

# A estratégia de acumulação de reservas no Brasil no período 1995-2008: uma avaliação crítica <sup>1</sup>

---

*Cesar R. van der Laan* <sup>2</sup>  
*André Moreira Cunha* <sup>3</sup>  
*Marcos Tadeu C. Lélis* <sup>4</sup>

## **Resumo**

Este trabalho analisa a manutenção de reservas ótimas precaucionais no país. As distintas medidas de adequação e as simulações produzidas oferecem a mesma inferência sobre a inadequação dos estoques de reservas brasileiras, mantidos em níveis aparentemente excessivos a partir de 2008. O exercício econométrico modelo de correção de erros vetorial (VEC) também não provê muito suporte à afirmação de que acumular níveis altos de reservas seja fortemente significativa na determinação do risco-soberano e dos custos de financiamento externo da economia, inclusive não reduzindo a volatilidade da taxa de câmbio. Por sua vez, identificam-se custos fiscais não negligenciáveis derivados da política de esterilização.

**Palavras-chave:** Reservas internacionais; Choques externos; Economia brasileira.

## **Abstract**

### *The accumulation strategy for reserves in Brazil from 1995-2008: a critical analysis*

This paper analyses the maintenance of precautionary reserve holdings in Brazil, investigating three interrelated issues. Using one optimization process, an econometric model of the expected effects of this strategy, and on a cost-benefit analysis, the optimal level for international reserves is estimated. Different adequacy measures and model-based simulations offer the same inference about the inadequacy of the Brazilian reserve holdings, which have been maintained at excessive levels since 2008. Furthermore, the econometric exercise does not provide much support for the claim that accumulating high levels of reserves is highly significant in determining sovereign risk and the nation's external funding costs, as well as showing that reserves do not reduce exchange rate volatility. It seems, otherwise, to be related to a huge fiscal cost associated with the sterilization policy.

**Keywords:** Foreign reserves; External shocks; Brazilian economy.

**JEL** E69, F30.

---

(1) Trabalho recebido em 21 de junho de 2010 e aprovado em 14 de março de 2011. As opiniões aqui expressas não coincidem, necessariamente, com a visão das Instituições de origem dos autores.

(2) Funcionário do Banco Central do Brasil (BCB), Brasília, DF, Brasil. E-mail: [cesarvdl@yahoo.com](mailto:cesarvdl@yahoo.com).

(3) Professor do Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PPGE-UFRGS) / Pesquisador do CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), Porto Alegre, RS, Brasil. E-mail: [andre.cunha@ufrgs.br](mailto:andre.cunha@ufrgs.br).

(4) Professor da Unisinos, Porto Alegre, RS, Brasil / Coordenador da Unidade de Inteligência Comercial e Competitiva da Apex-Brasil. E-mail: [mcaputi@uol.com.br](mailto:mcaputi@uol.com.br).

## Introdução

A intensa acumulação de reservas internacionais, especialmente nas economias emergentes, passou a ser uma característica marcante do ambiente econômico internacional depois da crise financeira asiática (1997-1998). Até o momento da explicitação da gravidade da crise financeira em curso, originada no mercado de crédito estadunidense, verificou-se o adensamento do debate em torno dos níveis ótimos de reservas internacionais e dos custos – fiscais e de oportunidade – em sua acumulação.

Críticos do ambiente de finanças globalizadas e desregulamentadas – como em Davidson (2002), Ferrari Filho e de Paula (2004), Oreiro, de Paula e Silva (2004), Bresser-Pereira e Gala (2007), Arestis e de Paula (2008), Ocampo e Stiglitz (2008) dentre outros – vinham apontando para o fato de que, na ausência de reformas mais profundas na arquitetura financeira global, capazes de impôr limites ao potencial desestabilizador dos fluxos de capitais, as economias em desenvolvimento tenderiam a experimentar uma maior volatilidade de seus produtos, derivada de episódios recorrentes de crises financeiras. No debate especificamente brasileiro, a combinação de queda na taxa básica de juros e a adoção de controles seletivos sobre as movimentações de capitais eram apontadas como alternativas para minimizar aqueles impactos negativos da integração aos mercados financeiros internacionais. Ainda nos termos daqueles autores, sempre inspirados pela tradição dos trabalhos de Keynes, a busca de um novo modelo de desenvolvimento para o país passaria, de modo inevitável pela estabilização da taxa de câmbio em níveis capazes de estimular o *drive* exportador. Em muitos momentos, no debate sobre as melhores estratégias de política econômica, a literatura crítica ao conservadorismo das sucessivas gestões do Banco Central e do Ministério da Fazenda, amplamente referendada pelos economistas do *mainstream*, sugeria a necessidade de ampliar as intervenções oficiais nos mercados cambiais. A combinação entre câmbio baixo e juros alto, capaz de disciplinar a inflação, seria prejudicial ao crescimento econômico.

Em contrapartida, os elevados diferenciais entre os juros domésticos e estrangeiros – tomando-se por referência os títulos da dívida pública estadunidense – apontavam para a existência de custos não desprezíveis a qualquer política de acumulação de reservas que, simultaneamente, não viesse acompanhada de uma redução naquela diferença. É nesse contexto que o presente artigo explora os desafios de gerenciamento de reservas cambiais no país, questionando sua adequação à luz da tendência recente de acumulação de altos estoques de moeda conversível. Foca-se a atenção na determinação do nível ótimo de reservas, *vis-à-vis* os custos “quase-fiscais” negligenciados. O desafio é impor adequados parâmetros para redirecionar os gastos públicos relativos a reservas precaucionais, como oferecido nas páginas seguintes. Os resultados sugerem que o temor da existência de custos importantes na acumulação de reservas é procedente. Da

mesma forma, sugere-se que a estratégia de sobreacumulação de reservas, quando são tomados alguns parâmetros de otimalidade em seus níveis, pode ser interpretada como uma alternativa subótima à utilização de uma regulamentação prudencial mais estrita, seguindo o pensamento original de Keynes, no sentido de reduzir os impactos potencialmente desestabilizadores dos fluxos de capitais.

O restante do trabalho está estruturado como segue. Na seção 1, desenvolve-se uma breve revisão da teoria e trabalhos empíricos acerca de reservas ótimas. A seção 2 documenta a política de reservas brasileiras enquanto também estima algumas regras correntes para avaliar seu nível atual. Por sua vez, a seção 3 explora alguns efeitos macroeconômicos potenciais da política de reservas no Brasil, reportando os resultados empíricos oferecidos pelo modelo econométrico VEC. A seção 4 complementa a investigação, provendo alguma evidência circunstanciada sobre estoques ótimos de reservas. Os comentários e prescrições finais são, então, resumidos em seguida.

## **1 Reservas ótimas como autosseguro contra a vulnerabilidade externa: embasamento teórico e evidências empíricas recentes.**

A tradição keynesiana mostra que, na presença de incerteza, os agentes econômicos buscam reter ativos líquidos que possam garantir acesso a outras formas de riqueza, ensejando estratégias de acumulação de moeda. Isso se tem mostrado verdadeiro no plano das economias nacionais. Diante de um sistema monetário internacional associado à fragilidade monetário-financeira e sob uma conjuntura internacional desregulamentada e sujeita a recorrentes crises financeiras com alcance global, Estados soberanos têm procurado acumular cada vez mais reservas internacionais em moeda conversível em larga escala.

No passado, os *policymakers* gerenciaram seus estoques de reservas preocupados com a operação normal da balança comercial de seus países. Um indicador tradicional da adequação das reservas internacionais tem sido a razão reservas/importação e o padrão foi manter reservas internacionais equivalente a três meses de importação – ou quatro, no caso do Brasil. Essa foi uma prática vista como uma extensão do sistema Bretton Woods em um período onde reservas não eram tão expressivas (e custosas) quanto chegaram a se tornar. À medida que níveis de reservas e desbalanceamentos dos fluxos de capitais tornaram-se ambos mais pronunciados a partir dos anos 1990, os países começaram a calibrar suas reservas, seguindo regras relacionadas à conta de capitais a nova preocupação dos gestores concernente ao equilíbrio do balanço de pagamentos.

Essa seria uma lição derivada da crise financeira Asiática em 1997 que levou as economias emergentes a observarem, via de regra, o nível de reservas internacionais em relação ao tamanho da dívida externa de curto prazo (Aizenmann; Lee; Rhee, 2004).

Estabelecendo que o nível de reservas deva cobrir 100% da dívida externa de curto prazo (até um ano), a regra Guidotti-Greenspan tornou-se um novo guia dos gestores públicos. Mesmo as nações em desenvolvimento africanas mais pobres têm mantido reservas equivalentes a oito meses de importação, ao invés do padrão anterior de três meses (Rodrik, 2006). Bussière e Mulder (1999) apontam evidências de que o parâmetro de Guidotti-Greenspan equivalente a um é apropriado para evitar crises financeiras relacionadas a efeitos contágio em economias emergentes com fundamentos macroeconômicos adequados.

Dado o fato, entretanto, de que nações em desenvolvimento vêm acumulando amplos volumes de reservas sob um ritmo inédito, a preocupação com o nível ótimo de reservas tem crescido e a literatura relacionada tem sido revisitada. Ainda que Keynes, defensor do controle sobre o movimento de capitais de curto prazo, visto como desestabilizadores, concordasse que o acúmulo de reservas em moeda-chave, associado a uma taxa de câmbio estável, poderia contribuir para atenuar os efeitos deletérios da assimetria monetária em termos de vulnerabilidade externa e perda de autonomia de política econômica, nos dizeres de Prates e Cintra (2007), reservas cambiais excessivas carregam implicações negativas substanciais para economias domésticas e desbalanceamentos globais. Podem, então, constituir uma séria ameaça à instabilidade da economia mundial (Cheung; Qian, 2007). Particularmente, Flood e Marion (2002) afirmam que economias emergentes, incluindo o Brasil, receberam largos influxos de capital externo os quais permitiram as intervenções no mercado e a acumulação de reservas. Todo esse novo quadro de globalização de fluxos financeiros e acumulação acentuada de reservas internacionais nas economias emergentes levaram ao renovado interesse na pesquisa econômica sobre o assunto.

A tradição de pesquisa sobre nível ótimo de reservas data dos anos 1960, ainda que a preocupação primordial tenha sido relativa à suficiência e não ao excesso de reservas. Heller (1966) foi o primeiro a derivar um nível ótimo de um modelo, usando uma abordagem de custo-benefício. O primeiro modelo especificou reservas ótimas em função de importações, variabilidade do balanço de pagamentos e custo de oportunidade da manutenção das reservas. O benefício da manutenção de reservas seria derivado de sua capacidade de evitar uma redução de Produto no caso de déficit no balanço de pagamentos (isto é, diante da falta de moeda conversível para manter o fluxo normal de comércio externo da economia). O custo de oportunidade é dado pelo diferencial entre o retorno médio do capital e o das reservas. No caso hipotético de ausência de reservas, Heller avalia que qualquer déficit temporário no balanço de pagamentos teria de ser corrigido via redução dos gastos agregados.

Já, a pesquisa corrente seguiu uma abordagem distinta daquela realizada previamente nos anos 1960<sup>5</sup>. A recente literatura estendeu o motivo precaucional anterior e considerou a acumulação de reservas uma política para se evitarem perdas de Produto e contrações de Investimento induzidas por crises financeiras. O objetivo de manter reservas é mais relacionado a preocupações de paradas ou reversões súbitas dos fluxos de capitais, a característica dominante da integração global corrente dentre os mercados mundiais. Ao invés de absorver desequilíbrios transitórios na conta-corrente, o autossseguro almeja reduzir os efeitos de crises internacionais e a promoção do crescimento (Cheung; Qian, 2007).

Basicamente, os modelos simulam o comportamento da absorção doméstica, do Produto e reservas em mercados economias emergentes, experimentando paradas súbitas nos fluxos de capitais. Para uma economia aberta, foca-se a absorção doméstica real que pode ser escrita como a diferença entre o Produto real e a balança comercial:

$$At = Yt - (TB)t \quad (1)$$

Por sua vez, a balança comercial pode ser escrita relacionada com as demais contas do balanço de pagamentos,

$$TBt = -CAt - ITt + \Delta Rt \quad (2),$$

em que  $CA$  é a conta capital<sup>8</sup>;  $IT$ , renda e transferências do exterior; e  $\Delta R$ , mudanças na posição de reservas. A absorção doméstica pode ser derivada como a soma do Produto doméstico, da conta capital, das transferências do exterior e do uso das reservas:

$$At = Yt + CAt + ITt - \Delta Rt \quad (3).$$

Essa equação permite a identificação dos efeitos colaterais de um *sudden stop* externo, o qual pode visto como uma queda abrupta da conta de capitais,  $CA$ . *Ceteris paribus*, paradas súbitas reduzem a absorção doméstica que pode ser amplificada por uma concomitante queda no Produto doméstico ( $Y$ ) ou mitigada por uma queda nas reservas ( $\Delta R$ ). As reservas podem ser usadas para quitar linhas de crédito externas que não são renovadas em caso de paradas dos fluxos, o que evita a redução da absorção doméstica – como o Banco Central do Brasil fez em 2002 durante a turbulência financeira do segundo semestre. Com base nessa ideia, modelos de estimação de reservas explicitamente incorporam efeitos colaterais de

(5) Ver, ainda, Hamada e Ueda (1977), Frenkel e Jovanovic (1981), Ben-Bassat e Gottlieb (1992). Ver Grubel (1971) para uma *survey* dos estudos pré-1970.

(6) Absorção doméstica é a soma do consumo e investimento domésticos (público e privado).

