

TEXTO PARA DISCUSSÃO N° 1357

RESERVAS INTERNACIONAIS PARA O BRASIL: CUSTOS FISCAIS E PATAMARES ÓTIMOS

Christian Vonbun

Rio de Janeiro, setembro de 2008

TEXTO PARA DISCUSSÃO N° 1357

RESERVAS INTERNACIONAIS PARA O BRASIL: CUSTOS FISCAIS E PATAMARES ÓTIMOS*

Christian Vonbun**

Rio de Janeiro, setembro de 2008

* O autor agradece a colaboração de Fernando Gonçalves, Kátia Rocha e Marco Matsumura, além dos comentários de Elcyon C. Rocha Lima e Marcelo Nonnenberg. Todas as falhas e omissões são de responsabilidade do autor.

** Técnico de Planejamento e Pesquisa do Ipea. E-mail: <christian.vonbun@ipea.gov.br>.

Governo Federal

**Ministro de Estado Extraordinário de
Assuntos Estratégicos** – Roberto Mangabeira Unger

**Secretaria de Assuntos Estratégicos
da Presidência da República**

ipea Instituto de Pesquisa
Econômica Aplicada

Fundação pública vinculada à Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República, o Ipea fornece suporte técnico e institucional às ações governamentais, possibilitando a formulação de inúmeras políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiro, e disponibiliza, para a sociedade, pesquisas e estudos realizados por seus técnicos.

Presidente

Marcio Pochmann

Diretor de Administração e Finanças

Fernando Ferreira

Diretor de Estudos Macroeconômicos

João Sicsú

Diretor de Estudos Sociais

Jorge Abrahão de Castro

Diretora de Estudos Regionais e Urbanos

Liana Maria da Frota Carleial

Diretor de Estudos Setoriais

Márcio Wohlers de Almeida

Diretor de Cooperação e Desenvolvimento

Mário Lisboa Theodoro

Chefe de Gabinete

Persio Marco Antonio Davison

Assessor-Chefe de Comunicação

Estanislau Maria de Freitas Júnior

URL: <http://www.ipea.gov.br>

Ouvidoria: <http://www.ipea.gov.br/ouvidoria>

ISSN 1415-4765

JEL: E63, F31, F32, F34, F40, F41, G11

TEXTO PARA DISCUSSÃO

Publicação cujo objetivo é divulgar resultados de estudos desenvolvidos pelo Ipea, os quais, por sua relevância, levam informações para profissionais especializados e estabelecem um espaço para sugestões.

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade do(s) autor(es), não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ou da Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República.

É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são proibidas.

SUMÁRIO

SINOPSE

ABSTRACT

1 INTRODUÇÃO	7
2 O MODELO DE DETERMINAÇÃO DE RESERVAS ÓTIMAS	12
3 APLICAÇÃO DO MODELO	16
4 OS CUSTOS FISCAIS DAS RESERVAS	25
5 CONCLUSÃO	32
REFERÊNCIAS	33

SINOPSE

Este artigo mostra o cálculo do nível ótimo de reservas internacionais para o Brasil no período entre o primeiro trimestre de 1998 e o de 2008, por meio da metodologia proposta por Jeanne e Ranciére (2006). São estimados os custos fiscais do ativo, bem como as economias e os custos fiscais desnecessariamente incorridos nos períodos em que as reservas observadas diferiram do nível ótimo, em diversos cenários. De acordo com os resultados obtidos, o nível de reservas observado recentemente no Brasil parece encontrar-se efetivamente acima do nível ótimo, sob diversos cenários e hipóteses alternativas para os principais parâmetros do modelo. Mantida a trajetória atual de rápido crescimento das reservas, os custos fiscais tendem a ser cada vez maiores para o governo e para os contribuintes.

ABSTRACT

This paper shows estimates of the optimal level of foreign reserves for Brazil between the first quarter of 1998 and the same trimester of 2008, by applying the Jeanne e Ranciére (2006) framework, using different scenarios. We also estimate the fiscal costs of holding this asset, as well as the eventual excessive costs or savings due to differences between the actual and the optimal reserves holdings, kept by the Brazilian Central Bank (BCB). Our results suggest that, under various alternative scenarios and assumptions regarding the model's main parameters, the observed level of reserves in Brazil has become above the optimal level, thereby generating high and increasing costs for the Brazilian government and tax payers.

1 INTRODUÇÃO

O papel clássico das reservas internacionais é o de garantir uma determinada cotação ou uma banda cambial. Contudo, historicamente, países com câmbio flutuante continuaram a acumular reservas cambiais, fato que permanece nos dias atuais. A razão disso é que as reservas internacionais são úteis para evitar e/ou mitigar os custos de crises, como “paradas súbitas” (*sudden stops*), *defaults* e mesmo crises cambiais (AIZENMAN; LEE, 2007). Elas também podem ser usadas em regimes de flutuação suja – em que o Banco Central do Brasil (BCB) “administra” as taxas de câmbio para reduzir sua volatilidade ou para tentar influenciar sua cotação – relacionados ao que Calvo e Reinhart (2002) chamaram de “medo de flutuar” (*fear of floating*), em que as reservas também têm o papel de facilitar uma volta atrás na decisão de liberalizar o câmbio. Além disso, a liquidez internacional também pode representar uma aplicação temporária de recursos que virão a ser utilizados para o pagamento de obrigações a vencer, por exemplo.

Contudo, há custos em sua manutenção, ligados ao *spread* entre os juros recebidos com a aplicação das reservas nos mercados internacionais e os retornos abdicados por não se investir em alguma aplicação alternativa desses recursos – como o repagamento de dívidas interna e/ou externa e o investimento produtivo, por exemplo. Havendo custos e benefícios, é bem provável que haja um volume ótimo de reservas internacionais, que iguala os custos e benefícios marginais da manutenção do ativo.¹

Isto motivou o florescimento da literatura sobre reservas ótimas, a partir da contribuição seminal de Kenen e Yudin (1965), Heller (1966), e Machlup (1966). Heller (1966) desenvolveu um modelo em que as reservas atuavam como *buffers* para amortecer o impacto de desequilíbrios no balanço de pagamentos, enquanto Machlup (1966) introduziu o uso de técnicas econométricas na discussão do tema. Diversas contribuições se seguiram, muitas das quais apenas preocupadas em explicar a função de demanda por reservas, visto que, ao contrário do que previa a teoria, países que abandonaram as paridades cambiais, após o colapso do sistema Bretton Woods, mantiveram e, em alguns casos, elevaram a demanda pelo ativo. Alguns exemplos são os trabalhos de Clark (1970), Heller e Kahn (1978), Saidi (1981), Frenkel (1980a, 1980b, 1983).

Mas a literatura sobre reservas ótimas avançou, com destaque para Hamada e Ueda (1977) e Frenkel e Jovanovic (1981) e, mais recentemente, Ben-Bassat e Gottlieb (1992). Estes últimos desenvolveram um modelo simples, que minimizava uma função perda do governo, que incluía os custos de uma crise, bem como os efeitos das reservas em reduzir sua probabilidade. Este foi um dos modelos que mais gerou aplicações e extensões, podendo-se citar: Cavalcanti e Vonbun (2007; 2008), Angarita (2006), Ozyildirim e Yaman (2005), GIE (2004), Vimolchalao (2003), Blanco e Córdoba (1996) e Oliveros e Varela (1994), entre outros.

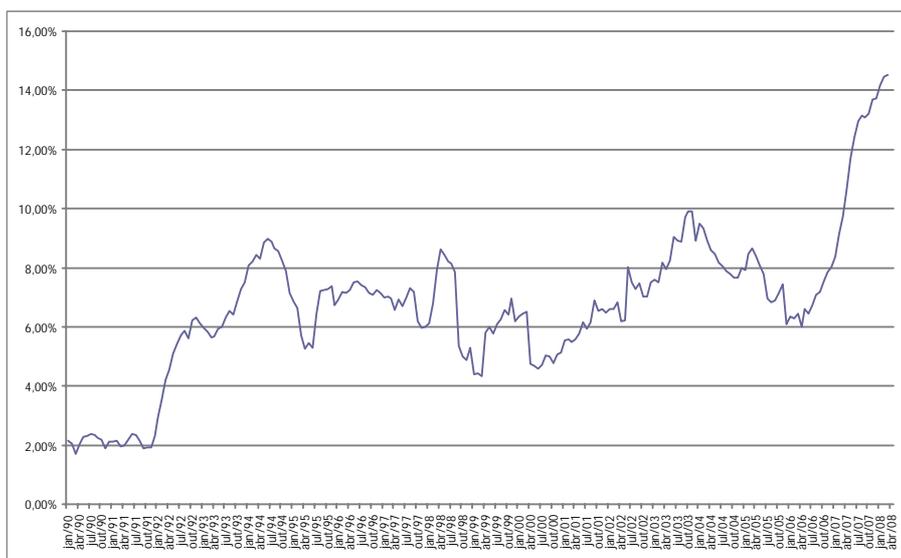
O tema, contudo, perdeu importância entre a década de 1980 e a primeira metade da década de 1990. Foi apenas com as crises cambiais ocorridas na segunda

1. Para uma boa resenha da literatura sobre reservas internacionais, consulte Bahmani-Oskoei e Brown (2002). Cavalcanti e Vonbun (2008) também fazem uma resenha mais curta, porém mais atualizada, sobre o tema.

metade do período e o subsequente movimento de rápida acumulação de reservas que a literatura ganhou novo fôlego. A nova safra de pesquisas se caracterizou pela introdução de novos modelos, com destaque para o de Jeanne e Ranciére (2006), um dos primeiros esforços para produzir um modelo microfundamentado.

Em linha com o fenômeno de contínua expansão da aquisição de liquidez internacional – notadamente por países emergentes (JEANNE, 2007) e exportadores de petróleo –, que se seguiu às crises dos anos 1990, e que foi denominado por Wyplosz (2007, p. 1, tradução nossa) “massiva acumulação de reservas internacionais”, o Brasil também iniciou um relevante processo de compra do ativo. De fato, o nível de reservas internacionais mantidas pelo BCB não pára de subir. Em março de 2008, elas já atingiam a cifra de US\$ 195,2 bilhões, dando continuidade ao crescimento praticamente monotônico, observado nos últimos anos. O gráfico 1 mostra a evolução das reservas internacionais, que apresentam elevação explosiva no período recente. A passagem do setor público do país à condição de credor² externo líquido – em função do aumento do volume de reservas, bem como do repagamento de parte da dívida externa, notadamente para com o Fundo Monetário Internacional (FMI) – tem levado a comemorações no governo e na imprensa. Entretanto, na medida em que as reservas possam superar o volume ótimo, e na presença de dívidas interna e externa, um eventual excesso de reservas pode implicar elevados custos fiscais desnecessários.

GRÁFICO 1
Reservas internacionais – conceito liquidez
(Em % do PIB)



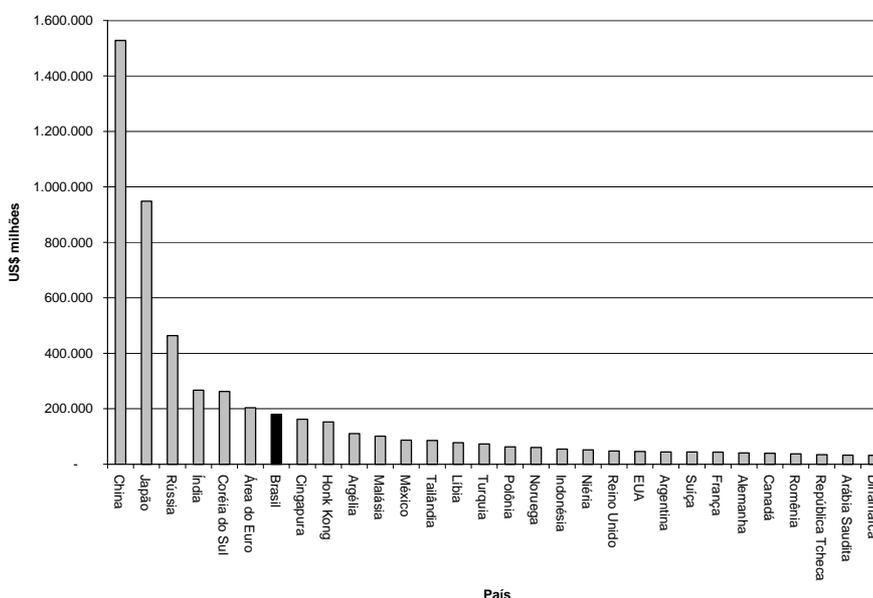
Fonte: BCB.

