

# **COMPORTAMENTO DIÁRIO DO MERCADO BRASILEIRO DE RESERVAS BANCÁRIAS – NÍVEL E VOLATILIDADE – IMPLICAÇÕES NA POLÍTICA MONETÁRIA**

Mardilson Fernandes Queiroz  
UNB

## Resumo

Este trabalho evidencia padrão de comportamento diário dos bancos quanto ao gerenciamento de reservas bancárias mantidas junto ao banco central, analisa a racionalidade desse comportamento observado e seus principais fatores condicionantes. Este estudo contribui com a literatura existente em duas frentes: por propor metodologia para analisar o comportamento diário das reservas bancárias em duas dimensões: nível e volatilidade, permitindo verificar fatores endógenos e exógenos condicionantes ao gerenciamento de reservas bancárias; por mostrar que, a diferença de comportamento encontrado para os bancos brasileiros em relação ao comportamento encontrado na literatura sobre os bancos dos EUA, é racional diante do arcabouço regulatório e do mercado brasileiro. O autor, diante dos resultados encontrados, propõe implicações na política monetária, em relação à estrutura de compulsório existente no Brasil.

Palavras-chave: requerimento de reservas, política monetária, microeconomia bancária, modelo egarch.

## Abstract

This work studies evidences banks' daily behavior pattern of managing reserves, analyses the rationality behind such observed behavior and its main influencing factors. This study contributes to the existent literature in two fronts: proposing a methodology for analyzing bank reserves' daily behavior pattern in two dimensions: level and volatility, which permits the verification of endogenous and exogenous influencing factors over the management of bank reserves; showing that the difference found between Brazilian banks' behavior and US banks' behavior described in the literature is rational given the Brazilian regulatory framework and market conditions. The author, facing the obtained results, proposes monetary policy implications, specifically in what concerns Brazilians' actual reserve requirements structure.

Key words: reserve requirement, monetary policy, microeconomy of bank, egarch model.

# Comportamento Diário do Mercado Brasileiro de Reservas Bancárias – Nível e Volatilidade – Implicações na Política Monetária

Mardilson Fernandes Queiroz  
UNB

## 1 Introdução

Recentemente estudos sobre o comportamento diário do mercado de Reservas Bancárias têm sido realizados com o objetivo de identificar padrões provenientes dos dados do mercado monetário, e verificar sua consistência com a premissa de um comportamento de maximização de lucro pelas instituições depositárias. Esses estudos têm utilizado principalmente dados do mercado financeiro dos Estados Unidos<sup>1</sup>.

O comportamento das instituições depositárias<sup>2</sup>, quanto ao seu gerenciamento diário da reservas mantidas junto ao banco central, desempenha papel importante na função de reação da autoridade monetária durante a administração da liquidez do sistema em prol da estratégia da política monetária. Essa importância é mais relevante quando observamos que o comportamento dos bancos leva em consideração o arcabouço regulamentar existente quanto aos instrumentos da política monetária. Além do que, o padrão diário do excesso de reservas proporciona importantes *insights* sobre que fatores levam os bancos a manter excesso de reservas que não podem ser obtidos quando se trabalha com média mensal, por exemplo.

Como responsável pela política monetária, é comum a autoridade monetária utilizar instrumentos indiretos para minimizar o desvio entre a variável a ser controlada<sup>3</sup> e a meta operacional, de forma a alcançar seus objetivos estratégicos. Excesso de oferta ou demanda de reserva bancária exerce pressão sobre a variável operacional, desviando-a da meta. A operação de mercado aberto é o mais importante instrumento de política monetária, porque é o principal meio pelo qual o banco central provê ou retira a quantidade de reservas necessária para acomodar a demanda dos bancos, em uma frequência diária. Assim, dada a volatilidade inerente da demanda por reservas bancárias e o desejo de evitar políticas que desestabilizem o mercado. É importante para o banco central conhecer o comportamento diário das reservas bancárias, pelo lado da demanda, discernir sobre as principais incertezas inerentes ao gerenciamento das reservas bancárias e o impacto da regulamentação em vigor e do sistema de pagamentos existente.

Este trabalho buscará evidência e analisará a racionalidade dos padrões diários do nível e volatilidade da reserva bancária no mercado brasileiro. Essa análise leva em consideração a estrutura regulamentar de requerimento de reservas, estratégia política e reestruturação do sistema de pagamentos brasileiro realizado em abril de 2002. A contribuição com a literatura existente reside na análise diária de média e variância condicional, aqui chamada de volatilidade, do excesso de reservas bancárias, para o caso

---

<sup>1</sup> Ver Bartolini et al (2000), Hamilton, J. (1996) e Clouse e Dow (2001)

<sup>2</sup> Chamaremos essas instituições genericamente de bancos.

<sup>3</sup> Variável escolhida por guardar relação com os objetivos estratégicos da política monetária, e por a autoridade monetária ter poder de controle sobre ela. Exemplos de variáveis operacionais: taxa de juros, agregados monetários. Definindo qual valor essa variável deve ter, chamado de meta operacional, a autoridade monetária controlará sua evolução agindo por meio de instrumento indiretos (operação de mercado aberto, requerimento legal de reserva – chamado de compulsório, e empréstimo ao setor bancário – chamado de redesconto)

brasileiro, baseada em modelo da família Garch com variáveis exógenas identificando efeitos regulamentares, políticos e de mercado. A metodologia proposta permitirá tirar implicações políticas quanto ao regulamento do compulsório.

Toda movimentação monetária da economia tem reflexo nas contas de reservas bancárias mantidas pelos bancos no banco central, isso porque nessas contas se encerram as obrigações resultantes das transações da economia. Se o resultado dessas movimentações é um excesso de oferta de reservas bancárias do sistema, dizemos que há excesso de oferta de liquidez monetária, caso contrário, excesso de demanda.

Uma vez que os saldos acima do exigível sobre recursos à vista não sofrem qualquer tipo de remuneração e dadas as punições para o caso de não cumprimento do exigível, não existem incentivos para que na média o desvio sobre a reserva compulsória não seja nulo.

Contudo, em uma frequência diária as reservas das instituições financeiras apresentam desvios em torno do exigível, que podem ser reflexo das ofertas provenientes das intervenções da autoridade monetária e do comportamento do setor não bancário, ou da demanda das instituições depositárias.

Duas questões estruturais merecem atenção por darem suporte à eficiência das operações de mercado aberto e ao gerenciamento de liquidez dos bancos. Uma é a estrutura de requerimento de reservas bancárias utilizada e outra é o desenho do sistema de pagamentos.

Na esfera de política monetária, requerimento de reserva baseado no cumprimento pela média de um período, tem papel importante no gerenciamento monetário de curto prazo. Requerimento pela média permite bancos terem recursos automáticos na conta reserva bancária em base diária. Isto significa que os bancos não necessitam alcançar um valor predefinido de reservas no final do dia, o que ajuda reduzir a volatilidade na taxa de juros de curto prazo, a qual poderia ser causada por choques diários de oferta<sup>4</sup> monetária resultado do comportamento do setor não bancário.

Um sistema de pagamentos eficiente é de fundamental importância para o processo de gerenciamento de liquidez. Se o sistema de pagamentos é pouco desenvolvido, o sistema bancário pode ter que manter o nível de reserva acima do otimamente desejável. Dependendo do desenho do sistema de pagamento, mais facilmente fluxos de pagamentos inesperados podem ser absorvidos ao longo do dia pelos bancos.

A demanda por reservas bancárias está relacionada basicamente com três propósitos: i) cumprimento de exigibilidade de reserva (reserva compulsória); ii) comportamento estratégico em relação à política monetária; iii) garantia de liquidação das obrigações. O nível e a volatilidade dos pagamentos interbancários e a eficiência do

---

<sup>4</sup> Choque de oferta está relacionado aos seguintes fatores: i) empréstimo líquido para o governo, componente determinada pela necessidade de captação do governo, que é igual ao gastos correntes e empréstimos líquidos, mais serviço da dívida, menos receitas e lucros, menos captações bancárias domésticas, menos emissão de títulos, menos nova captação estrangeira; ii) ativos estrangeiros líquidos que sofrem impactos da flutuação do Balanço de Pagamentos (necessidade de intervenção do banco central no mercado de câmbio) e de meta para taxa de câmbio (intervenção voluntária do banco central no mercado de câmbio); iii) moeda em circulação que leva em consideração fatores de curto prazo (datas de pagamentos de salários, fins de semanas e feriados) e fatores de longo prazo (variáveis de transação – consumo, custo de oportunidade – taxa de juros, inflação e taxa de câmbio, fatores institucionais e técnicos, como ATM e bancos eletrônicos).

mercado interbancário induzem os bancos a, precaucionalmente, demandar um excesso de reservas.

Em relação ao primeiro propósito, questões regulamentares podem influir no desvio das reservas em torno do exigível. Reserva excedente é dependente das características da reserva compulsória: cumprimento pela média do período de movimentação versus cumprimento diário; número de dias do período de movimentação, defasagem entre os períodos de cálculo e de movimentação do compulsório; exigência de cumprimento mínimo; multas por não cumprimento da exigibilidade, dentre outras.

Com relação ao comportamento estratégico, caso a expectativa sobre a taxa de juros estiver acima ou abaixo da taxa corrente, os bancos podem demandar mais ou menos reserva como resultado da maximização do seu lucro.

O terceiro propósito está relacionado com a característica estocástica dos pagamentos interbancários. Ocorrências de fluxos inesperados podem fazer com que o saldo de reservas de final de dia fique diferente do inicialmente desejado.

Este estudo está estruturado da seguinte forma. Seção 2 uma revisão da literatura sobre o comportamento racional dos bancos quanto ao gerenciamento das reservas bancárias. Na seção 3 será feito um resumo dos principais pontos da estrutura de requerimento de reservas bancárias para o caso brasileiro. A seção 4 apresentará a metodologia utilizada para identificar e analisar padrões no comportamento diário do nível e da volatilidade do excesso de reservas para o caso brasileiro. Na seção 5 análise dos resultados será apresentada. Na seção 6 implicações políticas e por último a conclusão.

## 2 Revisão da Literatura

Como ponto de partida para uma revisão da literatura sobre comportamento diário de gerenciamento ótimo de liquidez dos bancos, escolhemos o trabalho de Bartolini et alii (2000) sobre o mercado de reservas dos Estados Unidos.

