

2011

Relatório de Economia Bancária e Crédito



2011

Relatório de Economia Bancária e Crédito



Relatório de Economia Bancária e Crédito

Publicação anual do Banco Central do Brasil (BCB)

Os textos e os correspondentes quadros estatísticos são de responsabilidade dos seguintes componentes:

Departamento de Estudos e Pesquisas (Depep)

(*E-mail*: conep.depep@bcb.gov.br)

Departamento Econômico (Depec) – Evolução do Mercado de Crédito

(*E-mail*: depec@bcb.gov.br)

É permitido reprodução das matérias, desde que mencionada a fonte:
Relatório de Economia Bancária e Crédito, 2011.

Apresentação

Em 2011, a evolução do mercado de crédito mostrou-se consistente com a implementação, ao final de 2010, de medidas macroprudenciais e com a postura de política monetária, no início de 2011. Nesse contexto, o crédito concedido pelo Sistema Financeiro Nacional (SFN) cresceu 19,0% em 2011, totalizando R\$2.029,8 bilhões (48,2% do Produto Interno Bruto – PIB), com expansão de 23,0% do crédito direcionado e aumento da participação dos bancos públicos (de 41,9% em 2010 para 43,5% em 2011). No âmbito do crédito às famílias, verificou-se expansão mais intensa no segmento de financiamentos habitacionais (41,9%). Para as pessoas jurídicas, a moderação da atividade contribuiu para conter a demanda no segmento de crédito com recursos livres.

Este Relatório apresenta, na parte I – Evolução Recente do Mercado de Crédito e Decomposição do *Spread* –, o comportamento recente dos principais indicadores do mercado de crédito, entre os quais a evolução de saldos e taxas de empréstimo, bem como a decomposição do *spread* para clientes preferenciais, considerados na amostra utilizada para o cálculo da Taxa Preferencial Brasileira (TPB).

Na parte II – Estudos Seleccionados –, são apresentados estudos realizados por pesquisadores do Banco Central do Brasil (BCB) sobre regulação prudencial, riscos, estabilidade financeira e economia bancária. Esses estudos objetivam contribuir para um melhor entendimento dos mecanismos que favorecem a solidez e a maior eficiência do SFN, bem como para fortalecer a comunicação do BCB com a sociedade.

O artigo “Conectividade e Risco Sistêmico no Sistema de Pagamentos Brasileiro” apresenta, usando teoria de redes, medidas de mensuração de risco sistêmico adotadas no Sistema de Pagamentos Brasileiro (SPB) e analisa, entre outros, os pagamentos nele processados.

O segundo artigo – “Uma Discussão sobre os Custos do Capital Bancário” – revisita a discussão recente sobre os custos do capital bancário à luz da crise financeira de 2008/2009 e da resposta regulatória de Basileia III.

O estudo “Atuação de Bancos Estrangeiros no Brasil: mercado de crédito e derivativos de 2005 a 2011” descreve a atuação do conjunto de bancos de controle estrangeiro no Brasil, de 2005 a 2011, com foco na participação no mercado de

créditos livres referenciais para taxas de juros e no mercado de derivativos cambiais, com ênfase nos impactos da crise financeira de 2008/2009.

O quarto trabalho – “Uma Avaliação dos Recolhimentos Compulsórios” – examina a eficácia do uso dos recolhimentos compulsórios para reduzir a volatilidade do produto e da inflação.

O artigo “Determinantes da Captação Líquida dos Depósitos de Poupança” explicita o impacto que as alterações normativas ocorridas de março de 2003 a novembro de 2011 tiveram na captação de poupança. Além disso, utiliza métodos quantitativos para verificar a sensibilidade dos depósitos de poupança à sua remuneração, ao aumento da renda real da população e à rentabilidade de instrumentos alternativos de aplicação financeira, também por faixa de valor de aplicação.

O sexto artigo, “Estrutura de Mercado Local e Competição Bancária: evidências no mercado de financiamento de veículos”, explora a grande dispersão geográfica da estrutura de mercado do setor bancário brasileiro para investigar a relação entre concentração de mercado e concorrência bancária.

Por último, o estudo “Avaliando a Volatilidade Diária dos Ativos: a hora da negociação importa?” examina se investidores que negociam diariamente, mas em momentos diferentes, têm percepções distintas sobre risco de um ativo. Adicionalmente, o estudo avalia se volatilidades estimadas com o uso de amostras tradicionais de retornos diários são adequadas a modelos financeiros.

Sumário

Parte I – Evolução Recente do Mercado de Crédito e Decomposição do <i>Spread</i>	8
Juros e <i>Spread</i> Bancário.....	9
1 Evolução.....	9
2 Decomposição do <i>spread</i> bancário para clientes especiais.....	13
Parte II – Estudos Seleccionados	17
1 – Conectividade e Risco Sistêmico no Sistema de Pagamentos Brasileiro	18
1 Introdução.....	18
2 Mitigação do risco sistêmico no âmbito do Sistema de Pagamentos Brasileiro	19
2.1 Sistemas de liquidação sistemicamente importantes.....	19
2.2 Sistemas de liquidação do Sistema de Pagamentos Brasileiro	20
2.2.1 Sistemas de transferência de fundos	20
2.2.2 Sistemas de liquidação de operações com títulos, valores mobiliários, derivativos e câmbio interbancário	21
3 Risco de contágio e risco sistêmico no âmbito do Sistema de Pagamentos Brasileiro	23
4 Análises da rede de pagamentos.....	25
4.1 Dados.....	27
4.2 Conectividade.....	27
4.3 Posicionamento dos agentes	30
4.4 Dominância.....	31
4.5 Distribuição de instituições financeiras críticas.....	33
4.6 Resultados sobre conectividade	35
5 Conclusão	35
Referências.....	37
2 – Uma Discussão sobre os Custos do Capital Bancário	40
1 Introdução.....	40
2 Fundamentos conceituais dos custos econômicos do capital bancário	41
3 Estimando o custo de maiores exigências de capital.....	45
4 Conclusão	49
Referências.....	50

3 – Atuação de Bancos Estrangeiros no Brasil: mercado de crédito e de derivativos de 2005 a 2011	52
1 Introdução	52
2 Revisão da literatura	53
2.1 Evidências no Brasil	54
3 Dados e amostra	54
3.1 Visão geral	54
3.2 Concessões de créditos livres referenciais para taxa de juros	55
3.3 Taxas de juros das operações de créditos livres referenciais	56
3.4 Mercado de derivativos cambiais	57
4 Comportamento das concessões de crédito dos bancos estrangeiros	58
4.1 Volumes de concessões de bancos estrangeiros e crise financeira internacional	58
4.2 Taxas de juros e crise financeira internacional	62
5 Derivativos cambiais	64
5.1 Derivativos cambiais e crise financeira internacional	65
6 Concentração dos mercados de créditos livres e derivativos cambiais	67
7 Considerações finais	68
Referências	69
4 – Uma Avaliação dos Recolhimentos Compulsórios	72
1 Introdução	72
2 O modelo	73
2.1 A demanda agregada	73
2.2 A oferta agregada	74
2.3 A política monetária	74
2.4 O setor financeiro	75
3 A estimação econométrica	76
4 As simulações	78
4.1 Resultados das simulações	80
4.2 Funções impulso resposta	82
5 Conclusões	85
Referências	86
Anexo	87
5 – Determinantes da Captação Líquida dos Depósitos de Poupança	89
1 Introdução	89
2 Impacto das alterações normativas no período de março/2003 a novembro/2011	90
3 Sensibilidade dos depósitos de poupança à sua remuneração	92
4 Evolução de saldo e prazo médio dos depósitos de poupança	95
5 Sensibilidade dos depósitos de poupança a produtos alternativos	98
6 Variação dos depósitos de poupança por faixa de valor	101
7 Conclusões	104
Referências	105
6 – Estrutura de Mercado Local e Competição Bancária: evidências no mercado de financiamento de veículos	106
1 Introdução	106
2 Revisão da literatura	107
3 Estrutura do setor bancário brasileiro	109
3.1 Financiamento de veículos	113

3.2 Mercados locais	114
4 Base de dados	117
5 Estratégia empírica e resultados.....	120
5.1 Resultados.....	122
5.2 Barreiras à entrada.....	124
5.3 Robustez.....	126
6 Conclusão	126
Referências.....	128
7 – Avaliando a Volatilidade Diária dos Ativos: a hora da negociação importa?	131
1 Introdução.....	131
2 Banco de dados	134
3 Metodologia	134
4 Resultados	136
4.1 Análise de dimensão espacial	137
4.2 Análise da dimensão temporal	138
4.3 Volatilidades <i>close-to-close</i> e <i>open-to-open</i>	139
4.4 Discussão	141
5 Conclusão	143
Referências.....	144
Anexo.....	146

Parte I

Evolução Recente do Mercado de Crédito e Decomposição do *Spread*

Juros e *Spread* Bancário

1 Evolução

As operações de crédito do sistema financeiro apresentaram expansão moderada em 2011, compatível com o arrefecimento do nível de atividade econômica. Contribuíram para a contenção do crédito as medidas macroprudenciais implementadas no final de 2010 e a postura restritiva da política monetária até meados de 2011.

Essas ações, notadamente as macroprudenciais, visaram conter a expansão do crédito em segmentos específicos, de modo a assegurar o desenvolvimento sustentável do mercado de crédito, desestimulando contratações com prazos muito dilatados, por exemplo, nos financiamentos para aquisição de veículos.

As operações com recursos direcionados apresentaram crescimento mais expressivo em 2011 (23,0%), lideradas pelo forte avanço do crédito habitacional. Essas operações, consideradas conjuntamente aquelas com recursos do Sistema Financeiro da Habitação (SFH) e com taxas livres, cresceram 44,5% em 2011, após expansão anual de 45,2% em 2009 e de 51,1% em 2010. As operações do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) assinalaram desaceleração (17,3% em 2011, ante 35,3% em 2009 e 26,4% em 2010), refletindo demanda mais moderada de recursos para investimentos.

A tabela 1 apresenta o estoque total das operações de crédito do sistema financeiro, incluídas as operações com recursos livres e direcionados, que alcançou R\$2.030 bilhões em dezembro de 2011, avançando 19% no ano, após elevações de 15,2% em 2009 e 20,6% em 2010. Em consequência, a relação crédito/Produto Interno Bruto (PIB) atingiu 49% em 2011, ante 43,7% em 2009 e 45,2% em 2010. A participação relativa das instituições públicas, impulsionada, principalmente, pelo dinamismo do crédito habitacional, cresceu 1,7 ponto percentual (p.p.) no ano, atingindo 43,5% do total. Inversamente, as representatividades de bancos privados nacionais e instituições estrangeiras recuaram 1,6 p.p. e 0,1 p.p., respectivamente, em igual período, o que corresponde a 39,2% e a 17,3% do crédito total, respectivamente.

Tabela 1 – Evolução do crédito total

Discriminação	2009	2010	2011	R\$ bilhões	
				Variação (%)	
				t-1	t-2
Total	1.414,3	1.705,9	2.030,1	19,0	43,5
Recursos livres	954,5	1.116,1	1.304,8	16,9	36,7
Recursos direcionados	459,8	589,8	725,2	23,0	57,7
Participação %:					
Total/PIB	43,7	45,2	49,0		
Recursos livres/PIB	29,5	29,6	31,5		
Recursos direcionados/PIB	14,2	15,6	17,5		

As operações de crédito com recursos direcionados totalizaram R\$725,2 bilhões em 2011, registrando incremento anual de 23% (tabela 2), ante 28,3% em 2010 e 29,1% em 2009. O saldo dos financiamentos do BNDES, computadas as operações diretas e os repasses a instituições financeiras, expandiu-se 17,3% no ano, situando-se em R\$419,8 bilhões. Os créditos destinados à habitação, com recursos do SFH, somaram R\$186,6 bilhões, após incremento de 42% no ano. A carteira de crédito rural, impulsionada pela demanda por custeio e investimento agrícolas, elevou-se 18,4% no período, ao totalizar R\$102,8 bilhões em dezembro de 2011.

Tabela 2 – Evolução do crédito com recursos direcionados

Discriminação	2009	2010	2011	R\$ bilhões	
				Variação (%)	
				t-1	t-2
Total	459,8	589,8	725,2	23,0	57,7
BNDES	283,0	357,8	419,8	17,3	48,3
Direto	158,1	178,0	214,4	20,4	35,6
Repasses	124,9	179,8	205,4	14,3	64,4
Rural	78,7	86,8	102,8	18,4	30,6
Habitação	87,4	131,4	186,6	42,0	113,5
Outros	10,7	13,8	16,1	16,7	50,7

O volume de empréstimos com recursos livres alcançou R\$1.305 bilhões em dezembro de 2011, com expansão anual de 16,9% (tabela 3), variação igual à do ano anterior, passando a corresponder a 64,3% do total de crédito do sistema financeiro, comparativamente a 65,4% em 2010. As operações com pessoas físicas cresceram 16,3%, ante 19,2% em 2010, registrando arrefecimento influenciado pelas medidas macroprudenciais, que afetaram os prazos dos empréstimos para consumo. A elevação da inadimplência resultou em aumento gradativo da seletividade na oferta de crédito para as famílias, particularmente nos financiamentos de veículos. Essa mudança foi caracterizada, entre outros aspectos, pela exigência de maiores pagamentos de entrada, que significou redução da relação entre o valor do financiamento e o valor do bem financiado (menor *loan-to-value*). Nesse contexto, diminuiu o ritmo de expansão das principais modalidades afetadas, os financiamentos de veículos e o crédito pessoal, que cresceram 23,5% e 19,2% em 2011, respectivamente, ante 49,1% e 24,7% em 2010.

O crédito livre destinado a pessoas jurídicas totalizou R\$653,5 bilhões e registrou incremento anual de 17,5%, em comparação a 14,7% em 2010. O menor dinamismo da atividade econômica influenciou o desempenho dos empréstimos

de capital de giro, que cresceram 17,9% em 2011, com participação destacada de operações para pequenas e médias empresas, ante 22,9% em 2010. Esse desempenho foi contrabalançado pelo avanço de 26% no crédito com recursos externos, que inclui Adiantamentos sobre Contratos de Câmbio (ACC) e repasses externos, entre outras modalidades.

Tabela 3 – Evolução do crédito com recursos livres

Discriminação	2009	2010	2011	R\$ bilhões	
				Variação (%)	
				t-1	t-2
Total	954,5	1.116,1	1.304,8	16,9	36,7
Pessoa jurídica	484,7	556,1	653,5	17,5	34,8
Referencial ^{1/}	397,8	462,7	554,8	19,9	39,5
Recursos domésticos	342,9	413,9	493,2	19,2	43,8
Recursos externos	54,9	48,9	61,6	26,0	12,2
Leasing	49,1	41,3	33,6	-18,8	-31,7
Rural	4,0	3,1	3,7	19,0	-9,6
Outros	33,7	49,0	61,6	25,7	82,6
Pessoa física	469,9	560,0	651,3	16,3	38,6
Referencial ^{1/}	323,8	417,3	505,7	21,2	56,2
Cooperativas	21,1	25,3	32,1	27,1	52,2
Leasing	63,2	45,6	27,7	-39,3	-56,2
Outros	61,8	71,8	85,8	19,5	38,8

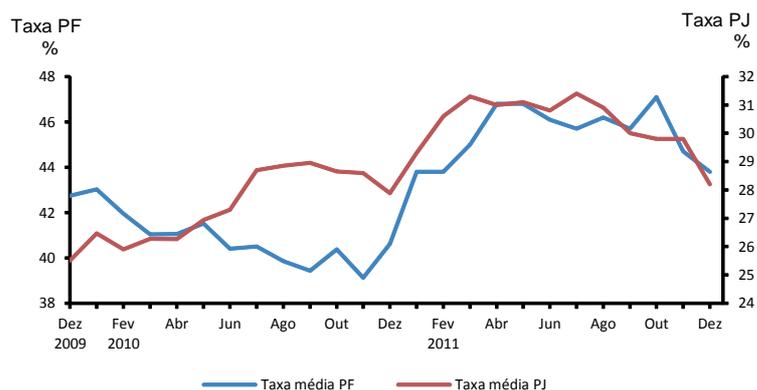
1/ Crédito utilizado para cálculo das taxas de juros, definido pela Circular nº 2.957, de 30 de dezembro de 1999.

Tabela 4 – Evolução das carteiras de crédito referencial

Discriminação	2009	2010	2011	R\$ bilhões	
				Variação (%)	
				t-1	t-2
Total	721.6	880.1	1.060.4	20.5	47.0
Pessoas jurídicas	397.8	462.7	554.8	19.9	39.5
Pessoas físicas	323.8	417.3	505.7	21.2	56.2
Participação relativa (%)					
Pessoas jurídicas	55.1	52.6	52.3		
Pessoas físicas	44.9	47.4	47.7		

A taxa média de juros nas modalidades que compõem o crédito referencial atingiu 37,1% em dezembro de 2011, após elevação de 2,1 p.p. em doze meses. De forma geral, as taxas de juros registraram elevações no início do ano, em consonância com a política monetária e influenciadas pelas medidas de caráter macroprudencial adotadas no final de 2010, passando a recuar no final do segundo semestre. O gráfico 1 apresenta a evolução dos juros nos segmentos de pessoas físicas e jurídicas, evidenciando aumento mais expressivo no custo do crédito ao consumidor em 2011, com incremento de 3,2 p.p., alcançando 43,8% em dezembro, após atingir 47,1% em outubro, quando a utilização de modalidades de crédito prontamente disponíveis e de custo mais elevado foi intensificada em função da greve bancária. No segmento corporativo, as taxas médias de juros aumentaram 0,3 p.p., situando-se em 28,2% em dezembro.

Gráfico 1 – Taxa média PF X Taxa média PJ



Os gráficos 2 e 3 indicam aumento da diferença entre a taxa de juros do crédito e a taxa básica de juros, assim como do *spread* bancário, ao longo do ano, o que se justifica, em parte, pela elevação da inadimplência nas operações com pessoas físicas, que constitui importante fator do *spread* bancário dessas operações. A partir de outubro, as taxas de juros e *spreads* recuaram em linha com a flexibilização da política monetária. Em dezembro, o *spread* médio geral atingiu 26,9 p.p., após incremento anual de 3,4 p.p., destacando-se a elevação de 5,2 p.p. no indicador relativo às operações com pessoas físicas.

Gráfico 2 – Meta Selic X Taxa de juros^{1/} X Spread médio geral

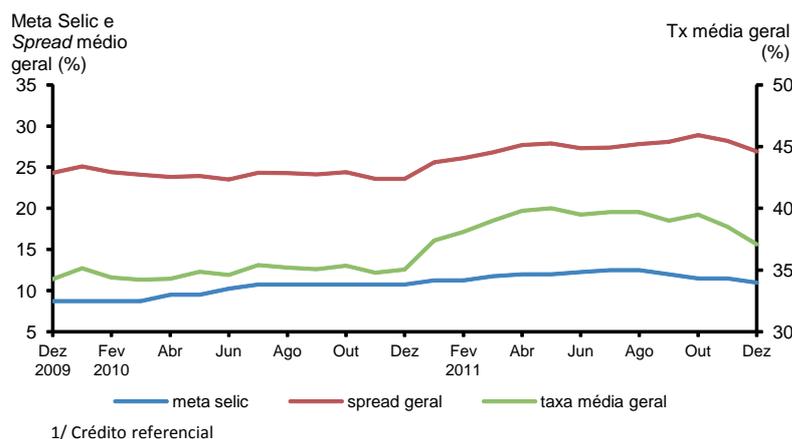
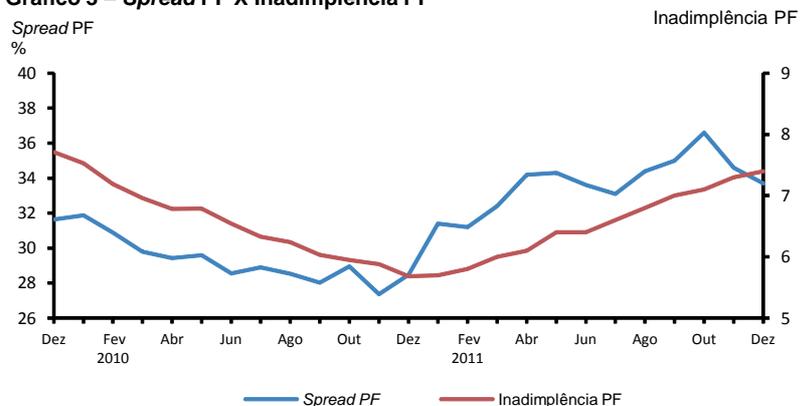


Gráfico 3 – Spread PF X Inadimplência PF



A taxa de inadimplência no âmbito do crédito referencial, correspondente a atrasos superiores a noventa dias, atingiu 5,5% ao final de 2011, após elevação de 1 p.p. em relação a igual período do ano anterior. O comportamento do indicador foi determinado, principalmente, pela trajetória dos atrasos relativos a pessoas físicas, que alcançou 7,4% em dezembro, após aumento de 1,7 p.p. O aumento da inadimplência foi particularmente expressivo nos financiamentos de veículos e no crédito pessoal, com altas de 2,5 p.p. e 1,3 p.p., respectivamente.