2. Se considerarmos a dívida externa total (pública e privada), incluindo os empréstimos intercompanhias, o Brasil ainda tinha, em dezembro de 2007, uma posição devedora em mais de US\$ 36 bilhões, segundo dados do BCB. Se esta modalidade de empréstimo não for computada, pode-se dizer que o Brasil é credor líquido.

Na comparação com outros países (gráfico 2), o volume de reservas internacionais brasileiras, em dólares, já ocupava a sétima colocação no mundo, logo após a Área do Euro³ (que tem produto, fluxos de capitais e comércio exterior muito maiores), em dezembro de 2007. Inclusive, um único país diretamente atingido pela Crise da Ásia de 1997, uma das maiores crises especulativas jamais registradas, mantinha reservas superiores às brasileiras: a Coreia do Sul. O montante de reservas mantidas pelo Brasil naquele mês (US\$ 179,4 bilhões) representava praticamente o dobro das reservas mexicanas (US\$ 86,3 bilhões). Ainda, como observaram Cavalcanti e Vonbun (2008), em setembro de 2007, o Brasil era o quarto país com maior relação reservas/importações, em uma amostra de 31 países emergentes.⁴

Voltando à Crise da Ásia, de acordo com dados do BCB, no ano de 2007 o Brasil tinha, em média, reservas equivalentes a 2,6 vezes os valores observados em 1997, ano da referida crise, quando o país tinha câmbio afixado e sobreviveu relativamente incólume ao evento – graças também à elevação dos juros pelo BCB.

GRÁFICO 2
Reservas internacionais em dezembro de 2007



Fonte: International Financial Statistics (IFS)/FMI.

Não apenas em termos absolutos o Brasil parece estar exagerando: a taxa de variação do ativo, entre dezembro de 2006 e dezembro de 2007, foi a terceira maior do mundo (110,7%) – quase quatro vezes a variação média mundial –, logo abaixo da Bielorrússia e do Timor Leste que, contudo, apresentam uma base muito pequena (tabela 1). Quando medido pela variação absoluta do volume de liquidez internacional, em US\$ milhões, o aumento do Brasil fica em quarto lugar no mundo, com uma expansão das reservas da ordem de US\$ 94,3 bilhões no período.⁵

3. Esta colocação se dá em relação a todos os 152 países com dados disponíveis na base de dados do IFS/FMI.

4. Para a comparação, foram usados dados do FMI.

5. Ainda que não conste da tabela, a maior variação absoluta foi da China, com aumento de quase US\$ 462 bilhões, alta de 43,32% em relação a dezembro de 2006.

TABELA 1
Ranking da taxa de variação das reservas internacionais

Posição	Países	Taxa de variação: dez./2006 –dez./2007 (%)	Total de reservas em dez./2007 (US\$ milhões)	Variação absoluta (US\$ milhões)	Ranking da variação absoluta
1º	Bielo-Rússia	266,84	4.266	3.103	43º
2º	Timor Leste	174,94	230	147	109º
3º	Brasil	110,73	179.431	94.283	4º
4º	Suazilândia	108,50	748	389	86º
5º	Namíbia	99,33	896	446	84º
6º	Omã	90,84	9.485	4.515	34º
7º	Suriname	90,54	390	185	106º
8º	Equador	89,89	2.765	1.309	60º
9º	Burquina Faso	87,11	1.017	474	83º
10º	Haiti	77,67	436	190	105º
11º	Qatar	76,77	9.381	4.074	38º
12º	Bolívia	75,17	4.487	1.925	55º
13º	Moldova	72,01	1.334	558	78º
14º	Azerbaijão	71,55	4.263	1.778	57º
15º	Camarões	69,70	2.903	1.192	62º
16º	Libéria	65,84	119	47	118º
17º	Malawi	64,15	213	83	114º
18º	Níger	61,89	579	221	101º
19º	Peru	60,48	26.853	10.120	20º
20º	Rússia	57,14	464.004	168.727	2º
21º	Índia	56,62	266.553	96.366	3º
22º	Cambodja	56,14	1.807	650	74º
23º	Áustria	56,10	10.261	3.687	39º
24º	Paraguai	55,76	2.385	854	68º
25º	Armênia	55,70	1.647	589	77º
26º	Tchade	53,61	959	335	92º
27º	Zâmbia	52,92	1.080	374	87º
28º	Filipinas	51,18	30.071	10.180	19º
29º	Bulgária	50,79	16.424	5.532	30º
30º	Quirguistão	49,57	1.093	362	88º
Média da Amostra	-	28,94	40.239	8.599	-

Fonte: IFS/FMI.

De fato, a pouca literatura sobre o tema no Brasil mostra evidências de uma acumulação exagerada de reservas. Silva e Silva (2004) empregaram o modelo de Frenkel e Jovanovic (1981), calculando o nível ótimo de reservas entre janeiro de 1995 e março de 2004, e concluíram que o BCB já possuía, naquele momento, mais reservas que o considerado ótimo. Cavalcanti e Vonbun (2008) utilizaram o modelo

de Ben-Bassat e Gottlieb (1992) para estimar o nível ótimo de reservas para o período entre 1999 e 2007, aprofundando as extensões feitas sobre o referido modelo, anteriormente apresentadas em Cavalcanti e Vonbun (2007).⁶ Na maioria dos cenários, especialmente nos considerados mais prováveis, a conclusão foi de que as reservas observadas estariam acima dos patamares ótimos estimados. O artigo também calculou os custos sociais da sobreacumulação das reservas, para cenários selecionados.

Entretanto, a escassez de pesquisas acerca do nível ótimo de reservas para o país sugere a necessidade de novas aplicações para o caso brasileiro, inclusive em função das limitações de cada modelo específico.

Conforme mencionado, Jeanne e Ranciére (2006) apresentam um modelo de determinação de reservas ótimas (doravante modelo JR) que possui a desejável característica de ser microfundamentado, ainda que não considerasse, assim como o modelo de Ben-Bassat e Gottlieb (1992), o impacto das reservas na probabilidade de crises. De fato, o modelo assume que as reservas serviriam apenas para mitigar os custos de uma “parada súbita” (*sudden stop*) exógena. Conforme definido em Calvo (1998), “paradas súbitas” são interrupções no influxo de capitais para países emergentes, que podem levar a importantes impactos sobre a absorção externa e sobre o crescimento de curto prazo das economias afetadas.⁷ Os modelos desta literatura não costumam se preocupar com as causas de uma parada súbita, mas com as suas conseqüências. Assim, em consonância com a literatura, o modelo JR assume essas crises como exógenas ao modelo.⁸ Pelas razões supracitadas e em função das inovações propostas pelo modelo JR, cabe utilizar esta metodologia para calcular o nível ótimo de reservas, de forma a contribuir para o debate, no caso do Brasil. Além disso, abre-se a oportunidade de se calcular o custo fiscal de manter as reservas fora do volume ótimo, o que aparentemente é algo inédito na literatura. Assim, este artigo procura estimar o nível ótimo de reservas para o Brasil, utilizando o modelo JR, avaliando também o custo (ou a economia) fiscal de manter as reservas fora do ótimo, bem como o dispêndio total com seu carregamento.

Os resultados indicam que a política de reservas do BCB não foi inadequada no período analisado como um todo (entre março de 1998 e março de 2008), mas também apontam para uma sobreacumulação recente de liquidez internacional por parte da autoridade monetária, em relação aos volumes ótimos, na maioria dos cenários. As estimativas dos custos fiscais totais anualizados de carregamento das reservas ficaram entre 0,64% e 1,03% do Produto Interno Bruto (PIB). Além disso, os gastos fiscais excessivos esperados, também estimados, apontam para custos reais na faixa entre 0,06% e 1,03% do PIB.

6. As referidas extensões dizem respeito à endogeneização do *spread* que representa o custo de oportunidade da manutenção das reservas, antes considerado exógeno ao modelo.

7. Ver Jeanne e Ranciére (2006) para um maior detalhamento do impacto dos *sudden stops* sobre a absorção externa e o produto.

8. É bem possível que o nível de reservas impacte a probabilidade, além da intensidade das crises. Uma extensão do modelo JR admite esta possibilidade, mas tal estimativa não será realizada neste artigo, uma vez que o modelo apresentado em Cavalcanti e Vonbun (2007) já leva esta hipótese em consideração.

A próxima seção descreve o modelo JR. A seção 3 discute as hipóteses e parâmetros utilizados no modelo para o cálculo das reservas ótimas e apresenta seus resultados, discutindo-os brevemente. A quarta seção mostra estimativas dos custos fiscais de manter as reservas e dos excessos de gastos causados pela manutenção do ativo em volumes não-ótimos. A quinta seção traz a conclusão e as considerações finais.

2 O MODELO DE DETERMINAÇÃO DE RESERVAS ÓTIMAS

Conforme mencionado, o modelo JR é desenhado para captar os fatos estilizados de uma “parada súbita” (*sudden stop*) bem como os efeitos mitigadores das reservas sobre os custos de uma crise exógena ao modelo.

O modelo considera uma economia com tempo discreto, sendo a do país doméstico composta pelo setor privado e pelo governo. O primeiro é modelado por meio de um consumidor representativo, sujeito à restrição orçamentária a seguir:

$$C_t = Y_t + L_t - (1 + r)L_{t-1} + Z_t \quad (1)$$

O produto doméstico representado por Y_t e L_t é a dívida externa (privada) do consumidor representativo, enquanto Z_t é a transferência líquida do governo. A taxa de juros real r é constante e assume-se que o setor privado não deixa de pagar a dívida externa. Tanto o produto quanto a dívida externa privada crescem à taxa exógena g (que é, por hipótese, menor que r), até que ocorra uma “parada súbita”. O evento implica uma crise de rolagem da dívida, que afeta o produto, o qual cai abaixo da tendência de crescimento de longo prazo, na proporção γ . Assume-se que L (a dívida externa privada) cai a zero em uma crise, por motivos de normalização. Após a crise, L permanece em zero e o produto retorna à sua trajetória de longo prazo. A probabilidade de ocorrência de “paradas súbitas” é de π a cada período, após o que, toda incerteza acaba.⁹ Denotando os subscritos b , d e a como antes, durante e após as crises e λ como o nível de dívida externa privada (de curto prazo) como proporção do PIB no período pré-crise, as hipóteses assumidas podem ser representadas por:

$$Y_t^b = Y_t^a = (1 + g)^t Y_0, \quad Y_t^d = (1 - \gamma)(1 + g)^t Y_0 \quad (2)$$

$$L_t^b = \lambda(1 + g)^t Y_0, \quad L_t^d = L_t^a = 0 \quad (3)$$

Ao contrário do setor privado, o governo emite dívidas de longo prazo que podem não ser pagas em uma “parada súbita”.¹⁰ O preço de um título antes de uma crise, portanto, é:

$$P = \frac{1}{r + \delta + \pi} \quad (4)$$

9. A hipótese é que, após a crise, o *default* e o repagamento dos compromissos privados, a normalidade é restaurada, em função de não haver dívida externa pública nem a necessidade de rolagem da dívida privada, quitada por meio da utilização das reservas.