(7) A equação é derivada do balanço de pagamentos externos de uma economia, isto é,  $CCt + CKt = \Delta Rt$ , em que  $CC = BC + TU$  é o saldo em conta-corrente.

(8) Faz-se referência como “conta capital” a soma dos saldos das contas capital e financeira.

crises financeiras, de forma que mudanças nas reservas ( $\Delta R_t$ ) contrabalançam a conta capital (o *sudden stop*) e seus efeitos colaterais deletérios. Um pressuposto subjacente é que o nível escolhido de reservas deve igualar o benefício marginal ao custo marginal de um dólar adicional mantido pela autoridade monetária. *Per se*, essa própria definição enfatiza a dificuldade empírica de estimarem-se reservas ótimas, dado que ambos conceitos são de difícil quantificação.

Considera-se o modelo de Jeanne e Rancière (2006), elaborado no departamento de pesquisa do Fundo Monetário Internacional (FMI). Sua abordagem constitui um dos primeiros esforços recentes de mensurar mais precisamente os custos e benefícios de reservas internacionais, estimando o nível ótimo para uma pequena economia aberta vulnerável a paradas súbitas nos influxos financeiros externos. O pressuposto básico é permitir a um país que reservas reduzam perdas de Produto diante dessa conjuntura adversa nos fluxos externos. Ao mesmo tempo, considera como limite o retorno financeiro associado à manutenção de tais reservas, de forma que benefícios esperados são modelados em oposição aos custos associados. Assim, reservas são vistas como um meio de suavizar o impacto de uma parada brusca na absorção doméstica, enquanto minimizam a volatilidade do Produto Interno Bruto (PIB) e maximizam a função-objetivo do governo. A fórmula é descrita como segue:

$$\rho = \lambda + \gamma - \frac{p^{1/\sigma} - 1}{1 + (p^{1/\sigma} - 1)(1 - \delta - \pi)} \left( 1 - \frac{r - g}{1 + g} \lambda - (\delta + \pi)(\lambda + \gamma) \right) \quad (4)$$

O modelo é sensível à definição desses relevantes parâmetros para calibrar o nível ótimo de reservas. Teoricamente, o nível ótimo de reservas  $\rho$  (relativo ao PIB) depende do tamanho do choque externo ( $\lambda$ ) e do custo de perda de Produto associado – ou a taxa de perda de Produto,  $\gamma$  – e sua probabilidade,  $\pi$  (Drummond; Dhasmana, 2008).

Jeanne e Rancière (2006) vão além quando adicionam explicitamente outros parâmetros para a definição do nível (ótimo) de reservas  $\rho$  (relativo ao PIB): i) a taxa marginal de compensação entre consumo durante o *sudden stop* e durante tempos normais ( $p$ ); ii) a taxa de retorno das reservas ( $r$ ); iii) a taxa de crescimento corrente ( $g$ ) da economia; iv) um termo para captar o prêmio de risco ( $\delta$ ), v) um parâmetro para a aversão ao risco do Banco Central ( $\sigma$ ).

Reservas são, então, dependentes de condições de mercado e expectativas relacionadas ao tamanho e à probabilidade de ocorrência da próxima crise financeira. É notável que esse conceito expande a regra comum de Guidotti-Greenspan, a qual justifica acumulação de reservas equivalentes à dívida externa de curto prazo, isto é,  $\rho = \lambda$ . Teoricamente, quando reservas igualam o tamanho de uma parada brusca de capitais externos, um país pode atravessar a turbulência financeira e manter o nível normal de atividade doméstica mesmo sem a

renovação de seu financiamento externo durante um prazo temporal suficiente – um ano. O nível de reservas, entretanto, pode ser mais alto do que esse, dado que a fórmula adiciona um termo  $\gamma$  para suavizar as perdas de Produto. Em contrapartida, poderá ser de menor magnitude, conforme a representatividade dos custos de manutenção inclusos no último termo da equação. A intuição é clara. Reservas são formadas para compensar paradas súbitas e perdas de Produto, observando os custos associados.

Com base em tais ideias, muito dos trabalhos aplicados, em sua maioria desenvolvidos recentemente pelos pesquisadores do FMI e dos bancos centrais ao redor do mundo, têm focado na avaliação da adequação dos estoques de reservas dentre os países em desenvolvimento. Eles examinam a extensão na qual acumulação de reservas nessas economias conforma-se a um processo de otimização. Da mesma forma que essas reservas servem como um seguro contra choques e pressões adversas sobre o balanço de pagamentos – e como um meio de fortalecer a confiança de mercado –, sua acumulação deve responder a critérios objetivos como os mensurados por padrões *benchmark* de adequação e otimização (Sumlinski, 2008).

No Brasil, Lopes (2005), avaliando a efetividade das reservas como um “escudo” contra paradas súbitas, concluiu que o estoque de reservas não altera a probabilidade de ocorrência de uma crise, muito menos suaviza os custos de uma crise financeira. Outrossim, iniciada uma crise, reservas acentuariam a queda dos fluxos de capitais, isto é, elas aprofundariam o tamanho de uma turbulência financeira. O pesquisador ainda admite que o uso de reservas contra paradas e reversões súbitas tem sido raramente uma política bem-sucedida. Já, Salomão (2008) conclui que maiores reservas são significantes em reduzir o custo e a probabilidade de crises. Com base, entretanto, em uma análise de relação entre custo e benefício, a pesquisadora aponta que as reservas acumuladas pelo Brasil nos últimos dois anos não são ótimas para valores razoáveis de custo de crise (5% do PIB) e de custo de manutenção, ou seja, seriam excessivas.

Essa é a mesma conclusão de Cavalcanti e Vonbun (2008), para os quais o nível de reservas observado no Brasil parece ter-se tornado excessivo a partir de 2005 ou 2006. No mesmo sentido, Silva Jr. et al. (2004) e Silva e Silva (2004), partindo de uma abordagem de otimização dos saldos em reservas, concordam que as reservas brasileiras começam a estar acima do ideal – para os primeiros, já a partir de 2002 e após Março de 2004, para os últimos. Assim, como Garcia (2006) lembra, intervenções correntes no mercado cambial são crescentemente menos eficazes para reduzir a vulnerabilidade externa, dado que os benefícios marginais decrescem com o acúmulo de reservas adicionais a partir de um já alto nível de estoque.

Por fim, as evidências empíricas sugerem que os benefícios de prevenção de crise derivados de uma política de acumulação de reservas não são claros. Não se pode também descartar que o uso de reservas apenas postergue uma crise. Como Jeanne (2007) reconhece, é difícil concluir que haja quaisquer benefícios estatisticamente significativos derivados do uso de reservas em prevenção de crises, isto é, em reduzir sua probabilidade. Isso significa que o suporte teórico para prescrições políticas baseadas em estoques de reservas pode ser mais fraco do que *a priori* esperado.

## 2 O panorama das reservas estrangeiras no Brasil<sup>9</sup>

O crescimento das reservas tem sido impressionante em nível internacional nos anos recentes. As reservas já haviam duplicado em 2003 em relação aos níveis de 1990, alcançando a marca de quase 8% do Produto global, segundo o Fundo Monetário Internacional (IMF, 2003). Dentre as nações em desenvolvimento, o nível descolou-se da média de 6-8% do PIB durante os anos 1970 e 1980, iniciando um crescimento acentuado após 1990, ano identificado na literatura como o início da globalização financeira, quando os capitais retornam a fluir às economias emergentes. Em 2004, as reservas chegam, então, a concentrar em torno de 30% do Produto dentre as economias emergentes, enquanto que, dentre as avançadas, elas mantêm-se abaixo da média histórica de 5% desde 1950, na visão de Rodrik (2006). De fato, apenas em dez anos após a crise Asiática, as reservas globais aumentaram de um patamar de USD 2 trilhões para USD 6,45 trilhões (Junho, 2008)<sup>10</sup>.

No Brasil, as reservas saltam, em um curto espaço de tempo, de uma média de 4,5% do PIB na metade de 2000 para 14,6% em meados de 2008, seguindo a tendência internacional, quando se ultrapassa o patamar de USD 200 bilhões. Esse fenômeno inicia-se em 2006, com pico no ano de 2007, por meio da compra de mais de USD 94 bilhões, provenientes basicamente do saldo registrado na Conta Financeira do Balanço de Pagamentos, dos quais USD 48 bilhões na forma de investimento em carteira (Tabela 1).

Tabela 1  
Saldos nas principais contas do balanço de pagamentos (2006-2008/5)

Período	Transações Correntes	Conta Capital	Conta Financeira	IED	Investimento em Carteira	Variação Reservas
2006	13.642,60	869,00	15.429,80	(9.380,30)	9.081,20	32.040,00
2007	1.550,70	755,90	<b>88.329,70</b>	27.518,20	48.390,40	<b>94.495,00</b>
2008*	(14.089,60)	282,90	34.431,50	6.446,90	12.890,20	17.572,00

Obs. (\*) até Maio; Valores em USD milhões, referentes ao saldo líquido no período.

Fonte: Banco Central.

(9) Todos os dados utilizados para o Brasil foram obtidos diretamente no portal do BC e do Ipeadata na Internet.

(10) Database do FMI – IFS, *International Financial Statistics*.

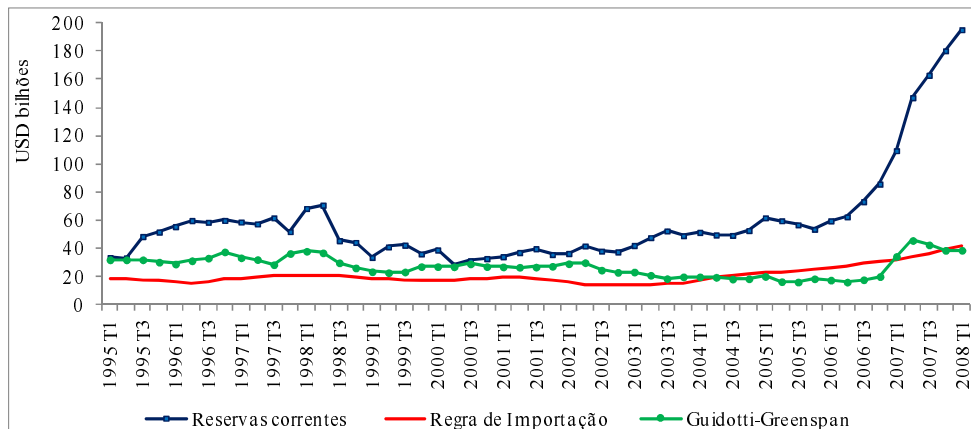


Medidas convencionais, todavia, sugerem estar o nível de reservas bem acima do estado ótimo. O indicador relativo à conta-corrente (reservas brutas em meses de importação) mostra que, em seu pico de dezembro de 2007, as reservas mantidas no país cobriam dezessete meses de importações, subindo da média de oito meses mantida de 1999 a 2002. O indicador relativo à conta capital sugere a manutenção de reservas excessivas. A razão de reservas em relação a dívida de curto prazo, especialmente relevante para países emergentes que se defrontam com riscos relativos a *funding* externo de curto prazo, foi suficiente (maior do que um) para cobrir as obrigações externas da economia vencidas em até um ano, durante todo o período analisado, atingindo um valor acima de cinco vezes a dívida a partir de 2008.

Requerimentos prudenciais justificam as reservas serem mantidas em um montante igual a dívidas de curto prazo denominadas em moeda estrangeira (Ocampo, 2008, p. 68).

A observação do autor constitui o mais relevante indicador com conta capital aberta sob regimes cambiais flutuantes. Por esses parâmetros, o Brasil vem mantendo reservas em excesso desde a introdução do regime de câmbio flutuante em 1999 (Gráfico 1). As reservas brasileiras correntes também são consideradas excessivas, de forma substancial, em relação ao nível prescrito pelo indicador usual de razão de importação (quatro meses no Brasil, pela regra corrente), como pode ser visto no Gráfico 1.

Gráfico 1  
Indicadores de reservas internacionais, em USD bilhões (1995T1/2008T1)



Fonte de dados brutos: Banco Central do Brasil.

Após essas considerações, parte-se para a calibragem dos coeficientes do modelo de Jeanne e Rancière (JeR), nos termos da equação 4, especificamente aplicado ao Brasil. Como já ressaltado, o modelo basicamente assume uma pequena economia aberta que pode ser atingida por uma parada brusca nos

influxos de capitais, enquanto mantém um estoque de reservas para suavizar seu impacto sobre a absorção doméstica. Reservas são vistas como um seguro que transfere poder de compra do estado normal para o período de *sudden stop*. Subjacente está o pressuposto de uma otimização intertemporal da função objetivo do governo, buscando manter os fluxos de financiamento externo e o nível de produto doméstico normais.

Os parâmetros foram definidos como segue. O crescimento do Produto potencial ( $g$ ) é previsto em 4,50%, dada a taxa de crescimento médio do país nos últimos cinco anos – valor bastante plausível, considerando-se ter sido um período livre de turbulências externas<sup>11</sup>. O custo acumulado de Produto ( $\gamma$ ) derivado de uma crise é assumido ser de 10% do PIB, um valor intermediário na literatura – 5% seria o limite mínimo e 15%, o extremo superior<sup>12</sup>. Essa estimativa é bem maior do que os 7,6% previstos pelo FMI e os 6,5% que JeR julgam estar associados com crises financeiras em economias emergentes e que irão definir o nível ótimo de reservas.  $\pi$  é calibrado a 10%, ou uma média de uma crise a cada dez anos, consistente com a estimativa de JeR (2006) e Jeanne (2007). É também uma probabilidade maior do que os 7,5% estipulados por Gonçalves (2007) para uma economia pequena aberta.