Primeiro, os autores evidenciam que a taxa de juros aumenta no final do período, o que contraria a hipótese de *martingale* para taxa de juros. Resumidamente, esta hipótese sustenta que, se, na margem, reservas são mantidas com o propósito de satisfazer o requerimento de reservas, espera-se que a taxa de juros de um dia se mantenha constante, com base nas informações diárias disponíveis, isto é, elas não devem apresentar um padrão previsível ao longo do período de cumprimento. Existindo mudança previsível de taxa de juros, os bancos teriam incentivos para demandar reservas em dias de taxa baixa, e vice-versa, de forma a minimizar o custo de cumprir a reserva requerida. Assim, em condições de não arbitragem a taxa esperada em  $t$  para  $t+1$  é igual a taxa em  $t$  ao longo do período de cumprimento. O fato da taxa de juros no mercado de reservas dos Estados Unidos violar a condição de *martingale*, já tinha sido observado por Hamilton [1996].

Segundo, verificou-se que os bancos tendem a manter mais reservas nos últimos dias do período, quando o custo de oportunidade é previsivelmente maior (taxa de juros maior no final do período), o que viola os modelos simples de gerenciamento de reservas sob requerimento periódico pela média.

Considerando, conforme modelo proposto por Campbell (1987), que o custo para o banco manter depositado sem remuneração uma quantidade  $d_t$  em relação ao compulsório, no final do dia  $t$ , é formado por duas parcelas: i) custo de oportunidade do dia  $t$  dado por  $r_t d_t$ , onde  $r_t$  é a taxa de juros de um dia no mercado interbancário, mais o custo de oportunidade esperada para os outros dias dado por  $\sum_{i=1}^n E[r_{t+i} / r_t, r_{t-1}, \dots] d_{t+i}$ , onde  $n$  é o número de dias do período de cumprimento do compulsório; ii) custo quando a parcela  $d_t$  desvia de uma meta  $T_t$  para o dia  $t$  (essa meta é determinada pelo relacionamento do banco com seus clientes não bancários, seu papel no sistema de pagamentos, e necessidade com o cumprimento da média do compulsório). Dessa forma, podemos escrever o custo como:

$$c(d_t, r_t, \dots, d_{t+1}, r_{t+1}) = d_t r_t + \sum_{i=1}^{n-1} E[r_{t+i} / r_{t+i-1}, \dots] d_{t+i} + (\alpha/2)(d_t - T_t)^2,$$

onde  $\alpha$  representa a disposição do banco em perseguir sua meta  $T$ .

Por simplicidade, considerando  $n=2$ , o problema do banco, no dia  $t$ , é minimizar  $c$  sujeito à restrição imposta pelo cumprimento do compulsório pela média do período, nesse caso dado por  $d_t + d_{t+1} = 1$ . Substituindo a restrição na equação do custo, o valor ótimo de  $d_t$  deve satisfazer a condição de primeira ordem. Assim:

$$d_t = T_t + (1/\alpha)[E[r_{t+1} / r_t, r_{t-1}, \dots] - r_t]$$

Para essa solução, enquanto  $\alpha > 0$ , os bancos devem manter relativamente menos reservas nos dias com taxa de juros previsivelmente maior, isto é,  $r_t > E[r_{t+1} / r_t, r_{t-1}, \dots]$ . Tal comportamento contradiz as evidências encontradas por Bartolini e outros [2000].

Na análise acima, considera-se que não há custo de transação relacionado com a negociação interbancária de reservas. Ao considerar esse custo no problema de minimização dos bancos, Bartolini e outros [2000] constroem um modelo cuja solução explica o comportamento evidenciado do mercado de reservas bancárias dos Estados Unidos. Esse custo pode ser interpretado como custo de se buscar um banco com necessidade de liquidez contrária, e com a necessidade de dividir grandes transações em várias pequenas de forma a se adequar a limites de crédito e minimizar exposição à volatilidade da taxa de juros. De forma geral, esse custo pode, também, representar a taxa de transação no sistema de liquidação (LBTR ou LDL)<sup>5</sup> ou taxa de corretagem.

Os autores concluem que a incerteza sobre a real necessidade de reservas e pequeno custo de negociação interbancária induz os bancos a negociar principalmente quando eles estão com informação mais precisa sobre a necessidade de reservas (final do período), mesmo se esta estratégica implicar em maior custo de carregamento das reservas. Tal comportamento provoca pressão sobre a taxa de juros no final do período de movimentação do compulsório, levando o FED a prover mais reservas em torno dos últimos dias de cada

<sup>5</sup> LBTR significa tipo de sistema de pagamentos onde a Liquidação das transações é pelo valor Bruto em Tempo Real; LDL a Liquidação é pelo valor Líquido Diferido no tempo. Ver texto sobre Sistema de Pagamentos Brasileiro no site [www.bcb.gov.br](http://www.bcb.gov.br).

período de movimentação de reservas bancárias, em função de seu objetivo de amortizar flutuações da taxa de juros ao longo do período.

De acordo com modelo estilizado para o mercado monetário dos Estados Unidos, Clouse e Dow (2001) chegam a uma explicação diferente para o crescimento do excesso de reservas no último dia do período de movimentação. Segundo os autores, esse comportamento dos bancos dos Estados Unidos é devido à incerteza gerada pela presença de multa sobre saque a descoberto, incerteza essa agravada pelo desejo de não se encontrar “aprisionado” no último dia com uma posição média de excesso de reserva positiva.

Em geral, os bancos conseguem absorver um choque de liquidez de forma mais suave quando esses choques ocorrem nos primeiros dias do período, contrariamente quando o choque ocorre no último dia. Se um banco se encontra no último dia diante de um grande choque positivo em sua reserva, ele terá de contrabalançar boa parte desse excesso mantendo o saldo de reservas bem menor no último dia. Tal fato faz com que o risco de saque a descoberto no último dia seja bem maior. Esse risco é ampliado com o objetivo dos bancos de não se ficarem “aprisionados” no último dia. Um banco pode se encontrar aprisionado quando ele fica com excesso de reservas positivo nos primeiros dias e, mesmo se ele ficar com muito pouca reserva ou saldo zero no último dia, existe a possibilidade dele terminar o período com excesso de reserva positivo. Para se protegerem desse risco os bancos, estrategicamente, se posicionam com pouca reserva nos primeiros dias do período de movimentação de forma a permitir-lhes fazer o ajuste adequado no último dia do período minimizando o risco de saque a descoberto. É importante observar que, caso não existisse multa sobre saque a descoberto, os bancos poderiam ficar com saldo negativo no último dia e eliminar o excesso de reserva médio positivo.

Observamos que os estudos sobre o gerenciamento diário de reservas bancárias dos bancos na literatura estão focados no mercado monetário dos Estados Unidos. Como será mostrado na próxima seção, o comportamento diário das reservas bancárias no Brasil diverge daquele encontrado nos Estados Unidos, a pesar da estrutura de requerimento de reservas ser parecido e as autoridades monetárias terem como meta operacional a taxa de juros de curto prazo da economia.

### **3 Estrutura do Requerimento de Reservas Bancárias – Caso Brasileiro**

A estrutura vigente no Brasil do requerimento de reservas sobre recursos à vista é a de uma estrutura de requerimento defasado com recolhimento em espécie sem remuneração. Ao longo de sua história, várias mudanças ocorreram no sentido de alterar duração de período cálculo e de movimentação, superposição ou não de períodos, e alíquotas de compulsório.

Desde junho de 2000, os bancos brasileiros devem satisfazer requerimentos de reserva<sup>6</sup> definido sobre uma base média por período: tanto a reserva requerida como o saldo corrente de reserva são computados como média de valores diários sobre períodos de duas semanas (isto é, período de movimentação para o saldo de reserva corrente, e um período

---

<sup>6</sup> Essa estrutura de requerimento de reservas se refere ao compulsório sobre recursos à vista. Tal requerimento alcança todas as instituições depositárias de recursos à vista (Bancos) com saldo de depósito superior à R\$ 40 milhões.

de cálculo da reserva requerida anterior ao de movimentação, cada com duração de duas semanas). O saldo médio de reservas, no período de movimentação, deve ser igual ou maior que o exigível calculado sob a média dos saldos do depósito sobre recursos à vista no período de cálculo.

Existe uma superposição de três dias entre esses dois períodos (os três primeiros dias do período de movimentação coincidem com os três últimos dias do período de cálculo). É exigido um saldo mínimo diário a ser mantido na conta Reservas Bancárias, o não cumprimento desse saldo mínimo implica em multa. Até julho de 2000 esse saldo mínimo era de 65% da exigibilidade, passando para 60% em agosto de 2000 e finalmente para 80% em setembro de 2001.

Outro ponto a ser levado em consideração é a divisão em dois grupos (grupo 1 e grupo 2) de bancos para efeito de exigência e cumprimento de compulsório. Os períodos de movimentação dos dois grupos são defasados de uma semana. A figura 1 abaixo demonstra graficamente o período de cálculo e de movimentação do requerimento de reservas sobre recursos à vista.

DIA	Janeiro/2002																		Fevereiro/2002									
	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SEG		
	7	8	9	10	11	14	15	16	17	18	21	22	23	24	25	28	29	30	31	1	4	5	6	7	8	11		
P E R I O D O S																												
	PCA-2002/02																		PCA-2002/03							PCA-2002/04		
	PCB-2002/01					PCB-2002/02										PCB-2002/03												
M O V I M E N T A Ç Ã O	PMA-2002/01																		PMA-2002/02							PMA-2002/03		
				PMB-2002/01										PMB-2002/02							PMB-2002/03							
PCA	Period de calculo grupo 1										PMA	Periodo de movimentação grupo 1																
PCB	Period de calculo grupo 2										PMB	Periodo de movimentação grupo 2																

Figura 1 – Estrutura do Compulsório sobre Recursos à Vista

No Brasil o requerimento legal de reservas sobre recursos à vista não é o único existente. Há requerimento de reservas, também, sobre depósito de poupança e depósito a prazo, dentre os mais relevantes. O cumprimento do exigível se dá por meio de manutenção de saldo (em espécie com remuneração abaixo da taxa básica – no caso da poupança - e em títulos públicos – no caso do depósito a prazo) em sub-conta separada da conta de reservas bancárias utilizada para o compulsório sobre recursos à vista e para liquidação de pagamentos. Contudo, os períodos de cálculo e de movimentação são diferentes entre si e

diferentes dos períodos do requerimento sobre recurso à vista. Diariamente, ao longo do período de movimentação, os bancos devem cumprir 100% do exigido, não havendo possibilidade de administração de compensação de saldo ao longo do período com o objetivo de minimizar custos, o comportamento ótimo dos bancos é deixar 100% do exigido diariamente sob pena de custo de oportunidade, o que realmente ocorre.