10. Em decorrência do fato de que uma crise implica o não-pagamento dos títulos, a maturidade esperada dos mesmos é $1/\pi$, já que o título deixa de existir com o evento.

onde δ é o prêmio a termo,¹¹ que não inclui o prêmio de risco, já considerado em π . Conforme já mencionado, r é a taxa de juros de curto prazo, que incide sobre a dívida externa privada. Assim, o governo paga um *spread* sobre a dívida externa privada de curto prazo, em função do risco de *default* e do prêmio a termo. A premissa de que o governo emite os títulos de longo prazo para financiar as reservas implica:

$$R_t = PN_t \quad (5)$$

onde N_t é o número de títulos emitidos no momento t . As reservas são acumuladas antes de uma parada súbita, já que a própria definição do evento implica a impossibilidade de emissão de títulos. Assume-se que os títulos pagam um *coupon* de uma unidade de produto por período, até a ocorrência de um *default*. Assim, a restrição orçamentária do governo fica:

$$Z_t + R_t + N_{t-1} = P(N_t - N_{t-1}) + (1+r)R_{t-1} \quad (6)$$

O termo N_{t-1} , do lado esquerdo da equação, refere-se ao pagamento de juros (*coupon*) sobre o título, que paga uma unidade de produto por período. A partir da equação (6), pode-se chegar ao valor das transferências, antes do *sudden stop*.

$$Z_t^b = -\left(\frac{1}{P} - r\right)R_{t-1} = -(\delta + \pi)R_{t-1} \quad (7)$$

Como se pode observar, a transferência é negativa, isto é, o governo tem de tributar o consumidor representativo para pagar o custo de carregamento das reservas. Este custo é proporcional à probabilidade de crises e ao prêmio a termo (*term premium*). No caso de ocorrência de uma parada súbita, o governo transfere as reservas (líquidas do último pagamento de juros) ao consumidor representativo, para que ele repague a dívida externa do consumidor representativo, que não foi rolada.

$$Z_t^d = (1 - \delta - \pi)R_{t-1} \quad (8)$$

Jeanne e Ranciére (2006) assumem $\delta + \pi < 1$, o que assegura que esta transferência será positiva. De acordo com as hipóteses do artigo, o governo se torna inativo após o *sudden stop*, de modo que R_t , N_t e Z_t são iguais a zero. Usando as equações (7) e (8) para substituir a variável Z_t na equação (1), obtemos o nível de consumo doméstico nas três situações possíveis: antes, durante e depois de um *sudden stop*.

$$C_t^b = Y_t^b + L_t^b - (1+r)L_{t-1}^b - (\delta + \pi)R_{t-1} \quad (9)$$

$$C_t^d = (1 - \gamma)Y_t^b - (1+r)L_{t-1}^b + (1 - \delta - \pi)R_{t-1} \quad (10)$$

$$C_t^a = Y_t^a \quad (11)$$

11. Dado que os títulos públicos são de longo prazo e que os privados são de curto e que o prêmio de risco já foi contabilizado, resta o resíduo δ , que contabiliza, portanto, a remuneração pelo maior prazo da dívida pública.

As equações (9) e (10) deixam claro o *trade-off* envolvido na escolha do volume de reservas: o consumo será menor no período t , se as reservas subirem em $t - 1$, caso não ocorra crise. Em caso de crise, o consumo será maior em t se as reservas forem mais elevadas. Assim, acumular reservas é como fazer um seguro, que transfere poder de compra entre os períodos e os estados da natureza anteriormente descritos.

A função objetiva do governo é a que maximiza o valor presente esperado da utilidade do consumidor representativo.

$$U_t = \sum_{s=0, \dots, \infty} (1+r)^{-s} u(C_{t+s}) \quad (12)$$

A função utilidade esperada (interpretada como fluxo) tem, de acordo com a especificação do artigo, a forma funcional a seguir, onde σ representa o grau de aversão ao risco do governo.

$$u(C) = \frac{C^{1-\sigma} - 1}{1 - \sigma} \quad (13)$$

Visto isso, o problema do governo é obter o nível de reservas que maximize a utilidade esperada (U) em cada período t , antes, naturalmente, da ocorrência de uma crise.¹² Assim:

$$R_t = \arg \max (1 - \pi)u(C_{t+1}^b) + \pi u(C_{t+1}^d) \quad (14)$$

A condição de primeira ordem, considerando que C_{t+1}^b e C_{t+1}^d são dados pelas equações (9) e (10), é:

$$\pi(1 - \delta - \pi)u'(C_{t+1}^d) = (1 - \pi)(\delta - \pi)u'(C_{t+1}^b) \quad (15)$$

Definindo p_t como a taxa marginal de substituição entre o consumo no período de *sudden stop* e o período anterior a uma crise, conforme expresso a seguir:

$$p_t = \frac{u'(C_t^d)}{u'(C_t^b)} \quad (16)$$

Podemos então reescrever a condição de primeira ordem

$$\rho = \lambda + \gamma - \frac{p^{1/\sigma} - 1}{1 + (p^{1/\sigma} - 1)(1 - \delta - \pi)} \left(1 - \frac{r - g}{1 + g} \lambda - (\delta + \pi)(\lambda + \gamma) \right) \quad (17)$$

onde ρ é a proporção do PIB que dá o nível ótimo de reservas.¹³ Esta é a equação, portanto, que determina o nível ótimo de reservas, como fração do produto.

12. O texto mostra que acumular reservas equivale a substituir dívidas de curto prazo por dívidas de longo prazo, no consolidado dos passivos do país, isto é, é equivalente a repagar as dívidas de curto prazo por meio do endividamento de longo. Isso reduz o risco de liquidez, mas eleva o custo de carregamento da dívida.

13. Onde: λ é a razão entre a dívida externa privada em relação ao PIB; δ é o prêmio a termo; g é a taxa de crescimento do PIB; r é a taxa de juros sobre a dívida externa privada de curto prazo; γ é o custo de uma "parada súbita", em termos de PIB; e π é a probabilidade de uma "parada súbita".

2.1 LIMITAÇÕES

Como todos os modelos, o JR apresenta uma série de limitações. A primeira delas é considerar a probabilidade de crises e o custo de captação externo como exógenos ao volume de reservas.¹⁴ Ainda, o modelo não considera benefícios relativos à gestão das taxas de câmbio (e de sua volatilidade) pelo banco central. Além disso, o principal custo de oportunidade das reservas seria a soma de um prêmio a termo e de um prêmio de risco, que a autoridade monetária pagaria acima do que remuneram os títulos dos agentes privados, que se endividam apenas no curto prazo. Esta é uma meia verdade, visto que a hipótese de que o setor privado não dá *default* na dívida externa é muito forte, especialmente em um contexto em que o setor público o faz. Na prática, ainda que haja um prêmio a termo, quem paga um prêmio de risco sobre os títulos públicos é o setor privado. Por outro lado, faz sentido crer que o prêmio de risco seja maior quanto mais distante o vencimento, com um prêmio de risco no longo prazo apresentando um valor mais elevado que o prêmio de risco de um título de curto prazo.

O modelo também assume que cada dólar de reservas tem a capacidade de mitigar exatamente um dólar de custo de uma crise, o que pode não ocorrer. Uma vez ocorrida a crise, o uso das reservas pode reduzir o custo da crise em proporção menor (ou maior) ao valor despendido, conforme proposto em Cavalcanti e Vonbun (2008).

Outra hipótese simplificadora que dificulta a utilização de dados observados no modelo é a de que a taxa de juros livre de risco no mercado internacional tem de ser maior ou igual à taxa de crescimento do PIB após uma “parada súbita” (JEANNE; RANCIÈRE, 2006, p. 7) e que a dívida externa privada é totalmente saldada. Essas hipóteses não apenas implicam dificuldades para a solvência de longo prazo do devedor, como também não são necessariamente observadas na prática.

O modelo desconsidera outros fatores que implicam maior vulnerabilidade externa, como a entrada pregressa de investimentos de curto e de longo prazos, por exemplo. Também é ignorada a possibilidade de recuperação de recebíveis em caso de um não-pagamento da dívida externa; esses títulos perdem inteiramente o valor e não são mais saldados. Naturalmente, esta hipótese é extrema e não representa o que ocorreu na maioria dos casos de crises de *default*. Por um lado, isso traz implicações sobre os custos de um *default* (elevando-os) e sobre o *spread* pago pelo governo. Por outro, havendo expectativa de recuperação de compromissos não quitados, os *spreads* caem em relação ao caso em que não há essa expectativa, mesmo a uma probabilidade constante de *default*. Portanto, o prêmio de risco observado na realidade tende a apresentar um componente que o distancia da probabilidade de uma crise (π , no modelo JR), que o modelo não contabiliza.

Ainda assim, o modelo tem validade como aproximação da realidade e como complemento a outros modelos já empregados para fazer as estimativas para o Brasil, principalmente por ser microfundamentado, por incorporar variáveis antes omitidas – como a aversão do governo ao risco e o endividamento externo privado – e,

14. De fato, o modelo prevê a incorporação da probabilidade de crises endógenas, mas, devido a maior complexidade de cálculo, esta não será abordada neste artigo, inclusive, por já ter sido considerada em Cavalcanti e Vonbun (2008).

simplesmente, por apresentar uma metodologia coerente, mas diferente das anteriormente empregadas.

3 APLICAÇÃO DO MODELO

3.1 DETERMINAÇÃO DOS PARÂMETROS E DOS CENÁRIOS

O comportamento das reservas ótimas é determinado por sete parâmetros: a probabilidade de uma “parada súbita” (*sudden stop*), π ; o custo desta crise como proporção do PIB, γ ; a proporção de dívida externa privada sobre o PIB, λ ; a taxa de juros de curto prazo livre de risco (o retorno das reservas), r ; o prêmio de termo (*term premium*), δ ; o crescimento da economia, g , e a aversão ao risco, σ .

Os resultados do modelo são, naturalmente, sensíveis aos parâmetros introduzidos no modelo e justamente na sua escolha reside uma das principais contribuições deste artigo, já que o modelo em si é rigorosamente o mesmo proposto por Jeanne e Ranciére (2006). Entretanto, as tentativas de calibrar o modelo com dados que representem a realidade do Brasil esbarram nas dificuldades de se observar e estimar alguns desses parâmetros. Isto torna vantajosa a utilização de cenários, o que permite a formulação de hipóteses, apesar de aumentar o intervalo de confiança dos resultados.

Ainda, é importante ressaltar que a política de reservas não é uma política conjuntural, exceto quando o objetivo seja, explicitamente, o de administrar ativamente a taxa de câmbio. No que se refere ao modelo JR, trata-se de uma política de minimização do impacto de crises inevitáveis, o que muito se assemelha a um seguro. Assim, à óbvia exceção da ocorrência de uma crise, o nível de reservas não deve ser determinado em função de fatores transitórios. Apenas deve ser adaptado em função de alterações estruturais dos parâmetros, razão para o uso de médias de longo prazo na maioria dos cenários de calibragem do modelo.

O primeiro cenário – cenário 1 – é a simples repetição dos parâmetros empregados por Jeanne e Ranciére (2006), construído a título de comparação com o artigo original (tabela 2). A probabilidade incondicional de uma “parada súbita”, π , é definida pelos autores como 10,2%, arredondada para 0,1 na calibragem. O parâmetro λ , a proporção da dívida externa privada sobre o PIB, foi definido em 11% na amostra utilizada pelos autores. O custo de uma crise, como fração do produto, γ , foi definido em 6,5%, valor observado na amostra dos autores. A taxa de juros r foi assumida como 5% e o prêmio a termo δ , como 1,5%. Os valores mencionados refletem as médias observadas dos retornos dos *Fed Funds* e do *spread* dos títulos de longo prazo do governo dos Estados Unidos com relação aos referidos *Fed Funds*, no período 1987-2005, respectivamente. Ao coeficiente de aversão ao risco, σ , foi atribuído o valor de 2, segundo Jeanne e Ranciére (2006) o valor-padrão da literatura de ciclos reais de negócios. Gonçalves (2007), em modelo baseado no de JR, também utiliza esse mesmo valor.

Os cenários seguintes vão procurar empregar valores mais condizentes com a realidade brasileira. Portanto, serão variações de um cenário básico, sobre o qual são relaxadas algumas hipóteses, conforme será indicado na definição de cada um deles.

