.753	-1.493	0.142
IF7	11.867	4.174	2.843	0.006
IF17	7.001	3.034	2.310	0.025
IF19	20.175	4.108	4.911	<0.001
R2	0.550		Estatística F	20.413
R2 ajustado	0.523		Probabilidade (est. F)	<0.001

Elaboração dos autores.

7 CONCLUSÕES

Neste artigo, buscou-se avaliar se as pressões cambiais e ataques especulativos aos quais foi acometida a economia brasileira nos anos 1990, inclusive a própria crise de janeiro de 1999, que foi derivada da deterioração dos fundamentos econômicos do país. Analisou-se, dessa forma, se os desequilíbrios cambiais seguiram aos ditames dos chamados modelos de crise do balanço de pagamentos de primeira geração.

Para relacionar o comportamento das principais variáveis macroeconômicas com as instabilidades no mercado cambial, foi elaborado e construído o índice de pressão de fundamentos. Este índice incorpora simultaneamente diversas variáveis representativas dos fundamentos econômicos em uma única medida. A metodologia utilizada seguiu aquela proposta por Eichengreen, Rose e Wyplosz (1995, 1996), Kaminsky e Reinhart (1999) e Goldstein, Kaminsky e Reinhart (2000) para o índice de pressão cambial, apresentado na segunda seção do presente trabalho, porém tal metodologia foi adaptada para refletir os fundamentos macroeconômicos brasileiros.

Como medida para refletir os movimentos no mercado de câmbio, foi utilizado o índice de pressão cambial elaborado por Soares (2006) e Soares, Pinto e Moreira (2007) para a economia brasileira. A amostra deste índice, tal como no índice de fundamentos, cobre a experiência de taxas de câmbio fortemente administradas ao longo do Plano Real, cobrindo o período de agosto de 1994 e janeiro de 1999. A avaliação do papel dos fundamentos econômicos em gerar instabilidades no mercado cambial deu-se pela construção de medidas de associação entre os dois índices apontados.

Após a apresentação do índice de pressão cambial e da metodologia do índice de pressão de fundamentos, foi realizado o primeiro exercício deste artigo. Foram construídos 24 modelos do índice de fundamentos a partir de diversas composições de variáveis relativas aos setores externo, fiscal e monetário. Em seguida, por meio

de coeficientes de correlação, esses 24 modelos foram relacionados ao índice de pressão cambial, apresentado na seção 2. Além da própria elaboração e construção dos índices, um segundo importante resultado foi obtido: todos os coeficientes de associação mostraram-se positivos. Isto pode ser analisado como um indício de que os fundamentos contribuíram para as pressões cambiais sofridas pelo país durante a experiência de taxas de câmbio administradas dos anos 1990, dado que, no período analisado, a economia brasileira foi acometida por diversos ataques especulativos.

Em seguida, três índices de fundamentos foram detalhados. Buscava-se, nesse novo exercício, avaliar o relacionamento dos fundamentos com os ataques especulativos sofridos pelo Brasil, ou seja, pretendeu-se dar uma perspectiva temporal entre o intercorrelacionamento dos dois índices e a ocorrência de ataques especulativos. Particularmente, foram analisados os eventos das crises mexicana, asiática, russa e, principalmente, da crise cambial brasileira de janeiro de 1999.

Chegou-se às conclusões que se seguem. Primeiramente, as estimativas construídas para as crises do México, da Ásia e da Rússia mostraram-se sistematicamente não significativas em termos estatísticos. No que se refere à crise mexicana, tais resultados podem ser atribuídos ao baixo número de observações amostrais utilizadas na construção das estimativas, dado que os coeficientes de correlação obtidos entre os índices de fundamentos e cambial, pelo menos para o primeiro e terceiro exercícios realizados, apresentaram uma importante magnitude. No que tange à crise asiática e, principalmente, à crise russa, a não significância estatística não pode ser atribuída meramente a problemas amostrais, dado que as intercorrelações entre os fundamentos e o índice de pressão cambial apresentaram valores positivos, mas, em sua maioria, de baixa magnitude.

Para esses dois ataques especulativos, provenientes da Ásia e da Rússia, é necessário que sejam envidados esforços em pesquisas adicionais. Nesses dois eventos, deve-se considerar a provável importância do efeito contágio. Em especial, deve-se analisar o relacionamento entre fundamentos deteriorados na economia brasileira e os efeitos contágio oriundos desses países. Colocando-se em outros termos, o contágio proveniente dessas economias pode ter sido o estopim para que ocorressem ataques especulativos em um país com fundamentos já sabidamente deteriorados.