Dessa forma, esse trabalho está relacionado diretamente com a estrutura de requerimento de reservas sobre recursos à vista, por ser a única que permite variação diária ao longo de um período, possibilitando um gerenciamento ativo por parte dos bancos.

### **3.1 Incertezas presentes no problema de gerenciamento de reservas bancárias**

Dado que existe a superposição dos períodos de movimentação com o de cálculo, os bancos enfrentam incerteza, durante os três primeiros dias, referente ao nível de sua reserva requerida. Essa incerteza é concentrada nos três primeiros dias do período de movimentação, sendo maior no primeiro dia e menor no terceiro dia.

Outro fator de incerteza do banco está relacionado com variações sobre o saldo corrente que eles mantém. Por exemplo, existe a possibilidade de ocorrerem choques inesperados - súbita entrada ou saída líquida nos depósitos - que podem levar o saldo de reservas de final de dia ficar diferente do planejado. Essa incerteza sobre o saldo corrente de final de dia comparado ao saldo requerido, é potencializada nos primeiros dias do período de movimentação quando o saldo requerido ainda não é bem conhecido. Nesses dias, o banco está sujeito a ficar com sua reserva requerida menor que a esperada (saque líquido inesperado nos depósitos à vista), ao mesmo tempo em que seu saldo corrente de reserva termine o dia maior que o esperado (entrada líquida de depósitos - poupança, depósitos a prazo, cotas de fundo - maior que o saque líquido dos recursos à vista).

### **3.2 Custos sobre deficiências**

Primeiramente, o gestor das reservas de um banco deve se preocupar com o alto custo financeiro (taxa básica mais 20%) sobre saldo a descoberto no final do dia. Segundo, o banco sujeito ao recolhimento compulsório sobre recursos à vista que não cumprir a exigibilidade incorrerá em custos financeiros sobre as deficiências ocorridas nas posições diárias (atualmente abaixo de 80% do exigível considera-se deficiência diária) e na média das posições diárias no encerramento de cada período de movimentação. Em ambos os casos o custo financeiro é a taxa básica mais 14%. A deficiência na média das posições diárias igual ou inferior a 3% da exigibilidade não estará sujeita a custo financeiro, desde que, no período de movimentação imediatamente anterior, se verifique excesso na média, de valor igual ou superior.

### **3.3 Estrutura do Mercado de Reservas Bancárias**

No Brasil o mercado de reservas bancárias é bem assimétrico quanto à participação individual dos bancos. O Índice de Herfindahl-Hirschman (IHH) médio do período entre set/2000 e out/2003 foi de 14,6%, valor esse que se aproxima de um oligopólio simétrico com sete participantes. Considerando que existem, atualmente, 154 bancos com reservas bancárias, concluímos ser um mercado bastante concentrado. No ano de 2003 a exigibilidade média sobre recursos à vista foi de R\$ 24 bilhões, sendo 78% concentrado em sete bancos.



Outra característica do mercado financeiro brasileiro é o baixo giro diário das reservas bancárias, resultado, provavelmente, do alto nível do compulsório no Brasil. O total de pagamentos diários (excluindo as operações de redesconto) no sistema LBTR é em média 5,4 vezes o total de reservas de início de dia no sistema, no ano de 2003. Desconsiderando as transações com títulos públicos no mercado interbancário esse giro cai para 2,1 vezes. Valores bem inferiores à realidade do mercado de reservas dos Estados Unidos<sup>7</sup>.

Quanto ao sistema de liquidação, desde 22 de abril de 2002 o Brasil está convivendo com um novo sistema de pagamentos. Uma das principais mudanças ocorridas é a de que as principais movimentações financeiras entre bancos passaram a serem liquidadas pelo valor bruto em tempo real, diferentemente da liquidação diferida de antes, ao mesmo tempo saque a descoberto na conta Reservas Bancárias ao longo do dia passou a ser proibido. Outras mudanças importantes também foram efetuadas, dentre as quais podemos citar a transformação de câmaras em contrapartes centrais das operações diminuindo com tudo isso o risco sistêmico do qual o Banco Central era refém.

Tal mudança no sistema de pagamentos brasileiro impôs uma necessidade dos bancos de gerenciar seus saldos de reserva em tempo real, o que representou uma mudança de mentalidade de todo o sistema financeiro. Ao mesmo tempo, os bancos passaram a dispor de informações em tempo real dos fluxos financeiros, o que aumenta a possibilidade de um choque de liquidez poder ser absorvido ao longo do dia, diminuindo a volatilidade do excesso de reserva proveniente de fluxos não esperados.

#### 4 Dados

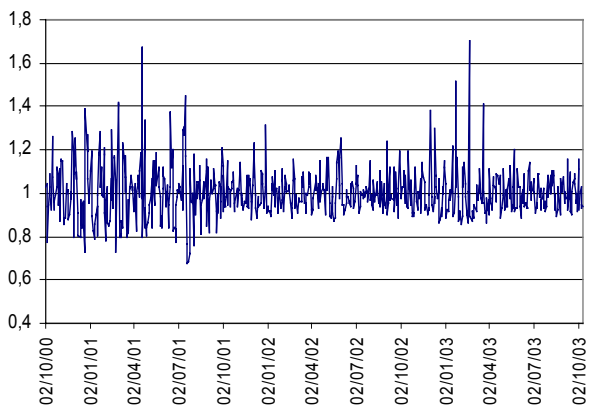
Os dados diários sobre o excesso de reservas diárias referem-se ao período entre 01/out/2000 a 09/set/2003. O período em análise caracteriza-se: i) por períodos de cálculo e de movimentação do compulsório de 10 dias úteis (2 semanas), sendo que o período de cálculo tem início na 2ª feira da primeira semana e término na 6ª feira da segunda semana e o período de movimentação inicia-se na 4ª feira da segunda semana do período de cálculo e término na 3ª feira da segunda semana subsequente; ii) pela exigência de saldo diário na conta reservas bancárias não podendo ser inferior a 60% (no período de 2/10/2000 a 28/9/2001) ou a 80% (no período de 1/10/2001 até os dias atuais) da exigibilidade e iii) pela exigência de saldo médio diário no período de 100% da exigibilidade; e iv) a meta operacional da política monetária é a taxa média de juros do mercado interbancário de reservas de um dia.

Nos gráficos 1 e 2, abaixo, pode-se observar o comportamento da variável excesso de reservas bancárias -  $d_t^i$  ( $i=1$  grupo 1,  $i=2$  grupo 2), definida como a razão entre reservas bancárias e exigibilidade sobre recursos à vista.

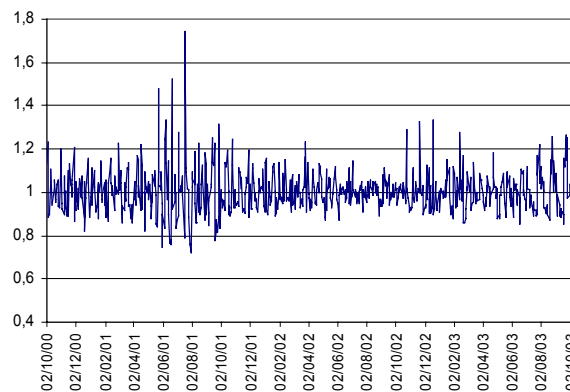
---

<sup>7</sup> No ano de 1998 o volume de transações, incluindo títulos públicos, no Fedwire foi de US\$ 2 trilhões contra US\$ 15 bilhões de reservas bancárias, o que dá um giro de mais de 100 vezes.

**Gráfico 1 – excesso diário de reservas (grupo 1)**



**Gráfico 2 – excesso diário de reservas (grupo 2)**



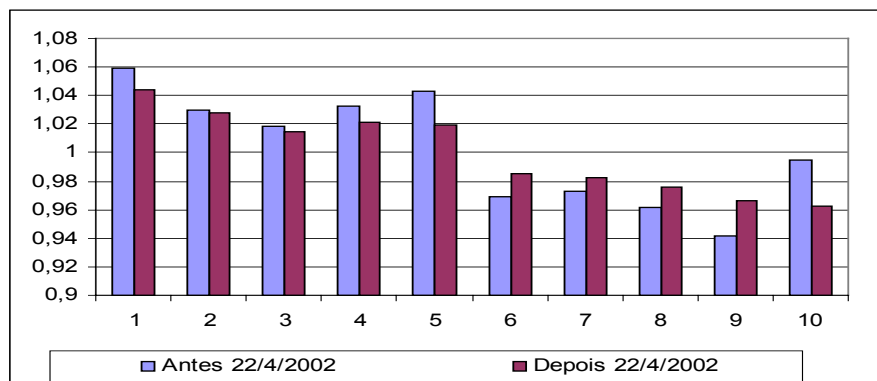
Na tabela 1 a seguir, encontram-se as estatísticas descritivas das variáveis em análise.

	Média	Desvio Padrão	Variância	Mínimo	Máximo	Mediana
d <sup>1</sup>	<b>1,002</b>	<b>0,113</b>	<b>0,013</b>	<b>0,676</b>	<b>1,702</b>	<b>0,990</b>
d <sup>2</sup>	<b>1,003</b>	<b>0,096</b>	<b>0,009</b>	<b>0,723</b>	<b>1,745</b>	<b>0,997</b>

**Tabela 1 - estatísticas descritivas**

Pode-se observar que os valores da média e da mediana do período se encontram próximos à unidade, confirmando que os bancos administram seu fluxo de caixa de forma a minimizar o excesso de reservas. Entretanto, da evolução diária, verifica-se grande amplitude, vide a diferença entre os valores mínimo e máximo e desvio padrão na ordem de 11% e 9,6%.

Mais especificamente, ao calcular a média diária do excesso de reserva para os dias do período de movimentação, considerando os dois grupos de bancos, observamos, em primeiro momento, conforme gráfico 2.3 abaixo, um comportamento em que os bancos preferem deixar mais reservas nos primeiros dias (dias 1, 2, 3, 4 e 5) e menos nos últimos dias (dias 6, 7, 8, 9 e 10). Separamos a amostra em duas, uma antes da mudança do sistema de pagamentos, e outra depois.



**Gráfico 3 – Média do excesso de reserva bancária dentro do período de movimentação.**

Como pode ser visto na tabela 2 abaixo, há forte concentração nos dois grupos sendo o grupo 1 mais concentrado. Portanto, ao analisar separadamente o comportamento do grupo1 e do grupo2, na verdade estaremos analisando o comportamento dos bancos mais representativos de cada grupo.