Assim, cabe um esforço de detalhamento do processo de determinação dessas variáveis, que segue.

Exceto quando indicado, será utilizado o mesmo coeficiente de aversão ao risco (σ) empregado por Jeanne e Ranciére (2006), de valor 2. Também, a não ser que indicado, a proporção da dívida externa privada sobre o produto (λ) assumirá o valor de 17,57%, média observada no Brasil¹⁵ entre o quarto trimestre de 1995 e o último de 2007. A taxa de juros r foi aproximada pelo retorno dos bônus de cinco anos (maturidade constante) do Tesouro dos Estados Unidos, com dados obtidos junto ao *Federal Reserve Bank of Minneapolis*.

Ainda que o modelo JR indique a utilização de títulos de curto prazo – portanto de prazo menor que um ano –, há três motivos para usarmos taxas de juros de médio prazo (cinco anos). O primeiro é que as empresas privadas brasileiras parecem conseguir captar títulos de cinco anos com a mesma facilidade que títulos de curto prazo, quando observamos os dados sobre títulos corporativos do JP Morgan. O segundo é que os juros muito curtos são demasiadamente influenciados pelos movimentos de política monetária do Federal Reserve (Fed), o que distorce a curva de juros. Os títulos de cinco anos também sofrem este efeito, mas em menor intensidade. O último motivo é a virtual inexistência de títulos soberanos brasileiros de vida média de um ano. Assim, apenas foi possível calcular o *spread* (δ) entre títulos de cinco anos e títulos de prazo mais longo. Note-se que esta opção reduz o *spread* δ , portanto o custo de carregamento das reservas, o que contribui para a sobreestimação das reservas ótimas por este modelo.

Assim sendo, o prêmio a termo δ advém do *spread* entre os retornos no mercado secundário de dois títulos públicos soberanos de curto e de longo prazos, o *BR Republic 10* (vida média de 4,9 anos, na amostra) e o *BR Republic 40* (vida média de 36,1 anos), ambos obtidos junto à base de dados do JP Morgan. Infelizmente, contudo, as heterogeneidades entre as maturidades, datas de lançamento e de vencimento dos diversos títulos limitam o período da amostra. Esses títulos foram escolhidos por apresentarem o maior período amostral em que há informações para ambos, ao mesmo tempo em que as vidas médias esperadas dos títulos os caracterizam claramente como tendo prazos bem diferentes. A diferença média entre os retornos desses títulos é de 1,89 ponto percentual (p.p.), em favor dos títulos mais longos, no período entre junho de 2002 e setembro de 2006. Este, portanto, foi o valor utilizado para o parâmetro δ .

O crescimento do PIB (g) foi calibrado com o valor médio do período entre o quarto trimestre de 1995 e o primeiro de 2008: 2,75%.¹⁶ Ainda que este valor seja inadequado para refletir o comportamento do PIB brasileiro no final da amostra, cabe ressaltar a baixíssima sensibilidade do modelo a esse valor. Note-se que um teste realizando a troca do valor do parâmetro, de 2,75% para 4,5%, em dezembro de 2007 (no arcabouço do cenário 4), resultou em um volume de reservas apenas 0,62% menor. Assim, sem perder a consistência com a regra de formação das demais

15. Dados oriundos do Ipeadata e do BCB.

16. Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) obtidos no Ipeadata, referentes à variação real do PIB.

variáveis, a utilização da média amostral (bem abaixo da expectativa de crescimento para 2008) para o período referido não traz prejuízos à análise.

Uma atenção especial deve ser prestada à estimativa de π na maioria dos cenários. Esta estimativa também foge dos resultados calibrados por Jeanne e Ranciére (2006) e parte da relação de equilíbrio (18) encontrada por Feder e Just (1977), também empregada por Ben-Bassat e Gottlieb (1992) e posteriormente por Angarita (2006), Ozyildirim e Yaman (2005), GIE (2004), Vimolchalao (2003), Blanco e Córdoba (1996) e Oliveros e Varela (1994), bem como por Cavalcanti e Vonbun (2007 e 2008), como *proxy* para a probabilidade de crises de *default*.¹⁷

A equação dispõe que a probabilidade de *default* pode ser aproximada pelo valor descontado do *spread* da dívida externa em relação aos juros livres de risco, assumindo-se a hipótese de mercados eficientes. Como o modelo JR assume que um *default* ocorre durante uma crise de *sudden stop*, é razoável supor que a mesma estimativa possa ser utilizada como *proxy* para a probabilidade de uma crise de parada súbita, ainda que nem todos os *defaults* ocorram em eventos de *sudden stop*.¹⁸

A relação encontrada por Feder e Just (1977) é, portanto:

$$\frac{\pi}{(1-\pi)} = \frac{(i_D - i_i)}{(1+i_i)} \quad (18)$$

onde π é a probabilidade de *default*, i_D é a taxa de juros paga sobre a dívida externa pública e i_i é a taxa de juros internacional, livre de risco e de prazo comparável. No nosso caso, a relação reduz-se ao quociente entre a diferença entre o risco país e o prêmio a termo (δ)¹⁹ e o fator de desconto, cuja taxa de juros é representada pelo retorno médio dos bônus do Tesouro dos Estados Unidos de cinco anos, a taxa r . A subtração do termo δ se dá para compatibilizar a diferença da vida média entre o EMBI+ e a taxa de juros r , também retirando do cálculo do risco de crise o prêmio a termo, visto que o que interessa é o risco de *default*.^{20,21} A partir desta relação, foi possível extrair a *proxy* da probabilidade média de “parada súbita” (*sudden stop*), que aparece na tabela 2, já que tal probabilidade pode ser calculada em função de variáveis observáveis.

O valor médio da probabilidade de crise para o período entre o último trimestre de 1995 e o primeiro de 2008 foi de 4,31%, valor bem destoante do calibrado por Jeanne e Ranciére (2006), porém mais consistente com a hipótese de eficiência do mercado e com os *spreads* observados.

17. Esta relação foi originalmente derivada com o objetivo de quantificar os componentes dos *spreads* dos títulos sobre a taxa LIBOR, no euromercado.

18. A frequência relativamente baixa de crises de *default* e de *sudden stop* permite fazer esta pequena aproximação.

19. De modo a converter o *spread* de longo prazo do EMBI+ em um *spread* de cinco anos. Contudo, isso implica uma aproximação, pois o EMBI+ tem vida média aproximada de 15 anos e δ foi calculado como a diferença entre títulos de 36 anos e de 5 anos. Esta aproximação tende a reduzir a probabilidade calculada de crise, portanto contribui para uma subestimativa das reservas ótimas, quando estimadas pelo modelo JR.

20. Este último aproxima o risco de *sudden stop*.

21. Ver equação (4).

Finalmente, a variável γ , o custo da crise como fração do PIB, será aproximada por meio da adoção de cenários. Assim como em Cavalcanti e Vonbun (2008), os cenários são delimitados com base nas estimativas de Barro (2001), Hutchison e Noy (2005) e De Gregorio e Lee (2003). A estimativa de Barro (2001) aponta para um custo de crise não descontado de 6,7% do PIB, ao longo de cinco anos. Caso a crise seja acompanhada de uma crise bancária, esta teria custos em torno de 10% do PIB. O mesmo artigo estimou o custo da Crise da Ásia de 1997 em 15% do PIB, ao longo de cinco anos. Hutchinson e Noy (2005) estimam o custo de uma crise entre 5% e 8% do PIB, podendo chegar ao intervalo entre 8% e 10%, em caso de ocorrência simultânea de uma crise bancária. Finalmente, De Gregorio e Lee (2003) obtêm estimativas para os custos de uma crise de balanço de pagamentos entre 5,8% e 8,8% do PIB, ao longo de um período de três a cinco anos. Assim, como avaliado em Cavalcanti e Vonbun (2008), o cenário mais provável parece ser de custos entre 5% e 10% do produto. Para facilitar a comparação com aquele trabalho, foram calculados os resultados para o intervalo entre 2,5% e 12,5% do PIB, descartando apenas o cenário extremo de 15% do PIB, por representar um custo equivalente ao que os países asiáticos sofreram na crise de 1997, um caso historicamente extremo, onde os países atingidos encontravam-se fortemente dependentes de financiamentos externos e possuíam câmbio fixo ou “administrado de perto”. Em um contexto atual em que o Brasil tem câmbio flutuante, adotar o cenário de custo em 15% do PIB faz pouco sentido.

Portanto, o cenário 2 adotará os valores acima definidos, com o custo de crise no limite inferior do intervalo, 2,5%. O cenário 3 repete os valores do cenário anterior, mas variando o custo de uma “parada súbita” para 5% do PIB. O mesmo é feito, de forma sucessiva, nos cenários 4, 5 e 6, com custos de crise de 7,5%, 10% e 12,5%, respectivamente.

O valor que aparenta ser mais razoável é o de um custo de 7,5% do PIB. Ele está situado na média do intervalo considerado mais provável por Cavalcanti e Vonbun (2008), lembrando também que o Brasil tem hoje câmbio flutuante e fundamentos razoavelmente saudáveis, a ponto de merecer grau de investimento, conferido pelas agências de classificação de risco Standard & Poors²² e Fitch.²³ Isto torna o país mais resistente a crises e mais habilitado a contornar eventuais custos relacionados a este tipo de evento, significando que este valor pode até mesmo ser considerado conservador. Já perdas de produto na casa de 10% ou 12,5% do PIB estão relacionadas a crises de severidade extrema.

O cenário 7 faz uma análise de sensibilidade, mantendo os valores acima descritos e o custo de crise em 7,5% do PIB, variando apenas o coeficiente de aversão ao risco, σ , de 2 para 3. O cenário 8 retorna σ ao seu valor original e afixa a probabilidade de crise em 7,5%, a despeito da inconsistência com os *spreads* observados. Note-se que isto significaria um risco país (EMBI+) médio de 1.038,4 pontos-base – de acordo com a equação (18) – enquanto a média observada no período foi de aproximadamente 672,34 pontos-base. Isto seria equivalente a dizer que o risco de uma parada súbita não é corretamente precificado pelo mercado, o que

22. Ver: <<http://www2.standardandpoors.com/portal/site/sp/ps/la/page.article/2,1,1,3,1204835719295.html>>.

23. Ver: <http://oglobo.globo.com/economia/mat/2008/05/29/fitch_eleva_brasil_grau_de_investimento-546561787.asp>.

parece uma hipótese forte, mas não destoa muito da literatura de “paradas súbitas”, que assume que tais crises não são previsíveis. O mesmo valor foi adotado para este parâmetro por Gonçalves (2007), ao calcular as reservas ótimas para o Uruguai.

O cenário 9 repete o exercício, mas alterando esta probabilidade para 10%, a mesma proposta por Jeanne e Ranciére, o que implicaria um EMBI+ médio de 1.353 pontos-base, mais do dobro da média efetivamente verificada no período, caso se assuma que o mercado é capaz de prever “paradas súbitas”.

O cenário 10 quebra a seqüência de cenários em que os parâmetros são determinados em função de médias de longo prazo. Desta vez, buscou-se calcular as reservas ótimas com base na média móvel dos parâmetros observáveis dos últimos cinco anos, ou 20 trimestres. Em tese, esta medida permite maior incorporação das mudanças nas variáveis macroeconômicas, permitindo também às reservas variarem de acordo com a percepção da probabilidade de uma “parada súbita”, com o crescimento do PIB, com o grau de endividamento externo e com o custo de oportunidade. A definição do intervalo da média móvel, contudo, é arbitrária e também limita o tamanho da amostra.