A consideração feita no parágrafo anterior é bastante relevante no caso russo. No momento anterior a esse ataque especulativo, o Brasil passava por certa tranquilidade no que se refere à taxa de câmbio, sendo essa afirmação balizada pelo comportamento do índice de pressão cambial. As reservas internacionais estavam sendo recompostas após a crise asiática e as taxas de juros retornaram para valores prevalecentes antes da eclosão desta crise. Os fundamentos, por sua vez, apresentavam-se cada vez mais deteriorados, principalmente os fundamentos fiscais. A dívida pública era crescente. Estavam sendo gerados déficits primários,

o que, por si só, já representa uma péssima sinalização para o mercado e crescentes déficits operacionais. Dessa forma, a situação pré-crise russa é paradoxal, com fortes desequilíbrios nos fundamentos acompanhados por uma tranquilidade no mercado cambial. Neste caso, há, então, indícios de que o Brasil tenha sofrido contágio daquela economia. Porém, como assinalado acima, não se trataria de um efeito contágio puro, como em um comportamento de manada, mas de um que acomete economias com fundamentos semelhantes.

Os desdobramentos da crise russa deram-se na crise cambial brasileira de janeiro de 1999. Nesse caso, a grande maioria das estimações mostrou-se significativa. Além disso, todas as intercorrelações entre os índices de pressão de fundamentos e de pressão cambial foram positivas e de elevado valor (acima de 0,50). No caso brasileiro, de janeiro de 1999, há, então, efetivos indícios que os fundamentos deteriorados atuaram no sentido de gerar a crise cambial. Surgem como candidatos a precursores desta crise os componentes externos, na figura dos desequilíbrios em transações correntes, e fiscais, como resultado da geração de sucessivos déficits e de um acentuado crescimento do endividamento público (em especial, do endividamento interno). Em conclusão, os resultados obtidos neste artigo em relação à crise de janeiro de 1999 apoiam a hipótese de que desequilíbrios macroeconômicos agiram no sentido de instabilizar a taxa de câmbio brasileira. Esta conclusão também está fundamentada nos resultados apresentados pela regressão dos índices de pressão de fundamentos frente ao índice de pressão cambial, na qual se mostraram estatisticamente significantes.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, J. P.; FALCÃO SILVA, M. L.; CARNEIRO, F. G. Contrasting monetary policies within the Mercosur experiment. **Economia Aplicada**, n. 4, p. 223-251, 2000.
- BAIG, T.; GOLDFAJN, I. Financial market contagion in the Asian crisis. **IMF Staff Papers**, n.46 p. 167-195, 1999.
- _____. **The Russian default and the contagion to Brazil**. Washington, D.C.: IMF, 2000. IMF Working Paper n. 160.
- BLANCO, H.; GARBER, P. M. Recurrent devaluation and speculative attacks on the Mexican Peso. **Journal of Political Economy**, n. 94, p. 148-166, 1986.
- CUMBY, R. E.; WIJNBERGEN, S. Financial policy and speculative runs with a crawling-peg: Argentina, 1979-1981. **Journal of International Economics**, n. 27, p. 111-127, 1989.
- DORNBUSCH, R.; GOLDFAJN, I.; VALDÉS, R. O. **Currency crises and collapses**. **Brookings Papers on Economic Activity**, n. 2, p. 219-293, 1995.
- EICHENGREEN, B.; ROSE, A. K.; WYPLOSZ, C. Exchange market mayhem: the antecedents and aftermath of speculative attacks. **Economic Policy**, n. 21, p. 249-312, 1995.
- _____. **Contagious currency crises**. Cambridge, Massachusetts: National Bureau of Economic Research, 1996. (NBER Working Paper n. 5681).