Grupo 1		Grupo 2	
Representantes	Participação %	Representantes	Participação %
maior	55	maior	42
dois maiores	75	dois maiores	60
três maiores	84	três maiores	71
quatro maiores	90	quatro maiores	81

**Tabela 2 – Concentração dos grupos de bancos**

Na próxima seção será detalhada metodologia proposta para verificar padrão de comportamento diário do nível e da volatilidade do excesso de reservas.

## 5 Metodologia

Com o objetivo de estudar o comportamento diário do nível e da volatilidade da variável  $d_t$  para os bancos representativos, utilizamos o modelo *EGARCH – Exponencial GARCH*<sup>8</sup>. Na construção do modelo duas especificações distintas são necessárias, uma para a média condicional e outra para a variância condicional. A primeira nos permitirá determinar qual padrão os bancos representativos seguem ao longo do período de movimentação. A segunda nos permitirá analisar os fatores endógenos (componentes arch's e garch's) e os fatores exógenos (dias da semana, dia do Copom, etc). O modelo *EGARCH* permite a modelagem de choques assimétricos na volatilidade. A variância condicional neste trabalho é chamada de volatilidade. A especificação do modelo padrão é:

equação da média condicional

$$d_t = c + \sum_{i=1}^p \beta_i d_{t-i} + \sum_{j=1}^q \alpha_j e_{t-j} + D'_t \gamma + e_t$$

equação da variância condicional

$$\log \sigma_t^2 = w + \sum_{j=1}^u \mu_{t-j} \left| \frac{e_{t-j}}{\sigma_{t-j}} \right| + \sum_{j=1}^u \lambda_{t-j} \frac{e_{t-j}}{\sigma_{t-j}} + \sum_{i=1}^z \delta_{t-i} \log \sigma_{t-i}^2 + S'_t \theta;$$

Na equação da média os termos em somatórios especificam as componentes AR (auto-regressivo) e MA (média móvel), respectivamente, de forma a garantir que o resíduo seja ruído branco. A matriz  $D'$  é composta por *dummies* para cada dia do período de movimentação, com o objetivo de capturar a sazonalidade intra período de movimentação. Essa sazonalidade representará o padrão de comportamento médio dos bancos

<sup>8</sup> EGARCH ou Exponencial GARCH foi proposto por Nelson (1991).

representativos ao longo do período de movimentação. Em todo o período em análise o período de movimentação tem 10 dias úteis.

Na equação da variância temos a constante que representará a variância média, que nos dá a volatilidade de longo prazo. Os termos em somatórios especificam as componentes endógenas Arch (novidade sobre a volatilidade dos dias anteriores, dados pelo resíduo defasado da equação da média) e Garch (variância prevista nos dias anteriores), respectivamente. Nesse modelo choques ou novidades (o saldo de final de dia foi menor ou maior que o planejado), aqui mensurados por um resíduo defasado da equação da média, tem impacto exponencial na variância condicional. Esse impacto será assimétrico caso o parâmetro  $\lambda$  seja significativamente diferente de zero, novidade positiva ( $e_t > 0$ ) têm um impacto de  $\exp(\mu + \lambda)$  e novidade negativa ( $e_t < 0$ ) tem impacto  $\exp(\mu - \lambda)$ . Caso a condição sobre a deficiência diária seja restritiva para os bancos em relação aos choques o parâmetro  $\lambda$  será significativamente diferente de zero. Teoricamente, a existência de um limite inferior relativo para saldo de final de dia, caso esse limite seja restritivo, implicaria um efeito assimétrico do choque sobre a volatilidade. Caso  $\lambda$  seja significativo, diremos que a margem permitida é choque-restritiva.

A matriz  $S'$  é composta pela *dummy* Copom – “Copom” (igual a um toda quarta feira da reunião) e por *dummies* dias do período de movimentação semana. Entre os dias 2/10/2000 e 28/9/2001 a deficiência diária permitida era limitada em 40% do exigível, de forma que os bancos tinham maior margem para administrar suas reservas dentro do período de movimentação. A partir de 1/10/2001 o limite para deficiência diária ficou mais estreito, baixando para 20% do exigível. Para verificar o efeito dessa mudança de regra, tanto na variância média como no efeito da reunião do Copom e dos dias da semana, criou-se uma *dummy* (D60) que assume valor um para os períodos de maior flexibilidade.

Antes de proceder a regressão do modelo, testamos se as séries são estacionárias para os dois grupos. Conforme tabela 3, a hipótese nula (existência de raiz unitária) do teste de Dickey-Fuller é rejeitada ao nível de 1%. Dessa forma podemos afirmar que as séries são estacionárias.

	<b>Estatística</b>	<b>P-valor</b>
<b>Grupo 1</b>	<b>-14,027</b>	<b>0,000</b>
<b>Grupo 2</b>	<b>-13,390</b>	<b>0,000</b>
<b>Valores críticos do teste</b>		
<b>1%</b>	<b>-3,4389</b>	
<b>5%</b>	<b>-2,8652</b>	

**Tabela 3 – Teste raiz unitária Dickey-Fuller expandido**

## 6 Resultados

O modelo que se demonstrou melhor em termos dos critérios sugeridos por Schwarz e Akaike, e que apresentou resíduo sem correlação serial (conforme estatística Q Ljung-Box mostrada no anexo III), foi o apresentado na tabela 4 abaixo.

Variável dependente:  $d^1$  - Grupo 1 e  $d^2$  - Grupo 2

Método: ML - ARCH (Marquardt)

Observações: 752 depois dos ajustes

	Grupo 1		Grupo 2	
<i>Equação da Média</i>				
Variáveis independentes	Coefficiente	Estatística T P-Valor (%)	Coefficiente	Estatística T P-Valor (%)
Dummy 1º dia - D1	1,039	0,0	1,083	0,0
Dummy 2º dia - D2	1,021	0,0	1,035	0,0
Dummy 3º dia - D3	1,018	0,0	1,016	0,0
Dummy 4º dia - D4	1,016	0,0	1,018	0,0
Dummy 5º dia - D5	1,020	0,0	1,015	0,0
Dummy 6º dia - D6	0,990	0,0	0,982	0,0
Dummy 7º dia - D7	0,999	0,0	0,984	0,0
Dummy 8º dia - D8	0,975	0,0	0,967	0,0
Dummy 9º dia - D9	0,966	0,0	0,965	0,0
Dummy 10º dia-D10	0,968	0,0	0,960	0,0
AR(1)	0,250	0,0	0,144	0,0
AR(2)	-0,085	0,4		
AR(3)	-0,079	1,4	-0,122	0,0
AR(4)	-0,139	0,0	-0,177	0,0
AR(5)	-0,083	2,9	-0,143	0,4
AR(6)	-0,129	0,0	-0,094	0,0
AR(7)			-0,138	0,0
AR(8)	-0,138	0,0	-0,122	0,0
AR(11)	-0,097	0,3	-0,104	0,0
<i>Equação da Variância</i>				
C	-5,546	0,0	-5,903	0,0
$\mu - \left  \frac{e_{t-1}}{\sigma_{t-1}} \right $	0,283	0,0	0,295	0,4
$\lambda - \frac{e_{t-1}}{\sigma_{t-1}}$	0,162	0,1	0,008	89,6
$\delta$ - egarch	0,153	17,3	0,231	18,5
D60	1,192	0,0	0,881	0,0
COPOM	1,293	0,0	1,610	0,0
Dummy 1º dia - D1	0,747	0,1	0,873	0,0
Dummy 2º dia - D2	0,346	4,8	0,390	3,7
Dummy 4º dia - D4	0,604	0,0		

Tabela 4 – Resultado da regressão para toda amostra

Em seguida nos preocupamos em verificar se as *dummies* são estatisticamente diferentes entre si. Para isso utilizamos o teste para avaliar restrições sobre coeficientes estimados, baseado no teste de Wald<sup>9</sup> para regressão irrestrita. A tabela 5 mostra resultados do teste de Wald, com a estatística-F e seu p-valor associado, para restrições de igualdade entre coeficientes. Consideraremos que para p-valor acima de 5% não rejeitamos a hipótese nula, que é da igualdade entre os coeficientes.

Restrição	Grupo -1		Grupo - 2	
	Estatística - F	P-valor (%)	Estatística - F	P-valor (%)
D1=D2	<b>2,225</b>	<b>13,6</b>	<b>19,187</b>	<b>0,0</b>
D1=D3	<b>4,105</b>	<b>4,3</b>	<b>39,02</b>	<b>0,0</b>
D3=D4	<b>0,012</b>	<b>91,3</b>	<b>0,078</b>	<b>77,9</b>
D4=D5	<b>0,174</b>	<b>67,6</b>	<b>0,241</b>	<b>62,3</b>
D5=D6	<b>4,105</b>	<b>4,3</b>	<b>8,107</b>	<b>0,4</b>
D6=D7	<b>0,659</b>	<b>41,7</b>	<b>0,007</b>	<b>93,1</b>
D7=D8	<b>2,844</b>	<b>9,2</b>	<b>0,922</b>	<b>33,7</b>
D7=D9	<b>4,480</b>	<b>3,4</b>	<b>0,740</b>	<b>38,9</b>
D9=D10	<b>0,202</b>	<b>65,3</b>	<b>0,014</b>	<b>90,6</b>
D1=D9	<b>27,32</b>	<b>0,0</b>	<b>101,166</b>	<b>0,0</b>
D2=D10	<b>12,03</b>	<b>0,0</b>	<b>26,449</b>	<b>0,0</b>

**Tabela 5 – Teste de igualdade dos parâmetros**

Em comum aos dois grupos verificamos os seguintes pontos:

- i) Na média os bancos deixam mais reservas no início do período do que no final do período – D1, D2 e D3 estatisticamente maiores que D8, D9 e D10. Nos primeiros dias os bancos ficam com excesso de reserva (em média entre 3% e 8%), deixando para ajustar a média do requerimento de reservas nos últimos dias, ficando abaixo do exigível (em média 3%). Essa evidência mostra que o comportamento diário dentro do período de movimentação é contrário ao evidenciado no mercado dos EUA;
- ii) Na variância, em relação aos fatores exógenos, a *dummy* indicando reunião de Copom e a *dummy* indicando cumprimento da exigibilidade de no mínimo 60%. O coeficiente da “copom” é positivo indicando que em dia de Copom a volatilidade é 2,2 vezes (exponencial do coeficiente dividido por dois), em média, maior que a volatilidade de longo prazo nos dois grupos, evidenciando que os bancos arbitram sobre a decisão de alteração

<sup>9</sup> O teste de Wald mede quão próximas as estimativas irrestritas estão para satisfazer as restrições das hipóteses nulas. Se as restrições são de fato verdadeiras, então as estimativas irrestritas devem satisfazer as restrições.

esperada da taxa de juros. O coeficiente da *dummy* D60 é positivo conforme esperado, pois aos bancos era permitido maior variação diária entre o saldo da sua conta de reserva e o valor exigido para compulsório. Esse resultado implica, também, que o aumento de 60% para 80% da exigibilidade mínima impôs maior restrição quanto ao planejamento estratégico dos bancos quanto ao saldo de reserva dentro do período de movimentação.