Até o cenário 10, as variáveis utilizadas para o estabelecimento das reservas ótimas eram dependentes dos valores realizados pelas variáveis passadas, no período que terminava no trimestre em questão. Contudo, como as reservas são estabelecidas em função do que está por vir, outra abordagem que faz sentido é o uso das expectativas como parâmetros para a determinação das reservas, como será feito no cenário 11. Naturalmente, pode-se argumentar que a melhor expectativa para alguns parâmetros pode ser a repetição dos valores anteriormente observados, dependendo do caso. Entretanto, é válida a realização de um esforço para tentar antever as principais variáveis relevantes. Em função da dificuldade e irrelevância da obtenção de expectativas passadas, serão calculadas as reservas ótimas apenas para o último trimestre, terminado em março de 2008. Algumas variáveis, todavia, serão mantidas fixas em relação aos cenários anteriores, em função de sua volatilidade excessiva (como o prêmio a termo δ , em 1,89%) ou em virtude da dificuldade de sua mensuração (tal qual o coeficiente de aversão ao risco, σ , no valor de 2). Já o crescimento do PIB (g) a ser utilizado será o ponto médio do intervalo que representa a previsão de expansão do PIB real brasileiro, calculado pelo Ipea (2008), que fica em torno de 4,8%. Supõe-se que a probabilidade de crises, π , contudo, acompanhe a média móvel dos últimos seis anos (para diferenciar esse cenário do anterior, que usa a média móvel dos últimos cinco anos) dos dados obtidos por meio da equação (18), o que totaliza 3,48%. Note-se que se utilizássemos a mesma equação para estimar essa probabilidade com os valores do *spread* corrente em março de 2008, este valor seria de apenas 0,87% e as reservas ótimas seriam zero, visto que o ativo não pode ter valor negativo. Como previsão para a taxa dos bônus de cinco anos (r), foi necessário o uso de uma *proxy*. Foi usada a média das previsões das taxas de juros dos bônus do Tesouro norte-americano de dois anos, por trimestre, para o ano de 2008, realizadas pelo *American Bankers Association*.²⁴ Isto totalizou 3,34%. Finalmente, como previsão da dívida externa privada, vamos supor, conforme o modelo JR, que esta cresce à

24. Disponível em: <<http://www.aba.com/NR/rdonlyres/3FC7A20E-0273-4A0B-A519-6242C161DF3A/51195/ABAEACConsensusForecastSheetforWebsiteJanuary2008.pdf>>.

mesma taxa que o produto, o que implica uma expectativa de que a taxa da dívida externa privada/PIB (λ) ficará inalterada, no mesmo patamar da última observação, em dezembro de 2007 (15,02%).

A tabela 2 sumaria os parâmetros do modelo.

TABELA 2
Parâmetros utilizados nos respectivos cenários

	g (%)	λ (%)	R (%)	δ (%)	π (%)	σ	γ (%)
Cenário 1	3,30	11,00	5,00	1,50	10,0	2	6,5
Cenário 2	2,75	17,57	4,76	1,89	4,31	2	2,5
Cenário 3	2,75	17,57	4,76	1,89	4,31	2	5
Cenário 4	2,75	17,57	4,76	1,89	4,31	2	7,5
Cenário 5	2,75	17,57	4,76	1,89	4,31	2	10
Cenário 6	2,75	17,57	4,76	1,89	4,31	2	12,5
Cenário 7	2,75	17,57	4,76	1,89	4,31	3	7,5
Cenário 8	2,75	17,57	4,76	1,89	7,5	2	7,5
Cenário 9	2,75	17,57	4,76	1,89	10,0	2	7,5
Cenário 10	Média móvel	Média móvel	Média móvel	1,89	Média móvel	2	7,5
Cenário 11	4,80	15,02	3,34	1,89	3,48	2	7,5

3.2 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados são sumariados no gráfico 3. Já à primeira vista, é notável a semelhança com os gráficos 8 e 9 de Cavalcanti e Vonbun (2008), cujos valores das reservas ótimas foram obtidos com metodologias consideravelmente díspares. Naturalmente, esta semelhança não considera o cenário 10, cujos níveis de reservas e seu comportamento ao longo do período em nada se assemelham aos resultados acima referidos. Os volumes de reservas ótimas acompanham a variação do PIB em dólares – uma vez que o modelo dá justamente as reservas ótimas como fração do produto –, exceto no cenário que usa as médias móveis, a ser comentado mais à frente. Em geral, o BCB manteve, ao longo do período de análise, reservas abaixo dos níveis ótimos preconizados pela maioria dos cenários.

Até dezembro de 2006, contudo, a liquidez internacional observada ficou muito próxima dos resultados do cenário 4, que parece ser o mais realista. Assim, não se pode dizer que a política de reservas, ao se considerar todo o período, foi equivocada. A comparação por cenário que segue, portanto, foca no período final, onde já se apresentam evidências de acumulação excessiva.

O cenário 1, que repete os parâmetros propostos por Jeanne e Ranciére (2006), se situou aproximadamente na média entre os demais patamares de reservas ótimas. Por este critério, as reservas observadas já teriam ultrapassado os valores ótimos a partir de março de 2007. Em março de 2008, o excesso de liquidez observada em relação ao volume ótimo estabelecido pelo cenário estava quase na casa de US\$ 60 bilhões.

O cenário 2 (custo de crise em 2,5% do PIB) apresentou o menor volume médio de reservas ótimas, nunca tendo cruzado a curva das reservas observadas. De acordo com o cenário – que não é propriamente conservador, por prever um baixo custo de crise –, o excesso de reservas no primeiro trimestre de 2008 estaria em mais de US\$ 158,5 bilhões. O cenário 3 (custo de crise de 5% do produto) apresenta o segundo menor patamar médio (ignorando-se o cenário 11) de reservas ótimas. O montante observado do ativo teria ultrapassado o montante ideal, calculado por meio do cenário, no primeiro trimestre de 2001. O excesso de liquidez internacional, em relação ao observado, estava, em março de 2008, em US\$ 124,6 bilhões. O cenário seguinte parece ser o mais provável: um custo de crise de 7,5%. Seus resultados sugerem que o volume de reservas ultrapassava o ótimo em US\$ 91,3 bilhões, no primeiro trimestre deste ano. A curva do valor efetivamente mantido pelo BCB teria cruzado a curva proposta pelo cenário já em dezembro de 2006.

O cenário 5 é mais conservador, talvez em excesso, estimando o custo de uma “parada súbita” em 10% do PIB. É o primeiro cenário a consistentemente exceder os patamares resultantes do emprego dos parâmetros usados por Jeanne e Ranciére (2006). O excesso de reservas, em março de 2008, seria de US\$ 56,7 bilhões e o volume observado teria superado o ótimo em março de 2007.

O cenário 6 propõe um custo de crise extremo, de 12,5% do PIB, algo semelhante ao ocorrido na Crise da Ásia, em países com câmbio fixo (ou administrado) e forte dependência em relação à entrada de poupança externa. Ainda assim, o volume observado de reservas ultrapassou o volume ótimo ditado pelo cenário em setembro de 2007. O excesso, em março de 2008, já seria da ordem de US\$ 22,7 bilhões.²⁵

É digno de nota o fato de que o modelo respondeu adequadamente ao aumento do custo de crise elevando os volumes ótimos.

O cenário 7, que retorna o custo da crise para 7,5% e eleva a aversão ao risco de 2 para 3, apresenta resultados muito pouco acima dos do cenário 6. No primeiro trimestre de 2008, o excedente de reservas estaria na casa de US\$ 17,5 bilhões. Logo acima fica o cenário 8, cuja calibragem inclui 2 no coeficiente de aversão ao risco e eleva para 7,5% a probabilidade de “parada súbita”, de forma exógena, a despeito do patamar dos *spreads* do risco país. Neste caso, a probabilidade – similar à utilizada por Gonçalves (2007) – implicou um resultado pouco acima dos dois cenários anteriores. O sobre acúmulo de reservas em relação ao ótimo teria sido de quase US\$ 10,7 bilhões, no primeiro quartil de 2008. Mais uma vez o modelo reagiu de forma coerente, aumentando as reservas em função de acréscimos na aversão ao risco. O mesmo se deu com o incremento na probabilidade de “paradas súbitas”.

O único cenário que excedeu, por todo o período de análise, o volume observado de reservas foi o cenário 9, que consiste na repetição do cenário 8, mas com o aumento da probabilidade de crise para 10%, mesmo valor proposto por Jeanne e Ranciére (2006) – a despeito de os *spreads* do risco país sugerirem uma probabilidade média de 4,5%. Neste caso, o BCB ainda teria de comprar mais US\$

25. Apenas a título de ilustração, caso os custos de crise fossem do ainda mais exacerbado cenário de 15% do PIB, as reservas ótimas, sob o mesmo arcabouço, seriam de US\$ 206,5 bilhões, em março de 2008.

20,2 bilhões, para alcançar o patamar ótimo de reservas. Contudo, parece muito extrema a probabilidade de crise em 10%, o que é corroborado pelos valores observados do risco país, por Gonçalves (2007) – que supõe probabilidade de crise de 7,5% para uma economia pequena e dolarizada, o Uruguai – e pelas melhorias de fundamentos pelas quais passou a economia brasileira nos últimos anos. Entre elas estão: a redução da dívida externa pública, de US\$ 117,1 bilhões em setembro de 2003 para US\$ 37,6 bilhões em março de 2008; a obtenção de superávits primários e a adoção do câmbio flutuante, com o regime de metas de inflação.

O cenário 10, centrado nas médias móveis dos últimos cinco anos para os valores observáveis e/ou estimáveis, apresentou um comportamento bastante diferente dos demais. Ao contrário de acompanhar a evolução do PIB em dólares, o nível ótimo de reservas preconizado pareceu mais influenciado pela probabilidade de crise, calculada em função do risco país, por meio da equação (18). Os resultados mostram uma correta relação de causalidade entre risco de crises e reservas ótimas: menor (maior) o risco, menores (maiores) as reservas ótimas. Desse modo, a partir de dezembro de 2007, as reservas ótimas sugeridas pelo cenário se tornaram nulas, em virtude da baixa probabilidade percebida de crise. Contudo, adotar um comportamento de seguir cegamente os *spreads* das taxas de juros de captação no exterior pode ser extremamente perigoso, uma vez que a probabilidade de ocorrência de um *default*, que aproxima a chance de uma “parada súbita”, cresce junto com a dificuldade e o custo de obter financiamento externo para compor reservas. Ainda assim, o cenário mostra que há justificativas para reduzir o volume atual de reservas, se pensarmos nos patamares em que os parâmetros do modelo atualmente se encontram, mesmo que não seja recomendável a manutenção de um valor nulo de liquidez internacional.

Finalmente, o cenário 11, que usa de expectativas, resulta em reservas ótimas em torno de US\$ 30 bilhões para o primeiro quartil de 2008, o que significa um excesso de mais de US\$ 165 bilhões por parte do BCB. Naturalmente, a abertura da possibilidade de esses parâmetros seguirem um caráter conjuntural pode fazer com que o patamar ótimo suba rapidamente (especialmente caso aumentem o risco país e o nível de endividamento externo privado), o que quer dizer que esses resultados devem ser interpretados com cautela dobrada.

No geral, a maioria dos cenários aponta para um excesso de reservas a partir de dezembro de 2007, à exceção do cenário mais pessimista, o cenário 9, que considera a probabilidade de crise em 10% do PIB. Mesmo assim, mantidas as taxas de variação ocorridas nos últimos trimestres, as reservas observadas podem ultrapassar as ótimas calculadas por meio deste cenário ainda em 2008.

Em suma, se no cenário 2 as reservas ótimas sempre foram excedidas pelo montante mantido pelo BCB, nos demais, a ultrapassagem definitiva das curvas de reservas ótimas pela curva de observadas começou a partir de março de 2001 (cenário 3). Já em março de 2008, a liquidez internacional observada excedia os valores ótimos calculados por todos os cenários, à óbvia exceção do cenário 9.

A tabela 3 mostra os volumes observado e ótimos, por cenário, para os trimestres mais recentes, em milhões de dólares.