Adicionalmente, o tamanho de uma parada brusca ( $\lambda$ ) baseia-se no tamanho dos fluxos de capitais de curto prazo, dado o pressuposto teórico de que uma parada brusca relaciona-se aos fluxos mais voláteis, isto é, os de curto prazo, em 3,8% do PIB. Isso dá a magnitude potencial para o nível de dívida externa privada que pode não ser renovada diante de um evento de crise financeira. Ademais, uma estimativa para uma reversão súbita também pode ser incluída, na mesma magnitude. De fato, no caso de uma ampla instabilidade financeira, parece comum que capitais tendem a retornar às economias avançadas, especialmente os EUA.  $\lambda$ , então, equivale a 7,6%. Assume-se, no entanto, o tamanho médio de 11% como o computado por Jeanne e Rancière (2006) com base em uma amostra de 34 países de renda média durante 1975-2003. Já, a taxa marginal de substituição entre consumo no período de turbulência e em condições normais ( $p$ ) constituiu uma variável endógena. Ela depende da probabilidade da parada brusca e do prêmio de risco associado à manutenção das reservas, de acordo com a equação 5:

$$p = \frac{1 - \pi}{\pi} \left( \frac{\delta + \pi}{1 - \delta - \pi} \right) \quad (5)$$

(11) É um horizonte temporal de cinco anos assumidos por essa literatura como prazo para a duração dos efeitos de crises financeiras que as reservas devem ser calculadas.

(12) Ver Gonçalves (2007), Hutchison e Noy (2006), Bordo et al. (2001). Para Cavalcanti e Vonbun (2008), um custo de *default* da ordem de 15% do PIB caracterizaria um cenário muito extremo, sendo 7,5% do PIB o custo indicado para a definição do nível ótimo de reservas. Já, Salomão (2008) adota um custo de 5% do PIB como perda potencial em suas estimativas.

$R$  é a taxa de juros de curto prazo e representa o custo da dívida externa para o consumidor privado representativo de uma economia emergente. Define-se  $r$  como a taxa de juros básica em dólares de curto prazo *risk-free* (2%) mais o *spread* de risco soberano, dado pelo índice EMBI + calculado pelo JP Morgan. Atualmente,  $r$  é calibrado a 4,65% (Agosto, 2008). O termo de prêmio de risco ( $\delta$ ) captura a magnitude de juros que o governo vai pagar para manter os fluxos financeiros normais no curto prazo, por meio da emissão de títulos de longo prazo no exterior que não precisarão ser repagos durante um evento de *sudden stop*. Assume-se o diferencial médio entre o rendimento do *treasury* norte-americano de 10 anos e da taxa de captação do governo federal durante 1987-2005 como o valor padrão, equivalente a 1,5% (Jeanne; Rancière, 2006, p. 13).

O custo citado impõe, em princípio, um viés de redução sobre o estoque de reservas que o governo está disposto a manter. Se o prêmio de risco ( $\delta$ ), contudo, é igual a zero, reservas são ajustadas no nível que suaviza perfeitamente o impacto de uma parada brusca sobre o consumo doméstico, isto é, quando  $\rho = \lambda + \gamma$ . Por sua vez, o parâmetro de aversão a risco ( $\sigma$ ) é um valor não observável, calibrado o valor de 2, que corresponde a um grau de aversão média a risco, como pressuposto padrão na literatura<sup>13</sup>. A Tabela seguinte sumariza os parâmetros:

Tabela 2  
Parâmetros para estoques de reservas

Parâmetros	Valor médio
Tamanho de um <i>sudden stop</i>	$\lambda = 0.11$
Probabilidade do <i>sudden stop</i>	$\pi = 0.10$
Perda de Produto decorrente de um choque	$\gamma = 0.10$
Taxa de crescimento potencial do PIB	$g = 0.045$
Prêmio de risco	$\delta = 0.015$
Taxa de juros básica ( <i>risk free</i> )	$r = 0.0465$
Coefficiente de aversão a risco	$\sigma = 2$

Fonte: Elaboração própria.

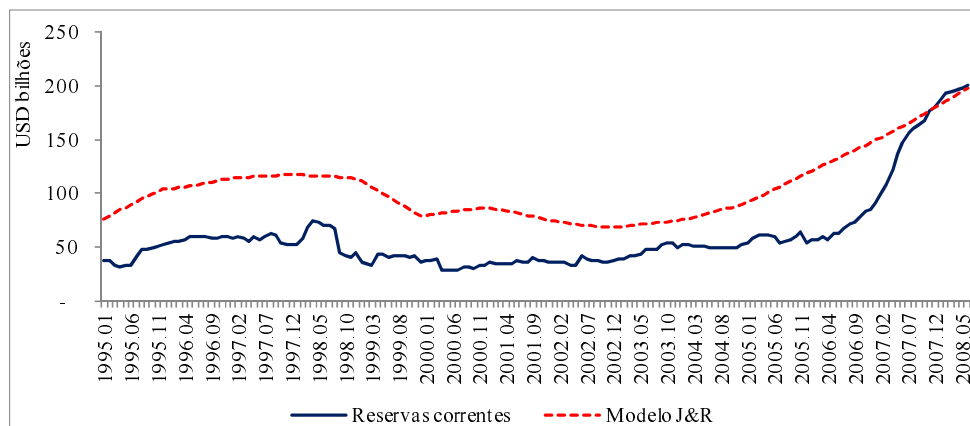
Com tais pressupostos, o modelo de JeR indica um nível de reservas ótimas correspondente, portanto, a aproximadamente 13,5% do PIB ou USD 175 bilhões. Esse é um valor muito mais alto do que reservas ótimas para a economia emergente típica estimada por Jeanne e Rancière (2006, p. 17) em 8,6% do PIB – 3,5% do PIB apenas decorrentes da calibragem de maiores perdas de Produto. A implicação direta é que mais recursos mantidos em reservas acima do patamar ótimo não adicionam benefícios marginais à política externa. Significa que os USD 30 bilhões acumulados pelo BC, além dos USD 175 bilhões desde Novembro de 2007, não parecem necessários para mitigar uma já considerável

(13) A maioria dos estudos empíricos considera entre 2 e 4 como parâmetros razoáveis. Ver, por exemplo, Dohmen et al. (2006) e Boersch-Supan et al. (2003).

parada brusca que levasse a uma ampla queda da atividade econômica. Se, de modo alternativo, os parâmetros exógenos são redefinidos, o nível ótimo é endogenamente modificado. Caso, por exemplo, o custo médio estimado para os efeitos de uma crise for de 7,5% do PIB – um valor comum adotado em estimativas de reservas ótimas –, isso implica um nível de reservas ótimas de 11% do PIB ou algo próximo de USD 140 bilhões (Cavalcanti; Vonbun, 2008).

Tal estimativa é bastante conservadora, dado a assunção de amplos riscos externos a serem contrabalançados pelos estoques de reservas. Ao mesmo tempo, o modelo calibrado indica que o Brasil não manteve suficientes reservas precaucionais até recentemente para mitigar o esperado nível de parada brusca e perda de Produto associada (Gráfico 2). Tal fato pode ser interpretado como se o modelo calibrado estivesse assumindo níveis muito elevados de efeitos colaterais associados a paradas súbitas nos fluxos de capitais. Esse é, todavia, um aspecto para futura investigação. Para os devidos fins, o modelo já indica que reservas no Brasil são mais elevadas do que o indicado por uma regra de otimização, mesmo diante de amplos efeitos colaterais associados a um evento de *sudden stop*.

Gráfico 2  
Reservas correntes e ótima (1995.01-2008.06)



Fonte: Elaboração própria.

Na próxima seção, investigar-se-ão possíveis efeitos adicionais das reservas que possam justificar a manutenção de níveis mais elevados de recursos do que o previsto nas regras e modelos anteriores. Especificamente, ampliou-se o escopo possível de verificação de benefícios marginais além do derivado da função de mitigação de crises. Serão examinados, então, os efeitos da acumulação de reservas sobre o risco-soberano, a volatilidade da taxa de câmbio e sua relação com a concessão recente do grau de investimento aos títulos brasileiros, com o auxílio de um modelo VEC.

### 3 Acumulando reservas estrangeiras e efeitos macroeconômicos: uma investigação usando a metodologia de vetores autorregressivos com correção de erro (VEC)

O modelo JeR não considera benefícios marginais das reservas indo além de sua principal função de mitigação de uma turbulência financeira nas contas externas. Como salientado na seção 1, reservas impõem importantes consequências macroeconômicas. Uma ligação entre reservas e risco-soberano tem sido comumente reconhecida, constituindo um dos principais benefícios da manutenção de reservas cambiais (Aizenmann et al., 2005).

Admite-se que a acumulação de reservas tenha influenciado na concessão do grau de investimento do Brasil em 2008, constituindo uma justificativa comumente noticiada para justificar os amplos estoques de moeda estrangeira pela autoridade monetária.

Reconhecendo os benefícios decrescentes esperados de reservas adicionais acima de um já elevado patamar, foca-se na avaliação de efeitos de decisões “marginais” afetando as reservas. A função impulso-resposta de um modelo VEC parece ser conveniente para simular essa situação. Assim, procura-se estimar como as reservas afetam as variações no risco-soberano e no risco-país. Adicionalmente, avalia-se de modo mais formal a relação entre reservas e política de esterilização, com respeito à dívida pública associada, além de seus efeitos sobre a volatilidade cambial. Alterações na estratégia de acumulação de reservas podem ter efeito sobre a taxa de câmbio no sentido, por exemplo, de que a maior demanda do Banco Central, ao comprar o excesso de fluxo de dólares do mercado, pode mitigar a variação da taxa cambial – no caso, evitando a apreciação do Real. Além disso, questiona-se o elo entre altos níveis de reservas e desenvolvimento econômico, considerando que o modelo JeR oferece conclusões preliminares de que os custos decorrentes tendem a ultrapassar os benefícios do atual estoque de reservas no país. As séries temporais foram especificadas como segue:

Quadro 1  
Especificação dos dados

Séries	Especificações
LRESA	Reservas estrangeiras, em USD milhões, monotonicamente transformadas em logaritmo natural
LDIVSA	Dívida pública líquida, governo federal e BC (% do PIB) em log natural
LRISSA	Risco-soberano, calculado pelo JP Morgan, em logaritmo natural
LRAT	<i>Rating</i> -país, provido pela Fitch, em logaritmo natural
LPIBSA	Produto doméstico bruto, baseado na série 4192 do BC, valores do PIB acumulado de 12 meses do BC, em logaritmo natural
CAMB	Volatilidade da taxa de câmbio nominal, série 3696 do BC, venda fim de período (Ptax800), em variação percentual

Fonte: Ipeadata; Banco Central. O sufixo SA adicionado ao nome de cada série implica que os dados foram ajustados sazonalmente. A série de risco-país considera uma escala linear de 0,2 entre cada grau (o grau mais alto corresponde ao grau de investimento).

O período temporal foi definido conforme a disponibilidade de dados, a partir de 1995 até Maio de 2008, com periodicidade mensal, constituindo uma amostra representativa. Realizaram-se os testes de raiz unitária, aplicando o teste padrão *Augmented* Dickey-Fuller (ADF) e Phillips-Perron (PP), juntamente ao teste de Zivot-Andrews (ZA). Foram feitos com o auxílio do *software* Eviews 5.0 e Stata 10 que geram os valores críticos para testar a hipótese nula de raiz unitária. Também se examinou a presença de autocorrelação nos erros da regressão estimada para se ter certeza de que o modelo selecionado para verificar a presença de raiz unitária está correto. Não se identificou correlação serial nos resíduos dos modelos adotados nos testes. *Latu sensu*, os resultados são convergentes ao indicarem que as séries contêm raízes unitárias<sup>14</sup>. Esse resultado não é uma surpresa, dado que o dinamismo não estacionário é a regra e não a exceção entre as séries temporais econômicas, conforme Fava (2000). Todas especificações encontram raiz unitária para as séries de reservas internacionais (LRESA), dívida pública (LDIVSA), risco-soberano (LRISSA), *rating*-país (LRAT) e PIB (LPIBSA). Apenas a volatilidade cambial CAMB foi especificada como I(0), constituindo um processo estacionário em nível. Esses resultados permitem uma estrutura econométrica fundamentada em um modelo de correção de erros vetorial (VEC), uma vez que se trabalha com séries não estacionárias que apresentam relação de cointegração<sup>15,16</sup>.

Também se examinou formalmente a presença de quebras estruturais e/ou *outliers* em todas variáveis analisadas, por meio do Filtro de Kalman. Os testes foram feitos com o auxílio do *software* Stamp. As quebras identificadas geraram a necessidade de se incluir uma *dummy* de intervenção imposta nos meses em que se sucederam alterações nos níveis das variáveis endógenas do modelo proposto<sup>17</sup>. O próximo passo consiste na introdução de efeitos temporais no sistema via variáveis defasadas. Definiu-se, portanto, a estrutura de defasagens do modelo, isto é, o

---

(14) Os resultados dos testes estão disponíveis mediante solicitação. Por uma questão de espaço, eles não serão reproduzidos aqui.