- iii) Quanto aos fatores endógenos na variância, os coeficientes “ $c$ ” e “ $\mu$ ” foram significativos, indicando que existe uma volatilidade de longo prazo próximo a 6% (exponencial da metade do coeficiente de “ $c$ ”) e que há uma heterocedasticidade provocada por desvio entre o saldo de final de dia esperado e o ocorrido. A componente *garch* não foi significativa, por isso não foi mostrada na tabela, o que pode significar que a volatilidade não apresenta a característica formação de cluster como ocorre com retorno dos ativos financeiros, isto é, incertezas anteriores não causam mais incertezas futuras. Em outras palavras, dias com mais volatilidade não tendem a estarem próximos. Tal evidência pode indicar que os bancos de um dia para outro absorvem impactos não esperados no seu gerenciamento de reservas.
- iv) Outro fato relevante é a presença significativa, com sinal positivo, das *dummies* 1º, 2º e 4º dia do período de movimentação, enquanto que os outros dias os coeficientes foram não significativos. Isso significa que existe mais incerteza no início do período do que no final do período, e que essas incertezas não são originadas por influências uma das outras, como dito no item *iii* acima, mas provocado por fatos novos.

Como pontos diferentes entre os grupos, evidenciamos:

- i) No grupo 2 o comportamento de começar o período com excesso de reserva e terminar com deficiência é mais bem definido, pois, tal sazonalidade espelha melhor a realidade desse grupo visto que a componente de longo prazo da volatilidade no grupo 1 é maior (6,2%) enquanto que no grupo 2 (5,2%);
- ii) O coeficiente  $\lambda$  é não significativo para o grupo 2 e significativo a 1% para o grupo 1, levando a uma conclusão inicial de que a margem diária permitida de desvio do saldo sobre o exigível parece não ser choque-restritiva para os grandes bancos no grupo 2 e choque-restritiva no grupo 1. Tal fato está relacionado com o observado no item anterior, no grupo 1 as reservas dos grandes bancos são mais voláteis em torno da sazonalidade observada fazendo com que a margem permitida seja restritiva. Essa evidência pode ser explicada pela seguinte conjunção de fatores no grupo 1: fortemente concentrado (vide tabela 2 acima) e presença do maior banco federal, o qual atua como agente financeiro do governo, tornando o gerenciamento de reservas mais susceptíveis a fatores exógenos.

Para testar a hipótese de que a forte presença do banco federal no grupo 1 é responsável pelo observado nos itens i e ii acima, rodamos o modelo para o grupo 1 sem o banco público. O resultado abaixo (tabela 6) corrobora com a hipótese levantada, a volatilidade de longo prazo fica no mesmo nível do grupo 2 (5,2%), e o coeficiente  $\lambda$  passa a ficar não significativo indicando que o grupo 1 sem a presença do banco federal é não choque-restritivo.

**Variável dependente:  $d^1$  - Grupo 1 sem banco federal**

Método: ML - ARCH (Marquardt)

Observações: 752 depois dos ajustes

<i>Equação da Média</i>		
<b>Variáveis independentes</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Estatística T P-Valor (%)</b>
<b>Dummy 1º dia - D1</b>	1,044	0,0
<b>Dummy 2º dia - D2</b>	1,031	0,0
<b>Dummy 3º dia - D3</b>	1,022	0,0
<b>Dummy 4º dia - D4</b>	1,017	0,0
<b>Dummy 5º dia - D5</b>	1,019	0,0
<b>Dummy 6º dia - D6</b>	0,983	0,0
<b>Dummy 7º dia - D7</b>	0,986	0,0
<b>Dummy 8º dia - D8</b>	0,973	0,0
<b>Dummy 9º dia - D9</b>	0,969	0,0
<b>Dummy 10º dia-D10</b>	0,979	0,0
<b>AR(2)</b>	-0,150	0,0
<b>AR(3)</b>	-0,097	0,4
<b>AR(3)</b>	-0,133	0,4
<b>AR(4)</b>	-0,169	0,0
<b>AR(5)</b>	-0,132	0,0
<b>AR(6)</b>	-0,104	0,0
<b>AR(7)</b>	-0,123	0,0
<b>AR(8)</b>	-0,092	0,0
<b>AR(11)</b>	-0,061	0,3
<i>Equação da Variância</i>		
<b>C</b>	-6,008	0,0
$\mu - \left  \frac{e_{t-1}}{\sigma_{t-1}} \right $	0,410	0,0
$\lambda - \frac{e_{t-1}}{\sigma_{t-1}}$	-0,036	45,2
<b><math>\delta</math> - egarch</b>	0,063	18,3
<b>D60</b>	1,233	0,0
<b>COPOM</b>	2,323	0,0
<b>Dummy 1º dia - D1</b>	0,71	0,0
<b>Dummy 2º dia - D2</b>	0,35	5,0

**Tabela 6 – Resultado regressão grupo 1 sem banco federal**



Para verificar se a reestruturação do sistema de pagamentos ocorrido no dia 22/4/2003 teve algum efeito no comportamento diário das reservas mantidas pelos bancos, realizamos a regressão para o período antes e depois da mudança no SPB. A tabela 7 abaixo mostra os resultados.

Variável dependente:  $d^1$  - Grupo 1 e  $d^2$  - Grupo 2

Método: ML - ARCH (Marquardt)

	Antes 22/4/2002				Depois 22/4/2002			
	Grupo 1		Grupo 2		Grupo 1		Grupo 2	
<i>Equação da Média</i>								
Variáveis independentes	Coefficiente	Estat. T	Coefficiente	Estat. T	Coefficiente	Estat. T	Coefficiente	Estat. T
	e	P-Valor (%)	e	P-Valor (%)	e	P-Valor (%)	e	P-Valor (%)
D1	0,994	0,0	1,113	0,0	1,063	0,0	1,057	0,0
D2	1,019	0,0	1,035	0,0	1,026	0,0	1,030	0,0
D3	1,021	0,0	1,015	0,0	1,014	0,0	1,021	0,0
D4	1,039	0,0	1,011	0,0	1,004	0,0	1,018	0,0
D5	1,035	0,0	1,020	0,0	1,012	0,0	1,011	0,0
D6	1,004	0,0	0,979	0,0	0,977	0,0	0,978	0,0
D7	1,018	0,0	0,967	0,0	0,986	0,0	0,989	0,0
D8	0,975	0,0	0,955	0,0	0,971	0,0	0,974	0,0
D9	0,949	0,0	0,936	0,0	0,980	0,0	0,986	0,0
D10	0,960	0,0	0,976	0,0	0,977	0,0	0,956	0,0
AR(1)	0,257	0,0	0,126	1,6	0,251	0,0	0,171	0,0
AR(2)					-0,109	0,0		
AR(3)			-0,173	0,0	-0,128	0,5		
AR(4)	-0,163	0,2			-0,167	1,5		
AR(5)			-0,157	0,3			-0,122	0,9
AR(6)	-0,111	1,3	-0,131	0,7	-0,147	0,2	-0,134	0,5
AR(7)			-0,121	0,7				
AR(8)	-0,165	0,3			-0,129	0,4	-0,126	0,5
AR(11)					-0,120	1,7	-0,155	0,6
AR(19)							0,196	0,0
AR(20)	-0,149	0,3			0,116	1,3	0,200	0,0
<i>Equação da Variância</i>								
C	-5,683	0,0	-5,958	0,0	-5,605	0,0	-5,949	0,0
$\mu - \left  \frac{e_{t-1}}{\sigma_{t-1}} \right $	0,319	0,2	0,371	1,9	0,324	6,0	0,227	11,7
$\lambda - \frac{e_{t-1}}{\sigma_{t-1}}$	0,133	6,0	0,042	64,3	0,186	6,0	0,029	73,8
$\delta$ - egarch	-0,043	78,3	0,231	8,5	-0,111	44,2	-0,035	35,8
D60	1,247	0,0	0,822	0,0				
COPOM	0,963	0,0	1,932	0,0	2,061	0,0	1,385	0,0

Tabela 7 – Resultado antes e depois do SPB

Os seguintes pontos podem ser inferidos a partir dos resultados acima:

- i) O padrão sazonal – iniciar o período com excesso e terminar com deficiência – evidenciado para os dois grupos ao longo de todo o período fica mais evidente no período pós 22/4/2003. Contudo, o grupo 2 mesmo antes da reestruturação do SPB já vinha apresentando tal comportamento. O fato do grupo 1 ter comportamento diferenciado antes da reestruturação do SPB, pode ser devido a maior dificuldade enfrentada pelo banco público federal, agente financeiro do Tesouro, no gerenciamento de reservas diante da estrutura antiga do SPB. O novo SPB, além de exigir um gerenciamento em tempo real das reservas, deu ao sistema um desenho que possibilita aos participantes maior controle e acesso à informação sobre fluxos de entrada e saída na conta Reserva Bancária ao longo do dia. Tal fato pode ser comprovado rodando o modelo proposto para o grupo 1 sem o banco federal, no período antes do SPB. Conforme tabela 8 abaixo, os grandes bancos do grupo 1 passam a ter mesmo padrão sazonal observado no grupo 2.
- ii) É importante observar que o coeficiente  $\mu$  é significativo antes da reestruturação do SPB para os dois grupos e não significativo depois. Tal resultado significa que, choques de fluxo nas reservas, os quais antes faziam com que o saldo de final de dia ficasse diferente do planejado, com o novo SPB essa heterocedasticidade endógena deixou de existir. Esse resultado é condizente com a tese de que o novo SPB possibilitou aos bancos melhor absorver choques de fluxo nas reservas ao longo do dia, isso porque ocorrendo um fluxo inesperado, o banco, por ficar sabendo em tempo real, tem condições de neutralizar o choque ao longo do dia.
- iii) Os resultados mostram também que o parâmetro  $\lambda$  é não significativo a menos de 5% para os dois grupos tanto antes como depois de 22/4/2002. Tal resultado implica que a margem diária permitida de desvio do saldo sobre o exigível é não choque-restritivo para os grandes bancos, mesmo quando essa margem foi reduzida de 40% para 20%. Cabe ressaltar que durante todo o período pós 22/4/2002, a margem permitida é de 80%, isto é, o novo SPB pode ter contribuído para que, mesmo com a redução de 60% para 80%, a condição sobre deficiência diária fosse não choque-restritivo.