O aumento da inadimplência no crédito para aquisição de veículos esteve em grande parte associado às contratações de crédito originadas em 2010, quando a expansão desses financiamentos foi impulsionada por contratações com prazos crescentes e maior proporção da parcela financiada relativamente ao valor dos veículos (maior *loan-to-value*).

2 Decomposição do *spread* bancário para clientes preferenciais

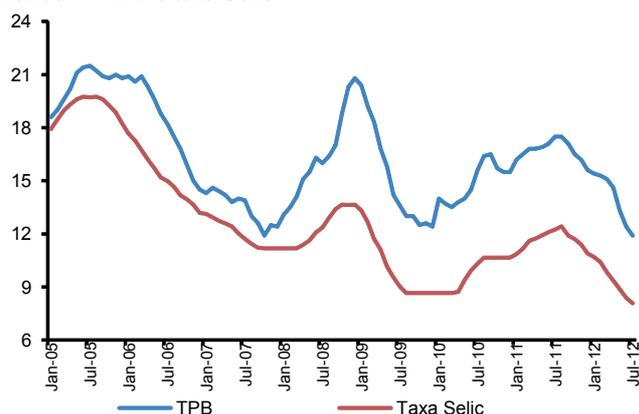
Visando permitir comparação mais adequada entre as taxas praticadas no Brasil e as de outros países – que correspondem a taxas de juros utilizadas em operações de elevado valor e concedidas a clientes com baixo risco de inadimplência –, a partir desta edição o Relatório de Economia Bancária e Crédito (REBC) apresentará a decomposição do *spread* bancário apenas para o segmento de clientes preferenciais¹. Nesse sentido, a taxa utilizada para o cálculo do *spread* será a Taxa Preferencial Brasileira (TPB).

A metodologia de cálculo da TPB foi inicialmente apresentada em box do Relatório de Estabilidade Financeira (REF) de setembro de 2011. Essa taxa é calculada a partir das operações de crédito pactuadas mensalmente entre as instituições financeiras e os respectivos clientes preferenciais. Para tanto, cliente preferencial é definido como o que apresenta, simultaneamente, as seguintes características: (i) é pessoa jurídica; (ii) possui operações de crédito com três ou mais instituições financeiras; (iii) tem, pelo menos, uma operação em curso normal com valor maior ou igual a R\$5 milhões; (iv) possui, pelo menos, uma operação com classificação de risco “AA”; (v) possui operações classificadas nos riscos “AA” e “A” cuja soma corresponde a, no mínimo, 90% do total de seu endividamento perante o Sistema Financeiro Nacional (SFN); e (vi) não possui operações com atraso superior a noventa dias que representem mais que 1% do total de seu endividamento junto ao SFN.

Comparando-se a evolução da TPB com a da taxa do Sistema Especial de Liquidação e Custódia (taxa Selic), nota-se, pelo gráfico 4, comportamento similar (correlação de 0,87). De fato, ambas apresentam tendência de redução até outubro de 2007 e posterior elevação até o final de 2008 e, entre meados de 2009 a meados de 2011, retomaram a tendência de recuo. Observa-se que, em dezembro de 2011, a taxa cobrada dos clientes preferenciais apresentou *spread* de cerca de 4,7 pontos percentuais (p.p.) em relação à taxa Selic.

1 O cálculo da decomposição do *spread* bancário, que contempla, inclusive, estimativas específicas para os grupos de bancos públicos, de bancos privados e dos maiores bancos em montante de concessão de crédito, não será descontinuado.

Gráfico 4 – TPB e taxa Selic



A decomposição do *spread* da TPB visa quantificar a importância dos fatores que, em princípio, contribuem para a sua formação. Para tanto, adota-se como *spread* a diferença entre o valor da TPB apurado no mês e a taxa de captação das instituições financeiras, que corresponde à média, ponderada pelos volumes, das taxas de captação dos depósitos a vista, a prazo e de poupança de todas as instituições financeiras.

Informações sobre custos administrativos estão disponíveis apenas para instituição financeira, não havendo dados específicos para o cálculo relativo a clientes ou operações. Considerando ainda que, percentualmente, o custo administrativo de uma operação de grande porte é pequeno, comparado aos custos incorridos na contratação de operações de pequeno porte, para efeito da decomposição do *spread*, considera-se nulo ou desprezível o peso do custo administrativo das operações de atacado.

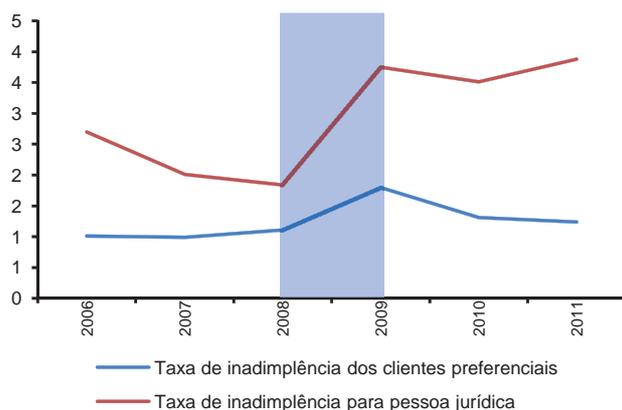
No que diz respeito aos recolhimentos compulsórios, admite-se que tais recursos têm origem no *funding* global da instituição.

Quanto ao peso da inadimplência, devido ao menor número de operações de grande porte que ocorrem no âmbito do SFN, introduziu-se mudança em relação ao critério tradicional (cálculo com base nas regras de provisionamento estabelecidas na Resolução nº 2.682, de 22 de dezembro de 1999). Dessa forma, em vez de se verificar o provisionamento mínimo requerido das operações concedidas no período em análise, passou-se a verificar o provisionamento mínimo requerido de todas as operações selecionadas para o cálculo da TPB que estejam na carteira de crédito das instituições financeiras. Tem-se, assim, maior conjunto de informação e melhor estimativa do risco médio das operações com clientes preferenciais.

Vale ressaltar que com esse procedimento se utilizam informações de operações concedidas em diversos períodos. A propósito, note-se que a Resolução nº 2.682, de 1999, determina que as classificações de risco das operações sejam revistas periodicamente: no mínimo mensalmente, caso se verifique atraso no pagamento de parcela de principal ou encargo; no mínimo a cada seis meses, quando se trata de operações de um cliente ou grupo econômico cujo montante represente mais de 5% do patrimônio líquido; e no mínimo uma vez a cada doze meses nas demais circunstâncias. Portanto, a legislação determina a constante atualização do risco das operações que estão nas carteiras das instituições financeiras, independentemente da ocasião em que foram concedidas. Nesse contexto, a alteração ora introduzida leva em conta a avaliação do risco das operações não apenas no momento de sua concessão, mas também durante a vigência dos contratos.

De acordo com o gráfico 5, o nível da inadimplência utilizado no cálculo do *spread* implícito na TPB (inadimplência TPB) é inferior, em todo o período amostral, ao calculado para as operações com pessoas jurídicas² do crédito com recursos livres (inadimplência PJ), divulgada mensalmente na Nota de Política Monetária e Operações de Crédito do SFN. Em termos de tendência, nota-se comportamento diferente. No período que antecedeu a crise financeira de 2008/2009, a atividade econômica em contínua expansão contribuiu para a redução das taxas de inadimplência para pessoas jurídicas de forma geral. Entretanto, essa tendência foi revertida em 2009, o que pode ser associado à fragilidade da atividade econômica então observada. Em 2010, houve novo recuo das taxas de inadimplência, que teve continuidade em 2011 somente no caso da TPB.

Gráfico 5 – Evolução das taxas de inadimplência das operações com pessoa jurídica e dos clientes preferenciais



Com informações relativas ao mês de dezembro de cada ano, de 2007 a 2011, as tabelas 5 e 6 apresentam a decomposição do *spread* bancário para clientes preferenciais³. As maiores participações percentuais no *spread* das operações com clientes preferenciais são as dos componentes “inadimplência” e “margem bruta, erros e omissões” (tabela 5). A inadimplência apresentou maiores valores em 2007 e em 2009; e menores em 2010 e 2011. Por sua vez, a “margem bruta, erros e omissões” apresentou maior peso em 2008, 2010 e 2011.

Tabela 5 – Decomposição do *spread* bancário prefixado – TPB

Discriminação	Em proporção (%) do <i>spread</i>				
	2007	2008	2009	2010	2011
1 - <i>Spread Total</i>	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
2 - Inadimplência	49,25	12,54	53,89	35,41	22,50
3 - Compulsório + Subsídio Cruzado + Encargos Fiscais e FGC	16,22	21,30	22,13	11,24	11,81
4 - Margem Bruta, Erros e Omissões (1-2-3)	34,53	66,16	23,97	53,35	65,68
5 - Impostos Diretos	13,81	26,46	9,59	21,34	26,27
6 - Margem Líquida, Erros e Omissões (4-5)	20,72	39,70	14,38	32,01	39,41

Fonte: Depep

- 2 Utilizou-se como critério para inadimplência as operações com atrasos superiores a noventa dias.
- 3 Em virtude das mudanças metodológicas realizadas para o cálculo da inadimplência (os quais, apesar de não impactarem diretamente o componente custo administrativo, apresentam efeito indireto para o cálculo do componente de subsídio cruzado), os valores apresentados diferem em relação aos divulgados no REBC de 2010.

A decomposição na forma de pontos percentuais, na tabela 6, apresenta, em outra perspectiva, a evolução nominal dos componentes do *spread* de 2007 a 2011. Nota-se variação significativa do *spread* das operações com clientes preferenciais, com maior nível em 2008 (8,85 p.p.), recuo em 2009 (para 3,34 p.p.) e aumento nos dois anos seguintes, respectivamente, para 3,70 e 5,51 p.p.

No que diz respeito ao componente “compulsório, subsídio cruzado, encargos fiscais e FGC”, nota-se significativo aumento em 2008 devido à elevação da TPB (21,78% ao ano – a.a.) e consequente ampliação do *spread* que compõe a base de cálculo para os tributos indiretos⁴. Com o recuo da taxa Selic em 2009 (para o nível de 8,65% a.a.), bem como da TPB (para 13,85% a.a.), nota-se redução do citado componente, com aumento discreto em 2010. Em 2011, apesar da manutenção dos níveis da TPB, ocorre novo aumento da participação do referido componente.

Tabela 6 – Decomposição do *spread* bancário prefixado – TPB

Discriminação	Em pontos percentuais (p.p.)				
	2007	2008	2009	2010	2011
A - Taxa de Aplicação*	13,79	21,78	13,85	15,53	15,59
B - Taxa de Captação*	11,78	12,93	10,51	11,83	10,08
1 - <i>Spread Total</i>	2,01	8,85	3,34	3,70	5,51
2 – Inadimplência	0,99	1,11	1,80	1,31	1,24
3 - Compulsório + Subsídio Cruzado + Encargos Fiscais e FGC	0,33	1,88	0,74	0,42	0,65
4 - Margem Bruta, Erros e Omissões (1-2-3)	0,69	5,86	0,80	1,97	3,62
5 - Impostos Diretos	0,28	2,34	0,32	0,79	1,45
6 - Margem Líquida, Erros e Omissões (4-5)	0,42	3,51	0,48	1,18	2,17

Fonte: Depep

4 Programa de Integração Social (PIS) e Contribuição para Financiamento da Seguridade Social (COFINS).

Parte II

Estudios Seleccionados

1

Conectividade e Risco Sistêmico no Sistema de Pagamentos Brasileiro*

Benjamin Miranda Tabak
Rodrigo César de Castro Miranda
Sergio Rubens Stancato de Souza

1 Introdução

O risco de liquidação é uma característica intrínseca de qualquer operação que dê origem a obrigações. No contexto atual, em que a tecnologia permite que um agente seja capaz de tratar, simultaneamente ou em curto intervalo de tempo, diversas operações nas quais os produtos de algumas delas sejam insumos para outras, a não tempestividade da entrega dos produtos pode originar atrasos ou falhas em cadeia, gerando contágio¹ e ampliando efeitos adversos. Em sistemas financeiros, esse é um risco muito presente e materializado, por exemplo, em períodos de crises como a do *subprime*.

Uma das preocupações das entidades que supervisionam sistemas financeiros é evitar que inadimplências individuais originem um processo de contágio sistêmico, ao iniciar uma série de prejuízos sucessivos ao longo de uma cadeia de instituições ou mercados interconectados, resultando em choques adversos ao sistema financeiro. Para evitar contágio, o *Committee on Payment and Settlement Systems* (CPSS) recomenda implantar mecanismos de segurança, no âmbito do sistema de pagamentos, que isolem o efeito de inadimplências ocorridas ou que evidenciem esse efeito o quanto antes, permitindo que as partes afetadas tomem medidas para se resguardar da ampliação das perdas sofridas (*Committee on Payment and Settlement Systems* [2001]). Além dessa recomendação, é desejável analisar os pagamentos ocorridos no sistema, procurando identificar fontes de possíveis problemas futuros, de maneira a direcionar esforços de prevenção e contenção de eventos de risco sistêmico.

Neste trabalho, são apresentadas medidas de mitigação de risco sistêmico adotadas no Sistema de Pagamentos Brasileiro (SPB) e são analisados os pagamentos processados por esse sistema, por meio de uma abordagem de redes, com a finalidade de iniciar processo de identificação de focos de riscos potenciais no sistema. A seção 2 apresenta as medidas de mitigação de risco sistêmico já adotadas no SPB; a seção 3 discute os impactos, no risco sistêmico, dos processos de liquidação adotados nos subsistemas componentes no SPB, e trata da redução

* As opiniões expressas neste artigo são da responsabilidade de seus autores e não refletem, necessariamente, a posição do Banco Central do Brasil (BCB) ou as opiniões de seus membros.

1 Segundo Litan (1997), o contágio ocorre quando a inadimplência de um banco origina a inadimplência dos bancos credores.

da importância sistêmica do Sistema de Transferência de Fundos (Sitraf); a seção 4 mostra as análises da rede formada pelos pagamentos entre conglomerados financeiros; e a seção 5 conclui o trabalho.

2 Mitigação do risco sistêmico no âmbito do Sistema de Pagamentos Brasileiro

O SPB tem por objetivo processar, com segurança e tempestividade, a liquidação de obrigações envolvendo transferências de fundos, títulos, e valores mobiliários e câmbio, e é estruturado em sistemas de liquidação interligados pela Rede do Sistema Financeiro Nacional (RSFN), segmentados de acordo com o mercado e tipo de ativo a ser transferido. Sua estrutura e principais características funcionais são fundamentadas em disposições legais e regulamentares, entre outras, que determinam que:

- todas as instituições bancárias (instituições que captam depósitos a vista) têm de manter suas disponibilidades de recursos no BCB – Lei nº 4.595, de 31 de dezembro de 1964;
- as entidades operadoras de sistemas considerados sistemicamente importantes são obrigadas a atuar como contraparte central e, ressalvado o risco de emissor,² assegurar a liquidação de todas as operações (Lei nº 10.214, de 27 de março de 2001);
- os resultados líquidos apurados nos sistemas de liquidação considerados sistemicamente importantes devem ter sua liquidação final no BCB, em contas de reservas bancárias (Circular BCB nº 3.057, de 31 de agosto de 2001).

2.1 Sistemas de liquidação sistemicamente importantes

Um conceito importante na definição dos requisitos a serem atendidos pelos subsistemas que compõem o SPB e pela estrutura do sistema de pagamentos em sua totalidade é o de sistema de liquidação sistemicamente importante. A Circular nº 3.057, de 2001, aborda a definição, os requisitos e regulamenta a avaliação dos sistemas de liquidação sistemicamente importantes. Ela afirma que estão nessa categoria os sistemas de liquidação nas seguintes condições:

- sistemas de liquidação de transações com ativos financeiros, títulos, valores mobiliários, derivativos financeiros e moedas estrangeiras, independentemente do valor individual de cada transação e do giro financeiro diário; e
- sistemas de liquidação de transferências de fundos e de outras obrigações interbancárias não relacionadas com as transações identificadas no item anterior, se possuírem giro financeiro diário médio superior a 4% do giro

2 O risco de emissor refere-se ao não cumprimento, pelo emissor, de obrigações relacionadas com a emissão ou com o resgate do principal e acessórios do título ou valor mobiliário, no vencimento previsto. O não cumprimento dessas obrigações provoca, usualmente, mais impacto do que inadimplências de agentes isolados, pois pode envolver valores elevados e afetar simultaneamente um grande número de contrapartes.

financeiro diário médio do Sistema de Transferência de Reservas (STR), ou se forem sistemas de liquidação diferida que utilizam compensação multilateral e existir a possibilidade de que a inadimplência de um participante afete outros de modo a provocar interrupções em volumes significativos de pagamentos do SPB.

Dada a sua importância para a continuidade dos pagamentos, os sistemas de liquidação sistemicamente importantes devem atender, entre outros, aos seguintes requisitos:

- o resultado compensado das operações aceitas por sistemas de liquidação diferida deve ser liquidado pelo STR em contas de liquidação ou em contas de reservas bancárias;
- os prazos para a liquidação de operações, em relação ao momento da aceitação da operação, devem ser os seguintes: para transferências de fundos: até o final do dia; para operações a vista com títulos e valores mobiliários, exceto ações: até um dia útil; e para operações a vista com ações realizadas em bolsa de valores: até três dias úteis;
- recomenda-se realizar mais de uma sessão de liquidação ao longo de cada dia; e
- por fim, o prestador de serviços de compensação e de liquidação, ou câmara, deve assumir a posição de contraparte central, na liquidação das obrigações realizadas por seu intermédio, ressalvado o risco de emissor, e assegurar a liquidação das obrigações relativas às operações aceitas, constituindo patrimônio especial e adotando mecanismos e salvaguardas adequados, tais como a definição de limites operacionais, a instituição de mecanismos de compartilhamento de perdas entre os participantes, a constituição de garantias pelos participantes, a constituição de fundo de garantia de liquidação, a contratação de seguro de garantia de liquidação e a contratação de linhas de crédito bancário.

A avaliação da importância sistêmica de sistemas de transferência de fundos deve ser feita mensalmente. Essa avaliação segue a metodologia publicada na Nota-Técnica-2009/003, do BCB.

2.2 Sistemas de liquidação do Sistema de Pagamentos Brasileiro

O SPB é segmentado em sistemas de liquidação. A seguir, esses sistemas são apresentados detalhando-se o contexto em que atuam, o tipo de liquidação adotado e mecanismos de segurança utilizados para conter a propagação de efeitos da inadimplência de participantes.

2.2.1 Sistemas de transferência de fundos

STR: realiza transferência entre contas de reservas bancárias e/ou contas de liquidação, com liquidação bruta em tempo real (LBTR). É o núcleo do SPB, por meio do qual são realizadas todas as transferências entre contas de reservas bancárias. Também passam por esse sistema as transferências associadas a operações de política

monetária e cambial do Banco Central, à arrecadação de tributos e às colocações primárias, resgates e pagamentos de juros dos títulos da dívida pública federal pelo Tesouro Nacional. Além disso, são liquidados no STR os resultados líquidos apurados nos sistemas de liquidação considerados sistemicamente importantes.

Sitraf: realiza transferências entre contas de liquidação de titularidade de instituições possuidoras de contas de reservas bancárias. É um sistema que utiliza compensação contínua, operado pela Câmara Interbancária de Pagamentos (CIP), que processa ordens de transferência para liquidação no mesmo dia, de valor inferior a R\$1 milhão. A partir desse valor, as transferências devem ser feitas pelo STR. Possui características de sistema LBTR e de sistema com liquidação diferida líquida (LDL), e pode considerar a ordem de transferência de fundos isoladamente, no contexto de uma compensação bilateral ou multilateral. Nesse sistema, as transferências só são feitas se houver fundos nas contas de liquidação dos participantes pagadores. Para isso, ao início de cada dia, o Sitraf determina, para cada participante, o valor do pré-depósito a ser transferido por ele para a sua conta de liquidação. Participantes que emitiram ordens de transferência de fundos ainda pendentes ao final do dia devem transferir depósitos adicionais para possibilitar a execução das ordens. Ordens não executadas até o final do dia são canceladas.

O Sistema de Liquidação Diferida das Transferências Interbancárias de Ordens de Crédito (Siloc), que também é operado pela CIP, a Centralizadora da Compensação de Cheques (Compe) e a Câmara TecBan³ são sistemas LDL com compensação multilateral de obrigações. O Siloc liquida obrigações interbancárias relacionadas com Documentos de Crédito, Transferências Especiais de Crédito e bloquetes de cobrança. Em todos esses instrumentos, o valor é limitado a R\$5 mil, entre participantes detentores de conta Reservas Bancárias. Na Compe, são liquidadas obrigações relacionadas a cheques de valor inferior a R\$250 mil, entre participantes possuidores de contas de reservas bancárias ou de liquidação com depósitos movimentáveis por cheques; e na TecBan, são efetivadas transferências interbancárias de fundos, entre contas de liquidação dos participantes, relacionadas principalmente com pagamentos realizados com cartões de débito e com saques em redes de atendimento automático de uso compartilhado, como a rede Banco24Horas. No caso do Siloc e da Compe, a liquidação é em D+1, e no caso da Câmara TecBan, D ou D+1, dependendo do horário em que é originada a transferência de fundos.