(15) Para detalhes sobre modelos VEC, ver Juselius (2006)

(16) Em geral, afirma-se que todas as variáveis incluídas em um modelo de cointegração devem ser integradas da mesma ordem. Com efeito, não se poderia incluir na caracterização econométrica variáveis com grau de integração diferentes, caso da série de CAMB *vis-à-vis* as outras variáveis utilizadas na especificação econométrica proposta. Este ponto, no entanto, pode ser flexibilizado. Dado que duas séries sejam integradas da mesma ordem, pode-se incluir, em um modelo VEC, séries com ordem de integração menor que essas, ou seja, visto que o VEC apresenta duas séries I(1), não há problema inserir uma série I(0) no modelo, pois, ao se alcançar um processo cointegrado entre as duas séries não estacionárias, a adição de uma série estacionária no vetor de correção de erro não causará mudanças significativas nas estatísticas de robustez da regressão. Ver Campbell e Perron (1991).

(17) Uma alteração no nível de uma determinada série representa uma irregularidade quando se aplica a 1ª diferença nessa série. As datas identificadas estão disponíveis mediante solicitação.

número de *lags* necessários para capturar as inter-relações dinâmicas no modelo. A identificação do número de defasagens temporais ou a ordem do modelo econométrico VEC é estabelecida pelos critérios de informação de Akaike (AIC) ou de Schwarz (SBC), além do reconhecimento de que os resíduos estimados não apresentam autocorrelação. Parte-se, porém, de um número mínimo de defasagens igual a 2, uma vez que é a quantidade mínima de *lags* para atingirem-se raízes complexas no sistema de equação considerado. Com efeito, a tabela seguinte sumariza as estatísticas de AIC, SBC e o teste autocorrelação residual Multiplicador de Lagrange (LM) para um conjunto de defasagens determinada.

Tabela 3  
Critério de informação de Akaike e Schwarz e teste de autocorrelação residual  
Multiplicador de Lagrange – janeiro de 1995 a maio de 2008

Ordem	2		3		4		5		6	
	AIC	SBC	AIC	SBC	AIC	SBC	AIC	SBC	AIC	SBC
	-5,954	-4,085	-6,316	-3,735	-6,171	-2,872	-6,353	-2,331	-6,540	-1,787

Teste de Autocorrelação Residual LM										
Ordem	Estat.	p-	Estat.	p-	Estat.	p-	Estat.	p-	Estat.	p-
	LM	valor	LM	valor	LM	valor	LM	valor	LM	valor
1ª	84,639	0,000	51,046	0,050	80,569	0,000	64,245	0,003	34,623	0,534
2ª	92,525	0,000	63,914	0,003	87,212	0,000	54,286	0,026	36,990	0,423
3ª	84,841	0,000	48,907	0,074	47,020	0,103	23,382	0,948	27,794	0,835
4ª	53,338	0,031	57,243	0,014	85,785	0,000	63,034	0,004	39,533	0,315
5ª	59,865	0,008	60,687	0,006	81,588	0,000	60,265	0,007	43,202	0,191

Fonte: Estimativa própria.

Pelo teste de SBC, o número ideal de defasagem seria dois. Esta ordem do VEC, no entanto, produz resíduos com autocorrelação, considerando um nível de significância de 5%. Já, pelo critério de AIC, definem-se seis defasagens como a melhor construção, sem se identificarem problemas de autocorrelação residual, com 5% de significância. De fato, todas as formulações com menos defasagens apresentam autocorrelação serial nos resíduos calculados. Assim, estima-se um VEC de ordem 6. Já delimitada a quantidade de defasagem dos componentes endógenos do VEC, é necessário aplicar o teste de *Johansen*<sup>18</sup> com o objetivo de encontrar o número de equações cointegradas, se existirem, conforme a próxima tabela.

(18) Para maiores detalhes, ver Johansen e Juselius (1990)

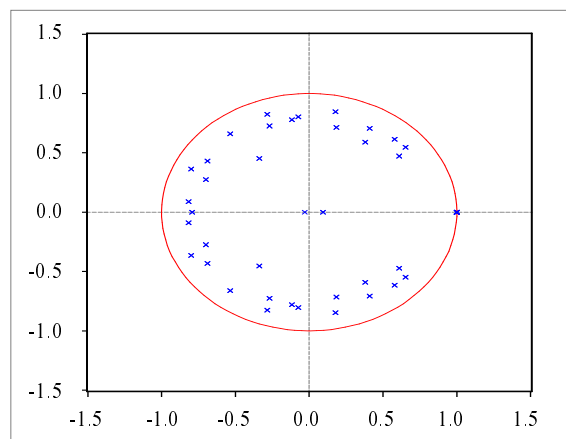
Tabela 4  
 Valores estatísticos do teste de cointegração de Johansen para um VEC(6)  
 – janeiro de 2005 a agosto de 2010

Nº de Eq. cointegradas	Estatística Traço	VC* - 5%	Estatística Máximo-autovalor	VC* - 5%
Nenhuma	218,746	95,754	80,178	40,077
≤ 1	138,568	69,819	45,082	33,877
≤ 2	93,486	47,856	33,959	27,584
≤ 3	59,527	29,797	31,225	21,131
≤ 4	28,301	15,495	15,538	14,264
≤ 5	12,763	3,841	12,763	3,841

Fonte: Elaboração própria

O modelo proposto apresenta seis equações de cointegração, a um nível de significância de 5% tanto pelo critério de traço quanto pelo critério de máximo-autovalor, isto é, atinge-se o máximo de equações cointegradas possíveis no modelo econométrico proposto. Segundo Dickey, Jansen e Thornton (2007, p. 20) à medida que se eleva o número de equações cointegradas, o sistema de equações torna-se mais estável. Assim, o sistema econômico estimado é estacionário em um conjunto de possíveis direções. O VEC(6) que possui, portanto, as variáveis endógenas LRESA, LDIVSA, LRISSA, LRAT, LPIBSA, CAMB e uma variável *dummy* de intervenção, atingiu um grau de estabilidade sensivelmente elevado. Essa hipótese é corroborada pela figura abaixo:

Gráfico 3  
 Teste de estabilidade estrutural



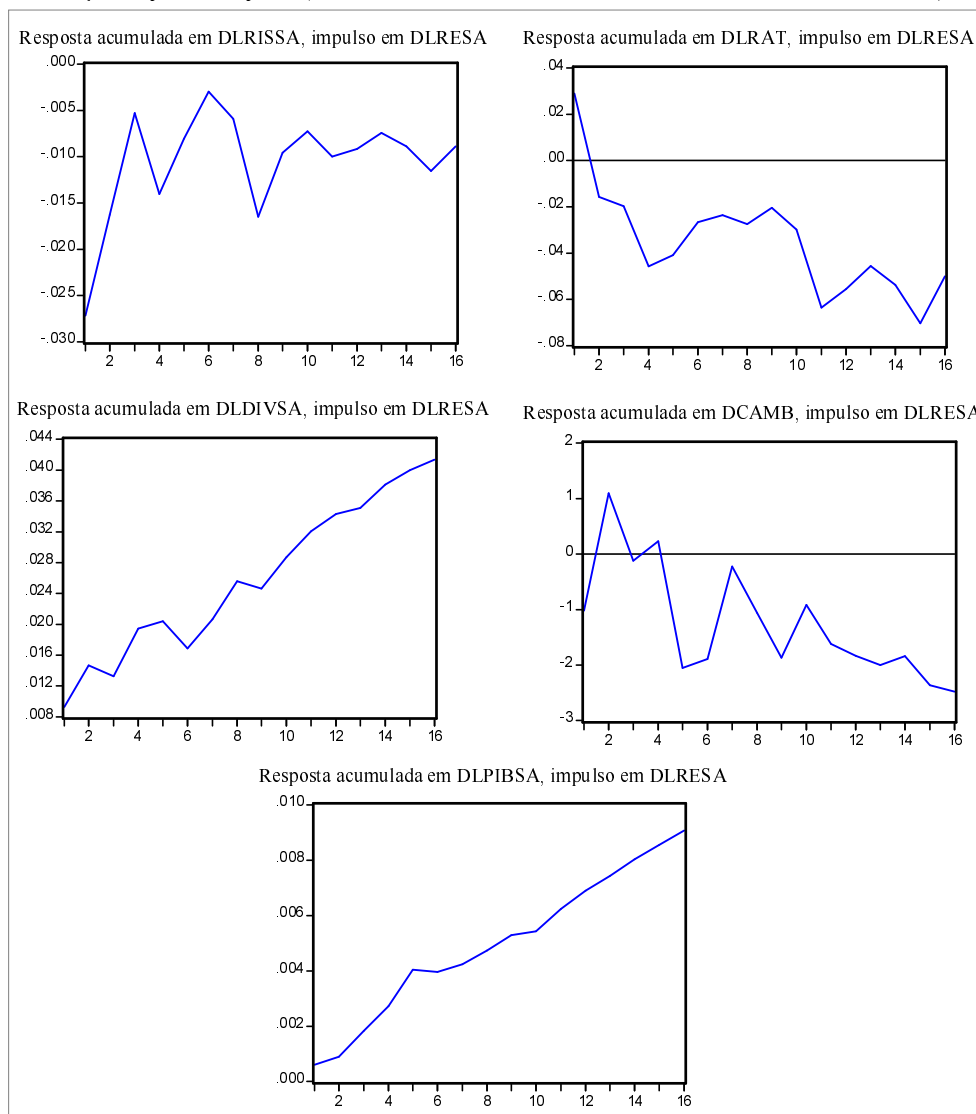
Fonte: Elaboração própria.

É possível, então, conduzir os testes de impulso-resposta, de causalidade de Granger e a análise de decomposição de variância. As funções impulso-resposta



descrevem o efeito de um choque no tempo  $t$  em uma variável específica sobre os valores correntes e futuros de outras variáveis do modelo. Mantendo todos outros choques constantes, um choque em qualquer variável  $y_t$  afeta não apenas essa mesma variável  $y_t$ , mas é também transmitida a todas outras variáveis endógenas por meio da estrutura dinâmica (de defasagens). No modelo, focou-se sobre os efeitos das variações nas reservas (impulso) em relação à dívida pública, risco-soberano, risco-país, volatilidade da taxa de câmbio e à série de crescimento do PIB (respostas). As respostas a um impulso nas reservas estão plotadas a seguir:

Gráfico 4  
Função Impulso-Resposta (DLRESA, DLPIBSA, DLDIVSA, DLRAT, DLRISSA, DCAMB)



Fonte: Elaboração própria.

Como esperado, um impulso nas reservas efetivamente aumenta a dívida pública, associado a intervenções de esterilização da moeda, explicando mais de 10% de sua variância. O teste de causalidade de Granger confirma que as reservas ajudam a explicar a dívida pública em níveis normais de significância (apêndice A)<sup>19</sup>. Tal fato traduz um aumento no ônus fiscal no caso de o governo intervir no mercado e adicionar mais reservas a seu já elevado estoque. Como o custo tende a ser substancial em função dos montantes envolvidos, isso piora o balanço de contas do setor público. No limite, poderá impor um efeito *crowding out* sobre os potenciais benefícios das reservas, contrapondo-se ao incentivo sobre o investimento e crescimento doméstico, como já indicou Ferhani (2007). De fato, grandes estoques de reservas implicam no represamento de liquidez, associada à manutenção de dívida pública na mesma magnitude. Por sua vez, a colocação de títulos públicos a partir de um estoque já elevado não permite o arrefecimento da pressão sobre o custo da moeda, isto é, a taxa de juros, o que vai de encontro às decisões de investimento e, por conseguinte, o próprio Produto final.

Com relação ao risco-soberano, existe uma tendência baixista como resposta acumulada. Tal resultado, contudo, deve ser relativizado, já que o resultado do teste de Granger aponta não existir uma relação de causalidade significativa entre as variáveis (Apêndice), ou seja, não é robusta a relação. Isso significa que acumulação expressiva de reservas tem efeito pequeno sobre o risco-país, o que implica efeitos reduzidos derivados da acumulação de reservas sobre o risco-soberano ou inexpressiva redução sobre o custo de financiamento externo da economia brasileira. Realmente, a ampla acumulação de reservas conduzida a partir de 2005 deu-se durante um período em que já havia baixos níveis de risco-soberano, incluindo o registro de algum leve aumento do EMBI+ no começo de 2008, apesar da trajetória ascendente de acumulação de reservas. A implicação é que o efeito esperado de reservas sobre risco-soberano não é suposto ser, na melhor hipótese, amplo. A análise de decomposição de variância corrobora essa conclusão conforme mostra que reservas explicam menos de 5% do comportamento do risco-Brasil (Apêndice). Isso aponta para o fato de que percepções de mercado podem não ser tão dependentes da política de reservas, implicando que o rápido aumento das reservas no país pode não ter imposto grande diferença sobre o patamar prévio de risco-soberano que já se encontrava em patamar histórico baixo.

Quanto ao *rating*-país, a simulação apresenta um resultado oposto à expectativa teórica. A observação das séries temporais aponta que reservas e *rating*-país aumentam simultaneamente apenas após 2006, apresentando trajetórias mais autônomas e mesmo divergentes até então. As reservas apresentaram

---

(19). Examinou-se, previamente, se as variáveis cointegram ou não, duas a duas, conforme Granger *et al.* (1998), para definir a formulação específica para o teste.

variações negativas de forma mais acentuada durante a crise mexicana de 1994, a crise do Brasil em 1999 e a crise argentina em 2000, assim como durante o último pagamento dos títulos Brady remanescentes em 2005. O comportamento do *rating* soberano, entretanto, apresentou o mesmo sentido das reservas apenas em 1999, quando sofreu um *downturn* de um nível. Já, em 2000, o *rating* subiu acentuadamente (dois níveis) diante da nova estabilidade macroeconômica, enquanto as reservas apresentavam queda. Em 2002, ao contrário, o *rating* decaiu na mesma magnitude de dois níveis, associado ao risco-Lula, ao passo que as reservas mantiveram trajetória ascendente.