TABELA 3
Reservas observadas e ótimas, por cenário
(Em US\$ milhões)

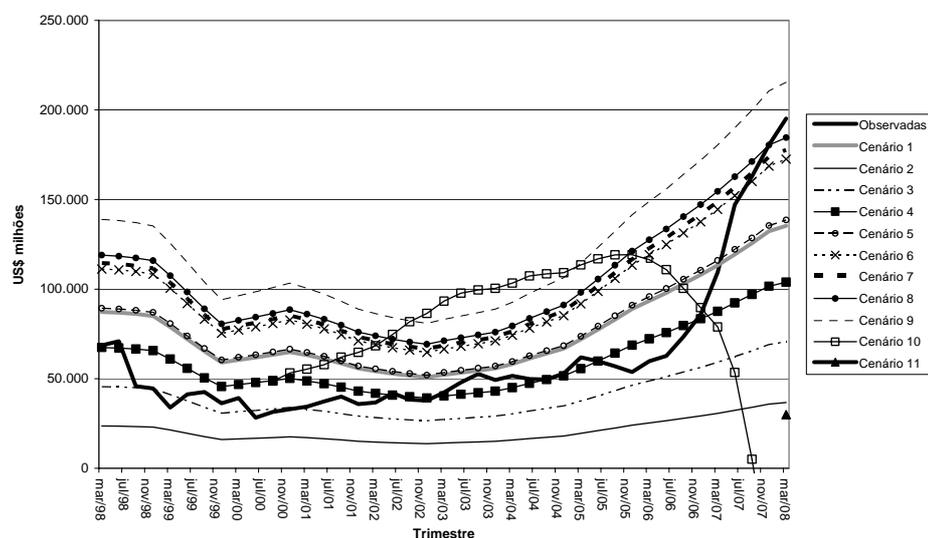
	Dez./2006	Mar./2007	Jun./2007	Set./2007	Dez./2007	Mar./2008
Observadas	85.839	109.531	147.101	162.962	180.334	195.232
Cenário 1	107.958	113.338	119.384	125.558	132.323	135.336
Cenário 2	29.258	30.716	32.355	34.028	35.861	36.678
Cenário 3	56.350	59.158	62.314	65.536	69.067	70.640
Cenário 4	83.442	87.600	92.273	97.045	101.579	103.892
Cenário 5	110.534	116.042	122.233	128.553	135.480	138.566
Cenário 6	137.626	144.484	152.192	160.062	168.686	172.528
Cenário 7	141.751	148.815	156.754	164.860	173.742	177.700
Cenário 8	147.177	154.512	162.754	171.170	180.393	184.502
Cenário 9	171.876	180.441	190.067	199.895	210.666	215.464
Cenário 10	89.616	78.822	53.472	5.090	0	0
Cenário 11	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	29.960

Fonte: BCB.

Elaboração do autor.

n.d. = não-disponível.

GRÁFICO 3
Reservas ótimas *versus* observadas



4 OS CUSTOS FISCAIS DAS RESERVAS

O modelo supracitado de determinação de reservas ótimas considera objetivos sociais para a obtenção dos seus respectivos valores. A idéia é igualar o dispêndio marginal de divisas com o benefício marginal de manter as reservas, em termos de mitigação dos impactos de uma eventual crise sobre o produto. Como o custo se refere à saída de dólares do país, ele não se refere apenas aos custos fiscais, mas ao consumo e ao investimento “perdidos”. Essa parece ser a forma correta de efetuar o cálculo das reservas ótimas, uma vez que são os custos e benefícios (marginais) sociais que devem ser considerados pelo governo ao determinar o nível de reservas.

Contudo, a despeito da metodologia utilizada para o cálculo das reservas ótimas, é inegável que os custos fiscais consistem em outro aspecto relevante da questão. Ainda que o impacto dos gastos do governo sobre o bem-estar social dependa de sua forma de financiamento, do seu efeito sobre o produto e das preferências dos agentes, esses dispêndios têm relevância do ponto de vista da sustentabilidade da política fiscal, bem como permitem uma melhor comparação com utilizações alternativas desses recursos.²⁶ Isto pode contribuir para o processo de avaliação da eficiência do gasto público, para estimar o impacto da acumulação desses ativos sobre o orçamento e representa uma medida mais palpável de desperdícios que as perdas sociais, conforme calculadas em Cavalcanti e Vonbun (2008), cujos impactos são difusos e relativamente mais incertos.

Assim, o custo anualizado de carregamento das reservas internacionais pode ser calculado por meio da equação (19) a seguir:

$$C_F = \frac{[R_0 r e^f] - [e R_0 i]}{(1 + \pi^E)} \quad (19)$$

onde C_F é o custo fiscal real anualizado, em reais, de carregamento; R_0 é o volume total de reservas internacionais observado no período $t = 0$, em dólar; r , a taxa de juros externa, que remunera as aplicações das reservas no mercado internacional, por hipótese o retorno dos bônus de cinco anos do Tesouro norte-americano;²⁷ e^f , a taxa esperada de câmbio no período $t = 1$ (um ano à frente de $t = 0$); e , a taxa de câmbio *spot*; e i , a taxa de juros que remunera a dívida interna, contraída em reais (no nosso caso, a Selic). Para calcular o valor deflacionado, o desperdício fiscal é descontado

26. Os custos sociais da manutenção das reservas, em termos de produto perdido, são calculados em Cavalcanti e Vonbun (2008).

27. As reservas internacionais são investidas em aplicações diversificadas, que variam de ouro a títulos públicos e a depósitos à vista. O BCB publica anualmente, em seu relatório anual, o demonstrativo de variação das reservas internacionais, desde 2001. Por meio dele, é possível auferir os retornos obtidos pelas reservas, desde 2000, ainda que não haja informações suficientes, visto que esses retornos não consideram as alterações ocorridas durante cada período. Como aproximação, contudo, é possível calcular de forma simples o rendimento das reservas, dividindo-se a remuneração das reservas por seu valor inicial. Comparando-se este – 3,91% ao ano (a.a.) – com os retornos dos *Fed Funds*, dos títulos de três meses, de 2, 3, 5 e 10 anos do Tesouro norte-americano e da taxa LIBOR. A média dos retornos entre 2000 e 2006 (data do último relatório disponível) ficou bem mais próxima do retorno dos títulos de cinco anos (3,93% a.a.), ainda que o último sobreestime levemente o primeiro, o que implica uma subestimativa do *spread* pago sobre as reservas. Os dados da LIBOR em dólar americano foram obtidos no Ipeadata <www.ipeadata.gov.br>. Os demais, no *Federal Reserve Bank of Minneapolis* <<http://minneapolisfed.org/>>.

pela expectativa de inflação²⁸ para 12 meses à frente (π^E). O custo de oportunidade, em oposição ao modelo JR, consiste na diferença entre o retorno anualizado à aplicação das reservas no mercado internacional por um ano e o custo de carregamento da dívida pública interna pelo mesmo período. O custo de carregamento da dívida é utilizado em virtude de o repagamento da mesma consistir em um óbvio custo de oportunidade da manutenção de ativos por parte do Estado. Além disso, sua mensuração é mais fácil e simples que o cálculo dos custos relativos à tributação deste montante. Ainda, dado o elevado custo de capital no Brasil, é razoável supor que o custo da dívida interna seja mais elevado que o das perdas sociais decorrentes da tributação, ainda que nossa carga tributária seja relativamente elevada, no contexto dos países em desenvolvimento,²⁹ sendo recomendável se optar pelo maior custo de oportunidade. Pelo mesmo motivo, opta-se pelo custo da dívida interna, não o da externa. Importante ressaltar, contudo, que a relação (19) só vale para países cuja dívida interna supere, em valor, o montante de reservas e seja denominada em moeda corrente; caso contrário, adaptações são necessárias.

Como o retorno das reservas se dá, por hipótese, em dólar, é necessária a utilização do câmbio esperado (e^E) para compatibilizar esses retornos com os custos de carregamento da dívida interna, dados em reais. Assim, o primeiro termo da equação (19) representa o retorno em reais das reservas, enquanto o segundo termo dá o custo de se tomar emprestado por um ano um dado valor em reais correntes para compor R_0 dólares em reservas internacionais.

Como *proxy* para a expectativa de câmbio, são utilizadas duas hipóteses alternativas: que o câmbio pode ser previsto pelo mercado – o que leva ao uso das expectativas para a cotação do dólar obtidas junto ao BCB – e que a taxa de câmbio segue um processo de *random walk*, o que faz com que a melhor previsão para o câmbio futuro seja a cotação atual.

O que a equação (19) – e também a equação (21) – mostra, portanto, é o resultado de uma operação financeira de tomada de empréstimos a um valor prefixado em reais (ainda que a Selic seja uma taxa pós-fixada, assume-se que o valor da Selic em $t = 0$ se manterá constante; a hipótese também vale para o retorno dos bônus do Tesouro norte-americano de cinco anos)³⁰ e a aplicação em um valor prefixado em dólares pelo prazo de um ano, reconvertido em reais pela expectativa da taxa de câmbio. A equação apresenta o valor, a preços de $t = 0$, do custo fiscal a ocorrer em $t = 1$, não descontado.

A tabela 4 mostra os custos totais de carregamento das reservas internacionais, sob as duas hipóteses acerca da expectativa da taxa de câmbio no futuro, em termos

28. Os dados são oriundos da base de dados pública do BCB em <www.bcb.gov.br>. Foi utilizada a média mensal dos dados diários da mediana da expectativa da inflação pelo Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) para o período de 12 meses à frente.

29. Varsano *et al.* (1998) já notavam que a carga tributária brasileira era superior à dos demais países comparáveis ainda em 1997-1998, quando esta ainda era de 29% do PIB.

30. Note-se que esta hipótese é simplista, mas necessária, uma vez que, mesmo que tenhamos previsões precisas para as taxas de juros pós-fixadas para o futuro, é praticamente impossível termos uma previsão muito realista das taxas de juros *ao longo* do período, isto é, a taxa média ponderada de juros para um ano. Assim, a solução de anualizar os custos supondo os juros correntes fixos parece uma solução adequada.

nominais e reais, e expressa esses custos como proporção do PIB (do período $t = 0$) e na moeda nacional, em milhões.

TABELA 4
Custos totais de carregamento das reservas internacionais
(Em R\$ milhões, e em % do PIB)

	Custos (câmbio previsto)	Custos (<i>random walk</i>)	Custos deflacionados (câmbio previsto)	Custos deflacionados (<i>random walk</i>)	Percentual do PIB (real – câmbio esperado)	Percentual do PIB (real – <i>random walk</i>)
Set./2006	15.938,66	16.256,39	15.304,82	15.609,91	0,67	0,68
Dez./2006	15.539,72	15.801,80	14.912,64	15.164,15	0,64	0,65
Mar./2007	18.257,16	18.492,69	17.607,60	17.834,75	0,74	0,75
Jun./2007	19.853,77	20.146,28	19.201,77	19.484,68	0,78	0,79
Set./2007	20.963,92	22.354,70	20.234,42	21.576,80	0,81	0,86
Dez./2007	23.643,72	23.896,09	22.756,55	22.999,46	0,89	0,90
Mar./2008	28.073,06	28.331,13	26.988,01	27.236,10	1,02	1,03

Como exposto, os custos fiscais reais esperados de manutenção das reservas, em março de 2008, estavam entre R\$ 27,0 bilhões e R\$ 28,1 bilhões, algo em torno de 1,02% a 1,03% do PIB.

Similarmente ao cálculo efetuado em Cavalcanti e Vonbun (2008), são relevantes as estimativas os custos fiscais da parcela do montante de reservas que excede os valores ótimos, uma vez que, até esses valores, os custos totais para a sociedade são pelo menos equiparados aos seus benefícios. Já quando as reservas ultrapassam o montante ótimo, o valor dos custos que excede o necessário para mantê-las no patamar ótimo representa majoritariamente um gasto desnecessário para os cofres públicos.³¹ Como a partir do ponto de ótimo o benefício marginal de manter as reservas – em termos de mitigação do custo de um eventual *sudden stop* – é menor que seu custo marginal – medido pelo *spread* de carregamento –, o custo de manter reservas acima do ótimo passa a ser maior que seu benefício, ainda que este último não seja nulo. Entretanto, à medida que as reservas observadas crescem para além do ponto de ótimo, a diferença entre os custos e os benefícios se eleva, assim como o prejuízo líquido de manter a liquidez internacional. Devido à maior dificuldade em fazê-lo, este prejuízo líquido não foi quantificado nesta pesquisa.