2.2.2 Sistemas de liquidação de operações com títulos, valores mobiliários, derivativos e câmbio interbancário

Esses sistemas são considerados sistemicamente importantes pela Circular nº 3.057, de 2001. Nesses sistemas, a liquidação financeira interbancária é efetuada em contas de reservas bancárias pelo STR. Na liquidação, são observados os princípios de entrega contra pagamento (EcP) e de pagamento contra pagamento (PcP). Os sistemas são:

3 Sistema de compensação e de liquidação operado pela Tecnologia Bancária S.A. por meio do qual são processadas transferências de fundos interbancárias relacionadas principalmente com pagamentos realizados com cartões de débito da bandeira Cheque Eletrônico e com saques em redes de atendimento automático de uso compartilhado, principalmente no denominado Banco24Horas.

- Sistema Especial de Liquidação e de Custódia (Selic): processa a emissão, o resgate, o pagamento dos juros e a custódia de títulos emitidos pelo Tesouro Nacional e pelo BCB. Também processa, em LBTR, a liquidação de operações no mercado secundário registradas no seu ambiente, liquidando as obrigações financeiras relacionadas a elas por meio do STR;
- BM&FBovespa⁴ (Bolsa de Valores, Mercadorias e Futuros) – Câmara de Ativos: liquida operações com títulos públicos federais. Nesse sistema, a liquidação é feita em D ou D+1, conforme o horário da negociação, com compensação multilateral, e a entidade atua como contraparte central. A Câmara estabelece limites operacionais, com base em garantias depositadas. No caso de inadimplência, conta com um fundo operacional constituído com recursos da própria BM&FBovespa, que pode ser usado para concluir o processo de liquidação em caso de inadimplência de participante;
- BM&FBovespa – Câmara de Derivativos: liquida obrigações financeiras relacionadas a operações com contratos a vista, a termo, de futuros, de opções e de *swaps*. A liquidação é feita com compensação multilateral em D+1, por intermédio do STR, em contas de reservas bancárias, e a BM&FBovespa atua como contraparte central. Ocorrendo inadimplência, as posições do participante são encerradas. Se, depois de compensados os contratos, for apurado resultado líquido negativo, a BM&FBovespa realiza as garantias constituídas pelo participante. Se as garantias se mostrarem insuficientes, a câmara utiliza recursos disponíveis em diferentes fundos constituídos para esse fim e que contam com recursos das corretoras, dos membros de compensação e da própria câmara. Se os recursos ainda não forem suficientes, a câmara pode solicitar novos aportes de recursos aos seus participantes e, em último caso, utilizar o próprio patrimônio;
- BM&FBovespa – Câmara de Câmbio: liquida operações interbancárias de câmbio realizadas no mercado de balcão da BM&FBovespa. As obrigações correspondentes são compensadas multilateralmente e a BM&FBovespa atua como contraparte central. A Câmara de Câmbio conta com linhas de crédito em moeda nacional e em moeda estrangeira, a serem utilizadas na conclusão tempestiva do ciclo de liquidação, se ocorrer inadimplência de algum participante. A liquidação das operações é assegurada primeiramente pelas garantias constituídas individualmente pelos participantes. Se os recursos obtidos com a execução das garantias do participante inadimplente não forem suficientes para a liquidação de suas posições, o valor faltante é repartido entre os bancos adimplentes que contrataram operações para liquidação na data em que ocorreu a inadimplência;
- Companhia Brasileira de Liquidação e Custódia (CBLC): liquida operações com títulos de renda variável (mercados a vista e de derivativos – opções, termo e futuro) e títulos privados de renda fixa (operações definitivas no mercado a vista). A liquidação usualmente⁵ é feita com compensação multilateral de obrigações, tendo a BM&FBovespa como

4 Companhia formada a partir da integração das operações da Bolsa de Valores de São Paulo (Bovespa) e da Bolsa de Mercadorias e Futuros (BM&F).

5 Em situações específicas, pode ser feita em tempo real, operação por operação.

contraparte central, assegurando a liquidação das operações entre os agentes de compensação. Havendo inadimplência de participante, o sistema utiliza os seguintes recursos, nesta ordem: recursos obtidos com a execução de garantias depositadas pelo agente de compensação inadimplente ou por investidor a ele vinculado; recursos do fundo de liquidação, correspondentes à participação do agente de compensação inadimplente; recursos do fundo de liquidação correspondentes à participação dos demais agentes de compensação; recursos do fundo de liquidação correspondentes à contribuição institucional da CBLC; e recursos relacionados ao patrimônio especial do sistema;

- Central de Custódia e de Liquidação Financeira de Títulos (Cetip): processa a emissão, o resgate, o pagamento de juros e a custódia de títulos de renda fixa privados, títulos públicos estaduais e municipais e títulos representativos de dívidas de responsabilidade do Tesouro Nacional. As operações no mercado primário são geralmente liquidadas com compensação multilateral de obrigações (a Cetip não atua como contraparte central). Compensação bilateral é utilizada na liquidação das operações com derivativos e LBTR, nas operações com títulos negociados no mercado secundário. Se houver inadimplência, a compensação multilateral é reprocessada; e
- Central de Cessões de Crédito (C3): registra, compensa e liquida cessões de crédito.⁶ Para a realização de uma operação de cessão de crédito, os créditos a serem cedidos e os contratos de cessão devem ser, inicialmente, registrados nessa central, que posteriormente processa a compensação e liquidação das cessões. A transferência de fundos é feita via STR, simultaneamente à transferência de titularidade dos créditos registrados. Havendo inadimplência de um participante, a entidade, que não atua como contraparte central, reprocessa a compensação.

3 Risco de contágio e risco sistêmico no âmbito do Sistema de Pagamentos Brasileiro

Um sistema de pagamentos pode influenciar os riscos de contágio⁷ e sistêmico do sistema financeiro, uma vez que atua como canal para o fluxo de recursos. Dependendo da forma como está estruturado, pode intensificar ou atenuar interrupções em transferências de fundos ocasionadas por inadimplências dos agentes. Os sistemas de liquidação que integram o SPB utilizam processos de LBTR, de LDL ou combinações desses processos.

Em sistemas de liquidação LBTR, uma transação só é aceita se os recursos a serem transferidos estiverem disponíveis na conta da instituição pagadora. As transações aceitas são executadas imediatamente. Nesse caso, o sistema de pagamentos não interfere no risco sistêmico, pois não modifica o fluxo de recursos entre as partes. No entanto, a exigência de disponibilidade de recursos como

6 Atualmente, o sistema trata cessões de operações de financiamento de veículos automotores e de crédito consignado; futuramente, serão incluídos tratamentos de outros tipos de operações de crédito.

7 Contágio no contexto do sistema de pagamentos é o contágio direto: o fato de uma instituição falhar em cumprir com suas obrigações faz com que outra instituição também falhe. O contágio é dito sistêmico quando afeta uma porção significativa do sistema financeiro.

condição para a realização das transferências faz com que seja necessária maior liquidez e acesso a linhas de crédito intradiárias de maior volume pelos participantes do sistema do que seriam necessários no caso de sistemas de liquidação líquida (bilaterais ou multilaterais).

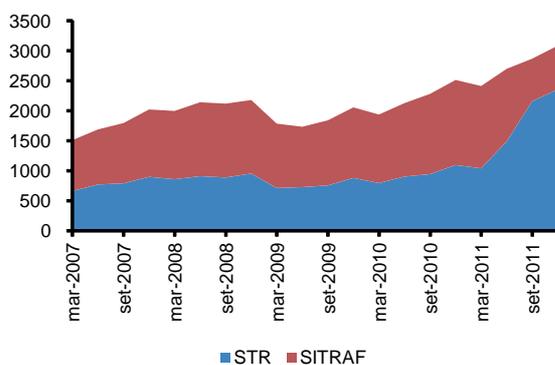
No caso de sistemas de liquidação LDL, as instituições fazem depósitos nas contas de liquidação e registram ordens de transferência até um horário-limite, que define o final do ciclo. Ao final do ciclo, executa-se a compensação; a posição de cada empresa é calculada e os valores líquidos resultantes são transferidos. A transferência pode se dar no mesmo dia do registro da ordem ou em dia posterior, caso em que se diz que a liquidação é diferida. Se houver inadimplência de algum participante do ciclo, as ordens de liquidação emitidas por ele são canceladas, o que pode deixar as contrapartes com saldo negativo, levando também ao cancelamento de suas respectivas ordens e propagando a situação de inadimplência para participantes que originalmente possuíam recursos. Essa é uma situação cujo risco de contágio do sistema de pagamentos pode aumentar: o risco aumenta porque os participantes credores dos que estavam inicialmente inadimplentes não têm tempo hábil para suprir as deficiências de suas posições. Por outro lado, esse tipo de processo de liquidação tem a vantagem de exigir menor necessidade de liquidez para os participantes. Sistemas de liquidação LDL com contraparte central, limites e exigências de garantias podem atenuar riscos de contágio originados por inadimplências, pois essas características possibilitam a absorção e, em última instância, o compartilhamento de perdas causadas por elas.

No que se refere à transferência de fundos, o STR é a espinha dorsal do Sistema de Pagamentos Brasileiro, realizando todas as transferências líquidas finais de sistemas de liquidação sistemicamente importantes, entre as contas de reservas bancárias envolvidas, por determinação regulamentar. Dado que é um sistema LBTR, não amplifica os riscos de contágio e sistêmico em caso de inadimplência. O Sitraf também realiza transferência de fundos, no entanto essas transferências são realizadas somente entre contas de liquidação. Esse sistema executa ciclos de liquidação durante o dia. Os participantes inadimplentes, ao final de um ciclo, são chamados a depositar, em suas contas de liquidação, os recursos necessários à execução de suas transferências. Caso esse depósito não seja feito até o final do dia, as transferências pendentes são canceladas, podendo originar uma cadeia de cancelamentos de transferências.

Em junho de 2011, entrou em vigor a Circular BCB nº 3.534, de 6 de maio de 2011, que estabeleceu que Transferências Eletrônicas Disponíveis (TEDs) com valor igual ou superior a um milhão de reais deveriam ser liquidadas por sistema operado pelo BCB. Essa determinação teve por objetivo enquadrar o Sitraf, reduzindo sua importância sistêmica. Transferências de valor a partir de um milhão de reais deixaram de cursar pelo Sitraf (operado pela CIP) e passaram a ser executadas pelo STR (operado pelo BCB). Isso fez com que a maior parte do volume financeiro das transações interbancárias consideradas neste estudo migrasse de um sistema LDL, sem um sistema de garantias para absorver o impacto de inadimplências (que aumenta o risco de contágio), para um sistema de liquidação em tempo real (que não aumenta o risco de contágio). O gráfico 1 mostra a evolução da composição do STR e do Sitraf no volume financeiro das transações examinadas.

Até junho de 2011, a composição das transferências era de 57% para o Sitraf e de 43% para o STR. Em junho a composição começa a mudar e, ao final de 2011, o STR era responsável por 77% das transações examinadas e o Sitraf, por 23%. Assim, podemos considerar que o risco sistêmico de contágio por meio do sistema de pagamentos diminuiu consideravelmente (veja Banco Central do Brasil [2011b]), uma vez que não só o volume dos pagamentos processados pelo Sitraf diminuiu, mas também o valor das transações.

Gráfico 1 – Total de transferências
R\$ bilhões



4 Análises da rede de pagamentos

Em um sistema financeiro, a realização de transações entre seus participantes cria uma rede de obrigações entre eles, possibilitando a ocorrência de contágio, situação em que problemas de liquidez de uma instituição participante pode levar à quebra de outras. Assim sendo, a análise dessas redes é importante para a avaliação da estabilidade do sistema financeiro e pode ser útil para capturar as externalidades que o risco associado a uma única instituição cria para o sistema como um todo.

A análise de redes no sistema financeiro tem tido abordagens teóricas e empíricas. Os modelos teóricos têm procurado identificar características das redes associadas à robustez ou ao contágio; os trabalhos empíricos partem de dados das redes e analisam suas características, ou simulam a propagação de choques ou inadimplências pela estrutura da rede em uma abordagem estática. Uma revisão da literatura de redes no sistema financeiro pode ser encontrada em Allen e Babus (2009).

Entre os trabalhos teóricos, Allen e Gale (2000) mostram que um sistema financeiro interconectado em uma rede completa está sujeito a menor risco de contágio do que sistemas interconectados em redes incompletas. Freixas *et al.* (2000) modelam o risco sistêmico em um mercado interbancário sujeito a choques de liquidez, atenuados por linhas de crédito interbancário, e afirmam que: 1) em condições normais, essas linhas de crédito reduzem os custos de manutenção de ativos líquidos pelos bancos, e 2) a estrutura da rede de fluxos financeiros afeta a estabilidade do sistema bancário em relação a choques de solvência. Dasgupta (2004) concorda que depósitos interbancários ajudam os bancos a se protegerem de choques de liquidez regionais, mas os expõem a riscos de contágio, e questiona se bancos deveriam manter depósitos interbancários. Ao utilizar modelo que permite avaliar o nível ótimo de conectividade no sistema bancário, o autor afirma que, em condições de crise, o nível de conectividade ótimo corresponde a uma rede parcialmente completa.

Iori *et al.* (2006) desenvolvem modelo baseado em agentes de uma rede de bancos, na qual os bancos podem interagir por meio de empréstimos interbancários, e analisa a influência da homogeneidade ou heterogeneidade dos bancos na estabilidade do sistema financeiro. Outro modelo baseado em agentes é o desenvolvido por Nier *et al.* (2007). Nesse modelo, o sistema bancário é modelado como um gráfico randômico no qual a estrutura da rede é determinada pelo número de nós e pela probabilidade de estarem interconectados. Os autores concluem que o efeito da conectividade dos bancos é não monotônico e que sistemas bancários com maior concentração são sujeitos a maior risco sistêmico.

Eisenberg e Noe (2001) estudam o processo de compensação em uma rede de pagamentos interbancários, representados por uma matriz, e demonstram a existência de um vetor de pagamentos único e que otimiza o valor pago após a compensação. Utilizando a metodologia apresentada, propõem uma técnica para avaliar o contágio de inadimplências de bancos no sistema. A técnica que desenvolvem é utilizada em simulações de contágio em redes de bancos no sistema financeiro em trabalhos posteriores.

Uma corrente da literatura estuda a possibilidade de contágio em redes interbancárias, reconstruídas a partir de fluxos de pagamentos. Em alguns trabalhos, a estrutura em rede do sistema de pagamentos é analisada, como em Inaoka *et al.* (2004), Soramäki *et al.* (2007), Boss *et al.* (2008), Pröpper *et al.* (2009) e Embree e Roberts (2009); em outros, é estudado o mercado interbancário, como em Iori *et al.* (2008). Esses trabalhos têm em comum a aplicação de conceitos de teoria de redes nas análises realizadas, com a finalidade de inferir propriedades globais dos sistemas analisados.

Há também estudos de sistemas bancários a partir de dados de balanço, que são utilizados para estimar relacionamentos de crédito bilaterais para diferentes sistemas bancários. A partir dessas exposições, a estabilidade do mercado interbancário é testada simulando-se a quebra de um banco. Utilizando essa metodologia, Upper e Worms (2004) analisam o sistema bancário alemão; Cocco *et al.* (2005), o mercado interbancário português; Furfine (2003), o mercado estadunidense; Wells (2004), o mercado do Reino Unido; e Degryse e Nguyen (2007), o risco de ocorrência de uma cadeia de quebras de bancos no mercado interbancário belga. Upper (2006) afirma que os resultados têm forte dependência do processo de estimação das exposições de crédito interbancário. Na maioria dos trabalhos, os dados são extraídos dos balanços dos bancos e a exposição de cada banco aos demais bancos individuais é calculada pelo método da máxima entropia. Mistrulli (2007) compara os resultados obtidos por esse método com dados de exposições bilaterais reais e afirma que o método de máxima entropia enviesa os resultados.

A contribuição do presente trabalho é aplicar técnicas de análise de redes complexas aos fluxos de pagamentos dos sistemas de transferência de fundos que formam o núcleo do SPB, com a finalidade de obter informações relacionadas ao risco sistêmico. Assim, a partir da estrutura de conectividade observada no sistema de pagamentos, são propostas diferentes medidas para auxiliar na identificação de instituições sistemicamente importantes. Vale ressaltar que a análise é realizada tendo em vista que os dados estudados são passados e que este não é um processo de avaliação do risco presente.

4.1 Dados

Os dados utilizados foram os lançamentos entre conglomerados financeiros dos tipos 1 e 2⁸, realizados com sucesso no Sitraf e no STR, de 2006 a 2011, a título das instituições e a título de seus clientes. Não foram considerados dados relativos a:

- Selic;
- transferências intraconglomerado;
- transferência para câmaras;
- repasses (Fundo de Garantia do Tempo de Serviço – FGTS, Fundo de Compensação de Variações Salariais – FCVS, liquidação de documentos com código de barras, outros tributos);
- devoluções; e
- operações com Tesouro Nacional e BCB (incluindo operações de redesconto, compulsório, meio circulante).

Os dados foram agregados diariamente, para cada par instituição pagadora/instituição recebedora. Em algumas análises realizadas, o uso de agregações adicionais será indicado.

4.2 Conectividade

A análise da estrutura da rede formada pelos pagamentos do SPB insere-se na literatura que busca identificar as associações entre as características dessa rede e a vulnerabilidade ou robustez do sistema financeiro a eventos causadores de impacto sistêmico.

May *et al.* (2008) enfatizam a importância de identificar características estruturais de diversos tipos de sistemas que tenham sobrevivido a eventos sistêmicos raros para identificar as características de sistemas complexos relacionadas a um alto grau de robustez. Georg (2011) afirma que, em tempos normais, a topologia de uma rede bancária tem pouco impacto. No entanto, em tempos de crise, é relevante, apontando como um dos motivos o fato de que, em tempos de crise, as instituições financeiras serem menos capazes de absorver choques e estarem com liquidez reduzida.

A literatura tem encontrado evidências de que algumas redes de pagamentos interbancários são livres de escala. Por exemplo, Soramäki *et al.* (2007), com relação ao Fedwire (Estados Unidos da América); e Inaoka *et al.* (2004), com relação ao BOJ-Net (Japão). Por outro lado, Boss *et al.* (2008) rejeitam a afirmação de que a rede do sistema de pagamentos austríaco (ARTIS) seja livre de escala.

8 Conglomerado Financeiro Tipo 1: possui pelo menos uma instituição do tipo Banco Comercial ou Banco Múltiplo com Carteira Comercial; Conglomerado Financeiro Tipo 2: possui pelo menos uma instituição do tipo Banco Múltiplo sem Carteira Comercial ou Banco de Investimento, mas sem conter instituições do tipo Banco Comercial e Banco Múltiplo com Carteira Comercial.

Uma rede é dita livre de escala (*scale-free network*) se a cauda superior da distribuição da conectividade⁹ dos seus nós (S) segue uma lei de potência dada por $\text{prob}(S = x) = Kx^{-\alpha}$.¹⁰ Em redes com essa topologia¹¹, a grande maioria dos nós tem conectividade baixa e pouco nós têm conectividade elevada. A presença desses nós de conectividade elevada tende a diminuir o caminho médio entre os nós do sistema: se o contágio começa na instituição A , o número de instituições que precisam ser afetadas para que a instituição B seja afetada é relativamente pequeno. Além disso, em geral, o caminho médio entre dois nós inclui um elemento fortemente conectado que, ao sofrer contágio, pode contagiar um número muito grande de outros nós ao mesmo tempo. Por causa disso, redes livres de escala são robustas a choques aleatórios, mas vulneráveis a choques direcionados aos nós mais importantes (ver Crucitti *et al.* [2004]), como muitas vezes ocorre durante as crises. A formação desse tipo de rede é investigada por Barabási *et al.* (1999), que mostraram que esse tipo de rede pode ser formado por um processo de anexação preferencial (*preferential attachment*), em que um novo nó acrescentado à rede forma conexões com probabilidade proporcional à conectividade dos nós anteriormente participantes da rede.

Neste trabalho, foi feita a estimação do expoente da lei de potência α , supondo que a rede formada pelos pagamentos estudados é livre de escala. Essa suposição é baseada na similaridade do processo de escolha dos bancos por seus clientes e de contrapartes pelas instituições financeiras e o processo de formação de redes livres de escala. Nesse processo, ocorre anexação preferencial a instituições financeiras de maior porte pelas diversas economias de escala que apresentam, seja pela diversidade de operações, presença geográfica ou estrutura dos mercados. Como exemplo de estrutura de mercado, o BCB avalia e define um conjunto de instituições financeiras para atuarem como *dealers* de câmbio e do mercado aberto, motivo pelo qual essas instituições se tornam participantes muito mais frequentes nesses tipos de operação do que as demais.