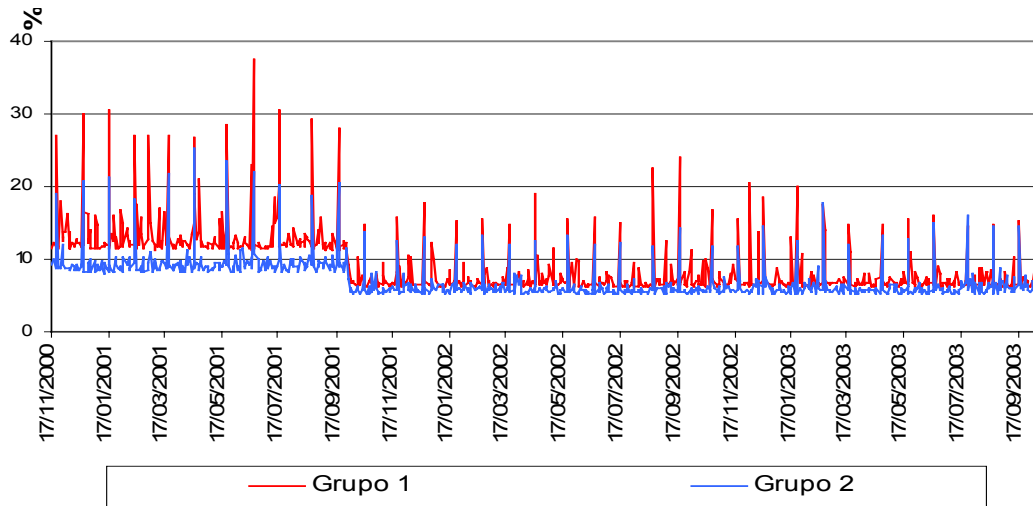
Variável dependente:  $d^1$  - Grupo 1 sem banco federal antes SPB

Método: ML - ARCH (Marquardt)

<i>Equação da Média</i>		
Variáveis independentes	Coefficiente	Estatística T P-Valor (%)
Dummy 1º dia - D1	1,036	0,0
Dummy 2º dia - D2	1,033	0,0
Dummy 3º dia - D3	1,025	0,0
Dummy 4º dia - D4	1,010	0,0
Dummy 5º dia - D5	1,029	0,0
Dummy 6º dia - D6	0,993	0,0
Dummy 7º dia - D7	0,999	0,0
Dummy 8º dia - D8	0,968	0,0
Dummy 9º dia - D9	0,946	0,0
Dummy 10º dia-D10	0,980	0,0
AR(3)	-0,190	0,0
AR(5)	-0,125	0,9
AR(11)	0,173	0,0
AR(20)	-0,133	0,8
<i>Equação da Variância</i>		
C	-6,531	0,0
$\mu - \frac{ e_{t-1} }{\sigma_{t-1}}$	0,370	0,51
$\lambda - \frac{e_{t-1}}{\sigma_{t-1}}$	0,077	36,20
$\delta$ - egarch	-0,045	57,3
D60	1,815	0,00
COPOM	0,999	0,30

Tabela 8 – Regressão Grupo 1 sem banco federal antes SPB

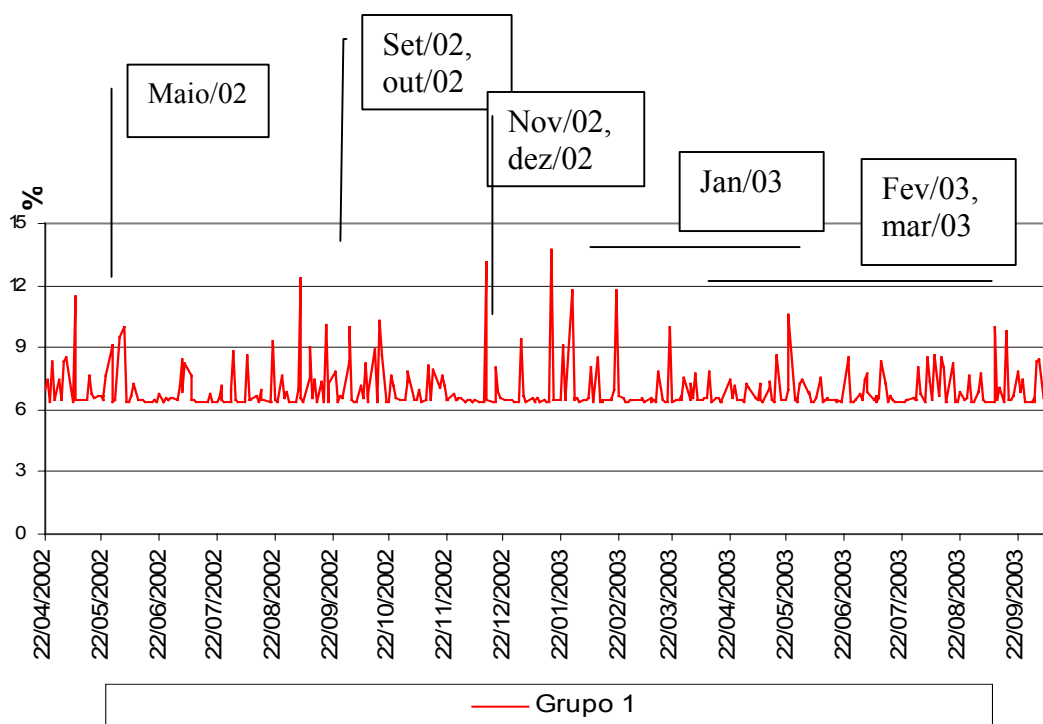
O gráfico 4 mostra a volatilidade do excesso de reservas dos dois grupos de bancos, estimada conforme modelo proposto. Observa-se: i) picos de volatilidade ocorrendo em todos os dias de reunião de Copom; ii) maior volatilidade de longo prazo entre os dias de 10/10/2000 e 27/09/2001, quando a exigibilidade mínima era de 60% e iii) grupo 1 apresenta maior volatilidade de longo prazo.



**Gráfico 2.4 – Volatilidade Excesso de Reservas**

Retirando-se a influência da Reunião do Copom e o efeito da mudança de regra quanto à exigibilidade mínima de 60% para 80%, conforme gráfico 5, verificam-se em alguns momentos, nos últimos três anos, aumento transitório na volatilidade por fatores de mercado captadas pelo modelo por eventos diversos, como, marcação a mercado dos fundos de aplicação<sup>10</sup> (maio/02), período pré-eleitoral (set/02,out/02), transição de Governo (nov/02,dez/02), primeira reunião Governo Lula (jan/2002 - cuja decisão foi aumento da taxa Selic) e incertezas da Guerra do Iraque (fev/03, mar/03). O gráfico mostra um período turbulento para o mercado.

<sup>10</sup> Com a marcação a mercado da carteira dos fundos de aplicação imposta pelo banco central, induziu grande fuga de recursos dos fundos para outros depósitos, em um primeiro momento, desequilibrando, transitoriamente, mercado de títulos públicos.



**Gráfico 5 – Volatilidade sem efeito Copom e Margem diária.**

## 7 Racionalidade

Antes de discutirmos a racionalidade do comportamento acima evidenciado, devemos argumentar que o padrão sazonal observado é fruto da demanda dos bancos por Reservas Bancárias e não da oferta. Tal afirmação não causa surpresa, pois, é difícil supor que fontes de liquidez, que não sejam proveniente do banco central, tais como pagamentos do Tesouro, mudanças nos depósitos das pessoas físicas e jurídicas, dentre outras, estivessem relacionadas com um padrão sazonal de duas semanas do período de movimentação para um grupo de bancos e mesmo padrão defasado de uma semana para outro grupo de bancos.

Assim sendo, cabe analisar se os seguintes pontos evidenciados seguem um comportamento maximizador de lucro: i) expectativa de mudanças na taxa de juros definida na reunião do Copom como principal fator exógeno responsável pela volatilidade do excesso de reserva, e; ii) padrão sazonal dentro do período de movimentação onde os bancos iniciam com excesso de reservas e terminam o período com menos de 100% do exigível.

Com relação ao primeiro ponto, Partiremos do modelo proposto por Campbel (1987), considerando um período de movimentação com dois dias, por simplicidade, temos que o custo para o banco manter depositado sem remuneração uma quantidade  $d_t$  em relação ao compulsório, no final do dia  $t$ , é:

$$c(d_t, r_t, r_{t+1}) = d_t r_t + E[r_{t+1}]d_{t+1} + (\alpha/2)(d_t - T_t)^2$$

onde,  $d_t$  -> percentual do exigível no dia  $t$ ;

$r_t$  -> taxa de juros básica da economia no dia  $t$ ;

$T$  -> meta para o saldo de final de dia, a qual está relacionada com o papel do banco no sistema de pagamento, comportamento dos clientes e requerimento de reservas;

$\alpha$  -> grau de disposição do banco em alcançar a meta.

O problema do banco pode ser definido como:

$$\text{Min } c = d_t r_t + E[r_{t+1}]d_{t+1} + (\alpha/2)(d_t - T_t)^2$$
$$d_t$$

Sujeito a :  $d_t + d_{t+1} = 1$  de forma a garantir a média exigida e não incorrer em excesso.

Da condição de primeira ordem temos:

$$d_t^* = T_t + (1/\alpha)[E[r_{t+1}] - r_t]$$

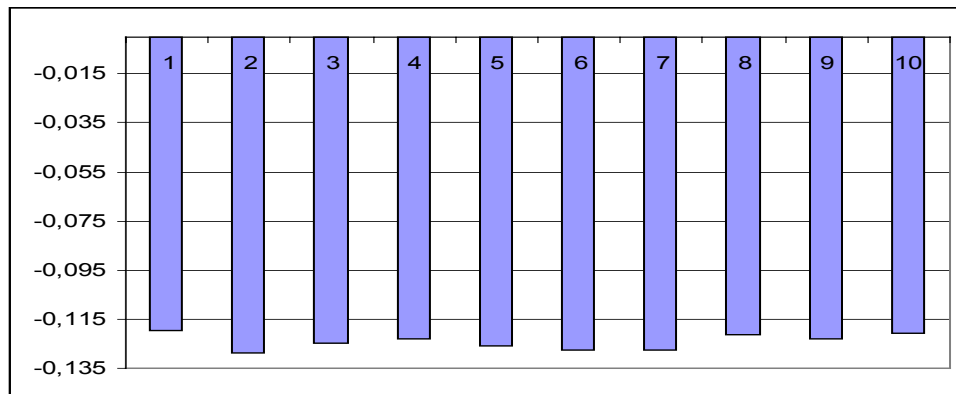
Nos períodos em que ocorre reunião do Copom os bancos formam suas expectativas sobre a taxa de juros para os próximos dias. Dessa forma, para  $\alpha > 0$ , se a expectativa for de aumento da taxa de juros,  $E[r_{t+1}] > r_t$ , nesse caso  $d_t^* > T_t$ ; se a expectativa for de diminuição da taxa  $E[r_{t+1}] < r_t$ , teremos  $d_t^* < T_t$ . Isto é, os bancos desviam da meta pré-estabelecida, ora para mais ora para menos, o que gera um aumento da volatilidade da variável  $d_t$ , nos dias em que ocorre reunião do Copom, além da volatilidade natural provocada por choques no fluxo de pagamentos, conforme evidenciado na seção anterior.