Assim, o montante de reservas que excede o ótimo gera um benefício menor do que o custo com o qual a sociedade tem de arcar, por meio dos impostos e do endividamento público, o que torna essa parcela de gastos, no mínimo, desnecessária. Conforme descrito acima, parte crescente dessa parcela consiste em um desperdício, puro e simples.

31. Ainda que o benefício das reservas excedentes seja menor que o seu custo, parte dos custos é contrabalançada por um aumento no benefício, visto que o benefício marginal não cai imediatamente a zero após ser ultrapassado pelo custo marginal. Entretanto, esta aproximação, necessária para simplificar os cálculos, mostra o montante de recursos fiscais gastos desnecessariamente.

O cálculo dos gastos (ou economias) fiscais excedentes de manter as reservas fora do ótimo – equação (21) –, portanto, segue a lógica apresentada na equação (19), com uma alteração: R_0' representa a diferença entre as reservas observadas em $t = 0$, R_0 , e as reservas ótimas estimadas para o mesmo período, R_0^* , conforme definido na equação (20), a seguir:

$$R_0' = R_0 - R_0^* \quad (20)$$

Assim, o dispêndio desnecessário ou a economia fiscal excedente, ou o resultado fiscal (R_F), de manter um dado nível de reservas acima (ou abaixo) do ótimo consiste na diferença entre o retorno, em reais,³² da parcela excedente das reservas em relação ao volume ótimo – que pode ser positiva ou negativa –, aplicada no mercado externo e o custo de carregamento da dívida interna sobre o mesmo montante, ambos por um período de um ano.

$$R_F = \frac{[R_0' re^f] - [eR_0' i]}{(1 + \pi^E)} \quad (21)$$

Naturalmente, o resultado da equação (21) também inclui os efeitos da inflação, que compõem parte das expectativas de variação cambial e parte da remuneração da taxa Selic. Assim, também utiliza-se da expectativa de inflação³³ (π^E), para 12 meses à frente, ao se calcular o valor deflacionado. Isto possibilita a apresentação das despesas/economias em valores reais.

Os resultados das despesas/economias fiscais reais anualizados para o período entre setembro de 2006 e março de 2008 estão expostos nas tabelas 5 e 6, a seguir. Resultados negativos representam economias de recursos fiscais (economias subótimas, vale dizer) e resultados positivos representam gastos fiscais excedentes (desnecessários), de acordo com cada cenário. A diferença entre as tabelas é que a primeira utiliza os dados de expectativas cambiais para um horizonte de 12 meses,³⁴ para determinar π^E , e a segunda utiliza-se do câmbio corrente, em linha com a hipótese de que a sua cotação segue um padrão *random walk*, o que torna a melhor expectativa para o futuro o câmbio corrente.

Naturalmente, os resultados dependem dos cenários. Os valores negativos indicam os períodos em que o BCB manteve menos reservas que as recomendadas em cada cenário, o que acarretou economias fiscais, ainda que à custa de maior exposição ao risco do que o modelo determinaria como ótima. Entretanto, *a posteriori*, sabendo-se da não ocorrência de *sudden stops* no período, tais resultados representaram genuínas economias.

De acordo com a tabela 5, mantendo-se as reservas nos patamares observados em março de 2008 (em torno de US\$ 195 bilhões), gerar-se-iam gastos fiscais desnecessários anualizados entre R\$ 1,5 bilhão e R\$ 27 bilhões, exceto pelo cenário 9,

32. Dado que as receitas e resultados fiscais são apurados em moeda doméstica.

33. Medida pelo IPCA.

34. Os dados são oriundos da base de dados pública do BCB em <www.bcb.gov.br>. Utilizamos da média mensal dos dados diários da mediana da expectativa da taxa de câmbio real/dólar para 12 meses à frente.

que ainda resultaria em economias de R\$ 2,8 bilhões. O cenário 4, considerado o mais realista, implicaria gastos desnecessários de R\$ 12,6 bilhões por ano.

Os dados da tabela 6 são muito similares aos da tabela 5, com a diferença de que os custos em excesso são ainda maiores nos últimos trimestres, em função de a depreciação esperada do real na tabela 5 elevar os retornos, nessa moeda, das aplicações em dólares no mercado internacional. A hipótese de que o câmbio segue um *random walk*, portanto, eleva marginalmente os custos fiscais estimados de carregamento das reservas. Os dispêndios fiscais desnecessários, neste caso, variam entre R\$ 1,5 bilhão e R\$ 27,2 bilhões.

TABELA 5
Gasto fiscal real desnecessário anualizado da manutenção das reservas, em relação aos valores ótimos, assumindo expectativa de câmbio publicada pelo BCB em <www.bcb.gov.br>
(Em R\$ milhões)

	Set./2006	Dez./2006	Mar./2007	Jun./2007	Set./2007	Dez./2007-	Mar./2008
Cenário 1	(6.180,72)	(3.842,70)	(612,00)	3.617,98	4.644,38	6.058,62	8.279,69
Cenário 2	9.481,96	9.829,70	12.669,85	14.978,36	16.009,31	18.231,20	21.917,81
Cenário 3	4.090,18	5.123,07	8.097,66	11.067,62	12.097,01	14.040,87	17.222,98
Cenário 4	(1.301,59)	416,43	3.525,47	7.156,89	8.184,70	9.938,24	12.626,41
Cenário 5	(6.693,36)	(4.290,20)	(1.046,72)	3.246,15	4.272,40	5.660,21	7.833,31
Cenário 6	(12.085,14)	(8.996,83)	(5.618,91)	(664,58)	360,10	1.469,88	3.138,48
Cenário 7	(12.906,14)	(9.713,51)	(6.315,11)	(1.260,07)	(235,63)	831,82	2.423,60
Cenário 8	(13.986,01)	(10.656,16)	(7.230,84)	(2.043,32)	(1.019,19)	(7,42)	1.483,32
Cenário 9	(18.901,49)	(14.947,03)	(11.399,14)	(5.608,59)	(4.585,90)	(3.827,59)	(2.796,79)
Cenário 10	(5.633,16)	(656,20)	4.936,54	12.221,89	19.602,42	22.756,55	26.988,01
Cenário 11	-	-	-	-	-	-	22.846,44

As tabelas 7 e 8 apresentam os mesmos resultados fiscais reais das tabelas 5 e 6 – que são valores em $t = 1 -$, mas como proporção do PIB observado em $t = 0$, em reais. É importante atentar para o fato de que os valores referem-se a montantes que serão observados em um período posterior à apuração do PIB usado no denominador, mas eles não são descontados. Portanto, as economias e/ou os gastos desnecessários são contabilizados como custos futuros sobre o PIB corrente.

TABELA 6

Gasto fiscal real desnecessário anualizado da manutenção das reservas, em relação aos valores ótimos, assumindo expectativa de câmbio futuro igual ao câmbio *spot*
(Em R\$ milhões)

	Set./2006	Dez./2006	Mar./2007	Jun./2007	Set./2007	Dez./2007	Mar./2008
Cenário 1	(6.303,93)	(3.907,51)	(619,90)	3.671,28	4.952,49	6.123,29	8.355,80
Cenário 2	9.670,97	9.995,48	12.833,30	15.199,04	17.071,40	18.425,80	22.119,30
Cenário 3	4.171,72	5.209,47	8.202,13	11.230,69	12.899,55	14.190,74	17.381,30
Cenário 4	(1.327,53)	423,46	3.570,95	7.262,33	8.727,69	10.044,33	12.742,48
Cenário 5	(6.826,79)	(4.362,56)	(1.060,22)	3.293,98	4.555,84	5.720,63	7.905,32
Cenário 6	(12.326,04)	(9.148,57)	(5.691,40)	(674,38)	383,98	1.485,57	3.167,33
Cenário 7	(13.163,41)	(9.877,33)	(6.396,59)	(1.278,63)	(251,26)	840,70	2.445,88
Cenário 8	(14.264,81)	(10.835,88)	(7.324,12)	(2.073,42)	(1.086,80)	(7,50)	1.496,95
Cenário 9	(19.278,28)	(15.199,11)	(11.546,20)	(5.691,23)	(4.890,13)	(3.868,45)	(2.822,50)
Cenário 10	(5.745,45)	(667,27)	5.000,22	12.401,96	20.902,88	22.999,46	27.236,10
Cenário 11	-	-	-	-	-	-	23.056,46

TABELA 7

Gasto fiscal real desnecessário anualizado da manutenção das reservas, em relação aos valores ótimos, assumindo expectativa de câmbio publicada pelo BCB em www.bcb.gov.br
(Em % do PIB)

	Set./2006	Dez./2006	Mar./2007	Jun./2007	Set./2007	Dez./2007-	Mar./2008
Cenário 1	-0,27	-0,16	-0,03	0,15	0,19	0,24	0,31
Cenário 2	0,42	0,42	0,53	0,61	0,64	0,71	0,83
Cenário 3	0,18	0,22	0,34	0,45	0,48	0,55	0,65
Cenário 4	-0,06	0,02	0,15	0,29	0,33	0,39	0,48
Cenário 5	-0,29	-0,18	-0,04	0,13	0,17	0,22	0,30
Cenário 6	-0,53	-0,39	-0,24	-0,03	0,01	0,06	0,12
Cenário 7	-0,57	-0,42	-0,26	-0,05	-0,01	0,03	0,09
Cenário 8	-0,61	-0,46	-0,30	-0,08	-0,04	0,00	0,06
Cenário 9	-0,83	-0,64	-0,48	-0,23	-0,18	-0,15	-0,11
Cenário 10	-0,25	-0,03	0,21	0,50	0,78	0,89	1,02
Cenário 11	-	-	-	-	-	-	0,87

TABELA 8

Gasto fiscal real desnecessário anualizado da manutenção das reservas, em relação aos valores ótimos, assumindo expectativa de câmbio futuro igual ao câmbio *spot*

(Em % do PIB)

	Set./2006	Dez./2006	Mar./2007	Jun./2007	Set./2007	Dez./2007	Mar./2008
Cenário 1	-0,28	-0,17	-0,03	0,15	0,20	0,24	0,32
Cenário 2	0,42	0,43	0,54	0,62	0,68	0,72	0,84
Cenário 3	0,18	0,22	0,34	0,46	0,51	0,55	0,66
Cenário 4	-0,06	0,02	0,15	0,30	0,35	0,39	0,48
Cenário 5	-0,30	-0,19	-0,04	0,13	0,18	0,22	0,30
Cenário 6	-0,54	-0,39	-0,24	-0,03	0,02	0,06	0,12
Cenário 7	-0,58	-0,42	-0,27	-0,05	-0,01	0,03	0,09
Cenário 8	-0,63	-0,46	-0,31	-0,08	-0,04	0,00	0,06
Cenário 9	-0,85	-0,65	-0,48	-0,23	-0,20	-0,15	-0,11
Cenário 10	-0,25	-0,03	0,21	0,51	0,83	0,90	1,03
Cenário 11	-	-	-	-	-	-	0,88

As conclusões são similares às das tabelas anteriores, só que como proporção do PIB observado em $t = 0$. Assim, os gastos fiscais desnecessários anualizados esperados de manter o nível de reservas observado em março de 2008 variavam entre 0,06% e 1,03% do produto, naturalmente excluindo o cenário 9, que mostrou uma economia de 0,11%. Considerando-se as duas tabelas, o gasto fiscal excessivo, à luz do cenário 4, estaria em 0,48% do PIB, no primeiro trimestre de 2008.

Ainda que as proporções do PIB sejam relativamente pequenas, como se tratam de gastos prescindíveis, esses valores são relevantes, ainda que não necessariamente muito vultosos, em vista também do tamanho do orçamento. Contudo, ao se reforçar que os benefícios auferidos pelo emprego desses recursos são menores que seus custos, gerando uma ineficiência, esses valores passam a representar cifras consideravelmente altas, que poderiam ter destinação mais nobre.