A estimação de α foi feita de acordo com Clauset *et al.* (2009), que é dado por:

$$\hat{\alpha} \approx 1 + n \left[\sum_{i=1}^n \ln \frac{x_i}{x_{\min-1/2}} \right]^{-1} \quad (1)$$

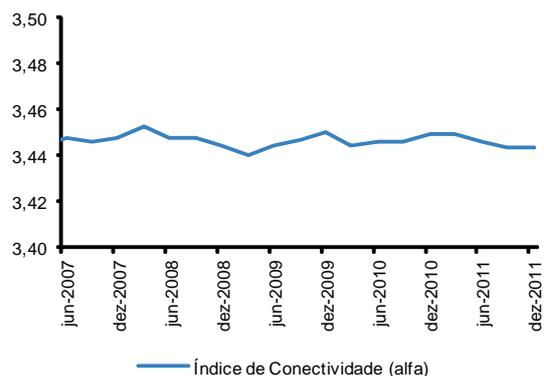
Os dados utilizados foram transferências agregadas trimestrais. Os resultados obtidos são apresentados no gráfico 2:

9 Em uma rede, a conectividade de um nó é o número de nós ligados a ele. No caso de uma rede de sistema de pagamentos, a rede é direcionada. Nesse caso, definem-se o *in-degree* (d^{in}), o número de conexões que chegam ao nó e o *out-degree* (d^{out}), o número de ligações que partem do nó. Nas análises dos nós de um sistema de pagamentos, usa-se, como conectividade do nó, o *out-degree* (ver Soramäki [2007]).

10 Alguns autores definem a lei de potência como: $\text{Prob}(S > x) = Kx^{-\beta}$. Nesse caso, $\beta = \alpha - 1$.

11 Outras topologias comumente citadas são as *Random Networks*, formadas por nós conectados de forma aleatória (nessas redes, a conectividade dos nós tem pouca variabilidade), e as *Small-World Networks* (redes em que a conectividade dos nós é alta).

Gráfico 2 – Índice de conectividade (alfa)



O valor obtido para o índice de conectividade esteve aproximadamente constante no período analisado, na faixa de 3,45, indicando que a concentração dos pagamentos do sistema financeiro praticamente não variou ao longo do período (Inaoka *et al.* [2002] encontraram $\alpha=2,3$ para o BOJ-Net; e Soramäki *et al.* [2005] encontraram 2,11 para o Fedwire). A estrutura do sistema financeiro é concentrada em poucos *money centers* altamente conectados a bancos periféricos com poucos conexões. Isso pode ser visto na figura 1a, que mostra a rede de conectividade conjunta do STR e do Sitraf para as transações examinadas no 4º trimestre de 2011. O conjunto examinado consiste de cem instituições e o volume financeiro total movimentado entre elas no trimestre é de 3,08 trilhões de reais. A figura 1b mostra um subconjunto da figura 1a, que consiste na rede das 25 instituições mais conectadas. O volume financeiro total das transferências entre essas instituições foi de 2,80 trilhões de reais, o que corresponde a 90,9% do total.

Figura 1a – Conectividade no sistema de pagamentos

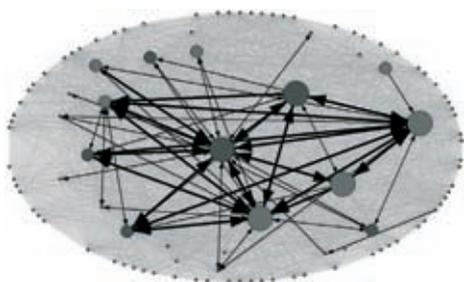


Figura 1b – Conectividade das 25 instituições mais conectadas



Embora se considere que o sistema de pagamentos em si tenha sua contribuição para o risco sistêmico diminuída com o tempo¹², o fato de existir um conjunto de instituições fortemente conectadas e que figura na maior parte das transações financeiras indica que essas instituições são críticas em momentos de crise, pois o sistema todo opera com elas. Usualmente, o risco sistêmico tem como foco a inadimplência severa de grandes instituições financeiras. No caso brasileiro, o risco de grandes instituições é constantemente observado e avaliado pelo BCB (veja Relatórios de Estabilidade Financeira, Banco Central do Brasil [2011a], [2011b] e [2012a]). Além disso, essas instituições operam com altos níveis de capital regulamentar e econômico e têm observado lucros elevados, fatores que atenuam o risco de contágio.

4.3 Posicionamento dos agentes

Esta análise consiste em determinar, para cada banco da rede, com qual outro banco ele mantém o maior fluxo de pagamentos, definido como a soma de pagamentos e recebimentos. Caso essa análise seja feita com pagamentos bilaterais líquidos, são obtidos fluxos direcionais de recursos que permitem uma análise dos pares de bancos doadores e recebedores líquidos desses recursos.

A definição dos pares de bancos com relacionamento mais intenso é feita com o auxílio do conceito de distância entre nós de uma rede. Seguindo Cajueiro e Tabak (2007), define-se a distância $d^w(i, j)$, entre os bancos i e j , como:

$$d^w(i, j) = 2 - (W(i, j) + W(j, i)) / \max(W(i, j) + W(j, i)), \quad (2)$$

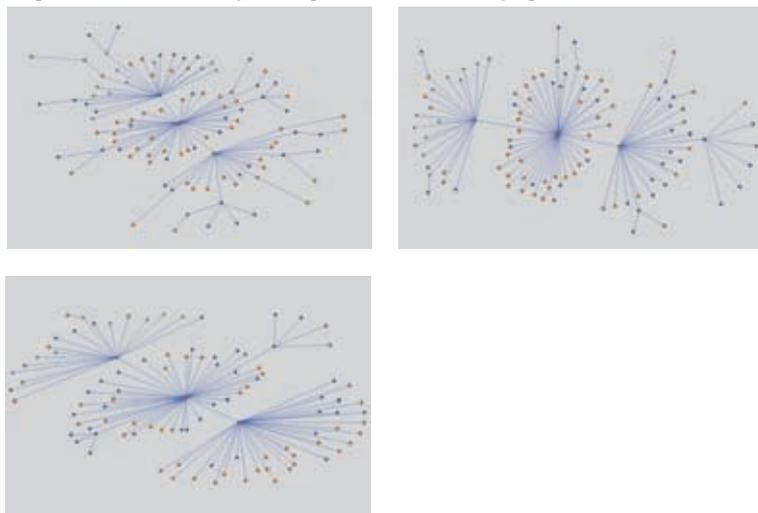
sendo $W(i, j)$ = valor dos pagamentos do banco i para o banco j .

Calculadas essas distâncias, é desenhada uma *Minimum Spanning Tree* (MST), que mostra, dados dois bancos quaisquer, o caminho de maior tráfego (menor distância). Essa análise é feita para determinar a importância de cada banco no sistema de pagamentos como um todo, ou seja, quais os bancos que estão envolvidos em mais relacionamentos importantes para outros bancos. Essa importância é indicativa de uma dominância (pelo menos) local: pode ser que os volumes de pagamentos que envolvem um dado banco não sejam significativos em termos sistêmicos, mas sejam importantes para a vizinhança. A figura 2 mostra as MSTs calculadas com dados agregados de um mês para três períodos diferentes: junho de 2006, setembro de 2008 e dezembro de 2011¹³.

12 Pela saída de grandes transações do Citraf.

13 As datas foram escolhidas para oferecer comparação entre períodos antes da crise financeira global, no auge da crise (falência do *Lehman Brothers*) e após a crise.

Figura 2 – *Minimum Spanning Tree* da rede de pagamentos interbancários



Acima, à esquerda: junho de 2006; à direita, setembro de 2008; abaixo, dezembro de 2011. Círculos verdes: bancos públicos; losangos amarelos: bancos privados nacionais; quadrados azuis: bancos estrangeiros.

No intervalo de tempo analisado, o sistema de pagamentos interbancários mostra três bancos que sobressaem como *money centers*, com grande volume de pagamentos, sendo dois bancos privados e um público. Verificou-se também que os bancos públicos têm relacionamento mais próximo entre si e que os bancos estrangeiros ocupam posição periférica.

4.4 Dominância

É uma medida da centralidade¹⁴ de um banco, na rede, que leva em conta a direção e o volume dos pagamentos. Foi introduzida por VanDenBrink (2000). Neste trabalho, é utilizada para medir o impacto total relativo da supressão de um banco na receita de todos os bancos recebedores dos pagamentos. Bancos cujos pagamentos são uma parcela maior dos valores recebidos pelas contrapartes têm maior importância local,¹⁵ isto é, sua falta, ou quebra repentina, provoca queda maior nas receitas das contrapartes, com maior potencial de contágio. Se essas contrapartes também forem localmente importantes, junto a vizinhanças que incluam bancos que não fazem parte da vizinhança do primeiro banco, o contágio pode se ampliar. Bancos que atuam como *money centers* possivelmente se enquadram nessa categoria, devido ao relacionamento deles com maior quantidade de bancos pequenos. A medida de dominância é dada por:

$$\beta(i) = \sum_j [W(i, j) / \lambda(j)], \quad (3)$$

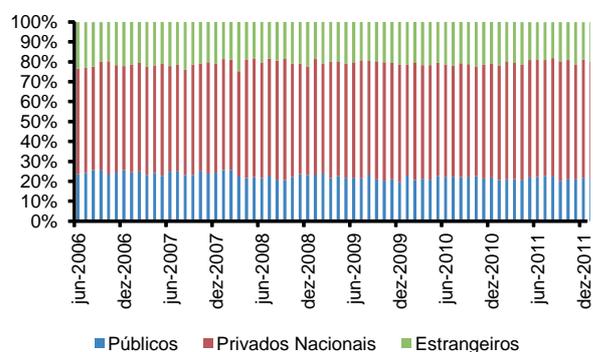
em que $\lambda(j) = \sum_i W(i, j)$ e $W(i, j)$ = valor dos pagamentos do banco i para o banco j .

14 A centralidade refere-se à importância de um nó na rede. A centralidade pode depender iterativamente das centralidades dos vizinhos de um nó (a chamada *eigenvector centrality*), ou da fração de menores caminhos entre outros nós que passam pelo nó (*betweenness centrality*). No caso da análise de redes financeiras, um desafio é definir medidas de centralidade que tenham uma relação precisa com o impacto de eventos adversos. Uma classificação dos processos de rede e respectivas medidas de centralidade pode ser encontrada em Borgatti (2005).

15 A importância é pelo menos local, podendo ser sistêmica.

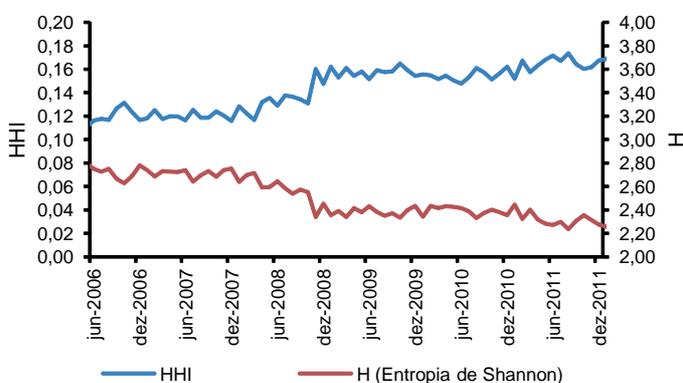
Os dados utilizados nos cálculos são os definidos na seção 4.1, agregados por mês. Depois de calculadas, as dominâncias dos bancos individuais são agregadas por tipo de controle, fornecendo o resultado apresentado no gráfico 3a.

Gráfico 3a – Evolução da dominância por tipo de controle



Obs.: evolução da dominância do conjunto dos bancos com cada tipo de controle

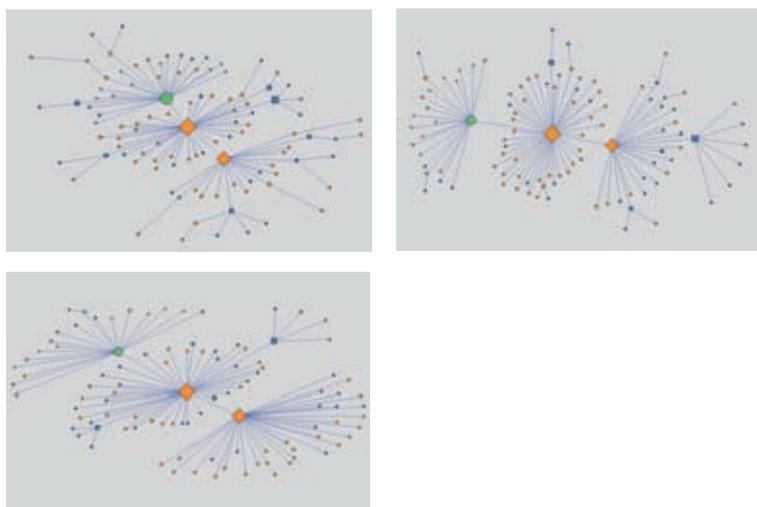
Gráfico 3b – Concentração dos bancos dominantes



Obs.: medidas de concentração dos bancos dominantes ao longo do tempo.

Nos gráficos 3a e 3b, pode-se verificar que a importância relativa dos bancos privados é maior, seguida pela dos bancos públicos e, por fim, pela dos bancos estrangeiros. Verifica-se também que não houve variações significativas na distribuição dessas importâncias no período analisado. A importância relativa dos bancos do setor privado é maior porque há mais bancos no setor, e também porque há um número maior de bancos com grande volume de pagamentos. O cálculo da dominância média para cada tipo de controle apresenta resultados distorcidos: a dominância média dos bancos públicos é bem maior do que a dos bancos privados, pois a relação entre o volume operado pelos bancos grandes públicos e demais bancos do setor é bem maior do que o dos bancos privados, ainda que o setor privado possua mais bancos grandes. A medida de concentração da dominância, apresentada no gráfico 3b, mostra que a concentração da dominância dos bancos no sistema todo vem aumentando no período, com um salto a partir da crise de setembro de 2008.

Figura 3 – *Minimum Spanning Tree* da rede de pagamentos interbancários



Minimum Spanning Tree da rede de pagamentos interbancários, incluindo a informação de dominância. Acima, à esquerda: junho de 2006; à direita, setembro de 2008; abaixo, dezembro de 2011. Círculos verdes: bancos públicos; losangos amarelos: bancos privados nacionais; quadrados azuis: bancos estrangeiros. O tamanho de cada nó da árvore é dado pela dominância do nó.

A figura 3 mostra as mesmas MSTs apresentadas na figura 2, adaptadas para incluir a informação de dominância. A dominância de cada instituição está apresentada como o tamanho de cada nó. Nota-se que as instituições mais centrais são as de maior dominância.

4.5 Distribuição de instituições financeiras críticas

Uma modificação da medida de centralidade utilizada no cálculo de dominância realizado na seção anterior pode ser utilizada para inferir o impacto da supressão de um banco na liquidez dos bancos recebedores de seus pagamentos. Esse impacto seria a medida de criticalidade do banco em relação a suas contrapartes recebedoras. Essa medida, assim como a medida de dominância, é local, sendo dada pela soma dos impactos nas contrapartes recebedoras de pagamentos. O impacto em uma contraparte é a relação entre o valor dos pagamentos recebidos por ela em uma unidade de tempo¹⁶ e o valor dos seus ativos líquidos, e representa uma *proxy* da exposição dessa contraparte ao banco. A criticalidade de um banco seria uma medida da exposição ao risco que ele provoca em suas contrapartes, e é dada por:

$$C(i) = \sum_j [W(i, j) / A^L(j)], \quad (4)$$

sendo $A^L(j)$ = *buffer* de liquidez do banco j , dado por seus Ativos Líquidos¹⁷.

Essa medida pode ser útil em períodos de crise, uma vez que, nesses períodos, a liquidez usualmente é menor.

16 A unidade de tempo para agregação dos pagamentos é um dia, tendo em vista a prática do mercado em definir datas diárias para pagamentos e recebimentos e para o cálculo de saldos.

17 Definido nos Relatórios de Estabilidade Financeira do BCB (por exemplo, Banco Central do Brasil [2011a]).

Em um sistema de pagamentos LDL, a medida apropriada seria obtida substituindo-se o termo $W(i, j)$ pelo pagamento líquido (após *netting*) do banco i para o banco j , se positivo. Por outro lado, o STR e o Sitraf procuram liquidar os pagamentos de forma bruta em tempo real, ou no próximo ciclo de liquidação intradiário, razão pela qual são considerados os pagamentos brutos.

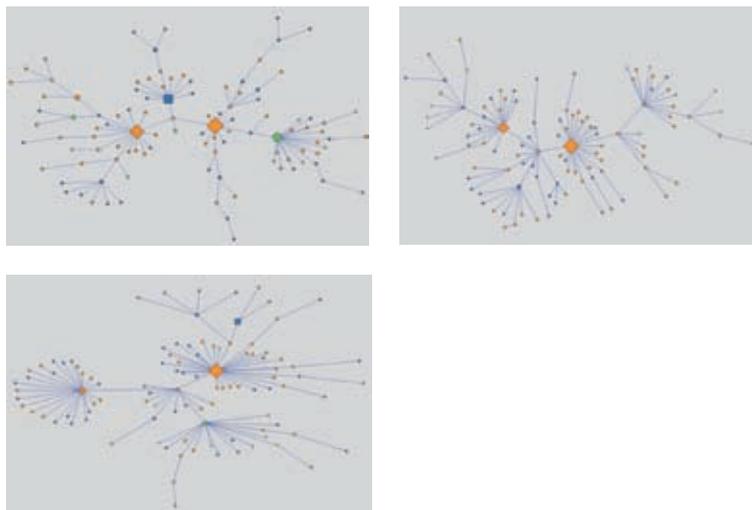
Uma análise que essa medida de risco local sugere é a identificação dos piores casos de contágio para cada instituição. Essa análise, como a anterior, deve ser feita com base em dados diários e consiste em definir, para cada banco, qual é o vizinho mais crítico. Isso significa que, se um determinado banco falhar, o contágio mais perigoso que pode ocorrer é o da instituição vizinha definida como mais crítica localmente, o que sugere que essa instituição deve receber mais atenção por parte do monitoramento. Para essa análise, utiliza-se uma MST, gerada como na seção 4.3, a partir da seguinte distância:

$$d^c(i, j) = 2 - (c(i, j) + c(j, i)) / \max(c(i, j) + c(j, i)), \quad (5)$$

com $c(i, j) = W(i, j) / A^L(j)$

A figura 4 mostra as MSTs para três datas diferentes: o último dia útil dos meses janeiro de 2007, setembro de 2008 e dezembro de 2011¹⁸.

Figura 4 – Trajetórias críticas de contágio



Acima, à esquerda: janeiro de 2007; à direita, setembro de 2008; abaixo, à esquerda: dezembro de 2011. Círculos verdes: bancos públicos; losangos amarelos: bancos privados nacionais; quadrados azuis: bancos estrangeiros. O tamanho de cada nó é dado pela sua Criticidade $C(i)$.

A figura 4 mostra que a estrutura das trajetórias críticas de contágio pode mudar com o tempo, mas as instituições centrais tendem a ser as mesmas. Isso sugere que a importância sistêmica relativa dos bancos mais importantes não tem mudado significativamente.

¹⁸ As datas foram escolhidas para oferecer comparação entre períodos antes da crise financeira global, no auge da crise (falência do *Lehman Brothers*) e após a crise.

4.6 Resultados sobre conectividade

A aplicação de técnicas de análise de redes complexas forma um conjunto de ferramentas úteis na identificação de instituições sistemicamente importantes, e a aplicação dessas ferramentas aos dados do SPB sugere que o sistema de pagamentos pode auxiliar o regulador a gerenciar o risco sistêmico.

As análises de centralidade oferecem uma primeira visão da estrutura da rede do sistema de pagamentos, indicando o seu grau de concentração em alguns centros financeiros, descrito pelo parâmetro α da lei de potência que caracteriza a cauda superior da distribuição das centralidades.

Se a **centralidade** propõe uma medida de concentração, a caracterização do volume de transferências entre duas instituições como uma medida de distância permite a identificação dos nós mais centrais na rede, um primeiro indicativo de instituições sistemicamente importantes.

A partir da importância relativa das transferências de fundos de cada instituição sobre as demais, foi calculada uma medida de **dominância**, que parece corroborar a importância sistêmica das instituições identificadas pela medida de distância.

Para quantificar o impacto do fluxo de pagamentos na liquidez das instituições, foi introduzida uma medida de **criticalidade**, que também pode ser caracterizada numa medida de distância. Essa medida de distância pode ser utilizada para auxiliar a identificação de trajetórias de contágio em situações de crise, e mostra que as instituições sistemicamente importantes tendem a ser as mesmas ao longo do tempo, para o caso do SPB.