Isso denota uma relação fraca entre as variáveis e implica que reservas constituindo apenas um dos determinantes do *rating* soberano, mesmo em trajetória ascendente, não são suficientes ao menos para manterem o *rating* do país diante de uma conjuntura de crise como a de 2002, a qual envolve *liquid squeeze* e *sudden stop* dos fluxos externos. Não se vislumbra, portanto, historicamente uma relação direta entre as variáveis, o que também é replicado no modelo VEC. É possível, então, avaliar se reservas influenciaram o *upgrade* dos títulos soberanos do país em 2008. De fato, pode ser razoável admitir como verdadeira essa afirmação, mas apenas com limitações. Como os dados e o modelo apontam, os efeitos das reservas são fracos sobre o comportamento do *rating* soberano, já que explicam menos do que 2% das variações do *rating* demonstrado pela análise de decomposição de variância. Ademais, não há uma causalidade, no sentido de Granger, significativa entre as variáveis (Apêndice). Tal resultado implica, então, que as reservas podem ter imprimido um peso negligenciável para agências de *rating* “anteciparem” o grau de investimento dos títulos soberanos brasileiros negociados no exterior. Significa, inclusive, que efeitos potenciais das reservas sobre o canal não parecem ser muito extensos.

Na verdade, é importante ressaltar que agências de classificação de crédito consideram uma ampla gama de indicadores macroeconômicos quando avaliam uma economia. Isso sugere que a redução do ônus fiscal relativo à manutenção de altos níveis de reservas, por meio da introdução de estratégias complementares à citada política, pode ser conduzida sem prejuízo sobre o *rating* do país, à medida que se considere um conjunto mais amplo de políticas, por exemplo. Dado que as reservas determinam menos de 1% do *rating* brasileiro, outras variáveis, como as mencionadas, propiciam uma influência naturalmente mais significativa na definição de seu conceito final. Em tal aspecto, redução dos gastos públicos relacionados à política externa tende a otimizar o balanço fiscal, aumentando a estabilidade macroeconômica. Segue que a percepção das agências de classificação de risco pode ser ainda mais positiva do que a manutenção de reservas associadas a um elevado custo fiscal. O grau de investimento pode, naturalmente, ser mantido sob outro conjunto de estratégias públicas. É plausível

dizer, então, que estoques de reservas não constituem uma panaceia ou condição até mesmo necessária para manter grau de investimento e níveis reduzidos de risco-país. Mais ainda, altos níveis de reservas certamente não sustentam tais efeitos, como notadamente se infere pela análise de decomposição de variância.

Com relação ao câmbio, não há redução da volatilidade ou impressão de estabilidade sobre a taxa de câmbio derivada do aumento de reservas. A taxa de câmbio, sob um regime de câmbio realmente flutuante, tem-se caracterizado pela oscilação no sentido de valorização do Real, com uma demanda expressiva de compra de dólares pelo Banco Central, gerando a internalização de mais moeda estrangeira no mercado doméstico e influenciando na formação da taxa Ptax. Um impulso nas reservas tende, assim, a reduzir a taxa nominal de câmbio, implicando uma volatilidade negativa não menor em magnitude, porém mais ampliada. De fato, a volatilidade cambial no período esteve marcada pela valorização da moeda nacional, o que mostra que as intervenções no mercado de câmbio não ajudaram a arrefecer o movimento de valorização do Real. Pode-se supor, portanto, que os agentes, sabendo da demanda por moeda estrangeira por parte do BC, passaram a internalizar mais fortemente moeda estrangeira, sobretudo as instituições financeiras autorizadas a operar em câmbio. Tais instituições passam a deter posições de câmbio vendidas em moeda estrangeira em valores mais altos, ao mesmo tempo em que mantêm posição comprada em moeda nacional, acentuando o movimento de valorização do Real. Esse movimento é significativo, sendo que a decomposição da variância mostra que reservas explicam quase 14% da variância cambial. A relação de causalidade, no sentido de Granger, robusta, indica que reservas “causam” câmbio mais forte (Apêndice).

Por fim, um aumento nas reservas tende a impor efeito positivo sobre o PIB, como esperado, provavelmente derivado da percepção de maior blindagem da economia brasileira diante de turbulências externas, bem como da maior segurança para o investidor estrangeiro em aportar recursos e repatriá-los quando assim o entender. Reservas têm, no entanto, efeito limitado, dado que explicam menos de 2% de sua variância e não há uma causalidade de Granger significativa entre as variáveis (Apêndice). Efeitos de acumulação de reservas sobre o crescimento econômico tendem a ser, portanto, limitados e não substituem novas variáveis determinantes do PIB ou outros instrumentos de política econômica mais voltados à geração do crescimento.

Tais resultados implicam o questionamento de que os efeitos de reservas sobre essas variáveis macroeconômicas relevantes são robustos e férteis o suficiente para suportar uma política econômica fortemente baseada na acumulação de grandes montantes de reservas. O ajuste da política de reservas no sentido de otimização dos recursos empregados pode ter, por conseguinte, a capacidade de introduzir benefícios complementares para a economia. Na seção

seguinte, com base nos resultados dessa e das seções anteriores, prossegue-se com a avaliação da política externa, sob uma análise da relação custo e benefício.

#### **4 Análise da relação custo e benefício da manutenção do estoque de reservas: em busca do equilíbrio nas finanças públicas no Brasil<sup>20</sup>**

Nessa seção, foca-se não apenas os custos e benefícios totais, mas também se consideram efeitos marginais, dado que qualquer decisão prática referente à redução do nível de reservas é provável de ocorrer sobre uma quantia parcial das reservas. Estima-se, então, os efeitos de redução de USD 1 bilhão de reservas. Consideraram-se, primeiro, os custos fiscais derivados do processo de esterilização simultâneo às intervenções de mercado da autoridade monetária. Políticas de esterilização são associadas a preocupações sobre a estabilidade monetária. Compras de reservas diretamente aumentam a base monetária, injetando liquidez na economia. Por sua vez, isso coloca uma pressão baixista sobre os juros domésticos – o que pode ser conflitante com um regime de metas de inflação. É quando tais considerações predominam que o banco central vai optar em esterilizar suas compras de reservas. Geralmente, bancos centrais conduzem a esterilização pela venda de títulos de seu próprio portfólio ou pela emissão de títulos em moeda doméstica – como notas do banco central ou títulos do tesouro nacional, por exemplo –, os quais pagam juros para absorver o excesso de liquidez, na visão de Stiglitz (2006). O resultado é o enxugamento da moeda injetada na economia pela compra das reservas, mantendo a base monetária inalterada, ou seja, influxos de capitais na economia doméstica não alteram a quantidade de moeda em circulação.

Infelizmente, a compra de reservas e sua esterilização geralmente carregam um custo fiscal – em particular, elevado no Brasil. O processo no país envolve a compra de ativos estrangeiros de baixa remuneração (*treasuries* norte-americanos, fixados a 2% pelo Federal Open Market Committee – FOMC- em 12 de Agosto, 2008), sob um custo Selic bruto de 13% ao ano (fixado pelo Copom em 23 de Julho, 2008), ou um custo líquido deduzido de impostos, equivalente a 10,4% (=13%\*(1-0,20)). O *spread* de 8,4% é o custo fiscal para o governo. Isso revela que o diferencial de juros não é tão baixo para negar, em princípio, os custos intrínsecos à retenção de reservas, implicando que amplas receitas do setor público possam estar mal alocadas em reservas do que em outras necessidades prioritárias.

De fato, o pressuposto neoclássico de que o nível de juros em economias periféricas é maior do que em economias centrais ( $r > r^*$ ) indica que sua manutenção gera um (amplo) custo fiscal. O aumento da dívida pública, associado

---

(20) Seguiu-se de perto o procedimento de Hauner (2005) e Jadresic (2007).

ao pagamento de juros, exacerba os gastos correntes do setor público, deixando de se direcionarem recursos para fins mais produtivos por meio de investimentos públicos diretos (Stiglitz, 2006, p. 250).

Admite-se que, em decorrência da retenção de grandes quantias de moeda, a política de esterilização acaba restringindo a capacidade de investimento público e a própria demanda agregada. Isso, porém, faz pouco sentido econômico quando o funcionamento e o desenvolvimento potencial da economia depende de estímulo da própria demanda até para se buscar a superação da chamada “dívida social” do país. Ao mesmo tempo, há uma transferência líquida de renda ao exterior, um efeito adverso sobre o crescimento doméstico (Stiglitz, 2000, p. 1081).

Mesmo que os estoques de reservas no Brasil estejam associados a diferenciais decrescentes de juros, estes ainda são significativos. Em tal cenário, o Tesouro gasta mais do que USD 21 bilhões (R\$ 33 bilhões, ou 1,6% do PIB) anuais apenas para carregar o saldo de USD 203 bilhões. É um valor maior do que o limite superior extremo para custo fiscal de 0,4% do PIB estimado por Hauner (2005). Frise-se que não são estimativas exageradas. Como demonstra a tabela seguinte, os custos oficiais de manutenção das reservas, divulgados pelo próprio BC para 2007 impuseram uma perda para o país de mais de R\$ 48 bilhões, mesmo considerando o fato de que o estoque total era, então, USD 20 bilhões menor do que o nível de meados de 2008 aqui considerado:

Tabela 5  
Custos de manutenção de reservas internacionais (2005-2007)

Trimestre	Reservas internacionais		Custo de financiamento (%)	Custo de manutenção	
	Saldo médio R\$ (mil)	Receita (%)		(%)	R\$ (mil)
4º/ 2005	137.891.644	5,55	(3,48)	2,07	2.854.357
Total 2005					(33.411.344)
4º/ 2006	172.808.507	(0,21)	(2,24)	(2,45)	(4.233.808)
Total 2006					(16.900.422)
4º/ 2007	307.254.454	(0,03)	(2,05)	(2,08)	(6.390.893)
Total 2007					(48.182.583)

Obs.: Dados consideram a variação cambial no período.

Fonte: Banco Central.

Em 2006, o Brasil pagou R\$ 16,9 bilhões para manter as reservas, o mesmo montante que o governo investiu para renovar a infraestrutura de transporte naquele mesmo ano<sup>21</sup>. Em 2005, os custos foram maiores provavelmente

(21) Ver artigo “O conforto das reservas”. *Valor*, São Paulo, 3 mar. 2007. Garcia (2006) estima em 6,15% o custo anual que o Brasil incorre para a manutenção das reservas soberanas. Veja artigo “Reservas cambiais: debate carente de números”. *Valor*, São Paulo, 31 ago. 2006.

associados à mais intensa apreciação da moeda doméstica. Ademais, a maior apreciação ocorreu durante o segundo trimestre, resultando no retorno negativo de 14,23%, ou custo de R\$ 21,1 bilhões. Como a autoridade monetária continuou o processo de acumulação de reservas e sua esterilização, os custos fiscais subiram em 2007. Hoje, esse ônus não é gerenciável com facilidade, porque o *gap* de remuneração dos títulos públicos em relação às taxas de remuneração em dólar é relativamente alto no Brasil, com reflexos sobre o nível de dívida pública.

Adicionalmente, custos de oportunidade associados ao carregamento das reservas não são negligenciáveis. Hauner, por exemplo, examina o custo de oportunidade, considerando os pequenos *spreads* no retorno da acumulação das reservas. De fato, os recursos imobilizados poderiam ter sido usados de modo alternativo para, por exemplo, importar maquinário e tecnologia ou financiar o investimento público na economia doméstica – aumentando o montante disponível para esse fim – ou mesmo para pagar obrigações externas e economizar juros devidos ao exterior (Hauner, 2005).

Se a riqueza mantida em reservas fosse investida domesticamente em infraestrutura ou de forma mais diversificada em longo prazo nos mercados de capitais globais, 6% de remuneração não seria uma estimativa ambiciosa acerca do que poderia ser ganho (Summers, 2006).

A medida de custo de oportunidade de carregamento de reservas pode ser estimada pela diferença entre a remuneração média das reservas e a produtividade marginal de um investimento alternativo, seguindo o procedimento padrão na literatura empírica. Tipicamente, o Brasil mantém reservas na forma de *T-bills* americanas (em torno de 90% do total), enquanto o custo de oportunidade de tais fundos investidos na economia é de maior magnitude, segundo Ocampo (2008, p.68). Isso significa que recursos públicos poderiam ter sido direcionados a opções alternativas que gerassem retornos mais altos – a diferença entre as taxas básicas de juros no Brasil e EUA definidas pelos bancos centrais, ambas livres de risco, constitui uma boa aproximação dessa medida. Jadresic (2007, p.57) chama tal diferença de *spread* soberano o qual provê uma razoável medida da ordem de magnitude desse custo, no caso associado às reservas no Chile.