Entretanto, é importante ressaltar as limitações do modelo. Ainda que microfundamentado, ele não considera todos os possíveis benefícios da acumulação das reservas, sendo, neste sentido, mais limitado que Cavalcanti e Vonbun (2008). O estudo não considera mesmo a capacidade das reservas de reduzir a probabilidade de crises, visto que o modelo se concentra em crises exógenas, os *sudden stops*, e apenas na capacidade das reservas de mitigá-las. Outras funções das reservas, como a de reserva de valor para o pagamento de passivos externos, ou a de servir ao que Aizenman e Lee (2007) chamaram de “motivos mercantilistas”, isto é, o uso da composição de reservas para subvalorizar a cotação do câmbio e permitir a obtenção de superávits comerciais, não foram consideradas. Evidentemente, a simples utilização de um modelo pode implicar imprecisões, inclusive no que se refere à escolha de variáveis, cenários e parâmetros.³⁵

35. Para uma discussão mais detalhada das limitações do modelo, ver subseção 2.1.

5 CONCLUSÃO

Este artigo apresentou o cálculo do valor ótimo das reservas cambiais para o Brasil, para o período que vai do primeiro trimestre de 1998 ao mesmo quartil de 2008, seguindo a metodologia proposta pelo artigo de Jeanne e Ranciére (2006), utilizando-se de diversos cenários para os parâmetros calibrados. Muitos dos cenários e parâmetros são comparáveis aos utilizados em Cavalcanti e Vonbun (2008) e outros propostos pelo próprio artigo de Jeanne e Ranciére.

A maior inovação é a estimativa dos custos fiscais de carregamento das reservas, bem como dos gastos fiscais desnecessários ou economias, por cenário, incorridos pelo Tesouro, em função de o BCB manter as reservas em volumes diferentes dos ótimos.

A conclusão geral é que o BCB manteve, ao longo do período de análise, reservas abaixo dos níveis ótimos preconizados por boa parte dos cenários, mas próximas dos valores resultantes do emprego do cenário (4), tido como o mais realista. Assim, tomando o período como um todo, não se pode dizer que a política do BCB foi inadequada.

Entretanto, para o período recente, observou-se uma tendência à compra excessiva de reservas. Portanto, os resultados corroboram os achados de Cavalcanti e Vonbun (2008) e de Silva e Silva (2004),³⁶ e evidenciam que o BCB aparentemente está sobreacumulando reservas, exceto pelos resultados do cenário excessivamente conservador, ao considerar a probabilidade de uma crise de “parada súbita” (*sudden stop*) em 10% a.a., algo que não condiz com a percepção de risco pelo mercado financeiro internacional.

Os custos fiscais totais anualizados de carregamento das reservas, no primeiro trimestre de 2008, estavam entre, aproximadamente, 1,02% e 1,03% do PIB. São calculados, ainda, os custos fiscais desnecessários esperados em função da manutenção das reservas em patamares diferentes dos ótimos, devido ao excesso de liquidez internacional. Os achados indicam que esses valores representam entre 0,06% e 1,03% do PIB a.a., dependendo do cenário utilizado, à óbvia exceção do cenário “excessivamente conservador” supramencionado. O cenário considerado mais realista indica gastos fiscais desnecessários da ordem de 0,48% do produto, por ano.

Portanto, a evidência sugere a necessidade de o BCB rever a política de compra de reservas ou mesmo vender parte da liquidez internacional já acumulada. É bom lembrar que, mantida a atual tendência de compra do ativo, os custos fiscais tendem a se tornar cada vez maiores, tanto em termos absolutos quanto em percentual do PIB.

Todavia, é importante ressaltar as limitações do estudo – muitas das quais observadas na subseção 2.1 – que não considera todos os benefícios possíveis da acumulação de reservas e, por se tratar de um modelo, pode implicar uma excessiva simplificação da realidade.

36. Ainda que estes preconizem níveis de reservas ótimas diferentes.

REFERÊNCIAS

- AIZENMAN, J.; LEE, J. *Financial versus monetary mercantilism-long-run view of large international reserves hoarding*. Artigo apresentado no 12º Encontro do LACEA. Bogotá, outubro de 2007, 25p.
- ANGARÍTA, D. F. L. Level of international reserves and exchange risk in Colombia. *Revista de Economía Institucional*, v. 8, n. 15, 2º Semestre, 2006. Disponível em: <SSRN: <http://ssrn.com/abstract=948693>>.
- BAHMANI-OSKOEI, M.; BROWN, F. Demand for international reserves: a review article. *Applied Economics*, v. 34, n. 10, p. 1.209-1.226 (s.l.), Jul. 2002.
- BARRO, R. *Economic growth in East Asia before and after the financial crisis*. Cambridge, Jun. 2001 (NBER Working Paper Series, n. 8.330).
- BEN-BASSAT, A; GOTTLIEB, D. Optimal international reserves and sovereign risk. *Journal of International Economics*, North-Holland, v. 33, n. 3-4, p. 345-362 (s.l.), 1992.
- BLANCO, E.; CÓRDOBA, A. *El nivel óptimo de reservas internacionales – el caso venezolano*. Gerencia de Investigaciones Económicas del Banco Central de Venezuela, ago. 1996, 37 p. (Serie Documentos de Trabajo, n. 2).
- CALVO, G. Capital Flows and Capital-Market Crises: The Simple Economics of Sudden Stops. *Journal of Applied Economics*, v. 1, p. 35-54. (s.l.), Nov. 1998.
- CALVO, G. A.; REINHART M. C. Fear of floating. *Quarterly Journal of Economics*, v. 107, n. 2, p. 379-408, May 2002.
- CAVALCANTI, M.; VONBUN, C. *Calculating optimal international reserves*. a cautionary note on opportunity costs. Artigo apresentado no XXII Encontro do LACEA. Bogotá, outubro de 2007, 24p.
- _____. Reservas internacionais ótimas para o Brasil: uma análise simples de custo-benefício para o período 1999-2007. *Economia Aplicada*, 2008. No prelo.
- CLARK, P. B. Demand for international reserves: a cross country analysis. *Canadian Journal of Economics*, v. 3, n. 1, p. 577-594, Feb. 1970.
- DE GREGORIO, J.; LEE, J. *Growth and adjustment in East Asia and Latin America*. Central Bank of Chile, Santiago, 2003 (Working Paper, n. 245).
- FEDER G.; JUST, R. E. An analysis of credit terms in the eurodollar market. *European Economic Review*, v. 9, p. 221-243, 1977.
- FRENKEL, J. A. The demand for international reserves under pegged and exible exchange rate regimes and aspects of the economics of managed float. In: BIGMAN, D.; TAYA, T. (Eds.). *The functioning of floating exchange rates*: theory evidence and policy implications. Ballinger Publishing Co. p. 169-195, 1980a.
- _____. International reserves under pegged exchange rates and managed float. *Journal of Monetary Economics*, Chicago, North Holland, v. 6, p. 295-302, 1980b.
- _____. International liquidity and monetary control. In: VON FURSTENBERG, G. (Ed.). *International money and credit*: the policy roles. International Monetary Fund, 1983. p. 65-109.

- FRENKEL, J.; JOVANOVIĆ, B. Optimal international reserves: a stochastic framework. *The Economic Journal*, v. 91, p. 507-514, Jun. 1981.
- GIE – Gerencia de Investigaciones Económicas. *Informe sobre los niveles de las reservas internacionales de Venezuela*. Banco Central de Venezuela, Caracas, Nov. 2004, 54p. (Serie Documentos de Trabajo, v. 63).
- GONÇALVES, F. *The optimal level of foreign reserves in financially dollarized economies: the case of Uruguay*. International Monetary Fund, Washington, Nov. 2007, 24 p. (IMF Working Paper, n. 07/265).
- HAMADA, K.; UEDA, K. Random walks and the theory of the optimal international reserves. *The Economic Journal*, v. 87, p. 722-742, Dec. 1977.
- HELLER, R. Optimal international reserves. *The Economic Journal*, (s.l.), v. 76, p. 296-311, Jun. 1966.
- HELLER, R.; KHAN, M. The demand for international reserves under fixed and floating exchange rates. *IMF Staff Papers*, International Monetary Fund, v. 25, n. 4, p. 623-649, Dec. 1978.
- HUTCHINSON, M. M.; NOY, I. How Bad Are Twins? Output Costs of Currency and Banking Crises. *Journal of Money, Credit and Banking*, v. 37, n. 4, p. 725-752, Aug. 2005.
- IPEA. *Carta de Conjuntura*, n. 3, Rio de Janeiro, jun. 2008.
- JEANNE, O. International reserves in emerging market countries: too much of a good thing? *Brookings Papers on Economic Activity*, v. 1, 2007. 64p.
- JEANNE, O.; RANCIÉRE, R. *The optimal level of international reserves for emerging market economies: formulas and applications*. Paper also presented at the 11th LACEA meeting, 2005. Washington D.C., IMF Research Department, Oct. 2006, 33p. (Working Paper, n. 06/229).
- KENEN, P. B.; YUDIN, E. B. The demand for international reserve. *Review of Economics and Statistics*, v. 47, p. 242-250, 1965.
- MACHLUP, F. The need for monetary reserves. *Reprints in International Finance*, v. 5, Princeton University: International Finance Section, 1966.
- OLIVEROS, H.; VARELA, C. Consideraciones sobre el nivel óptimo de reservas internacionales. *Borradores Semanales de Economía*, n. 5, Banco de la República, 1994.
- OZYILDIRIM, S.; YAMAN, B. Optimal versus adequate level of international reserves: evidence for Turkey. *Applied Economics*, v. 37, n. 13, p. 1.557-1.569 (s.l.), Jul. 2005.
- SAIDI, N. The square-root law, uncertainty and international reserves under alternative regimes: Canadian experience – 1950-1976. *Journal of Monetary Economics*, v. 7, p. 271-290, 1981.
- SILVA JR., A.; SILVA, E. D. Optimal international reserves holdings in emerging markets economies: the Brazilian case. In: XXXII ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 078, 2004, João Pessoa, PB. *Anais João Pessoa*: Anpec, 2004, 16p.

VARSANO, R.; PESSOA, E. P.; COSTA DA SILVA, N. L.; AFONSO, J. R. R.; ARAÚJO, E. A.; RAIMUNDO, J. C. M. *Uma análise da carga tributária do Brasil*. Rio de Janeiro, Ipea, ago. 1998, 55p. (Texto para Discussão, n. 583).

VIMOLCHALAO, S. *Optimal level of international reserves: the case of Thailand*. Apresentação no workshop mensal do Bank of Thailand [s.l.], Oct. 2003. Disponível em: < http://www.bot.or.th/BOTHomepage/DataBank/Econcond/seminar/monthly/10-3-2003-Th-i-1/vimolchalao_SYPAfinal.pdf>.

WYPLOSZ, C. *The foreign exchange reserves buildup. business as usual?* Paper preparado para o workshop on Debt, Finance and Emerging Issues in Financial Integration, Londres, Commonwealth Secretariat, Marlborough House, 6-7 de março de 2007. 17p.

EDITORIAL

Coordenação

Iranilde Rego

Supervisão

Andrea Bossle de Abreu

Revisão

Lucia Duarte Moreira

Alejandro Sainz de Vicuña

Eliezer Moreira

Elisabete de Carvalho Soares

Míriam Nunes da Fonseca

Editoração

Roberto das Chagas Campos

Aeromilson Mesquita

Camila Guimarães Simas

Camila Oliveira de Souza

Carlos Henrique Santos Vianna

Brasília

SBS – Quadra 1 – Bloco J – Ed. BNDES,

9ª andar – 70076-900 – Brasília – DF

Fone: (61) 3315-5090

Fax: (61) 3315-5314

Correio eletrônico: livraria@ipea.gov.br

Rio de Janeiro

Av. Nilo Peçanha, 50/609

20044-900 – Rio de Janeiro – RJ

Fone: (21) 3515-8522 – 3515-8426

Fax (21) 3515-8585

Correio eletrônico: editrj@ipea.gov.br

Tiragem: 135 exemplares