- FISHER, R. A. **Statistical methods for research workers**. Edinburgh: Oliver and Boyd, 1925.
- FLOOD, R. P.; GARBER, P. M. Collapsing exchange rate regimes: some linear examples. **Journal of International Economics**, n. 17, p. 1-13, 1984.
- FLOOD, R. P.; GARBER, P. M.; KRAMER, C. Collapsing exchange rate regimes: Another Linear Example. **Journal of International Economics** n. 41, p. 223-234, 1996.
- FORBES, K. J.; RIGOBON, R. No contagion, only interdependence: measuring stock market comovements. **The Journal of Finance**, n. 57, p. 2.223-2.261, 2002.
- GIRTON, L.; ROPER, D. A monetary model of exchange market pressure applied to the postwar Canadian experience. **The American Economic Review**, n. 67, p. 537-548, 1977.
- GOLDBERG, Linda S. Predicting exchange rate crises: Mexico revisited. **Journal of International Economics**, n. 36, p. 413-430, 1994.
- GOLDSTEIN, M.; KAMINSKY, G. L.; REINHART, C. M. **Assessing financial vulnerability: an early warning system for emerging markets**. Washington, D.C.: Institute for International Economics, 2000.
- JOHNSTON, J.; DI NARDO, J. **Métodos Econométricos**. Lisboa McGraw-Hill de Portugal, 2001.
- JUDGE, G. G. *et al.* **Introduction to the theory and practice of econometrics**. New York: John Wiley & Sons, 1988.
- KAMINSKY, G.; LIZONDO, S.; REINHART, C. M. Leading indicators of currency crises. **IMF Staff Papers**, n. 45, p. 1-48, 1998.
- KAMINSKY, G.; REINHART, C. M. The twin crises: the causes of banking and balance-of-payments problems. **The American Economic Review**, n. 89, p. 473-500, 1999.
- KING, M. A.; WADHWANI, S. Transmission of volatility between stock markets. **The Review of Financial Studies** n. 3, p. 5-33. 1990
- KRUGMAN, P. A model of balance-of-payments crises. **Journal of Money, Credit and Banking**, n. 11, p. 311-325, 1979.
- MENEZES, A. C.; MOREIRA, TITO. B. S. O modelo de Krugman explica a crise cambial brasileira em janeiro de 1999? **Análise Econômica** (UFRGS), n. 36, n. 19, p. 85-104, 2001
- MOREIRA, TITO. B. S.; MENEZES, A. C.; SOUZA, G. S. Credibilidade e crises cambiais: uma aplicação do modelo de Velasco. **Revista de Economia Aplicada**, n. 9(3), p. 1-9, jul-set, 2005.
- MOREIRA, TITO. B. S. **Crises cambiais e financeiras na Ásia em 1997-98**. Tese (Doutorado), Departamento de Economia, Universidade de Brasília, Brasília, 2001.
- _____. Fatores determinantes de crises cambiais e bancárias. **Revista Econômica do Nordeste**, 33, 2002.
- _____. Vulnerability indicators of the twin crisis: the east asian episode. **Análise Econômica**, (UFRGS), n. 40, p. 115-131, 2003.
- MOREIRA, TITO. B. S.; PINTO, M. B. P.; SOUZA, G. S. Crises gêmeas nos mercados emergentes: América Latina *versus* Leste Asiáticos. **Nova Economia**, Belo Horizonte, n. 14, p. 161-186, set./dez., 2004a.
- _____. Uma metodologia alternativa para mensuração de pressão sobre o mercado de câmbio. **Estudos Econômicos**, n. 34, p. 73-100, 2004b.

_____. Crises cambiais nos anos 90: uma análise sob o enfoque custo-benefício a la Barro-Gordon. **Análise Econômica**, (UFRGS), n. 23, vol. 43, p. 05-24, 2003.

OBSTFELD, M. Balance-of-payments crises and devaluation. **Journal of Money, Credit and Banking**, n. 16, p. 208-217, 1984.

PASTORE, A. C.; PINOTTI, M. C. Câmbio flutuante, inflação e crescimento econômico. *In*: VELLOSO, J. P. R. **A crise mundial e a nova agenda de crescimento**. Rio de Janeiro: José Olympio, 1999a.

_____. Inflação e estabilização: algumas lições da experiência brasileira. **Revista Brasileira de Economia**, n. 53, p. 3-40, 1999b.

RIGOBON, R. Contagion: How to Measure It? Cambridge, MA: NBER, 2001. NBER Working Paper nº 8.118.

SCHWARTSMAN, A. A crise cambial e o ajuste fiscal. **Revista de Economia Política**, n. 19, p. 5-29, 1999.

SILVA, M. L. F.; ANDRADE, J. P.; TORRANCE, T. S. Fundamentals versus external shocks: Brazil's growing exposure to currency crises. **International Advances in Economic Research**, n. 6, p. 192-209, 2000.

SOARES, F. A. R. **A administração da taxa de câmbio durante o Plano Real e os fundamentos econômicos do Brasil**. Tese (Doutorado), Departamento de Economia, Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

SOARES, F. A. R.; PINTO, M. B. P.; MOREIRA, T. B. S. Análise da Taxa de Câmbio a partir do Índice de Pressão Cambial: a experiência brasileira de 1994 a 1999. **Revista Economia**, Brasília, v.7, n.3, p. 545-572, New York, set./dez., 2007.

THEIL, H. **Principles of econometrics**. John Wiley & Sons, 1971.

YAMANE, T. **Mathematics for economists: an elementary survey**. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall, 1968.

_____. **Statistics: an introductory analysis**. New York: Harper International, 1969.