5 Conclusão

Neste trabalho, foram apresentadas medidas de mitigação do risco sistêmico adotadas no SPB e realizadas análises da conectividade entre conglomerados financeiros, observada a partir das transferências de fundos entre elas. No que se refere às medidas de mitigação de risco sistêmico no âmbito do SPB, os sistemas de liquidação que processam operações da BM&FBovespa utilizam LDL e possuem mecanismos de prevenção e compartilhamento de perdas causadas pela inadimplência de um participante, impedindo a propagação de eventuais perdas. Por outro lado, sistemas como STR e Selic, que utilizam LBTR, não impedem a propagação de perdas, mas permitem que a informação da perda seja prontamente comunicada às partes prejudicadas pela inadimplência, possibilitando que adotem medidas de regularização do saldo de suas contas de reservas bancárias, quando necessário. No caso do Sitraf, apesar de executar mais de um ciclo de liquidação por dia, existe a possibilidade de que transferências pendentes ao final do dia originem uma cadeia de cancelamentos de transferências entre os participantes do sistema. Procurando reduzir esse impacto, foi definido, em junho de 2011, que transferências a partir de R\$1 milhão deveriam passar pelo STR, eliminando os efeitos de cancelamentos de transferências de maior valor ao final do dia. Dessa forma, não só o volume financeiro das transações sujeitas a esse tipo de risco foi reduzido, como também o valor individual dessas transações,

reduzindo o impacto de um eventual cancelamento em uma contraparte. Isso tornou o sistema mais seguro (veja Banco Central do Brasil [2011b]).

Com relação à avaliação da conectividade dos pagamentos realizados na rede, concluiu-se que essa rede pode ser ajustada por uma rede livre de escala, o que sugere que o núcleo formado por instituições mais densamente conectadas deve ser foco de acompanhamento detalhado. Adicionalmente, verificou-se que 25% dos conglomerados estão envolvidos em 90,9% das transferências analisadas. Ainda que isso não implique necessariamente risco de contágio pelo sistema de pagamentos (tendo em vista que as transações de maior valor foram migradas para o STR, que possui liquidação *on-line*), pressupõe-se que há um conjunto de instituições que é central no sistema financeiro nacional. São os denominados centros monetários (*money centers*). A organização do sistema financeiro em torno dessas instituições é confirmada tanto pelas *minimum spanning trees*, que registram os caminhos com maior volume de pagamentos entre os bancos, como pelas medidas de dominância, que indicam concentração moderada da importância local dos bancos junto a seus recebedores de pagamentos. As medidas de concentração da dominância dos bancos mostram pequeno aumento da concentração no tempo, com salto durante a crise de setembro de 2008.

Por fim, uma medida de criticalidade dos bancos foi calculada tendo como parâmetro de comparação a liquidez dos bancos em vez do total dos valores recebidos. Essa medida seria um indicador do impacto da não liquidação dos pagamentos devidos em uma data sobre a liquidez dos bancos recebedores. A partir dessa medida, foram calculadas as *minimum spanning trees* que sugerem caminhos de contágio em caso de crise, formados pelas ligações entre instituições mais críticas. A espinha dorsal desse caminho é composta por um grupo de instituições que incluem os *money centers* identificados anteriormente.

A continuidade deste trabalho envolve a identificação dos prováveis caminhos de propagação de crise e o desenvolvimento de simulações de contágio interbancário para uso conjunto na identificação de ameaças de eventos sistêmicos e no direcionamento de ações de resgate com minimização de custo/benefício. Apesar de este estudo se referir a transferências passadas, a metodologia pode ser utilizada para indicar quais instituições são críticas no que se refere ao risco sistêmico, uma vez que o padrão das transferências depende da estrutura das relações contratuais mantidas, tanto pelas instituições financeiras como pelos seus clientes, na condução de seus negócios. Essas relações são estáveis no curto prazo, possibilitando a aplicação das análises aqui realizadas.

Referências

- ALLEN, F.; BABUS, A. (2009). Networks in Finance. In *The Network Challenge*, editado por P. Kleindorfer e J. Wind, Philadelphia, PA: Wharton School Publishing, 367-382.
- ALLEN, F.; GALE, D. (2000). Financial Contagion. *Journal of Political Economy*, University of Chicago Press, **108**(1): 1-33.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL (2009). *Nota-Técnica-2009/003*, de 19 de fevereiro de 2009.
- _____. (2011a). *Relatório de Estabilidade Financeira-abr/2011*, **10**(1).
- _____. (2011b). *Relatório de Estabilidade Financeira-set/2011*, **10**(2).
- _____. (2012a). *Relatório de Estabilidade Financeira-mar/2012*, **11**(1).
- BARABÁSI, A.; ALBERT, R.; JEONG, H. (1999). Mean-Field theory for scale-free random networks. *Physica A* **272**. 173-187.
- BORGATTI, S. (2005). Centrality and network flow. *Social Networks*, **27**(1), 55-71.
- BOSS, M.; ELSINGER, H.; SUMMER, M.; THURNER, S. (2004). Network topology of the interbank market. *Quantitative Finance* **4**(6), 677-684.
- BOSS, M.; KRENN, G.; METZ, V.; PUHR, C.; SCHMITZ, S. W. (2008). Systemically important accounts, network topology and contagion in ARTIS. *OeNB Financial Stability Report*, Oesterreichische Nationalbank, **15**.
- CAJUEIRO, D. O.; TABAK, B. M. (2007). The role of banks in the Brazilian interbank market: Does bank type matter? *Physica A* **387** 6825-6836.
- CLAUSET, A.; SHALIZI, C. R.; e NEWMAN, M. E. J. (2009). Power-law distributions in empirical data, *SIAM Review* **51**(4), 661-703.
- COCCO, J.; GOMES, F.; e MARTINS, N. (2005). Lending relationships in the interbank market. *Working Paper*, London Business School.
- COMMITTEE ON PAYMENT AND SETTLEMENT SYSTEMS (2001). Core Principles for Systemically Important Payment Systems, *CPSS Publications*, **43**, Jan/2001.
- CRUCITTI, P.; LATORA, V.; MARCHIORI, M.; RAPISARDA, A. (2004). Error and attack tolerance of complex networks, *Physica A* **340**, 380-394.
- DASGUPTA, A. (2004). Financial contagion through capital connections: A model of the origin and spread of bank panics. *Journal of the European Economic Association* **2**(6), 1049-1084.

- DEGRYSE, H.; NGUYEN, G. (2007). Interbank exposures: an empirical examination of systemic risk in the belgian banking system. *International Journal of Central Banking*, **3**(2), 123-171.
- EISENBERG, L.; NOE, T. H. (2001). Systemic risk in financial systems. *Management Science* **47**(2), 236–249.
- EMBREE, L.; ROBERTS, T. (2009). Network analysis and Canada's Large Value Transfer System. *Discussion Paper Series*, Bank of Canada, **13**.
- FREIXAS, X.; PARIGI, B.; ROCHET, J. C. (2000). Systemic risk, interbank relations, and liquidity provision by the central bank. *Journal of Money, Credit, and Banking*, **32**(3), 611-638.
- FURFINE, C. (2003). Interbank Exposures: Quantifying the Risk of Contagion. *Journal of Money, Credit and Banking*, **35**(1), 111-128.
- GEORG, C. (2011). The Effect of Interbank Network Structure on Contagion and Common Shocks, *Deutsche Bundesbank Discussion Paper Series 2*, 12/2011.
- IORI, G.; JAFAREY, S.; PADILLA, F. (2006). Systemic risk on the interbank market. *Journal of Economic Behavior & Organization* **61**(4), 525–542.
- IORI, G.; MASI, G. de; PRECUP, O. V.; GABBI, G.; CALDARELLI, G. (2008). The microstructure of the Italian overnight money market. *Journal of Economic Dynamics and Control*, **32**, 259-278.
- LITAN, R. E. (1997). Institutions and policies for maintaining financial stability, *Proceedings*, Federal Reserve Bank of Kansas City, **1997**, 257-297.
- MAY, R. M.; LEVIN, S. A.; SUGIHARA, G. (2008). Complex systems: ecology for bankers, *Nature* **451**, 893-895.
- MISTRULLI, P. (2007). Assessing financial contagion in the interbank market: maximum entropy versus observed interbank lending patterns. *Working Paper*, Bank of Italy.
- NIER, E.; YANG, J.; YORULMAZER, T.; ALENTORN, A. (2007). Network models and financial stability. *Journal of Economic Dynamics and Control* **31**, 2033–2060.
- PASTOR-SATORRAS & VESPIGNANI, A. (2001). Epidemic Spreading in Scale-Free Networks. *Physical Review Letters*, **86** (14), 3200-3203.
- PRÖPPER, M.; VAN LELYVELD, I.; HEIJMANS, R. (2009). Towards a network description of interbank payment flows. *DNB Working Papers*, De Nederlandsche Bank, **177**.
- SACHS, A. (2011). *Completeness, Interconnectedness and Distribution of Interbank Exposures – A Parameterized Analysis of the Stability of Financial Networks*, (November 29, 2011). Disponível em SSRN: <<http://ssrn.com/abstract=1997182>> ou <<http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1997182>>.

- SORAMÄKI, K.; BECH, M. L.; ARNOLD, J.; GLASS, R. J.; BEYELER, W. E. (2007). The topology of interbank payment flows. *Physica A*, 379, 317-333.
- UPPER, C. (2006). Contagion due to interbank credit exposures: what do we know, why do we know it, and what should we know? *Working Paper*, Bank for International Settlements.
- UPPER, C.; WORMS, A. (2004). Estimating Bilateral Exposures in the German Interbank Market: Is There a Danger of Contagion? *European Economic Review*, 48(4), 827-849.
- VANDENBRINK, R.; GILLES, R. P. (2000). Measuring domination in directed networks, *Social Networks* 22 141-157.
- WELLS, S. (2004). U.K. interbank exposures: systemic risk implications. *Journal of Monetary Economics*, 2(1), 66-77.

2

Uma Discussão sobre os Custos do Capital Bancário*

Ricardo Schechtman¹

1 Introdução

A crise financeira de 2008/2009 e a resposta regulatória por meio do acordo de Basileia III (BCBS, 2010a), que aumenta o capital mínimo exigido dos bancos, suscitaram um debate acadêmico e da indústria financeira sobre o papel e os possíveis custos do capital bancário². Enquanto os benefícios de bancos mais capitalizados são aceitos pela maioria, como menor probabilidade de insolvência bancária, menor risco sistêmico e menor probabilidade e custo de ajudas governamentais, os custos econômicos de bancos mais capitalizados são mais discutíveis. A seção 1 revisita o debate sobre os custos, descrevendo os argumentos teóricos que subsidiam ou não a existência e relevância de variadas formas de custos. A seção 2 faz a ligação de alguns desses argumentos conceituais com hipóteses e metodologias adotadas pelos estudos empíricos que estimam os efeitos de maiores exigências de capital, conduzidos por órgãos reguladores e pela academia. Ela também descreve alguns dos resultados obtidos.

Em geral, a discussão aqui apresentada é exclusivamente conceitual e/ou metodológica e não considera níveis específicos do capital existente ou requerido. A discussão abstrai também de muitos aspectos práticos da exigência regulatória, como a ponderação de riscos dos ativos, a dinâmica no capital requerido por meio da formação e liberação de colchões regulatórios e o aprimoramento nos critérios de absorção de perdas do capital regulatório³. Para efeito deste texto, a exigência de capital possui a forma simplificada $\text{capital/ativos} > \text{mínimo}$. O objetivo é focar nos fundamentos conceituais que podem explicar possíveis custos econômicos do capital bancário, assim como nas metodologias para sua estimação. O texto está fortemente baseado na lista de referências bibliográficas da última seção.

* As opiniões expressas neste artigo são da responsabilidade de seu autor e não refletem, necessariamente, a posição do Banco Central do Brasil (BCB) ou as opiniões de seus membros.

1 Departamento de Estudos e Pesquisas (Depep), BCB. O autor agradece Nelson F. S. Sobrinho e Bruno S. Martins pelas prestativas conversas e a Eduardo J. A. Lima e Sérgio M. Koyama pelas revisões.

2 As maiores exigências de capital de Basileia III envolvem maiores requerimentos mínimos de capital, a formação de colchões regulatórios de capital (colchão de conservação, colchão contracíclico e colchão baseado em importância sistêmica), o estabelecimento de um teto para a alavancagem dos bancos e o refinamento dos critérios de qualificação do capital regulatório. No Brasil, o aumento total resultante é menor porque os requerimentos mínimos brasileiros já são maiores que o previsto nos acordos anteriores de Basileia, mas ainda assim o aumento é significativo em função, principalmente, do novo requisito dos colchões e da mudança no tratamento de deduções do capital regulatório.

3 As implicações são, respectivamente, que variações na composição de risco dos ativos bancários não são consideradas e que os custos discutidos podem ser pensados como custos médios ao longo do tempo.

2 Fundamentos conceituais dos custos econômicos do capital bancário

O argumento mais rudimentar contra maiores exigências de capital é que produzem um custo macroeconômico ao restringirem automaticamente a capacidade dos bancos de concederem empréstimos. A exigência de mais capital diz respeito apenas à composição dos passivos bancários, mas não restringe mecanicamente o tamanho do ativo total dos bancos. Forçado a aumentar a sua razão de capitalização (capital/ativo), um banco pode não somente decidir liquidar parte dos ativos e usar a receita para recomprar o equivalente da sua dívida (podendo haver nesse caso diminuição dos empréstimos), como também optar por emitir mais capital e usar a receita para recomprar parte da dívida, conceder mais empréstimos ou um misto dos dois⁴. Nesses últimos casos, o tamanho total dos ativos cresce ou, no mínimo, fica inalterado. Em outras palavras, os bancos podem preservar ou aumentar a quantidade de empréstimos com maiores exigências de capital. Razões para os bancos preferirem uma opção à outra se relacionam tanto às oportunidades oferecidas pelo mercado no momento, quanto aos interesses dos seus investidores, discutidos adiante no texto.

Mesmo que os bancos optem por alternativas que não a liquidação de ativos, o crédito bancário poderia ser ainda afetado via canal de preços. Maiores exigências de capital prejudicariam os acionistas ao diminuírem o retorno sobre capital (ROE) ou forçariam os bancos a tentarem compensar tal queda de rentabilidade via aumento nas taxas de empréstimos bancários. Haveria, portanto, um custo privado para os acionistas ou, então, um custo macroeconômico em função do crédito mais caro. Esse argumento é, porém, falho na sua premissa de prejuízo aos acionistas, conforme análise de Admati *et al.* (2011), evidenciada a seguir. Note-se, primeiramente, que $ROE = (ROA \times A - r \times D)/C$, em que ROA= retorno sobre os ativos (que depende apenas das aplicações do banco e não de sua estrutura de capital), A=ativo, C= Capital, D=dívida, r= taxa juros sobre dívida⁵. O gráfico 1 (baseado em Admati *et al.*, 2011) mostra a relação entre ROE e ROA para dois valores de C, $C_1 < C_2$, assumindo-se A constante⁶. Quando $ROA > r$, como é de se esperar que ocorra em média, um aumento de C faz ROE cair, conforme apontado anteriormente. Mas isso não é necessariamente prejudicial aos acionistas, porque a sensibilidade de ROE em relação a ROA também é reduzida. Como a mesma variação do retorno dos ativos produz agora uma variação menor no retorno sobre o capital, o risco do capital é menor⁷. Acionistas deveriam exigir um retorno esperado menor para investir num banco mais capitalizado e, portanto, menos arriscado para os acionistas. Assim, mesmo com um ROE menor, o preço da ação do banco com mais capital não precisa necessariamente variar, pois pode não haver mudança de valor intrínseca para o acionista. Não é claro que haja, portanto, um custo econômico imediato, mesmo privado, de quedas no ROE provocadas por maiores exigências de capital⁸.

4 O banco pode, ainda, diminuir o seu colchão voluntário de capital acima do mínimo regulatório. Essa alternativa é comentada na seção 2.

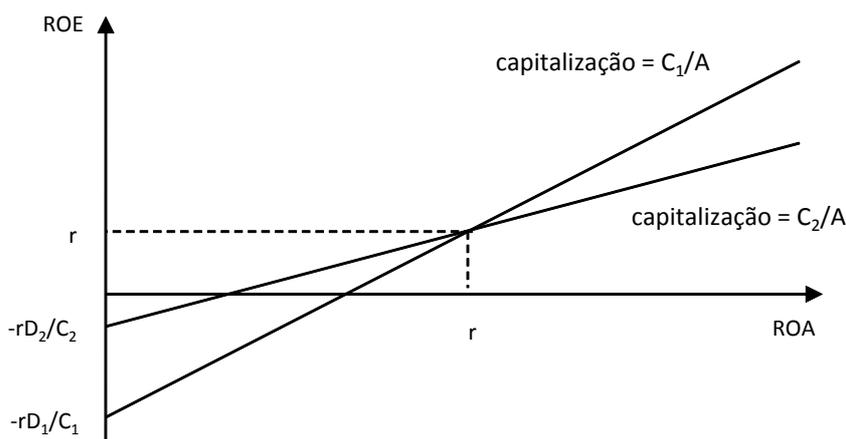
5 Desconsidera-se aqui a tributação sobre lucros bancários, cujo papel é discutido adiante no texto.

6 O argumento também vale para o caso de aumento de A.

7 Note que o prêmio de risco do capital em relação à dívida, $ROE - r$, cai exatamente na mesma proporção de subida do capital C.

8 Não obstante, estratégias de remuneração de gestores de bancos com foco excessivo em ROE podem explicar parte da oposição desses gestores a maiores exigências de capital. Kashyap *et al.* (2008) argumentam que a colocação de tais estratégias poderia advir de pressões impostas pela concorrência com bancos mais eficientes, que conseguem obter legitimamente retornos mais elevados.

Gráfico 1 – ROE versus ROA para diferentes capitalizações ($C_2 > C_1$)



Um corolário do argumento anterior é que o custo total de financiamento dos bancos não precisa subir com a exigência de maior capitalização. Embora o capital requeira, usualmente, retorno mais elevado que a dívida, e um banco mais capitalizado tenha, por construção, peso maior de seu custo de financiamento no custo de seu capital, a diminuição desse último (queda de ROE discutida no parágrafo anterior) pode compensar seu maior peso na estrutura de capital. De fato, o resultado clássico de Modigliani e Miller (1958) mostra, a partir de argumentos de não arbitragem, que, num mundo sem fricções de mercado, assimetria de informação ou subsídios, em que o risco é precificado corretamente, o custo total de financiamento só depende do risco inerente aos ativos (resultado referenciado como MM subsequentemente). A estrutura de capital apenas distribui esse risco entre os diferentes investidores. No caso de um banco que aumenta sua razão de capital, retornos exigidos dos acionistas e credores são ajustados para refletir menores riscos de cada tipo de investimento, e o custo total de financiamento não muda⁹. Porém, dada a revelada preferência dos bancos por estruturas de capital mais alavancadas e em contraposição a Basileia III, é de se supor que as implicações de MM não valham. Admati *et al.* (2011) argumentam que a razão para isso é que a estrutura de capital afeta, sim, o custo de financiamento total bancário devido à presença de fricções resultantes de políticas governamentais não contempladas em MM. Exemplos dessas fricções incluem o tratamento tributário preferencial dado à dívida em contraposição ao capital (pagamento de juros da dívida são dedutíveis para fins de tributação, enquanto dividendos de ações não são) e a percepção de garantias implícitas governamentais, tipicamente para bancos sistemicamente importantes (implicando probabilidade não nula de a dívida ser salva, ao contrário do capital, diminuindo *ex-ante* o custo relativo da dívida).

As fricções mencionadas funcionam como subsídios à dívida bancária e estariam, segundo Admati *et al.* (2011), entre os principais custos econômicos, embora privados, provocados pelas maiores exigências de capital, que impedem os bancos de se beneficiarem mais desses subsídios da dívida. Por outro lado, os autores argumentam que esses subsídios apresentam custos sociais, como incentivo à alavancagem e tomada de riscos excessivos, que superam os benefícios privados¹⁰. Note-se, a propósito, que o subsídio relativo à percepção de garantias governamentais talvez seja mais eficazmente

9 Também a dívida torna-se mais segura numa estrutura com mais capital, que pode absorver mais perdas antes de comprometer o pagamento da dívida.

10 Já um suposto maior efeito disciplinador da dívida sobre a gestão em estruturas mais alavancadas não é assegurado, conforme discutido adiante no texto.

atenuado via maiores exigências de capital (como os requerimentos de capital baseados em importância sistêmica de Basileia III) do que via afirmações, possivelmente não críveis, de autoridades governamentais de que não ocorrerão mais resgates bancários. Já o subsídio associado à dedução de juros da dívida na tributação do lucro bancário poderia, em teoria, ser neutralizado via mudanças nas regras tributárias aplicáveis aos bancos, mas isso foge ao escopo de responsabilidades e de conhecimento de uma autoridade financeira. A solução mais fácil para a redução do uso desse subsídio passa novamente por maiores exigências de capital.