Com relação ao segundo ponto evidenciado, retira-se a simplicidade de um período de movimentação com dois dias, e assumimos que a taxa de juros segue processo de *martingale*. Nos períodos em que a taxa de juros segue o processo de *martingale*, onde  $E[r_{t+1} / r_t, r_{t-1}, \dots] = r_t$ , implica em  $d_t^* = T_t$ , isto é, os bancos fariam uma administração de suas reservas no sentido de perseguir a meta pré estabelecida para cada dia. Tal situação ocorre principalmente nos períodos em que não há reunião do Copom.

É importante notar, conforme gráfico 6 abaixo, que a taxa básica no Brasil não apresenta nenhum movimento sazonal dentro do período de movimentação da Reserva Bancária, apresentando um comportamento bem estável, de forma que a melhor previsão do seu valor para  $t+1$  é seu valor em  $t$ , a não ser nos dias em que há Copom. O gráfico 6 mostra, para cada dia do período de movimentação, a diferença média ( $i_t$ ), entre a taxa Selic do dia e a meta definida pelo banco central. Observa-se uma diferença cuja média é de 0,12% com variação mínima de um dia para outro. Uma das formas mais direta e intuitiva para testar a hipótese de *martingale* é verificar existência de correlação serial (correlação entre duas observações da mesma série em datas diferentes)<sup>11</sup>. Para isso, testaremos a hipótese nula de que os coeficientes das autocorrelações da primeira diferença da série  $i_t$ , sob várias defasagens, são zeros. A tabela 7 abaixo mostra o resultado do teste, onde temos a confirmação, pela estatística Q, de que não existe correlação serial, em primeira diferença, nas várias defasagens mostradas.

---

<sup>11</sup> Ver "The Econometrics of Financial Markets" de Campbell, Lo e MacKinlay, seção 2.4.



**Gráfico 6 – Comportamento médio de  $i_t$  ao longo do período de movimentação.**

Defasagem	Coeficiente Autocorrelação	Estatística Q ( <i>Ljung</i> <i>Box</i> )	P-Valor (%)
1	-0,059	0,217	64,1
2	0,061	0,448	79,9
3	-0,191	2,786	42,6
4	0,123	3,780	43,6
5	-0,130	4,910	42,7
6	0,184	7,204	30,2
7	-0,002	7,205	40,8
8	-0,002	7,205	51,5
9	-0,003	7,205	61,6
10	-0,003	7,206	70,6
11	-0,003	7,207	78,2
12	-0,004	7,208	84,4
13	-0,065	7,538	87,2
14	0,118	8,653	85,3
15	-0,127	9,966	82,2

**Tabela 7 – Autocorrelação diária de  $i_t$  em primeira diferença**

Iremos supor que, após a escolha da meta para cada dia do período de movimentação, o saldo das reservas está sujeito a um choque ( $\delta_t$ ) que segue uma distribuição normal com média zero e variância  $\theta_{\delta_t}$ , de forma que *ex post* teremos  $d_t = T_t + \delta_t$ . Esse choque pode ser de origem idiossincrática, por conta do comportamento dos clientes, ou agregada.

No Brasil, em função da superposição de três dias entre o período de cálculo e o período de movimentação, os bancos se deparam também com a incerteza de começar o período de movimentação sem saber com exatidão o valor do saldo médio, a ser cumprido ao longo do período de movimentação. Essa incerteza a mais será tratada como uma perturbação  $\mu_t$ , com média zero e variância  $\theta_{\mu_t}$  decrescente ao longo do período de movimentação e zero a partir do quarto dia do período. Assim,  $d_t = T_t + \delta_t + \mu_t$ . Em termos esperado,  $E[d_t] = T_t$ , isto é na média as Reservas Bancárias, em cada dia, seriam a meta.

Assim, em função das incertezas presentes ao longo do período de movimentação, para cada dia no período de movimentação, o gestor das reservas deve levar em consideração o grau de incerteza, medida pelas variâncias, quando for definir a estratégia para meta do saldo de final de cada dia no período. Com a penalidade imposta pelo banco central às deficiências nos cumprimentos do saldo diário, os bancos estão sujeitos ao seguinte custo sobre deficiência diária (dd):

$$dd(d_t) = \begin{cases} -i^{dd}(\lambda - d_t) & \text{para } d_t < \lambda \\ 0 & \text{para } d_t > \lambda \end{cases}$$

onde  $i^{dd}$  é dado por  $i^{dd} = r + k$ , onde  $k$  representa uma penalidade pecuniária imposta pelo banco central, mais um custo moral uma vez que saques a descoberto freqüentes seriam considerados um sinal de má gerenciamento, podendo exigir uma ação fiscalizadora por parte do banco central. Dessa forma, considera-se  $k$  bem maior que  $r$ .  $\lambda$  representa o saldo mínimo diário em relação ao exigível imposto pelo banco central. Como  $d_t = T_t + \delta_t + \mu_t$ , *ex ante* existe probabilidade ( $P_{dd_t}$ ) maior que zero de  $d_t < \lambda$ , isto é  $\text{Pr}(d_t < \lambda) = P_{dd_t}$ . Assim, a penalidade esperada será:  $E[dd_t] = P_{dd_t} i^{dd} (\lambda - d_t)$ . Pode ser mostrado que o custo marginal esperado devido a deficiência diária é dada por (o custo esperado da deficiência diária, na margem, quando os bancos estão minimizando custo é igual a penalidade vezes a probabilidade de ocorrer a deficiência):  $i^{dd} P_{dd_t}$ .

Nesse momento introduziremos a condição a ser satisfeita pela solução ótima, usada por Clouse e Dow (2001)<sup>12</sup>, como definição de uma estratégia padrão para obter a meta de saldo de reserva final de dia, ao longo do período de movimentação. A condição imposta é de que o custo marginal esperado devido à deficiência diária deve ser o mesmo ao longo em todo o período de movimentação, isto é:

$$i^{dd} P_{dd_t} = E i^{dd} P_{dd_{t+1}}$$

<sup>12</sup> Como justificativa dessa condição, se ela não for verdade os bancos simplesmente manteriam mais reserva em um dia, e menos em outro dia, assegurando a posição da média do período, diminuindo os custos, sem se preocuparem com as incertezas futuras que podem implicar em deficiência diária. Usando esta condição Clouse e Dow (2001) desenvolve modelo para a racionalidade do comportamento da demanda por reservas bancárias observado nos EUA.



A probabilidade de deficiência diária no futuro é incerta, pois o nível de reservas mantido também é incerto, demanda futura por reservas (metas futuras) dependerá do choque na posição corrente da reserva ( $\delta + \mu$ ), o qual ainda não é conhecido. O nível de incerteza afetará o padrão desejado das reservas ao longo do período de movimentação. De uma forma geral  $P_{dd_{t+1}} = f[(\theta_{\delta_t}, \theta_{\delta_{t-1}}, \dots, \theta_{\delta_1}), (\theta_{\mu_t}, \theta_{\mu_{t-1}}, \dots, \theta_{\mu_1}), T_{t+1}]$ , onde:

i)  $\partial f / \partial \theta_{\delta} > 0$ , para todo  $t$ , contudo essa sensibilidade não é constante ao longo do período de movimentação. Quanto mais  $t$  se aproxima do final do período maior fica a sensibilidade de  $P_{dd_{t+1}}$  em relação a  $\theta_{\delta}$ . Isto porque, quanto mais próximo do final do período ocorrer um choque no fluxo de reservas, a resposta exigida ao banco para absorver tal choque deverá ser mais forte, uma vez que menos dias pela frente o banco terá para ajustar a média dentro do período de movimentação. Cabe ressaltar que o banco está sujeito a uma penalidade por deficiência na média do período, assim como um custo de oportunidade caso tenha terminado o período com excesso de média. Dessa forma o banco tem incentivo para terminar o período o mais próximo da média possível, como foi evidenciado na seção anterior.

ii)  $\partial f / \partial \theta_{\mu} > 0$ , como já comentado a incerteza em função dos bancos comecem o período de movimentação sem saber o valor exato da média a ser cumprida. No caso brasileiro, como há uma superposição de três dias entre os períodos, essa perturbação é mais forte nos primeiros dias do período de movimentação e zero após o terceiro dia. No caso do EUA esse tipo de perturbação não existe dado que o período de movimentação começa uma semana depois do período de cálculo, isto é, os bancos começam o período de movimentação sabendo exatamente quanto tem que cumprir de média.

iii)  $\partial f / \partial T < 0$ , caso os bancos tenham como meta, para um dia  $t+1$ , um excesso de reservas, menor a probabilidade dele incorrer em deficiência naquele dia em função de choques.

No caso dos EUA, onde  $\theta_{\mu_t} = 0$  para todo  $t$ , a probabilidade esperada de deficiência diária está sujeita à incerteza apenas de choques no saldo de Reservas Bancárias por conta de fluxos de pagamentos ( $\theta_{\delta}$ ). Como o efeito desse choque é mais acentuado no final do período (onde a probabilidade de deficiência diária aumentaria por esse fator), um banco nos EUA tende a definir uma estratégia em que a meta para o saldo de final de dia é maior no final do período de movimentação, em relação ao do início do período, contrabalançando o efeito do choque, mantendo a probabilidade esperada de deficiência diária estável ao longo do período. Cabe ressaltar que nos EUA os bancos realizam um fluxo de pagamentos ao longo do dia mais de 100 vezes o estoque das Reservas Bancárias (como já dito), o que deixa os bancos bem mais susceptíveis a choques. O alto do giro das reservas nos EUA está relacionado principalmente com dois fatores: i) baixo requerimento de reservas; e ii) alta atividade econômica.