Do ponto de vista teórico, quanto maior o custo de oportunidade, menor o nível de reservas. Empiricamente, com taxas de juros atingindo baixos níveis históricos em muitas economias centrais (IMF, 2003, p. 81), o custo de oportunidade de carregar reservas cambiais aumentou para muitas economias em desenvolvimento. É, em especial, verdade para o Brasil durante os últimos poucos anos, em que elevadas taxas de juros reais tornam cara a política de reservas. Rodrik (2006) chama esse *spread* de custo social do autossseguro mantido pelos países emergentes. Considerando que os investimentos públicos em infraestrutura

sob o anunciado Plano de Aceleração do Crescimento (PAC) alcançam menos do que R\$ 15 bilhões anuais<sup>22</sup>, pode-se formar uma ideia sobre o custo de oportunidade dos recursos imobilizados em reservas estrangeiras. Em qualquer caso, deve-se adicionar ao menos 8,4% de *spread* relativo a custos de oportunidade das reservas. Assumindo essa análise como verdadeira, implica que custos marginais de se acumular mais USD 1 bilhão alcançam USD 168 milhões por ano, ou seja, a soma do custo de carregamento e do custo de oportunidade. O ponto é que, enquanto os custos marginais são constantes, o retorno marginal das reservas é decrescente à medida que reservas são acumuladas a partir de já altos estoques monetários. Isso explica a recente ampla acumulação de reservas a qual gerou um grande efeito colateral relativo a custos, sobrecarregando o orçamento público, dadas as intervenções no mercado cambial a causar aumento da dívida pública. Recomenda-se a busca de um ponto de equilíbrio.

Além dos custos de manutenção, deve-se considerar que a política de esterilização imobiliza mais de R\$ 300 bilhões transformados em dívida pública – ou mais de 30% de seu estoque. Como a estratégia, representa hoje, um relevante problema ao gerenciamento dos recursos federais, a prescrição derivada da citada análise envolve naturalmente a limitação da fonte geradora dessa despesa do orçamento público. Reduzir o volume de títulos de dívida pública interna ou a necessidade de financiamento da política externa significa mais capital disponível na economia doméstica, com três potenciais benefícios macroeconômicos. A redução da pressão de demanda por moeda reduz problemas macroeconômicos e os altos custos de intervenção, possivelmente, implementando um viés baixista sobre juros na economia doméstica. Como Garcia (2006) lembra, o tamanho e a trajetória da dívida pública em grande parte determinam os níveis altos das taxas de juros reais no Brasil, além de constituir o principal indicador de solvência fiscal. Além de melhorar as contas públicas e propiciar condições para a redução de juros, pode-se ainda criar uma oportunidade para a poupança ser direcionada a fins mais produtivos. Por fim, a medida permite o direcionamento à redução da carga tributária brasileira, isto é, via redução de impostos diante de uma menor necessidade de financiamento do setor público.

Para avaliar, no entanto, os benefícios, foca-se no argumento precaucional da acumulação de reservas diante de um regime cambial flutuante puro, ou seja, que reservas são mantidas para fazer frente a crises de liquidez, não estando relacionadas ao gerenciamento da taxa cambial. De fato, tem-se considerado como limitada a capacidade de o BC comandar a taxa cambial em um ambiente de plena desregulamentação dos fluxos de capitais, sem capacidade de reduzir a volatilidade cambial, apenas imprimindo um viés apreciativo à moeda nacional como demonstrado na seção anterior.

---

(22) Ver dados oficiais. Disponível em: [www.planalto.gov.br](http://www.planalto.gov.br). Acesso em: 3 mar. 2007.



Para economias em desenvolvimento, o principal efeito das reservas surge, sem dúvida, de sua habilidade de prover a liquidez necessária quando ocorre a reversão dos fluxos de capitais. Um relativamente alto nível de reservas tende, então, a sustentar o ritmo econômico normal. Como uma externalidade positiva, uma melhoria nos sentimentos de mercado pode ocorrer não durante uma crise, mas concomitante à acumulação de reservas e à redução da vulnerabilidade de uma economia a ataques externos. De fato, como Lopes (2005) considera, os agentes criam uma expectativa de que maiores estoques de reservas reduzem a probabilidade de ocorrência de crises, mesmo que isso possa não se materializar. Ademais, a externalidade positiva mais significativa sobre o crescimento econômico encontra-se nos menores custos de financiamento ao país (Ferhani, 2007, p.229).

Nesse contexto, para estimar o efeito de uma mudança no nível de reservas sobre a probabilidade e o custo de uma crise, considerou-se uma série de estudos anteriores que estimaram tais questões empiricamente, com resultados estatísticos significativos. Em adição, examinou-se a extensão na qual uma mudança nas reservas afeta os custos de financiamento externo. A Tabela 6 sumariza uma série de estudos empíricos recentes sobre a relação entre probabilidade de crise externa e reservas cambiais. Todos os estudos foram baseados em modelos *logit* e *probit*, com base na experiência de economias emergentes ou em desenvolvimento, para o período 1970-2001 e incluem o Brasil na amostra.

Tabela 6  
Estudos recentes sobre o efeito das reservas sobre a probabilidade de crises

Estudo	Efeito implícito sobre a probabilidade de crise no Brasil decorrente de um decréscimo de USD 1 bi em reservas
Bussiere e Fratzcher (2002)	10 pb (de 6.5% a 6.6%)
Kamin e Babson (1999)	9 pb
Krueger et. al. (1998)	4 pb
Radelet e Sachs (1998)	40 pb (de 7% a 7.4%)
Berg e Patrillo (1999)	6 pb – 69 pb
Milesi-Ferreti e Razin (1998)	24 pb – 101 pb
Garcia e Soto (2004)	20 pb (de 3.3% a 3.5%)
Jadresic (2007)	20 pb

Obs. Pb= pontos básicos.

Ainda que esses estudos não tenham sido direcionados em especial ao Brasil, eles proveem expectativas generalizadas para a relação quantitativa entre as variáveis consideradas em amostras grandes, com até mais de cem países como em Milesi-Ferretti e Razin (1998); Garcia e Soto (2004). Os resultados indicam que a probabilidade de uma crise aumentaria entre 4 e 101 pontos básicos (pb) ao ano,

com a estimativa típica implicando aproximado aumento entre 10 e 20 pb. São estimativas úteis para explorar as consequências de uma alteração no nível de reservas. Assume-se o cenário de um aumento de 15 pb como o efeito marginal médio decorrente da redução de USD 1 bilhão sobre a probabilidade de ocorrência de um choque externo, a partir do estoque de reservas de USD 200 bilhões. Considerando a premissa de o BC efetivamente reduzir o risco de crise via manutenção de altos estoques de reservas, segue que a variação de USD 1 bilhão não implica largos efeitos sobre a probabilidade de ocorrência de uma crise, a menos que se considere os restantes 99,5% das reservas menos efetivos se comparados a esse último USD 1 bilhão. Assumir como verdadeira a efetividade das reservas como proteção externa da economia implica que cada USD 1 bilhão em reservas não pode alterar de forma tão significativa o efeito decorrente do total de reservas. Em tal situação, a economia brasileira passaria a defrontar-se com uma probabilidade de ocorrência de uma crise externa de 10,15% anualmente, no lugar dos anteriores 10%.

De fato, o estoque de reservas parece constituir apenas um (limitado) determinante da probabilidade de uma crise de liquidez externa que se associa à toda política externa da economia. O BC, além de carregar reservas, também reduziu a dívida pública externa durante os últimos anos. Desde 2005, muitas importantes medidas foram tomadas. Em 2005, pagou-se a dívida com o FMI e, em 2006, com o Clube de Paris, somando USD 22 bilhões em amortização. Adicionais USD 15 bilhões resgataram os *brady bonds* do mercado. Nesse caso, a *redução* de reservas implicará efeitos *positivos* sobre a probabilidade de uma turbulência financeira, já que elas poderão ser disponibilizadas para quitar o passivo externo soberano e a consequente necessidade de moeda estrangeira diante de cenários adversos.

Autoridades também prolongaram o prazo médio de maturação da dívida externa remanescente, ampliando as amortizações vincendas. Além das reservas, em 2006, o BC contratou R\$ 20 bilhões em *swaps* cambiais, um instrumento auxiliar para a absorção de choques no caso de crises externas. Tudo isso significa que não apenas reservas podem explicar a maior resiliência da economia brasileira a choques externos, mas, principalmente, um conjunto mais amplo de variáveis.

Durante os últimos 25 anos, o Brasil defrontou-se com cinco crises de liquidez, o que equivale a uma probabilidade histórica de 20% anuais (Baremboim, 2007).

O fato citado acarretaria uma crise financeira durante o quinquênio 2003-2007, o que rigorosamente não ocorreu. Certamente, como todas mudanças melhoraram as condições macroeconômicas no Brasil e tornaram a economia mais resiliente a choques externos, conforme Minella e Goldfajn (2007), para melhor apurar a exposição de risco deve-se dar maior importância às mais recentes

observações<sup>23</sup>. Assume-se, então, o risco corrente de 10% para paradas súbitas, como tem sido adotado pelos trabalhos recentes, inclusive por Jeanne e Rancière (2006). Por sua vez, perdas alcançaram uma média de 4% do PIB ou 0,4% do PIB anualmente, o que condiz com a estimativa prévia do FMI de aproximados 5% do PIB para esse custo (IMF, 1998). Isso significa que o aumento da probabilidade de uma crise em 15pb (0,15%) leva a perdas potenciais anuais de 0,406% do PIB ou 0,006% do PIB adicionais ao nível prévio. Significa, então, USD 78 milhões anuais associadas à redução de USD 1 bilhão em reservas. Ademais, reservas tendem a reduzir o custo do financiamento externo, ainda que levemente. Não houve, entretanto, uma correlação tão robusta entre as séries, como a modelagem anterior indicou.

Considerando os resultados da seção anterior, as variações nas reservas podem explicar até 4% das variações do risco-soberano (apêndice A). Assim, quando as reservas foram majoradas em USD 126 bilhões e o risco-soberano caiu 137 pontos básicos (a partir de 2005), apenas 4% do *spread* de 1,37 pontos percentuais podem associar-se à variação de USD 126 bilhões. Significa que um acréscimo marginal de USD 1 bilhão induziu a redução de 0,11 pontos básicos ou 0,0011% no custo de captação externa do Brasil. Esse é um resultado na mesma ordem de magnitude das estimações geradas por Eichengreen e Mody (1998) e Min (1998) em 0,5 e 0,04 pontos básicos respectivamente, acerca da mesma relação entre reservas e *spread* soberano. Pode-se, da mesma forma, assumir que a redução de USD 1 bilhão implique um potencial aumento de custo, grosso modo, de USD 770 mil sobre o serviço da dívida pública externa de USD 70,2 bilhões (posição de Dezembro, 2007), a despeito da concomitante redução na dívida pública interna que compense essa elevação e mantenha o *spread* soberano nivelado.

Resumindo, caso se considere que o BC decida reduzir em USD 1 bilhão as reservas, espera-se encontrar os seguintes impactos quantificados:

Tabela 7  
Efeitos marginais da redução de USD 1 bilhão em reservas

	Efeito	USD
Custos marginais		
Custo fiscal	840 pb	(84 milhões)
Custo de oportunidade	840 pb	(84 milhões)
Benefícios marginais		
Custo de crises	15 pb/ 0,006% GDP	78 milhões
Spread soberano	0,11 pb	770 mil
Saldo líquido		(89,3 milhões)

Pb= pontos básicos

Fonte: Estimativa própria.

23 Goldman Sachs (2007).

A redução marginal das reservas parece, então, estar associada a efeitos líquidos positivos, no sentido de que a redução dos custos marginais supera a redução dos benefícios marginais potenciais. Ao mesmo tempo, tal análise permite inferir que acumular mais reservas não parece introduzir benefícios líquidos adicionais. Ganhos esperados podem, de fato, ter sido sobre-estimados. Dadas as condições no Brasil, o benefício marginal das reservas parece em certo nível menor do que seu custo marginal. Assim, o que Rodrik (2006, p. 9) inferiu pode ter fundamento. É possível que algumas nações em desenvolvimento estejam pagando para “jogar sob as regras” da globalização financeira ao se basearem apenas na acumulação de reservas como instrumento de gestão externa de uma economia aberta – ao tempo em que renunciam instrumentos administrativos de gerenciamento prudencial dos fluxos externos, especialmente durante períodos de turbulências financeiras. Rodrik estima que o custo líquido das reservas excessivas gira perto de 1% do PIB nos países em desenvolvimento.

De fato, representar uma expressiva parcela dos ganhos para as nações em desenvolvimento projetados como decorrentes da conclusão bem-sucedida da rodada de negociações comerciais de Doha (Summers, 2006).

A questão que segue é se o Brasil não estaria melhor reduzindo reservas e dívida externa e interna, na medida em que o melhor conjunto de estratégias depende de um cálculo da relação entre custo e benefício de acordo com Glick (2007) – ou mesmo melhor aplicando os recursos cambiais pelo novo Fundo de Riqueza Soberana do País, cujo projeto prevê aporte de recursos equivalentes a 0,5% do PIB, na visão de Souza, (2008, p. 9) Como os efeitos colaterais de manter reservas elevadas parecem exceder os efeitos positivos, esse resultado revela que o Brasil poderia introduzir regras relacionadas ao controle de gastos fiscais associados à política externa de reservas. Seguiria, então, a recente experiência de redução de estoques precaucionais no Chile e no México e de implementação de parâmetros ótimos para a política de reservas da Nova Zelândia, todas baseadas em similares análises de relação entre custo e benefício (Jadresic, 2007; Gordon, 2004; Salomão, 2008).

Aliviar ou, ao menos, mitigar ao máximo os efeitos colaterais dos altos estoques de reservas e adotar uma estratégia racional para o gerenciamento externo pode gerar dividendos mais altos para a sociedade (Ferhani, 2007).