Outro importante custo econômico privado das exigências de mais capital surge do conflito de interesses entre acionistas e credores. Mesmo no mundo ideal de MM, no qual o custo de financiamento total do banco não sobe com mais capital, esse conflito cria resistência à redução de alavancagem, dada uma estrutura de capital já estabelecida. Os acionistas existentes, que ultimamente controlam as decisões do banco, podem resistir à redução de alavancagem, pois ela transfere valor para os credores, uma vez que a dívida do banco fica mais segura com menos alavancagem. Os credores do banco que aceitam vender suas dívidas só o fazem pelo preço da dívida pós-recompra, mais cara, enquanto os credores remanescentes passam a deter uma dívida mais valiosa sem pagar por esse benefício. Por outro lado, os benefícios da recapitalização somente são úteis aos acionistas quando o banco não entra em *default*. Assim, torna-se custoso para os acionistas procederem a uma recapitalização do banco, por exemplo, trocando dívida por capital. Trata-se de uma versão do fenômeno de *overhang* de dívida, primeiramente analisado por Myers (1977). Admati *et al.* (2012) mostram que a perda para os acionistas é aumentada pela presença dos subsídios governamentais discutidos anteriormente, que tornam a dívida a ser recomprada mais atrativa e, portanto, mais cara; e é diminuída pela presença de custos de *default*, que tornam a dívida menos atrativa e, portanto, mais barata¹¹. Essa resistência à recapitalização devido ao *overhang* de dívida acontece mesmo que o valor total do banco mais capitalizado seja maior (e.g. quando os subsídios à dívida são nulos, mas há um custo de *default* positivo¹²). Admati *et al.* (2012) mostram ainda que o caminho menos indesejável para a recapitalização do banco depende da comparação do preço de mercado dos ativos bancários com o seu valor interno para o banco (o qual é influenciado pelo grau de subsídios à dívida). Se o preço de mercado é maior, a opção de venda/liquidação de ativos para recompra da dívida é preferível; se o preço de mercado é menor, a opção de emissão de mais capital e expansão de ativos é preferível¹³.

Por outro lado, os acionistas tipicamente escolherão aumentar a alavancagem se circunstâncias associadas às fricções financeiras discutidas anteriormente mudarem, favorecendo essa nova estrutura de capital, embora os credores possam ser prejudicados em função de uma probabilidade de *default* maior¹⁴. Essa possibilidade de permanente conflito de interesse com os acionistas, que ultimamente controlam o banco, pode fazer com que a dívida seja também mais cara *ex-ante*, se cláusulas contratuais de proteção do interesse dos credores não forem possíveis de ser estabelecidas ou forem ineficazes. Esse encarecimento *ex-ante* da dívida é, porém,

11 Custo de *default* – por exemplo, custos legais – diminuem ainda mais o valor dos ativos disponível aos credores numa situação em que ele já está abaixo do valor da dívida.

12 Portanto, fora do mundo de MM.

13 Estritamente, a análise assume ainda que haja apenas uma classe de dívida.

14 Diluições do valor da dívida corrente podem se materializar de outras formas também, por exemplo, envolvendo emissão de dívidas de maturidades mais curtas (Brunnermeier e Oehmke, 2012).

atenuado via as exigências mínimas de capital que servem como uma tecnologia de comprometimento que força os acionistas a aderirem a recapitalizações. Nesse sentido, as exigências regulatórias limitam, em certa medida, o escopo de custos associados ao *overhang* da dívida.

Outra categoria de custos econômicos das maiores exigências de capital relaciona-se à assimetria de informação entre credores e gestores/acionistas do banco e representa, também, violações do mundo perfeito de MM¹⁵. A relevância desses custos é, porém, bastante discutível à luz da discussão acadêmica recente. Um benefício frequentemente citado como propiciado pela dívida bancária é o efeito disciplinador sobre a gestão do banco, devido à sua natureza fixa e inadiável (ao contrário do pagamento de dividendos de ações) e à possibilidade de sua não renovação, no que se refere à dívida de curto prazo. Tal disciplina não só restringiria ações da gestão do banco em benefício próprio (Calomiris e Kahn, 1991) como também a tomada excessiva de riscos, de interesse dos acionistas, dada a sua responsabilidade limitada (Jensen e Meckling, 1976). Assim, maiores exigências de capital diminuiriam a proporção de dívida no balanço bancário, reduzindo, conseqüentemente, o efeito disciplinador provocado por ela e propiciando tomadas de risco excessivas. Admati *et al.* (2011) argumentam, porém, que o efeito disciplinador da dívida é, na prática, bem limitado. Primeiramente, o efeito pode ter intensidade contracíclica. Numa fase de expansão econômica, em que os bancos são percebidos como capazes de honrar suas obrigações, credores podem não se preocupar tanto com estratégias de risco excessivas. O efeito disciplinador pode aumentar apenas tarde demais, quando a probabilidade de *default* do banco já é excessivamente alta. Segundo, os credores têm menos incentivo de monitoramento se protegidos por bom colateral. Terceiro, os credores podem optar por confiar no monitoramento do mercado, por exemplo, observando o preço das ações do banco (ações são reprecificadas a todo instante, ao contrário da dívida). Admati *et al.* (2011) sugerem que a evidência empírica, de fato, aponta nesse sentido: na crise financeira americana, as compromissadas do *Bear Sterns* e do *Lehman Brothers* só deixaram de ser roladas após as fortes quedas no preço de suas ações. Por fim, mesmo que o efeito disciplinador da dívida seja relevante, é importante lembrar que ele também apresenta custos em momentos de estresse, como uma possibilidade maior de corridas bancárias, levando a liquidações ineficientes dos ativos bancários¹⁶.

Outro custo de relevância discutível relaciona-se à assimetria de informação entre prospectivos acionistas e gestores/acionistas correntes de um banco. O argumento padrão inicia-se com a observação de que bancos com perspectivas de negócios futuros acima da média podem ter dificuldade para transmitir essa informação ao mercado de modo que suas ações estejam efetivamente subavaliadas. Esses bancos, portanto, resistiriam à emissão de novo capital. Conseqüentemente, por seleção adversa, a emissão de novo capital por um banco qualquer poderia ser interpretada e precificada de modo desfavorável (Myers e Majluf, 1984). Assim, a maior capitalização bancária prescrita por Basileia III tornar-se-ia particularmente custosa para os acionistas originais dos bancos com perspectivas acima da média.

15 A assimetria de informação decorre da opacidade dos ativos bancários, que torna, por exemplo, a tornada de riscos não observável.

16 Por outro lado, Diamond e Rajan (2001) mostram que a fragilidade financeira decorrente da possibilidade de corridas bancárias permite ao banco se comprometer a empregar suas habilidades de cobrança/monitoramento em seus empréstimos e, portanto, usar o valor total de tais empréstimos como colateral, diminuindo seu risco de liquidez.

No entanto, aumento do capital bancário pode também ser atendido por retenção de lucros, caso em que não há custos de seleção adversa. Pode-se argumentar também que, mesmo que um banco opte pela emissão de novo capital, os custos de seleção adversa são reduzidos numa situação em que tal banco precisa atender a uma nova exigência regulatória (Admati *et al.*, 2012). Finalmente, Kashyap *et al.* (2010) defendem que um cronograma progressivo e longo de implementação de novas exigências de capital reduz o problema de seleção adversa. Basileia III adota um cronograma com tais propriedades.

3 Estimando o custo de maiores exigências de capital

Os estudos empíricos que buscam estimar os custos macroeconômicos de aumentos nas exigências de capital dos bancos em função de Basileia III assumem que o mundo perfeito de MM não corresponde à realidade e que, portanto, o custo total de financiamento dos bancos aumentará com mais capital¹⁷. A ideia é que maior custo bancário traduz-se em um custo macroeconômico, pois, ao ser repassado para os tomadores de crédito dos bancos, leva à redução da demanda por investimento e consumo e, conseqüentemente, à queda no Produto Interno Bruto (PIB). Quanto mais distante se assume, portanto, do mundo perfeito de MM, maior o custo total de financiamento dos bancos e maiores os custos macroeconômicos. Os estudos que medem o impacto de capital via preços, conduzidos pelos órgãos reguladores e pela academia, diferem no quão distante do mundo de MM se assume como ponto de partida¹⁸. O *Basel Committee on Banking Supervision* (BCBS) (2010b) faz a hipótese mais conservadora ao assumir que o retorno requerido pelos acionistas (ROE) se mantém inalterado, mesmo com uma maior capitalização, o que maximiza o aumento no custo total de financiamento dos bancos. Miles *et al.* (2011) procuram estimar empiricamente o quão o ROE dos bancos deverá cair com maior capitalização. Para relacionar o retorno requerido dos acionistas com o nível de alavancagem, Miles *et al.* (2011) regridem um painel de betas de ações de bancos contra suas alavancagens e usam o *capital asset pricing model* (CAPM) para calcular os ROEs dos bancos a partir dos betas estimados. Seus resultados mostram que o custo total de financiamento dos bancos aumenta, embora em apenas 25% a 50% do aumento implicado por um ROE constante. Já Kashyap *et al.* (2010) encontram resultados empíricos mais consistentes com o mundo de MM e estimam a subida do custo de financiamento dos bancos principalmente com base em estimativas da redução das vantagens tributárias da dívida numa estrutura com mais capital.

O efeito do tratamento dado ao ROE bancário sobre os *spreads* dos novos empréstimos bancários pode ser calculado por uma abordagem contábil simples, como a proposta por Elliot (2009). Essa é a metodologia adotada por BCBS (2010b) e também similar à empregada pelos outros estudos citados e cujos pontos centrais são descritos e analisados a seguir. O estudo assume que a exigência de mais capital é cumprida via troca da dívida bancária, preferencialmente aquelas de prazos mais longos e, portanto, mais custosa, por novo capital, mantendo-se o tamanho do

17 Os estudos sobre os quais esta seção se baseia não são propriamente estudos de impacto da implementação de Basileia III. Eles medem, ao contrário, custos econômicos por percentuais de aumento de alguma medida estanque de capitalização bancária.

18 Contudo, a maior parte dos estudos não substanciam suas hipóteses nas fricções financeiras discutidas na seção 1.

ativo total dos bancos constante. Os retornos requeridos do capital e da dívida são constantes por hipótese em BCBS (2010b), ou reduzidos de acordo com as estimativas nos demais estudos, mas o custo total de financiamento bancário sempre aumenta. Este é, em geral, assumido ser repassado inteiramente aos tomadores via aumento dos *spreads* dos empréstimos bancários, ao invés da adoção de outras estratégias, como redução das despesas operacionais via aumento de produtividade. Essa é, novamente, uma hipótese conservadora, no sentido de implicar maiores aumentos de *spreads* e, conseqüentemente, maiores custos macroeconômicos. Na prática, a elasticidade da demanda de crédito pode limitar a possibilidade de repasse aos tomadores. Dadas as hipóteses acima, BCBS (2010b) calcula o aumento de *spread* que compensa totalmente o aumento do custo total de financiamento bancário, conforme abaixo:

$$spread_{t+1} = (ROE_{t+1} \times C_{t+1} / (1 - imposto) + r \times D_{t+1} + desp.oper.) - receitas_t / empréstimos_{t+1} \quad (1)^{19}$$

com $ROE_{t+1} = ROE_t > r$, $\Delta D = -\Delta C < 0$ e a nova exigência regulatória entrando em vigor em $t+1$.

BCBS (2010b) estima a relação (1) ao nível de um banco representativo para cada país, cujos dados de balanço e de despesas são formados a partir de médias de longo prazo. A amostra original usa dados de mais de seis mil bancos de treze países no período 1993-2007 (Brasil não incluso). O ROE médio dos países da amostra é 15%. Esse número pode conter um viés positivo caso se considere que o período analisado foi excepcionalmente favorável. Estimativas aproximadas do autor sugerem um ROE médio brasileiro maior, na faixa dos 20%, implicando necessidade de aumento maior de *spread* por (1). Por outro lado, para a mesma maturidade, os custos de dívida bancária brasileira tendem a ser maiores que a média dos países utilizados no estudo, implicando necessidade de aumento menor de *spread* por (1)²⁰. Porém, dada a pequena representatividade de dívida de longo prazo no balanço dos bancos brasileiros, é possível que a substituição de dívida por capital precise envolver, mais rapidamente que no estudo internacional, dívida de curto-prazo, relativamente mais barata, o que contrabalança o ponto anterior. O resultado líquido de todos esses vieses brasileiros é uma questão sujeita à investigação empírica. A mediana das variações de *spread* bancário dos treze países calculadas por BCBS (2010b) é de apenas 0,13% para cada aumento de 1% na razão de capitalização²¹. Embora esse aumento seja irrisório comparado ao nível dos *spreads* bancários brasileiros e também bastante modesto no caso dos países do estudo, vale lembrar que se trata da mediana dos resultados²².

A hipótese de troca de dívida por capital, mantendo-se o ativo total constante, pode ser considerada uma hipótese natural a ser feita numa abordagem contábil, na ausência de informação adicional. Contudo, trata-se apenas de uma das opções à disposição dos bancos, conforme descrito no primeiro parágrafo da

19 $Receitas_t$ = receitas de juros de empréstimos e de outras fontes, vigentes em t ; $empréstimos_{t+1}$ = novos empréstimos concedidos em $t+1$; $desp.oper.$ = despesas operacionais.

20 Se informação apenas sobre as despesas financeiras totais está disponível, então calcular o impacto financeiro de uma redução de apenas uma parcela da dívida, e.g. dívida de longo prazo, exige hipóteses sobre as relações entre os custos de todas as parcelas de dívida do banco. BCBS (2010b) faz hipóteses sobre o *spread* entre a dívida bancária de curto e longo prazo que podem conter um viés positivo no caso brasileiro, segundo cálculos preliminares do autor.

21 A razão de capitalização em BCBS (2010b) e BCBS (2010c) é medida como capital principal tangível sobre ativos ponderados pelo risco.

22 Os resultados individuais por país não foram divulgados.

seção 1. Já em estudos como Berrospide e Edge (2009) e Francis e Osborne (2009), reações bancárias via quantidades são estimadas econometricamente usando dados bancários passados. Outra característica dessa abordagem econométrica é que ela estima o nível de capital ótimo para cada banco, que, em geral, é maior que o mínimo regulatório devido ao custo de falha com a exigência regulatória, reforçado por uma eventual disciplina de mercado e por uma avaliação de riscos dos ativos não refletidos na fórmula do capital mínimo²³. Formalmente, emprega-se um modelo de ajuste parcial como o abaixo:

$$K_{i,t} - K_{i,t-1} = \lambda(K_{i,t}^* - K_{i,t-1}) + \varepsilon_{i,t} \text{ onde } K_{i,t}^* = \alpha_i + \theta \times (\text{mínimo reg.})_{i,t} + \text{covariadas} \quad (2)$$

com $K_{i,t} = C_{i,t}/A_{i,t}$ denotando a razão de capitalização existente do banco i no tempo t , $K_{i,t}^*$ a razão de capitalização ótima, λ a velocidade de ajustamento e $\varepsilon_{i,t}$ um termo de erro.

Nesse caso, embora o nível ótimo de capitalização seja afetado pelo nível mínimo regulatório, aumentos no mínimo regulatório não precisam corresponder na razão um para um a aumentos na capitalização existente, devido à influência dos parâmetros θ e λ . Em particular, o parâmetro λ embute os custos de ajustamento que impedem um ajuste automático do capital, como a necessidade de retenção de lucros bancários devido aos problemas de seleção adversa na emissão de novo capital discutidos na seção 1. O segundo passo dessa abordagem consiste em estimar o efeito da folga ou deficit de capitalização em relação ao nível ótimo, $Z_{i,t} = (K_{i,t-1} - K_{i,t}^*)/K_{i,t}^*$, sobre as quantidades do ativo total, da oferta de empréstimos, do capital e de seus variados componentes²⁴. Francis e Osborne (2009) encontram que os bancos britânicos responderam a aumentos no déficit de capitalização em relação ao nível ótimo com metade das mudanças via aumento de capital e outra metade via redução de ativos ponderados pelo risco. Dessa última, metade da redução deu-se via redução dos empréstimos bancários. Outro estudo do Comitê da Basileia, BCBS (2010c), faz também uso dessa abordagem econométrica e, com base na experiência de diferentes países, encontra um modesto declínio mediano, de 1,4% ou 1,9%, nos volumes de empréstimo em resposta a um aumento de 1% na razão de capitalização ótima, com o valor particular dependendo do prazo de implementação²⁵. Note-se que esses caminhos estimados de redução de alavancagem refletem as considerações discutidas na seção 1 sobre as oportunidades de criação de valor aos acionistas a partir de compra ou venda de ativos bancários, embora os estudos empíricos citados não remetam a esses pontos.

A mensuração do impacto macroeconômico em termos de queda no PIB de longo prazo decorrente de aumento dos *spreads* bancários e redução no volume de empréstimos envolve discussão de natureza mais macroeconômica que bancária²⁶. As modelagens adotadas por diferentes países que subsidiam os estudos de BCBS

23 De fato, é usual que os bancos trabalhem com colchões de capital voluntários acima da exigência mínima.

24 Para a estimação, é particularmente útil o fato de que os reguladores britânicos tenham podido estabelecer no passado exigências de capital variáveis no tempo e por banco.

25 É possível que mudanças regulatórias agudas, como as promovidas por Basileia III, produzam quebras estruturais na determinação do nível ótimo de capital. Contudo, dados passados não podem informar sobre quebras estruturais futuras.

26 Como modelos macroeconômicos não são o foco deste artigo, a discussão é intencionalmente sucinta aqui.

(2010b) e BCBS (2010c) envolvem abordagens de diferentes graus de complexidade, como modelos dinâmicos de equilíbrio geral (DSGE), modelos semiestruturais e modelos estatísticos reduzidos (e.g. Modelo de Vetor de Correção de Erro – VECM). A lógica principal é que aumentos do custo do crédito bancário diminuam a demanda por investimento e consumo e, conseqüentemente, a demanda agregada e o PIB. Outras possíveis implicações de maior relevância no curto prazo são consideradas apenas em uma pequena parte dos modelos de BCBS (2010c). Por exemplo, uma menor pressão inflacionária decorrente da queda da demanda agregada poderia permitir a diminuição da taxa básica de juros, contrabalançando o aumento no preço do crédito e, conseqüentemente, a redução no PIB²⁷. Já Miles *et al.* (2011) seguem metodologia mais simplificada e transparente que consiste basicamente numa função de produção do PIB da economia que usa como parâmetros de entrada capital e trabalho. Eles calculam o impacto da elevação do custo de financiamento dos bancos no produto a partir de estimativas da elasticidade do produto com relação ao capital e da elasticidade de substituição entre capital e trabalho. Em geral, em todos os estudos assume-se que o custo de capital das firmas aumenta apenas uma fração do aumento dos *spreads* bancários, com essa fração dada pela proporção do crédito bancário no total de financiamento das firmas²⁸.

Mesmo com a adoção de várias hipóteses conservadoras, os resultados de BCBS (2010b) indicam que cada aumento de 1% na taxa de capitalização bancária produz queda no nível do PIB de longo prazo de apenas 0,09%²⁹. De novo, essa é uma mediana dos resultados de diferentes países, o que esconde a variabilidade dos resultados. Esse custo é confrontado em BCBS (2010b) com o benefício da redução da probabilidade de crises bancárias em sistemas bancários mais capitalizados, medidos similarmente em termos de aumento do PIB de longo prazo. Os benefícios situam-se acima dos custos para uma ampla faixa de razões de capital, até aproximadamente o dobro do nível de capitalização vigente pré-Basileia III. Os resultados indicam, portanto, espaço considerável para aumento do capital regulatório e dão segurança às propostas de Basileia III.

A maior parte dos estudos empíricos sobre maiores exigências de capital bancário desconsidera o ambiente de competição de intermediação financeira. Kashyap *et al.* (2010) argumentam que mesmo pequenos aumentos nas taxas cobradas pelos bancos podem fazê-los perder atividades bancárias para o sistema financeiro não sujeito à regulação de capital, dada uma natureza de competição fortemente baseada em preços³⁰. Mais capital regulatório bancário poderia resultar numa crescente securitização de empréstimos bancários recaindo nas carteiras de fundos de investimento e a própria originação de crédito sendo feita crescentemente fora dos bancos. De fato, Kashyap *et al.* (2010) mostram empiricamente que aumentos passados no nível de competição bancária nos Estados Unidos da América (EUA) aumentaram (e reduziram a dispersão) a alavancagem dos bancos americanos, sugerindo

27 A consideração dessa implicação tornaria os estudos menos conservadores.

28 Em países com alta representatividade do crédito bancário no financiamento das firmas, como o Brasil, o efeito macroeconômico de aumentos do *spread* bancário será obviamente maior.

29 Esses resultados são consistentes com as estimativas de modelos padrões usados em BCBS (2010c), que preveem um declínio de 0,10% do produto em 32 trimestres. BCBS (2010c) mostra também que mesmo a consideração de aspectos de racionamento do crédito bancário, mais relevantes no curto prazo, não aumenta significativamente os custos macroeconômicos.