No caso do Brasil,  $\theta_{\mu_t} > 0$  nos três primeiros dias do período de movimentação, ao mesmo tempo em que as Reservas Bancárias apresentam baixo giro diário (em torno de 5).

O que faz com que os bancos brasileiros se deparam ao mesmo com as duas fontes de incertezas,  $\theta_{\delta_t}$  e  $\theta_{\mu_t}$ , no início do período de movimentação, e apenas com  $\theta_{\delta_t}$  a partir do quarto dia de manutenção, sendo que nos últimos dias  $\theta_{\delta_t}$  tem efeito mais forte que nos primeiros dias. Se a incerteza no início do período ( $\theta_{\mu_t}$ ) é maior que a incerteza no final do período ( $\theta_{\delta_t}$ ), a probabilidade dos bancos se encontrarem com deficiência diária é maior no início do período do que no final, o que leva os bancos a definirem uma meta de saldo de Reservas Bancárias mais alta no início do período (quando não há expectativa de mudança de taxa de juros) e uma meta menor para o final do período, de forma a fechar a média requerida do período. Tal fato explicaria o comportamento evidenciado para o caso brasileiro. Mas é razoável assumirmos que a incerteza é maior no início do que no final do período?

Como já dito anteriormente, dois fatos contribuem no sentido de tornar essa hipótese verdadeira no período analisado, isto é, a superposição dos períodos gerar uma incerteza maior que choque nos fluxos de pagamentos:

- i) Baixo giro da Reserva Bancária – é de se esperar que quanto mais os bancos realizam transações em relação ao saldo Reserva Bancária de início de dia, mais expostos eles estarão a choque oriundo nos fluxos de pagamentos. O fato do compulsório ser elevado no Brasil, faz com que bancos representativos estejam relativamente confortáveis à choque nos fluxos de pagamentos.
- ii) Múltiplos Compulsórios - no Brasil há requerimento de reservas, também, sobre depósito de poupança e depósito a prazo, dentre os mais relevantes. O cumprimento do exigível se dá por meio de manutenção de saldo (em espécie com remuneração abaixo da taxa básica – no caso da poupança - e em títulos públicos – no caso do depósito à prazo) em sub-conta separada da conta de reservas bancárias utilizada para o compulsório sobre recursos à vista e para liquidação de pagamentos. Além disso, os períodos de cálculo e de movimentação são diferentes entre si e diferentes dos períodos do requerimento sobre recurso à vista. Esta estrutura potencializa a incerteza quando o saldo requerido ainda não é bem conhecido, nos primeiros dias do período de movimentação. Nesses dias, o banco está sujeito a ficar com sua reserva requerida menor que a esperada (saque líquido inesperado nos depósitos à vista), ao mesmo tempo em que seu saldo corrente de reserva termine o dia maior que o esperado (entrada líquida de depósitos - poupança, depósitos a prazo, cotas de fundo - maior que o saque líquido dos recursos à vista).

Assim, de acordo com o modelo aqui assumido, o banco representativo brasileiro tem incentivo para se comportar conforme evidenciado, de forma diferenciado do banco representativo norte americano.

## 8 Implicações políticas

As incertezas acima levantadas conjugadas com a estrutura do compulsório vigente, de acordo com o modelo aqui abordado e a evidência empírica observada, fazem com que o banco representativo brasileiro inicie o período com excesso de reserva bancária, ajustando a média do período mantendo saldo abaixo do valor exigido no final do período.

Tal situação parece confortável sob condição de elevado nível de compulsório e baixo giro das reservas bancárias. Contudo, sob condição contrária, isto é, reduzido nível de compulsório e elevado giro das reservas, ocorreria mudança nos efeitos relativos das fontes de incertezas existentes ( $\theta_{\delta_t}$  e  $\theta_{\mu_t}$ ). Dessa forma, o gerenciamento diário das reservas bancárias teria que conviver com duas fontes de incertezas elevadas, uma preponderando no início do período e outra preponderando no final. Poderíamos inferir que os bancos demandariam um perfil na forma de “U”, ao longo de cada período de movimentação, para o saldo de final de dia da reserva bancária, diminuindo bastante a flexibilidade para se alcançar a média do período. Assim, a tarefa de gerenciamento da reserva bancária seria bastante difícil e o papel de absorção do impacto das expectativas sobre a taxa de juros e choque de liquidez ao longo do período de movimentação, inerente ao requerimento de reserva defasado, ficaria prejudicado.

Devemos salientar que a Política Monetária no Brasil caminha na direção de se alcançar um nível reduzido de compulsório, uma vez que um elevado nível de compulsório é ineficiente do ponto de vista econômico<sup>13</sup>. Sob esse aspecto, propomos as seguintes mudanças regulamentares na estrutura de compulsório no Brasil:

- i) Eliminação da superposição do período de movimentação com o de cálculo: isso implica na eliminação ou redução de  $\theta_{\mu_t}$ , o que deixa o gerenciamento da reserva bancária, por parte dos bancos, sujeito apenas a  $\theta_{\delta_t}$ . Tal medida não traz nenhuma perda de benefício à política monetária vigente, pois, quando a condução da estratégia da Política Monetária se dá via taxa de juros (como é o caso no Brasil) não há necessidade de se buscar uma estrutura de compulsório contemporâneo ou “quase-contemporâneo” (justaposição de períodos). Pelo contrário, compulsório defasado leva a um gerenciamento diário de liquidez menos ativo por parte da autoridade monetária, quando a meta é a taxa de juros de curto prazo, vide Enoch e Quintyn (1995) e Borio (2000).
- ii) Colocação de uma estrutura única para o compulsório: fazendo com que os diversos compulsórios existentes sobre diferentes depósitos, coexistam sobre uma única estrutura de requerimento de reserva, possibilita aos bancos gerenciarem suas reservas bancárias mais próximos das metas diárias ao longo do período de movimentação. Isto porque, os choques resultantes de comportamento não esperados

---

<sup>13</sup> Na literatura encontramos diversos textos enfatizando a ineficiência econômica de se ter um compulsório elevado, salientando a diminuição da desintermediação financeira e o enfraquecimento do mercado secundário de diversos ativos (como títulos públicos), dentre outros efeitos adversos. Ver Ulrich Bindseil (1997), Cothren e outros (1994), Freeman, S. (1987) e Hardy, D. (1993).

dos clientes (quer seja movimentação de depósitos à vista, a prazo ou poupança) serão comuns, tanto no cálculo do saldo médio como no saldo de final de dia ao longo do período de movimentação. Entende-se como mesma estrutura de compulsório, mesmo período de cálculo, mesmo período de movimentação e um único exigível a ser mantido, na média, em uma mesma conta de reservas bancárias que o banco mantém junto ao banco central para liquidação de suas transações interbancárias. A forma de cumprimento deverá ser em espécie, mas as alíquotas podem ser diferenciadas para cada tipo de depósito.

Tais alterações permitirão uma função de reação da mesa de operações de mercado aberto, no sentido de alcançar a meta da taxa de juros de curto prazo de forma mais estável, menos sensível a choques de liquidez, reduzindo a necessidade de intervenções frequentes da autoridade monetária, em um momento de reduzido nível de compulsório e elevado giro diário da reserva bancária. Isto porque, com esta estrutura de compulsório proposta, a flexibilidade dos bancos no seu gerenciamento de reservas será reforçada, o que contribui com o papel de “colchão de amortecimento” da taxa de juros diante de choques transitórios de liquidez.

## **9 Conclusão**

Este estudo analisou a demanda diária por Reservas Bancárias dos bancos brasileiros, com implicações regulamentares na estrutura dos compulsórios. Essa análise, no lado empírico, objetivou evidenciar o comportamento dos grandes bancos quanto à sua administração das reservas, ao longo de um período de movimentação, em duas dimensões: nível e volatilidade, utilizando modelo *Egarch*. No lado teórico, o objetivo foi mostrar que o comportamento observado é racional (comportamento maximizador de lucro) para a realidade brasileira.

A literatura existente mostra evidência do comportamento médio para a realidade dos bancos nos EUA e demonstra sua racionalidade. A metodologia aqui proposta mostra que os bancos brasileiros apresentam sazonalidade na demanda por reserva bancária, ao longo do período de movimentação, diferente dos bancos norte americanos. O banco no Brasil tende a demandar mais nos primeiros dias do período e menos no final. Por meio da volatilidade medida, conseguimos evidenciar, dentre os fatores exógenos, que a reunião do Copom é o principal fato gerador, demonstrando que a flexibilidade na administração de reserva, inerente à estrutura de compulsório defasado, é fortemente utilizada pelos bancos para acomodar expectativas de mudança na taxa de juros de curto prazo, como esperado. Outro fator exógeno que impacta na volatilidade da demanda por reservas é o tamanho da margem permitida na variação diária entre o saldo da sua conta de reserva e o valor exigido para compulsório, quanto maior a margem maior a componente de longo prazo (ou natural) da volatilidade, conforme esperado.

Dentre os fatores endógenos, foi evidenciado a existência de uma heterocedasticidade provocada por desvio entre o saldo de final de dia esperado (meta) e o ocorrido, devido a incertezas no fluxo da reserva bancária ao longo do dia. E que o impacto desses choques na volatilidade é simétrico, indicando que a margem diária permitida é

suficiente para a acomodação dos choques (não choque-restritivo), pelo menos para os níveis atuais de compulsório. Outro fato evidenciado é a de que, sob a nova estrutura do sistema de pagamentos brasileiro essa heterocedasticidade endógena deixou de existir. Esse resultado é condizente com a tese de que o novo SPB possibilitou aos bancos um melhor poder de absorção dos choques no fluxo das reservas ao longo do dia. Além disso, evidenciou-se que no início do período a volatilidade do excesso de reservas bancárias é maior, retirando o efeito do Copom e da margem diária permitida.

No lado teórico, esse texto mostra que com os mesmos fundamentos existentes na literatura, devidamente modificados para as condições brasileiras, é possível demonstrar que os bancos no Brasil seguem um comportamento racional.

Este estudo nos leva a propor as seguintes mudanças regulamentares na estrutura de compulsório no Brasil, principalmente em uma situação com nível de compulsório reduzido e maior giro das reservas bancárias: i) eliminação da superposição do período de movimentação com o de cálculo e ii) existência de estrutura única para o requerimento de reservas bancária no Brasil, baseado no compulsório defasado. Essa proposta visa uma maior flexibilidade aos bancos no seu gerenciamento de reservas, o que contribui com o papel de “colchão de amortecimento” da taxa de juros diante de choques transitórios de liquidez, além de permitir, à autoridade monetária, melhor previsão por demanda de liquidez, ao longo do período de movimentação.