### **Comentários finais**

A determinação do nível ótimo de reservas provou ser um tema da maior importância dentro da esfera da gestão externa em uma economia emergente. Procurou-se contribuir, apresentando dados e desenvolvendo uma abordagem que questiona a resposta política mais comum atualmente no gerenciamento externo de

uma economia. Os resultados alinham-se com os estudos prévios no Brasil, conforme Cavalcanti e Vonbun (2008); Salomão (2008). Há dúvidas consistentes quanto à necessidade de saldos elevados diante de turbulência externas. A própria crise financeira internacional que se configurou a partir de Setembro de 2008, exigindo do BC a injeção de liquidez no mercado de câmbio brasileiro, demonstra ter sido a utilização de reservas soberanas bem mais modesta do que o suposto necessário diante de uma parada e reversão súbita dos fluxos financeiros. O Brasil atravessou a fase mais aguda da crise financeira externa, acumulando mais USD 2,1 bilhões em relação à posição no início de Setembro de 2008 e atingiu USD 207,3 bilhões em 02.12.2008. Em maio de 2010, as reservas alcançaram o patamar de USD 250 bilhões.

Isso sugere que, em casos de contágio de turbulências financeiras externas graves, a necessidade de intervenção do BC pode ser muito mais restrita do que o suposto inicialmente pelas autoridades. As linhas de crédito emergenciais que o Fed Americano disponibilizou em Outubro de 2008 para alguns países emergentes, incluindo o Brasil, ainda abrem um maior espaço para a redução do ônus do carregamento de reservas precaucionais nos países periféricos. As condições de pagamento da economia com o exterior são muito adequadas (seção 1). Nesse caso, a manutenção de reservas excessivas, sem necessidade de serem utilizadas mesmo durante fases agudas de crise financeira, parece resultar apenas em custos, sobrepondo-se aos benefícios esperados (seção 4).

A principal implicação que emerge desse estudo é que uma maior atenção deve ser dada aos instrumentos escolhidos para se compor a estratégia de gerenciamento externo do país. Em termos práticos, os resultados dão suporte à significância de instrumentos gerenciais alternativos com benefícios similares aos derivados de uma alta acumulação de reservas. Níveis suficientes de reservas não devem ser tratados como substitutos de um gerenciamento externo adequado. Medidas gerenciais de controle prudencial, direcionadas ao equilíbrio dos fluxos de capitais externos, constituem certamente um instrumento útil à política financeira externa. A regulação prudencial dos fluxos de capitais pode, de forma eficiente, imprimir efeitos macroeconômicos positivos na medida em que aumentam a habilidade do governo em equilibrar os desbalanceamentos externos e amenizar as crises financeiras (Ocampo; Spiegel; Stiglitz, 2008, p. 33).

Nesse sentido, o FMI tem enfatizado a necessidade de se encontrarem maneiras alternativas de produzir um seguro a baixo custo para as nações em desenvolvimento (Summers, 2006).

Os gestores públicos, então, devem atentamente observar como gastar os recursos públicos, dado que o Brasil pode colocar tais recursos em melhor uso em direção ao desenvolvimento econômico. Ainda que o tema do nível ótimo de

reservas seja apenas um dos componentes necessários para aumentar a eficiência da administração do país, é certamente um dos mais relevantes em função dos expressivos montantes imobilizados. Apenas em 2007, por exemplo, o BC direcionou R\$ 205 bilhões (7,7% do PIB daquele ano) para sua estratégia de reservas, quando elas já ultrapassavam a dívida externa total (pública e privada) de curto prazo da economia nacional. Tal valor equivale a mais de 20% da dívida do governo federal, o que não é pouco. Parece que estoques de reservas podem ser melhor gerenciados se moldados por um processo de otimização.

As estimativas apresentadas oferecem algum direcionamento nesse sentido. Ao mesmo tempo, conforme o Brasil ajusta o nível de reservas, reduzindo o ônus da dívida pública, espera-se que o efeito líquido do ajuste represente o mesmo efeito em termos de qualidade percebida do risco externo do país. Sustentar níveis sensatos de reservas é uma consideração política chave para nações em desenvolvimento, particularmente, quando já proporcionam condições suficientes ao financiamento externo emergencial durante turbulências externas, como parece ser o caso do Brasil. Ademais, como um importante elemento para o balanço fiscal com reflexos sobre a política monetária, não se pode negar que o ajuste de tal estratégia ainda reduzirá a pressão sobre o nível de taxa de juros internos da economia pelo canal da redução da demanda da poupança doméstica disponível. Efetivamente, já existe um piso mínimo para reservas (Resolução SF 82/90). É hora de se adicionar o teto às concepções do paradigma prévio, imprimindo-lhe um avanço institucional.

Por fim, indica-se que pesquisas adicionais sobre reservas ótimas devem considerar a principal fonte de incerteza em modelos de otimização, em especial, a estimação do risco de uma parada súbita de fluxos de capitais. É claro que reservas são particularmente sensíveis à perda de Produto assumida como padrão balizador, dado que sua determinação envolve um grau significativo de imprecisão. A crise financeira internacional corrente em 2008, sem dúvida, ajudará a reavaliar esse ponto. Se toda a economia global caminha para um menor ritmo de atividade com reflexos sobre a economia doméstica, talvez não seja produtivo assumir que a manutenção de saldos elevados em reservas possa compensar fatores *push* e isolar o Produto doméstico dos efeitos externos da contração da demanda externa, *vis-à-vis* a integração econômica global. De fato, as reservas maiores ou a relação maior entre as reservas e o Produto Interno Bruto (PIB) não garantiram empréstimos em dólar com prêmios menores nem uma fuga de capitais mais amena durante períodos de *stress* financeiro, na visão de Merrill Lynch (2008). Nesse contexto, a política de reservas talvez pudesse usar o conceito de diferenciais de crescimento (doméstico e internacional) na estimação da perda de Produto potencial para a calibragem das reservas endógenas.

## Referências bibliográficas

AIZENMAN, J.; LEE, Y.; RHEE, Y. *International reserves management and capital mobility in a volatile world: policy considerations an case study of Korea*. Cambridge, Mass.: National Bureau of Economic Research, 2004. (NBER Working Paper, 10.534).

\_\_\_\_\_; MARION, N.P. *International reserves holding with sovereign risk and costly tax collection*. Santa Cruz Center for International Economics, Center for International Economics, UC Santa Cruz, 2004; and *Economic Journal*, n. 114, p. 569-591, Jul. 2004. (Working Paper Series, 1014).

\_\_\_\_\_; LEE, J. *International reserves: precautionary versus mercantilist views, theory and evidence..* Washington, DC: International Monetary Fund, 2005. (Working Paper, 05/198).

ARESTIS, P.; DE PAULA, L. F. *Financial liberalization and economic performance in emerging countries*. Palgrave Macmillan, 2008.

BAREMBOIM, I. Transparência para a política de reservas? *Valor*, São Paulo, 13 mar. 2007.

BEN-BASSAT, A.; GOTTLIEB, D. Optimal international reserves and sovereign risk. *Journal of International Economics*, 33, p. 345-362, 1992.

BERG, A.; PATRILLO, C. Are currency crises predictable? a test. *IMF Staff Papers*, 45, p. 107-188, Jun. 1999.

BOERSCH-SUPAN, A.; FLORIAN, H.; LUDWIG, A.; WINTER, J. Pension reform, capital markets and the rate of return. *German Economic Review*, v. 4, n. 2, p. 151-181, 2003.

BORDO, M.; EICHENGREEN, B.; KLINGEBIEL, D.; MARTINEZ-PERIA, M. Is the crisis problem growing more severe? *Economic Policy*, v. 16, n. 32, p. 53-82, Apr. 2001.

BRESSER-PEREIRA, L. C.; GALA, P. Por que a poupança externa não promove crescimento. *Revista de Economia Política*, São Paulo, v. 27 n. 1, jan./mar. 2007.

BUSSIÈRE, M.; FRATZCHER. *Towards a new early warning system of financial crises*. Frankfurt: European Central Bank, 2002. (Working Paper, 145).

\_\_\_\_\_; MULDER, C. *External vulnerability in emerging market economies: how high liquidity can offset weak fundamentals and the effects of contagion*. Jul. 1999. (IMF Working Paper, n. 99/88). Disponível em: <http://www.imf.org>. Acesso em: 4 abr. 2007.

CAMPBELL, J. Y.; PERRON, P. Pitfalls and opportunities: what macroeconomists should know about unit roots and cointegration. *NBER Macroeconomics Annual*, Cambridge, MA: MIT Press, 1991.

CARDOSO, E.; GOLDFAJN, I. *Capital flows to Brazil: the endogeneity of capital controls*. Washington: IMF Research Department, 1997. (Working Paper, 115).

CARVALHO, B. S. de M.; GARCIA, M. G. P. *Ineffective controls on capital inflows under sophisticated financial markets: Brazil in the nineties*. National Bureau of Economic Research, May 2006. (Working Paper, n. 12283).

CAVALCANTI, M.; VONBUN, C. *Calculating optimal international reserves: a cautionary note on opportunity costs*. In: BRAZILIAN MEETING OF ECONOMETRICS, 29, Recife, PE, Dec. 2007.

\_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_. Reservas internacionais ótimas para o Brasil: uma análise simples de custo-benefício [sic] para o período 1999-2007. *Economia Aplicada*, Ribeirão Preto, v. 12, n. 3, jul./set. 2008.

CHEUNG, Y.; QIAN, X. *Hoarding of international reserves: Mrs Machlup's Wardrobe and the Joneses*. [2007]. Disponível em: [www.cesifo-group.de/DocCIDL/cesifo1\\_wp2065.pdf](http://www.cesifo-group.de/DocCIDL/cesifo1_wp2065.pdf). Acesso em: 29 jul. 2008.

\_\_\_\_\_; WONG, C. Are all measures of international reserves created equal? An empirical comparison of international reserve ratios. *Economics: the open-access, open-assessment E-Journal*, v. 2, n. 15, May 27 2008. Disponível em: <http://www.economics-ejournal.org/economics/journalarticles/2008-15>. Acesso em: 30 jun. 2008.

DAVIDSON, P. *Financial markets, money and the real world*. Northampton, Ma: Edward Elgar, 2002.

DICKEY, D. A.; JANSEN, D. W.; THORNTON, D. L. A primer on cointegration with an application to money and income. 2 ed. In: RAO, B. B. *Cointegration for the applied economist*. New York: Palgrave Macmillan, 2007.

DOHMEN, T.; FALK, A.; HUFFMAN, D.; SCHUPP, J.; SUENDE, U.; WAGNER, G. *Individual risk attitudes: new evidence from a large, representative, experimentally-validated survey*. London: Centre for Economic Policy Research, 2006. (CEPR Discussion Paper, n. 5517).

DOOLEY, M. P., FOLKERTS-LANDAU, D., GARBER, P. *An essay on the revived Bretton Woods System*. Cambridge, Mass.: National Bureau of Economic Research, 2003. (NBER Working Paper, n. 9971).

DRUMMOND, P.; DHASMANA, A. *Foreign reserve adequacy in Sub-Saharan Africa*. Washington, DC: International Monetary Fund, Jun. 2008. (IMF Working Papers, 150).

EICHENGREEN, B.; MODY, A. *What explains changing spreads on emerging-market debt? Fundamentals or market sentiment?* Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, 1998. (NBER Working Paper, n. 6408).

FERHANI, H. Too much of a good thing: reserve accumulation and volatility in Central Bank Balance Sheets. In: BAKKER, A.; HERPT, I. (Ed.). *Central Bank Reserve Management: new trends, from liquidity to return*. Cheltenham, UK: Edward Elgar, 2007.

FERRARI FILHO, F., PAULA, L. F. *Globalização financeira*. Petrópolis: Vozes, 2004.



- FLOOD, R.; MARION, N. *Holding international reserves in an era of high capital mobility*. Washington, DC: International Monetary Fund, Research Department, 2002. (IMF Working Papers, n. 62).
- FRENKEL, J.; JOVANOVIĆ, B. Optimal international reserves: a stochastic framework. *Economic Journal*, 91, p. 507-514, 1981.
- GARCIA, M. Dívida pública, juros e crescimento. *Valor*, São Paulo, 21 dez. 2006. Disponível em: <http://www.econ.puc-rio.br/mgarcia/Artigos/Artigos%20Valor/Valor%20061222v03.pdf>. Acesso em: 3 mar. 2007.
- GARCÍA, P.; SOTO C. *Large hoarding of international reserves: are they worth it?* Working Paper for the VIII Annual Conference of the Central Bank of Chile, Banco Central de Chile, 2004.
- GLICK, R. *Sterilization, monetary policy, and financial integration*. Federal Reserve Bank of San Francisco. Paper presented at the First Annual Risk Management Institute Research Conference 'Capital Flows and Asset Prices: The International Dimension of Risk'. Singapore, Jul. 6-7, 2007. Disponível em: <http://www.rmi.nus.edu.sg/conferences/%20RMC2007/documents/GLICK%20%20GLICK%20SterilizationMon%20Policy%20RMI%20Conf%20nonotes.ppt>. Acesso em: 14 Aug. 2008.
- GOLDMAN SACHS. (2007). *Annual Report*. London, UK: Goldman Sachs, 2008.
- GONÇALVES, F. *The optimal level of foreign reserves in financially dollarized economies: the case of Uruguay*. Washington, DC: International Monetary Fund, Research Department, 2007. (IMF Working Papers, n. 07).
- GORDON, M. *Foreign reserves for crisis management*. Reserve Bank of New Zealand, Bulletin, v. 68, n. 1, p. 4-11, 2004.
- GRANGER, CWJ; HUANG, B-N e YANG, C.W. *A bivariate causality between stock prices and exchange rates: evidence from recent Asia Flu*. San Diego: University of California, Department of Economics. 1998. (Discussion Paper, 09).
- GRUBEL, H. G., The demand for international reserves: a critical review of the literature. *Journal of Economic Literature*, 9, p. 1148-1166, 1971.
- GUJARATI, D. *Basic econometrics*. 3 ed. Singapore: McGraw-Hill Book Co., 1995.
- HAMADA, K.; UEDA, K. Random walks and the theory of optimal international reserves. *Economic Journal*, v. 87, p. 722-742, Dec. 1977.
- HAUNER, D. *A fiscal price tag for international reserves*. Apr. 2005. (IMF Working Paper, 05/81). Disponível em: [http://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2005/wp\\_0581.pdf](http://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2005/wp_0581.pdf). Acesso em: 3 mar. 2007.
- HELLER, H. Optimal international reserves. *Economic Journal*, v. 76, p. 296-311, 1966.