30 Redistribuição da oferta de crédito dentro do sistema financeiro regulado, devido a choques de capital, é evidenciada em Aiyar *et al.* (2012).

preocupação para o papel que as forças de competição terão na implementação de Basileia III³¹. A mensagem dos autores é que uma maior exigência de capital dos bancos deveria ser complementada por uma maior regulação do sistema financeiro não sujeito a exigências de capital. Esse ponto é pertinente à análise anterior de custos macroeconômicos, uma vez que a transferência de atividades bancárias para um sistema financeiro não regulado pode tornar a redução da probabilidade de crises financeiras calculada em BCBS (2010b) superestimada. Assim, os benefícios líquidos de maior capitalização bancária também estariam superestimados³².

4 Conclusão

A discussão acadêmica recente sobre os custos do capital bancário, ocorrida à luz da crise financeira de 2008/2009 e da resposta regulatória de Basileia III, é revisada na seção 1, mostrando que, do ponto de vista conceitual, os custos econômicos das maiores exigências de capital bancário são privados e parecem centrar-se no efeito de *overhang* da dívida bancária e na perda dos subsídios associados a essa dívida, como a sua vantagem tributária e a percepção de garantia governamental. A perda desses subsídios pode explicar melhor eventual queda futura no preço das ações dos bancos sujeitos a maiores exigências de capital que a simples diminuição do retorno contábil sobre capital (ROE). A queda do ROE bancário não representa, por si só, perda de valor para os acionistas devido à redução concomitante do risco das ações de bancos mais capitalizados³³. Argumenta-se ainda que as vantagens da dívida como mecanismo disciplinador são discutíveis ou não encontram substancial evidência empírica, assim como os custos de emissão de novo capital são reduzidos em uma situação de atendimento a exigências regulatórias.

A seção 2 mostra que mesmo estudos conservadores, que supõem que os retornos do capital e da dívida bancária se mantêm inalterados em estruturas bancárias mais capitalizadas, produzem aumentos muito pequenos nos *spreads* bancários. Também estudos que estimam as reações bancárias passadas a variações dos colchões de capital preveem reduções modestas no volume de empréstimos bancários. Consequentemente, custos bastante reduzidos em termos de PIB perdido são previstos em ambas as categorias de estudos. Alguns dos estudos, no entanto, contêm vieses, tanto de superestimação quanto de subestimação, quando comparados à realidade brasileira, o que ressalta o mérito de se tentar reproduzi-los no futuro com dados bancários brasileiros. Já outras lacunas dos estudos, como a desconsideração da potencial migração do crédito para fora do sistema financeiro regulado, são mais difíceis de serem modeladas empiricamente.

31 Os aumentos de competição referidos foram decorrentes de mudanças de regulações envolvendo abertura de filiais bancárias intra e interestaduais.

32 No Brasil, esse viés de superestimação tende a ser menor, dado o pequeno tamanho do sistema financeiro não regulado.

33 No período de implementação progressiva de Basileia III, as ações bancárias podem perder valor também devido à possibilidade de restrição na distribuição de dividendos. Essa restrição pode ser necessária para que o banco retenha suficientes lucros e alcance a nova exigência de capital.

Referências

ADMATI, Anat R.; PETER, M.; DEMARZO, HELLWIG, Martin F.; PFLEIDERER, Paul (2011). *Fallacies, Irrelevant Facts, and Myths in the Discussion of Capital Regulation: Why Bank Equity is Not Expensive*. Stanford Graduate School of Business Research Paper No. 2065

_____. (2012). *Capital Regulation and Debt Overhang*. Working Paper, Stanford Graduate School of Business.

AIYAR, Shiekhar; CALOMIRIS, Charles W.; WIELADEK, Tomasz (2012). *Does macro-pru leak? Evidence from a UK policy experiment*. NBER Working Paper 17822.

BASEL COMMITTEE ON BANKING SUPERVISION (2010a). *Basel III: A global regulatory framework for more resilient banks and banking systems*. December.

_____. (2010b). *An assessment of the long-term economic impact of stronger capital and liquidity requirements*. August.

_____. (2010c). *Assessing the macroeconomic impact of the transition to stronger capital and liquidity requirements*. Interim Report – August.

BERROSPIDE, Jose M.; EDGE, Rochelle M. (2009). *Linkages between the financial and real sectors: some lessons from the subprime crisis*. Federal Reserve Board working paper.

BRUNNERMEIER, M.; OEHMKE, M. (2012). *The Maturity Rat Race*. *Journal of Finance*, Forthcoming.

DIAMOND, Douglas W.; RAJAN, Raghuram G. (2001). *Liquidity Risk, Liquidity Creation and Financial Fragility*. *Journal of Political Economy* 109, 287-327.

ELLIOTT (2009). *Quantifying the effects on lending of increased capital requirements*. Pew Financial Report, Briefing Paper#7.

FRANCIS, William; OSBORNE, Matthew (2009). *Bank regulation, capital and credit supply: Measuring the impact of Prudential Standards*. *FSA Occasional paper no, 36*.

JENSEN, Michael C.; MECKLING, William H. (1976). *Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs and Capital Structure*. *Journal of Financial Economics* 3, 305-360.

KASHYAP, Anil K.; RAJAN, Raghuram G.; STEIN, Jeremy C. (2008). *Rethinking Capital Regulation*. September 2008, Federal Reserve Bank of Kansas City Symposium.

KASHYAP, Anil K.; STEIN, Jeremy C.; and HANSON, Samuel (2010). *An Analysis of the Impact of “Substantially Heightened” Capital Requirements on Large Financial Institutions*. Working Paper, University of Chicago and Harvard University.

MILES, David; YANG, Jing; MARCHEGGIANO, Gilberto (2011). *Optimal Bank Capital*. Bank of England Discussion Paper.

MODIGLIANI, Franco; MILLER, Merton H. (1958) The Cost of Capital, Corporation Finance, and the Theory of Investment. *American Economic Review* 48, 261-297.

MYERS, Stewart C. (1977). Determinants of Corporate Borrowing. *Journal of Financial Economics* 5, 147-175.

MYERS, Stewart C.; MAJLUF, Nicholas S. (1984). Corporate Financing and Investment Decisions When Firms Have Information That Investors Do Not Have. *Journal of Financial Economics*, 13:187-221.

3

Atuação de Bancos Estrangeiros no Brasil: mercado de crédito e de derivativos de 2005 a 2011*

Raquel de Freitas Oliveira
Rafael Felipe Schiozer
Sérgio Leão

1 Introdução

Há um intenso debate a respeito das consequências da presença de bancos estrangeiros em países em desenvolvimento¹. Parte da literatura argumenta que a presença de bancos estrangeiros em países emergentes aumenta seu desenvolvimento financeiro, relacionando-se, portanto, à taxa de crescimento econômico (LEVINE, 1996; GOLDBERG, 2009). Contrariamente, outra parte da literatura destaca que a presença de bancos estrangeiros pode prejudicar o crescimento econômico ao desestabilizar o sistema financeiro (RODRIK e SUBRAMANIAN, 2008).

Essa discussão torna-se ainda mais significativa a partir da crise de 2008, pois evidências empíricas apontam que os bancos estrangeiros podem transferir choques e ciclos econômicos de seus países de origem para os países emergentes em que operam (POPOV e UDELL, 2010; CETORELLI e GOLDBERG, no prelo; ALLEN *et al.*, 2012; MONTORO e ROJAS-SUAREZ, 2012).

Neste artigo, descrevemos a atuação dos bancos sob controle estrangeiro que atuam no Brasil, com foco em dois tipos de serviços financeiros: a concessão de empréstimos e a oferta de instrumentos financeiros derivativos cambiais. O crédito é um canal de atuação pelo qual os bancos estrangeiros podem afetar o crescimento da economia doméstica. Os derivativos cambiais fazem parte de importante conjunto de tecnologias para gestão de risco de empresas e investidores, comumente utilizados pelos bancos estrangeiros, e podem ajudar a explicar os efeitos benéficos da presença desses tipos de bancos em economias emergentes. O período amostral vai de 2005 a 2011, o que permite observar possíveis alterações de comportamento desses bancos em resposta à crise financeira internacional de 2008/2009.

Analisa-se os volumes e as taxas de juros das concessões de crédito livres², que são as operações sobre as quais os bancos têm maior autonomia de decisão, com o objetivo de documentar como o choque de liquidez internacional durante a crise de 2008/2009 afetou o sistema bancário brasileiro. Especificamente, pretende-se verificar se bancos estrangeiros e nacionais reagiram de forma diferente. Essa análise está

* As opiniões expressas neste artigo são da responsabilidade de seus autores e não refletem, necessariamente, a posição do Banco Central do Brasil (BCB) ou as opiniões de seus membros.

1 Claessens e Van Horen (2012), e Cull e Martinez Peria (2010) são levantamentos sobre o assunto.

2 Crédito com recursos livres não possuem destinação especificada em lei ou normativo.

relacionada aos estudos que investigam a transmissão de choques e ciclos econômicos dos bancos controladores para suas subsidiárias estrangeiras, com consequências negativas na concessão de empréstimos (MONTORO e ROJAS-SUAREZ, 2012).

Adicionalmente, analisam-se os valores nocionais dos derivativos cambiais com o objetivo de complementar a avaliação dos impactos da crise financeira e também identificar a relevância dos bancos estrangeiros nesse mercado. A análise da participação dos bancos estrangeiros no mercado de derivativos cambiais está relacionada aos estudos que teorizam sobre sua sofisticação tecnológica e prestação de serviços de alta qualidade (LEVINE, 1996; CLAESSENS e VAN HOREN, 2012). Ao melhor de nosso conhecimento, este é o primeiro estudo a utilizar microdados de derivativos cambiais negociados nos mercados de bolsa e de balcão, que permitem investigar a atuação de bancos como contraparte nesses mercados.

O restante do artigo está dividido da seguinte forma. A próxima seção apresenta uma visão geral da literatura. A seção 3 descreve os dados e delimita as amostras utilizadas no estudo. A seção 4 analisa o mercado de créditos livres. Na seção 5, realiza-se análise descritiva semelhante para o mercado de derivativos cambiais. A seção 6 trata da concentração dos mercados de créditos livres e derivativos cambiais. A seção 7 apresenta as considerações finais.

2 Revisão da literatura

A literatura sobre os efeitos da presença de bancos estrangeiros é extensa. Boa parte dos estudos considera que esses bancos beneficiam os países que os recebem, pois promovem o desenvolvimento financeiro ao oferecer ao mercado doméstico, além de crédito, serviços financeiros sofisticados, como o acesso a mercados internacionais e a oferta de produtos de gestão de risco. Adicionalmente, o aumento da concorrência advindo da entrada de estrangeiros exerce pressão sobre os preços desses serviços e estimula os bancos domésticos a melhorarem sua eficiência e produtividade (LEVINE, 1996; CLAESSENS *et al.*, 2001; CLARKE *et al.*, 2003; GOLDBERG, 2009; CULL e MARTINEZ PERIA, 2010).

Adicionalmente, alguns estudos também destacam que bancos estrangeiros podem contribuir para melhorar o processo de supervisão bancária e aumentar a solidez do sistema financeiro (LEVINE, 1996; CRYSTAL *et al.*, 2001). Nesse sentido, há evidências empíricas de que as operações de crédito de bancos estrangeiros podem ser um mecanismo estabilizador em resposta a choques locais, como observam Cetorelli e Goldberg (no prelo), De Haas e Van Lelyveld (2010) e Schnabl (2012).

Por outro lado, estudos apontam desvantagens da presença de bancos estrangeiros. Um dos motivos relaciona-se ao fato de que, em geral, os bancos estrangeiros concedem crédito prioritariamente a grandes empresas, provavelmente devido à menor assimetria informacional nesse segmento. Se, com a entrada dos estrangeiros, os bancos domésticos diminuíssem a oferta de crédito – pois restaria a eles apenas os clientes menores e mais arriscados –, a continuidade dos bancos domésticos no mercado ficaria prejudicada, assim como o crescimento econômico, devido à maior restrição de capital das empresas pequenas e médias (BECK e MARTINEZ PERIA, 2007; DETRAGIACHE *et al.*, 2008).

Outra razão pela qual a presença de estrangeiros pode ser prejudicial está relacionada à literatura de transmissão de choques e ciclos econômicos. Essa literatura aponta que choques nos países de origem dos bancos estrangeiros podem ser transmitidos a suas subsidiárias, reduzindo suas concessões de créditos. As evidências nesse sentido têm-se avolumado desde o início da crise financeira global, como se vê nos estudos de Popov e Udell (2010), Cetorelli e Goldberg (no prelo), Allen *et al.* (2012) e Montoro e Rojas-Suarez (2012). Contudo, Claessens e Van Horen (2012) notam que essa maior redução do crédito dos bancos estrangeiros durante a crise não foi observada nos países em que esse tipo de banco dominava o sistema bancário. De qualquer modo, a questão dos efeitos de um choque externo sobre o crédito doméstico parece mais complexa do que a origem do capital controlador. Por exemplo, Schnabl (2012) identifica que os efeitos negativos da crise russa sobre o crédito no Peru foram menores para os bancos estrangeiros do que para os bancos domésticos que se financiavam internacionalmente.

2.1 Evidências no Brasil

Os estudos acerca da presença do capital estrangeiro no mercado bancário brasileiro pós-Plano Real focam as questões da rentabilidade e da eficiência. Os resultados são, por vezes, contraditórios, o que pode ser devido às diferentes definições das amostras.

Bevilaqua e Loyo (1998) e Fachada (2008) identificam ganhos de eficiência no sistema bancário compatíveis com a hipótese da *quiet life*, que prevê que bancos domésticos, quando submetidos a um ambiente pouco competitivo, têm poucos incentivos para melhorar sua eficiência operacional.

Por outro lado, Guimarães (2002), Coutinho e Amaral (2010) e Teles (2011) não encontram evidências de redução de custos que apoiem a hipótese da *quiet life*.

Diferentemente dos trabalhos citados, este estudo não aborda a questão dos bancos estrangeiros no Brasil sob a ótica da rentabilidade e da eficiência, e sim enfoca a atuação desses bancos nos mercados de créditos livres e de derivativos cambiais. Além disso, o período amostral inclui uma crise financeira com origem no exterior, o que permite a identificação de possíveis diferenças na reação dos bancos por tipo de controle.

3 Dados e amostra

3.1 Visão geral

A amostra é composta por dados de bancos comerciais, bancos de investimento e múltiplos com carteira comercial ou de investimento, desde 2005 até 2011. Nos casos em que os bancos pertencem a um mesmo conglomerado financeiro, utilizam-se as informações no nível conglomerado, de acordo com Gatev e Strahan (2006) e Kashyap *et al.* (2002). Por simplicidade, cada unidade observacional é chamada de banco.

A tabela 1 apresenta os valores do somatório dos ativos dos bancos, segregados em esferas de controle, nas datas-bases de 31 de dezembro desde 2005 até 2011. Em média, de cada R\$100 em ativos do sistema bancário, cerca de R\$45 eram ativos de bancos privados nacionais, R\$33 de bancos públicos e R\$23 de bancos de controle estrangeiro.

Tabela 1 – Visão geral da composição do sistema bancário

Valor dos ativos em R\$ bilhões

	Estrangeiros		Privados Nacionais		Públicos		Total	
	Valor Ativo	%	Valor Ativo	%	Valor Ativo	%	Valor Ativo	%
dez/05	347	24%	596	42%	488	34%	1.431	100%
dez/06	413	24%	751	44%	555	32%	1.719	100%
dez/07	534	24%	1.016	46%	669	30%	2.218	100%
dez/08	686	24%	1.329	46%	870	30%	2.885	100%
dez/09	658	21%	1.363	44%	1.070	35%	3.091	100%
dez/10	784	21%	1.689	46%	1.216	33%	3.689	100%
dez/11	904	21%	1.949	45%	1.491	34%	4.344	100%

Fonte: Desig

3.2 Concessões de créditos livres referenciais para taxa de juros

A base de dados inclui os volumes diários concedidos em operações de créditos livres referenciais para taxa de juros³ por cada banco do Sistema Financeiro Nacional (SFN), no período de 1º.1.2005 a 31.12.2011.

Os créditos livres referenciais para taxa de juros representam, em média, 82% do total dos créditos com recursos livres e 52% do total dos créditos do SFN. Essas operações podem ser feitas em diferentes modalidades. No caso de pessoas jurídicas, as modalidades são: *hot money*; desconto de duplicatas; desconto de notas promissórias; capital de giro; conta garantida; financiamento imobiliário; aquisição de bens; *vendor*; adiantamentos sobre contratos de câmbio (ACC); *export notes* e repasses de empréstimos externos. Dessas, capital de giro representa, em média, mais da metade do volume total. As duas modalidades seguintes mais importantes são conta garantida e ACCs. Somadas, essas três modalidades representam, em média, mais de 75% do volume total de operações referenciais para taxas de juros a pessoas jurídicas.

No caso de pessoas físicas, as modalidades são: cheque especial; crédito pessoal; financiamento imobiliário; aquisição de bens – veículos automotores; aquisição de bens – outros bens; oriundas de cartão de crédito; e outras. Dessas, crédito pessoal representa, em média, pouco menos da metade do volume total. A segunda modalidade mais importante é aquisição de bens – veículos automotores. Somadas, essas duas modalidades representam, em média, mais de 80% do volume total de operações referenciais para taxas de juros a pessoas físicas.

A tabela 2 caracteriza os dados por esfera de controle, em termos dos valores concedidos anualmente e da quantidade de bancos que atuaram nesse mercado em cada ano. A quantidade de bancos varia devido a possíveis entradas e saídas de novos bancos no SFN ou porque algum banco pode ter deixado de fazer operações de crédito em algum período.

3 Recursos livres identificados pela Circular nº 2.957, de 30 de dezembro de 1999.

Nota-se na tabela 2 que, durante o período amostral, em média, de cada R\$100 concedidos por bancos, cerca R\$50 foram concedidos por aqueles de controle privado nacional, R\$26 por bancos de controle estrangeiro e R\$24 por bancos públicos. A tabela também permite observar que as concessões de cada ano são superiores às do ano anterior, à exceção de 2009. Naquele ano, houve redução do total concedido, devido à redução das concessões dos bancos estrangeiros e privados nacionais, em razão da crise internacional de 2008/2009.

Tabela 2 – Quantidade de bancos e valores das concessões anuais de créditos livres

Valor das concessões em R\$ bilhões

	Estrangeiros			Privados Nacionais			Públicos			Total Amostra		
	Qtde.	Valor Conc.	% Conc.	Qtde.	Valor Conc.	% Conc.	Qtde.	Valor Conc.	% Conc.	Qtde.	Valor Conc.	% Conc.
2005	44	357	27%	64	633	48%	13	318	24%	121	1.309	100%
2006	46	389	27%	63	700	49%	12	339	24%	121	1.428	100%
2007	47	428	26%	62	809	50%	12	378	23%	121	1.615	100%
2008	49	471	26%	62	907	50%	12	428	24%	123	1.806	100%
2009	51	442	25%	62	875	49%	10	455	26%	123	1.772	100%
2010	49	484	24%	62	1.036	52%	9	489	24%	120	2.009	100%
2011	50	556	25%	60	1.123	51%	9	507	23%	119	2.187	100%

Fonte: Depec

3.3 Taxas de juros das operações de créditos livres referenciais

A base de dados inclui as taxas médias mensais das principais modalidades de operação de crédito praticadas por cada banco do SFN no período de 1º.1.2005 a 31.12.2011. A análise restringe-se às modalidades mais representativas em termos de volume. No crédito à pessoa física, os empréstimos pessoais e o crédito a veículos representaram, respectivamente, 48% e 34% do saldo de operações em 2011. No crédito à pessoa jurídica, as modalidades mais representativas são capital de giro (57% do saldo), conta garantida (12%) e ACC (7%).

As tabelas 3 e 4 mostram as taxas médias praticadas em cada modalidade selecionada por esfera de controle. Nota-se na tabela 3 que, nas operações de crédito a pessoas jurídicas, os bancos estrangeiros praticam, em média, taxas menores do que as dos demais. Na tabela 4, vê-se que os bancos públicos praticam taxas menores que as dos demais na modalidade crédito pessoal e, na modalidade de financiamento de veículos, os bancos públicos e estrangeiros se alternam ao longo do tempo no oferecimento da menor taxa média.

Tabela 3 – Taxas de juros médias praticadas nas modalidades selecionadas de crédito a pessoa jurídica

Taxas em % a.a.