- HELLER, H.; KHAN, M. S. *The demand for international reserves under fixed and floating exchange rates*. Washington, DC: International Monetary Fund, 1978. (IMF Staff Papers, n. 25).
- HUTCHISON, M.; NOY, I. How bad are twins? Output costs of currency and banking crises. *Journal of Money, Credit, and Banking*, v. 37, n. 4, 2005.
- IMF . Financial crises: causes and indicators. *World Economic Outlook*, May, 1998. Washington, DC, USA: International Monetary Fund, 1998.
- \_\_\_\_\_. Are foreign exchange reserves in Asia too high? *World Economic Outlook*, Sept. 2003. Washington DC: International Monetary Fund, 2003.
- JADRESIC, E. *The cost-benefit approach to reserve adequacy: the case of Chile*. Santiago, Chile: Central Bank of Chile, 2007.
- JEANNE, O. International reserves in emerging market countries: too much of a good thing? *Brookings Papers on Economic Activity*, n. 1, p. 1-79, 2007.
- \_\_\_\_\_; RANCIÈRE, R. *The optimal level of international reserves for emerging market countries: formulas and applications*. Washington, DC: International Monetary Fund, 2006. (IMF Working Paper, 229).
- JOHANSEN, S; JUSELIUS, K. Maximum likelihood estimation and inference on cointegration with applications to demand for money. *Oxford Bulletin of Economics Statistics*, v. 52, n. 2, p. 169-210, 1990.
- JUSELIUS, K. *The cointegrated VAR Model*. New York: Oxford University Press, 2006.
- KAMIN, S.; BABSON, O. *The contribution of domestic and external factors to Latin American devaluation crises: an early warning systems approach*. . New York, Board of Governors of the Federal Reserve System, 1999. (International Finance Discussion Paper, 64).
- KRUEGER, M.; OSAKWE, P.; PAGE, J. *Fundamentals, contagion and currency crises: an empirical analysis*. Ottawa, Canada: Bank of Canada, 1998. (Working Paper, 10).
- LANE, P. R.; BURKE, D. The empirics of foreign international reserves, *Open Economies Review*, 12, p. 423-434, 2001.
- LOPES, D. *Reservas internacionais como uma defesa contra Sudden Stops: um estudo empírico*. 2005. Dissertação (Mestrado)–Pontifícia Universidade Católica – PUC, Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <http://www.econ.puc-rio.br/Tm01-04.html>. Acesso em: 14 jan. 2007.
- LOYOLA, G. *Reservas internacionais: uma questão de custo-benefício[sic]*. *Valor*, São Paulo, 5 mar. 2007. Disponível em: <http://www.andima.com.br>. Acesso em: 5 mar. 2007.
- MERRILL LYNCH. *FX reserves take a pounding*. Research Report, FX Spotlight. United Kingdom: Merrill Lynch, 18 Nov. 2008.

MILESI-FERRETTI, G.; RAZIN, A. *Current account reversals and currency crises: “empirical regularities”*. Washington, US: International Monetary Fund, 1998. (Working Paper, 89).

MIN, H. *Determinants of emerging market bond spread: do economic fundamentals matter?* Washington, DC: World Bank, 1998. (Working Paper, n. 1899).

MINELLA, A.; GOLDFAJN, I. Capital flows and controls in Brazil: what we have learned? In: EDWARDS, S. (Ed.). *Capital controls and capital flows in emerging countries: policies, practices and consequences*. (NBER Conference report). Chicago: The University of Chicago Press, 2007.

OCAMPO, J. A broad view of macroeconomic stability. In: SERRA, N.; STIGLITZ, J. *The Washington Consensus reconsidered: towards a new global governance*. Oxford, UK: Oxford University Press, 2008.

\_\_\_\_\_; SPIEGEL, S.; STIGLITZ, J. Capital market liberalization and development. In: OCAMPO, J.; STIGLITZ, J. (Ed.). *Capital market liberalization and development*. New York, Oxford University Press, 2008.

OREIRO, J. L.; PAULA, L. F.; SILVA, G. J. Por uma moeda parcialmente conversível: uma crítica a Arida e Bacha. *Revista de Economia Política*, São Paulo, v. 24, n. 2, p. 223-237, abr./jun. 2004.

PRATES, D.; CINTRA, M. *Keynes e a hierarquia de moedas: possíveis lições para o Brasil*. Campinas: Unicamp, IE, out. 2007. (Texto para Discussão, n. 137).

RADELET, S.; SACHS, J. The East Asia crisis: diagnoses, remedies, prospects. *Brookings Papers on Economic Activity*, n. 1, p. 1-90, 1998.

RODRIG, D. The social cost of foreign exchange reserves. *International Economic Journal*, v. 20, n. 3, p. 253-266, 2006; (NBER Working Paper, n. 11952), Jan. 2006. Disponível em: <http://www.nber.org/papers/w11952>. Acesso em: 28 fev. 2007.

SALOMÃO, J. *Nível ótimo de reservas internacionais para economias emergentes*. Dissertação (Mestrado em Economia)–Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

SILVA JUNIOR, A.; CAJUEIRO, D.; YONEYAMA, T. *Dívida pública, reservas cambiais e estratégia ótima em eventos de crises financeiras*. Brasília: Esaf, 2004. 75p. Monografia premiada em 1º lugar no IX Prêmio Tesouro Nacional – 2004, Ajuste Fiscal e Dívida Pública, Brasília, DF, 2004.

\_\_\_\_\_; SILVA, E. D. *Optimal international reserves holdings in emerging markets economies: the Brazilian case*. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 32, 2004. *Anais...* Associação Nacional dos Centros de Pós-Graduação em Economia (Anpec), 2004, 16p.

SOUZA, M.T. *Fundo Soberano do Brasil*. Nota técnica. Brasília: Consultoria Legislativa da Câmara dos Deputados. Ago. 2008. Disponível em:

[http://apache.camara.gov.br/portal/arquivos/Camara/internet/publicacoes/estnottec/tema10/2008\\_9754\\_Marcos%20Tadeu.pdf](http://apache.camara.gov.br/portal/arquivos/Camara/internet/publicacoes/estnottec/tema10/2008_9754_Marcos%20Tadeu.pdf). Acesso em: 26 nov. 2008.

STIGLITZ, J. *Making globalization work*. 1. ed. New York: W.W. Norton e Company, 2006. (particularly the chapter 9: Reforming the Global Reserve System, p. 245).

SUMLINSKI, M. *International reserves – Too much of a Zipf's thing*. Washington, DC: IMF, 2008. (IMF Working Paper, 11).

SUMMERS, L. Reflections on global account imbalances and emerging markets reserve accumulation. *L. K. Jha Memorial Lecture*, Reserve Bank of India. Mar. 2006. Disponível em: [http://www.harvard.edu/president/speeches/2006/%200324\\_rbi.html](http://www.harvard.edu/president/speeches/2006/%200324_rbi.html). Acesso em: 15 ago. 2008.

## Apêndice

### Testes de causalidade de Granger e decomposição de variância

Pairwise Granger Causality Tests

Null Hypothesis:	Obs	F-Statistic	Probability
DLDIVSA does not Granger Cause DCAMB	154	2.81758	0.01277
DCAMB does not Granger Cause DLDIVSA		2.99824	0.00869
DLPIBSA does not Granger Cause DCAMB	154	2.01349	0.06769
DCAMB does not Granger Cause DLPIBSA		6.84290	2.2E-06
DLRAT does not Granger Cause DCAMB	154	2.82121	0.01267
DCAMB does not Granger Cause DLRAT		1.07956	0.37761
DLRESA does not Granger Cause DCAMB	154	3.54648	0.00266
DCAMB does not Granger Cause DLRESA		2.59937	0.02026
DLRISSA does not Granger Cause DCAMB	154	4.66483	0.00023
DCAMB does not Granger Cause DLRISSA		1.13128	0.34727
DLPIBSA does not Granger Cause DLDIVSA	154	2.51087	0.02439
DLDIVSA does not Granger Cause DLPIBSA		2.51711	0.02408
DLRAT does not Granger Cause DLDIVSA	154	0.96909	0.44851
DLDIVSA does not Granger Cause DLRAT		0.61651	0.71682
DLRESA does not Granger Cause DLDIVSA	154	2.15328	0.05105
DLDIVSA does not Granger Cause DLRESA		0.37296	0.89518
DLRISSA does not Granger Cause DLDIVSA	154	2.66021	0.01782
DLDIVSA does not Granger Cause DLRISSA		1.51331	0.17795
DLRAT does not Granger Cause DLPIBSA	154	4.32045	0.00049
DLPIBSA does not Granger Cause DLRAT		1.51964	0.17588
DLRESA does not Granger Cause DLPIBSA	154	1.12044	0.35347
DLPIBSA does not Granger Cause DLRESA		1.51618	0.17701
DLRISSA does not Granger Cause DLPIBSA	154	1.55837	0.16369
DLPIBSA does not Granger Cause DLRISSA		1.35013	0.23903
DLRESA does not Granger Cause DLRAT	154	0.55154	0.76812
DLRAT does not Granger Cause DLRESA		1.21334	0.30291
DLRISSA does not Granger Cause DLRAT	154	3.53728	0.00272
DLRAT does not Granger Cause DLRISSA		1.54463	0.16792
DLRISSA does not Granger Cause DLRESA	154	1.38109	0.22624
DLRESA does not Granger Cause DLRISSA		0.74867	0.61144

Fonte: Eviews 5.

## Análise de decomposição de variância

Variance Decomposition of DLRESA:							
Period	S.E.	DLRESA	DLDIVSA	DCAMB	DLPBISA	DLRAT	DLRISSA
1	0.072717	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
4	0.083377	84.14484	2.678345	5.076645	0.756288	4.392140	2.951743
7	0.097189	83.82119	4.019469	4.144524	0.574029	4.813671	2.627119
10	0.104364	83.50270	4.555352	3.644582	0.598018	5.120546	2.578797
Variance Decomposition of DLDIVSA:							
Period	S.E.	DLRESA	DLRISSA	DLRAT	DLPBISA	DDIVSA	DCAMB
1	0.029486	9.889558	90.11044	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
4	0.038062	10.67911	72.97458	7.370272	5.899440	1.653794	1.422802
7	0.040999	10.85150	68.41337	8.753209	6.473340	1.763682	3.744905
10	0.045423	10.86187	67.69365	9.272145	6.146691	2.762803	3.262837
Variance Decomposition of DCAMB:							
Period	S.E.	DLRESA	DLRISSA	DLRAT	DLPBISA	DDIVSA	DCAMB
1	6.448472	2.512674	15.47468	82.01265	0.000000	0.000000	0.000000
4	9.520523	7.857385	18.13554	55.41610	0.564138	5.805398	12.22143
7	10.67903	13.26136	19.53202	46.53219	2.615121	4.891003	13.16830
10	11.24606	13.74643	18.80956	43.08560	2.682226	9.343198	12.33298
Variance Decomposition of DLPBISA:							
Period	S.E.	DLRESA	DLRISSA	DLRAT	DLPBISA	DDIVSA	DCAMB
1	0.006535	0.841055	0.037467	2.599288	96.52219	0.000000	0.000000
4	0.012369	1.380007	4.692097	23.93408	68.87252	0.474723	0.646575
7	0.014934	1.769773	6.033426	22.60547	63.34271	1.297957	4.950670
10	0.016376	1.684435	5.564496	21.54585	65.38929	1.415059	4.400867
Variance Decomposition of DLRAT:							
Period	S.E.	DLRESA	DLRISSA	DLRAT	DLPBISA	DDIVSA	DCAMB
1	0.510276	0.319297	0.928876	9.815435	4.68E-05	88.93635	0.000000
4	0.571862	1.070912	2.972363	14.68263	4.723499	76.08389	0.466706
7	0.623043	0.963727	3.269226	16.68946	4.284600	71.36173	3.431263
10	0.657467	0.900580	3.613445	16.76038	3.959292	71.17902	3.587285
Variance Decomposition of DLRISSA:							
Period	S.E.	DLRESA	DLRISSA	DLRAT	DLPBISA	DDIVSA	DCAMB
1	0.116449	5.448794	0.870983	12.38118	0.254346	0.412243	80.63246
4	0.141773	5.252575	2.017533	16.15706	0.908919	6.311127	69.35278
7	0.149440	5.039850	2.387164	16.25467	1.006711	6.022948	69.28866
10	0.162995	4.857867	2.174345	15.07505	1.771906	5.620211	70.50062

Cholesky Ordering: DLRESA DLDIVSA DCAMB DLPBISA DLRAT DLRISSA

Obs. Ordem das variáveis definida de acordo com os resultados dos testes de causalidade de Granger.