	Capital de giro			Conta garantida			ACC		
	Estrang.	Priv. Nac.	Público	Estrang.	Priv. Nac.	Público	Estrang.	Priv. Nac.	Público
2005	23,6	29,2	31,7	29,9	39,1	71,5	5,0	8,3	5,6
2006	19,3	27,6	30,7	27,6	35,7	70,5	6,5	8,5	7,8
2007	15,2	24,3	24,7	23,9	30,0	65,3	6,7	7,5	8,7
2008	16,1	24,4	22,4	24,7	32,5	63,2	6,8	9,2	9,5
2009	14,6	23,3	20,7	22,8	36,0	32,8	6,4	7,7	9,4
2010	13,1	20,8	20,1	20,4	36,7	30,7	4,0	6,9	7,0
2011	12,9	21,9	21,2	25,1	51,5	31,3	3,9	6,5	6,8
Total	16,4	24,5	24,6	25,0	37,4	52,4	5,6	7,8	7,8

Fonte: Depec

Tabela 4 – Taxas de juros médias (em % a.a.) praticadas nas modalidades selecionadas de crédito a pessoa física

	Taxas em % a.a.					
	Crédito pessoal			Financiamento de Veículos		
	Estrang.	Priv. Nacional	Público	Estrang.	Priv. Nacional	Público
2005	71,7	87,9	56,2	33,8	32,9	41,6
2006	60,8	73,2	52,0	28,1	33,0	29,7
2007	54,9	50,5	43,0	24,4	29,1	24,0
2008	58,8	67,3	42,4	25,5	31,0	24,8
2009	57,7	49,9	34,2	23,0	27,0	22,1
2010	50,0	39,8	34,6	20,3	24,2	20,7
2011	55,6	44,6	40,3	23,4	28,7	23,5
Total	58,6	59,3	43,3	25,6	29,5	26,7

Fonte: Depec

3.4 Mercado de derivativos cambiais

Para os derivativos cambiais, são utilizados dados mensais de operações registradas na CETIP S.A. – Mercados Organizados (Cetip) e na BM&FBovespa S.A. – Bolsa de Valores, Mercadorias e Futuros (BM&FBovespa). As informações incluem: tipo de contrato, tipo de contraparte (instituição financeira, investidor institucional ou contraparte não financeira) para as operações de balcão, tipo de moeda, valor nocional na moeda estrangeira e em reais, e posição (comprada ou vendida).

Para contratos registrados na BM&FBovespa (futuros, opções padronizadas, opções flexíveis e *swaps*)⁴, há dados disponíveis desde janeiro de 2005; para *swaps* com registro na Cetip, desde janeiro de 2006; e, para os contratos a termo de moeda (*Non-Deliverable Forwards* – NDF) com registro na Cetip, desde março de 2008.

O foco deste trabalho é identificar o papel dos bancos estrangeiros em prover esse tipo de tecnologia de gestão de risco para o setor não financeiro e para o próprio setor financeiro, não sendo objetivo avaliar as implicações do uso de derivativos cambiais na exposição ao risco de mercado das partes contratantes. Dessa maneira, não interessa estimar o tamanho ou a direção (comprada ou vendida) das exposições cambiais dos bancos. Assim, salvo menção expressa em contrário, a análise tratará indistintamente posições compradas e vendidas.

As variáveis de interesse são os volumes negociados (valores nominais) dos contratos derivativos, que servem como indicadores da capacidade de atender a demandas de cada um dos setores discriminados (setor não financeiro, investidores institucionais e o próprio setor financeiro). No caso de contratos entre duas instituições financeiras – uma na posição comprada e outra na vendida –, o volume do contrato será contado duas vezes, uma vez que não há distinção de posições. Entretanto, entende-se que essa questão não é fonte de viés para nenhuma das análises conduzidas no trabalho.

4 Os contratos futuros e as opções padronizadas são produtos de bolsa. Dessa forma, a BM&F assume a figura de contraparte central nesses contratos. Os *swaps* e opções flexíveis registrados na BM&F são contratos de balcão, permitindo a identificação da contraparte.

A tabela 5 apresenta os valores nocionais dos contratos derivativos (em USD bilhões) contratados anualmente e a quantidade de bancos que atuaram nesse mercado em cada ano. Assim como nos dados do mercado de crédito, a quantidade de bancos varia não apenas por possíveis entradas de novas instituições, fusões, aquisições etc., mas também porque a amostra inclui, a cada período, apenas (e todos) os bancos que realizaram operações com derivativos cambiais.

Tabela 5 – Quantidade de bancos e valores nocionais dos contratos derivativos cambiais por esfera de controle

	Valor nocional em USD bilhões											
	Estrangeiros			Privados Nacionais			Públicos			Total Amostra		
	Qtde.	Valor Deriv.	% Deriv.	Qtde.	Valor Deriv.	% Deriv.	Qtde.	Valor Deriv.	% Deriv.	Qtde.	Valor Deriv.	% Deriv.
2006	39	2.324	54%	40	1.928	45%	3	27	1%	82	4.279	100%
2007	36	4.057	55%	40	3.325	45%	3	34	0%	79	7.416	100%
2008	36	4.471	53%	38	3.921	46%	5	78	1%	79	8.470	100%
2009	37	3.729	57%	37	2.726	41%	3	135	2%	77	6.590	100%
2010	37	3.292	46%	40	3.508	49%	4	288	4%	81	7.088	100%
2011	35	3.425	51%	40	3.047	45%	3	260	4%	78	6.732	100%

Fonte: Desig

4 Comportamento das concessões de crédito dos bancos estrangeiros

A crise financeira internacional de 2008/2009 expôs a suscetibilidade do crédito nos países emergentes a choques externos. Montoro e Rojas-Suarez (2012) mostram que os países do Leste europeu foram os mais afetados pela redução do crédito bancário, seguidos dos países da América Latina e da Ásia. Para países da América Latina, Montoro e Rojas-Suarez (2012) apontam que os bancos estrangeiros proveram menos crédito que os bancos domésticos durante a crise, mesmo controlados por outros fatores como tamanho, capitalização, liquidez, eficiência e rentabilidade. Cetorelli e Goldberg (no prelo) relacionam esse fenômeno à ativação de um canal interno de mercado de capitais, em que os bancos com atuação global transferem recursos de suas afiliadas estrangeiras para a sede.

Nesta seção, procura-se caracterizar o comportamento dos bancos de controle estrangeiro no Brasil, com foco na crise de 2008/2009. Especificamente, analisam-se informações de concessões de créditos livres antes, durante e depois da crise de 2008, buscando identificar possíveis diferenças de comportamento dos bancos estrangeiros em comparação aos nacionais.

4.1 Volumes de concessões de bancos estrangeiros e crise financeira internacional

Annibal *et al.* (2009) apresentam de forma detalhada os impactos da crise financeira internacional de 2008/2009 sobre o mercado de crédito brasileiro. Em relação às operações de crédito com recursos livres, Annibal *et al.* (2009) mostram que aquelas destinadas a pessoas jurídicas foram as mais afetadas pela crise, especialmente as operações de conta garantida, aquisição de bens e *vendor*. Adicionalmente, os autores ponderam que a redução dos volumes de concessão de créditos livres durante

a crise pode ser mais bem explicada pela maior aversão ao risco dos bancos do que por uma escassez de fontes domésticas de financiamento, uma vez que as captações de depósitos por bancos públicos e privados aumentaram no período.

Para identificar possíveis alterações na configuração do mercado durante e após a crise, o seguinte modelo⁵ foi estimado para cada um dos três conjuntos de bancos com a participação de mercado como variável dependente e indicadores de crise e pós-crise como variáveis independentes, desse modo:

$$ParticMercadoCredito_t = \alpha + \beta Crise_t + \delta PosCrise_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

A variável **participação no mercado de crédito** é calculada da seguinte maneira: em cada período mensal t , somam-se as concessões de todos os bancos de determinada esfera de controle (estrangeiros, privados nacionais e públicos) e divide-se pelo total das concessões do SFN. A variável **crise** é uma *dummy* que assume valor um para o período de setembro/2008 a junho/2009, e zero nos demais. De acordo com Ait-Sahalia *et al.* (2012) e Brunnermeier (2009), de 2007 até a falência do banco *Lehman Brothers* nos Estados Unidos em 14 de setembro de 2008, a crise estava restrita à questão das hipotecas “*subprime*”, e ainda não havia atingido os países emergentes. A variável **pós-crise** é uma *dummy* que assume valor um para o período de julho/2009 a dezembro/2011, e zero nos demais. O termo de erro é representado por ε_t .

A tabela 6 mostra os resultados das estimações para os três conjuntos de bancos. Observa-se que a configuração do mercado não foi alterada significativamente no período da crise. Contudo, vê-se redução de 2,2 pontos percentuais (p.p.), estatisticamente significativa no nível de 1%, na média mensal de participação dos bancos estrangeiros no período pós-crise em relação ao período pré-crise. A queda de participação dos bancos estrangeiros teve como contrapartida aumento, principalmente, dos bancos privados nacionais (1,6 p.p.).

Tabela 6 – Participações de mercado em operações de crédito referenciais para taxa de juros

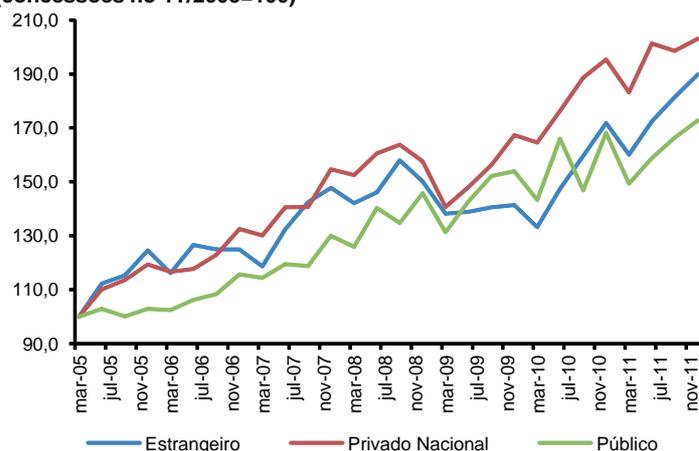
	Estrangeiros	Públicos	Privados Nacionais
Crise	-.006 (-1.64)	.008 [*] (1.66)	-.002 (-.39)
Pós-crise	-.022 ^{***} (-8.91)	.006 [*] (1.94)	.016 ^{***} (5.16)
Constante	.268 (163.71)	.238 (164.70)	.494 (267.28)
R ²	.510	.067	.279
Observações	84	84	84

Estadísticas t robustas à heteroscedasticidade estão entre parênteses. *, **, e *** indicam significância estatística para os níveis 10%, 5%, e 1%.

Para comparar, ao longo do tempo, o comportamento dos diferentes tipos de bancos eliminando a influência do tamanho dos ativos e, ao mesmo tempo, da proporção da carteira de crédito em relação aos ativos, apresentamos no gráfico 1 os valores das concessões de crédito trimestrais normalizados em 100 no início do período amostral.

5 Outra maneira de avaliar a diferença entre as médias desses três períodos seria por meio da análise de variância. A vantagem do procedimento escolhido é permitir tratar a heteroscedasticidade.

Gráfico 1 – Volume de concessões de crédito^{1/}
(concessões no 1T/2005=100)



^{1/} Créditos livres referenciais para taxas de juros.

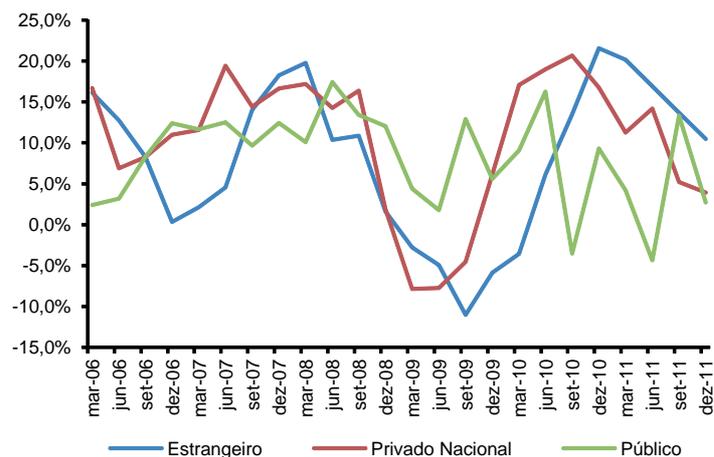
No gráfico 1, pode-se notar que, em sete anos, o volume de crédito concedido trimestralmente apresentou crescimento bem significativo. Os bancos privados nacionais e estrangeiros reduziram suas concessões de crédito na crise, enquanto os públicos tiveram crescimento positivo das concessões praticamente em todo o período desde o início da crise.⁶ O retorno para o nível de concessões pré-crise ocorreu pouco mais de um ano depois, no 4º trimestre de 2009, no caso dos bancos privados nacionais, e dois anos depois, no 3º trimestre de 2010, no caso dos estrangeiros. Contudo, a partir daí e até o final de 2011, as concessões dos estrangeiros cresceram mais acentuadamente do que as dos demais grupos. Ao final do período amostral, o crescimento das concessões em relação ao 1º trimestre de 2005 foi maior nos bancos privados nacionais, seguidos dos estrangeiros e, por último, dos públicos.

Essas observações indicam que, apesar de os bancos estrangeiros terem, em média, reduzido sua participação no mercado de créditos no pós-crise, há indícios de alterações no comportamento desses bancos ao longo desse período. Esses resultados não são enviesados por reorganizações do sistema financeiro nacional, pois as fusões mais importantes foram entre bancos privados nacionais (Itaú e Unibanco) e entre bancos estrangeiros (ABN Amro e Santander), ambas no último trimestre de 2008.

O gráfico 2 apresenta a evolução da taxa de crescimento do volume concedido em um trimestre em relação ao mesmo trimestre do ano anterior nos últimos cinco anos. Essa taxa de crescimento prescinde de um filtro para dessazonalizar a série temporal.

6 Apenas no 1º trimestre de 2009, as concessões dos bancos de controle público caíram aproximadamente 2,5% em relação às concessões do 3º trimestre de 2008.

Gráfico 2 – Taxa de crescimento das concessões de crédito^{1/} em relação ao mesmo trimestre do ano anterior



^{1/} Créditos livres referenciais para taxas de juros.

Pode-se notar queda substancial da taxa de crescimento das concessões no 4º trimestre de 2008, em relação ao mesmo trimestre de 2007, com taxas de crescimento negativas no 1º trimestre de 2009. Os bancos privados nacionais só voltam a apresentar taxas positivas de crescimento do crédito no último trimestre de 2009. Para os bancos estrangeiros, isso ocorre apenas no 2º trimestre de 2010. Porém, deve-se lembrar de que os valores de 2010 se referem às taxas de crescimento em relação a 2009, já bastante comprimidas por causa da crise.

Nota-se também um arrefecimento da velocidade do crescimento das concessões feitas pelos bancos domésticos em meados de 2010, possivelmente relacionado à reversão de medidas anticrise, que haviam reduzido os recolhimentos compulsórios das instituições financeiras⁷.

A partir do último trimestre de 2010, os bancos estrangeiros passam a ter as taxas de crescimento mais altas. Contudo, em 2011, a velocidade do crescimento das concessões desses bancos também arrefece, possivelmente devido às medidas macroprudenciais adotadas pelo Banco Central do Brasil (BCB)⁸. De acordo com o Relatório de Estabilidade Financeira (BCB, 2011), as medidas macroprudenciais implementadas em dezembro/2010 foram efetivas ao moderar a expansão do crédito no país.

É possível supor que o comportamento diferente de cada conjunto de bancos não esteja relacionado à origem de seu capital controlador, mas sim ao porte médio dos bancos. Como teste de robustez, reestimou-se o modelo (1) para cada conjunto de bancos, porém apenas com os bancos de grande porte. Verificou-se que os principais resultados se mantêm.

7 O Relatório de Estabilidade Financeira de setembro de 2010 (BCB, 2010) detalha as alterações feitas.

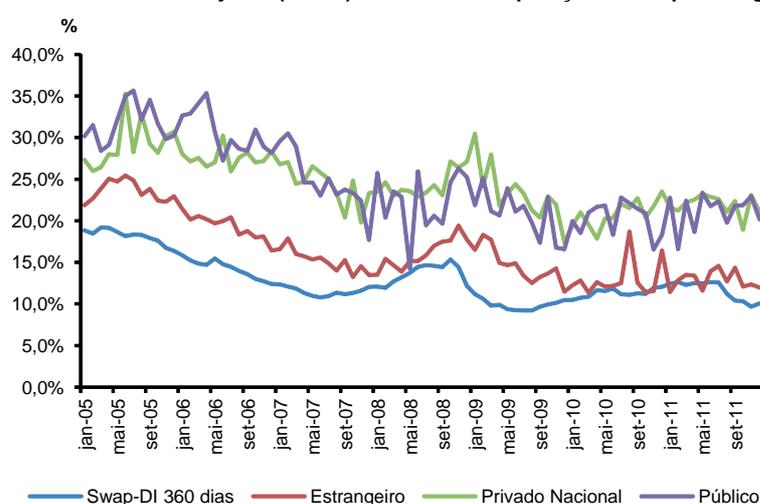
8 Circulares nº 3.513, nº 3.514 e nº 3.515, de 3 de dezembro de 2010.

4.2 Taxas de juros e crise financeira internacional

Os gráficos 3 e 4 mostram as taxas de juros médias nas modalidades capital de giro e empréstimo pessoal ao longo do período amostral. Essas modalidades correspondem a cerca da metade do total de créditos livres referenciais para taxas de juros para pessoas jurídicas e físicas, respectivamente.

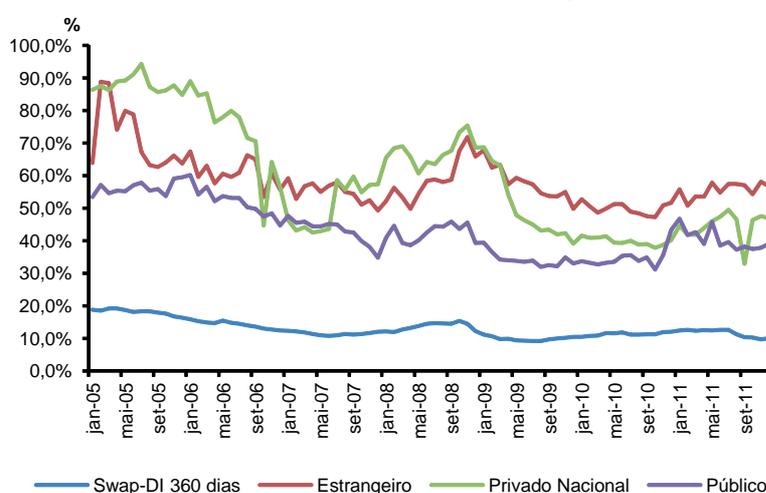
O gráfico 3 mostra que os bancos estrangeiros praticam, em média, taxas menores que os demais nas operações de capital de giro ao longo de praticamente todo o período amostral. Embora não seja objetivo do presente trabalho identificar as causas para esse fato, é possível que essas taxas menores estejam relacionadas ao fato de os bancos estrangeiros priorizarem operações com grandes empresas, com supostamente menor risco de crédito e menor assimetria informacional, conforme sugerido por Beck e Martinez Peria (2007).

Gráfico 3 – Taxas de juros (% a.a.) cobradas nas operações de capital de giro



O gráfico 4 mostra que os bancos públicos são os que praticaram as menores taxas nas operações de empréstimo pessoal durante quase todo o período amostral. Na comparação entre bancos estrangeiros e privados nacionais, há alternância entre as respectivas taxas médias para essa modalidade ao longo do tempo.

Gráfico 4 – Taxas de juros (% a.a.) cobradas nas operações de crédito pessoal



Para identificar possíveis alterações nas taxas praticadas pelos bancos estrangeiros relativamente aos demais durante e após a crise, estima-se o seguinte modelo para cada uma das modalidades de crédito selecionadas.

$$TaxaRelativa_t = \alpha + \beta Crise_t + \delta PosCrise_t + \varepsilon_t \quad (2)$$

A variável *TaxaRelativa* é calculada subtraindo-se da taxa média praticada pelos bancos estrangeiros a taxa média praticada pelos bancos privados nacionais e públicos em cada período mensal *t*. As variáveis **crise** e **pós-crise** são definidas na seção anterior. O termo de erro é ε_t .

São feitas quatro estimações da equação (2): em cada modalidade (capital de giro e crédito pessoal), os bancos estrangeiros são comparados aos públicos e aos privados nacionais.

Os resultados das estimações da equação (2) são mostrados na tabela 7. Para as operações de capital de giro, os bancos estrangeiros praticavam, antes da crise, taxa 9,08 p.p. inferior à praticada pelos públicos, e 7,82 p.p. inferior à taxa média dos privados nacionais. A diferença para os bancos públicos diminuiu em 1,63 p.p. durante a crise e em 3,05 p.p. após a crise (relativamente ao período pré-crise), e a diferença em relação aos bancos privados nacionais nos períodos de crise e pós-crise não se alterou de maneira estatisticamente significativa.

Tabela 7 – Diferença entre as taxas de juros anuais praticadas pelos bancos de controle estrangeiro e das duas outras esferas de controle

	Capital de giro		Crédito Pessoal	
	Estr. – Publ.	Estr. – Priv.	Estr. – Publ.	Estr. – Priv.
Crise	3,05*** (3,89)	-0,84 (-0,98)	12,38*** (7,42)	8,78*** (3,17)
Pós-crise	1,63** (2,4)	-0,55 (-1,13)	4,09*** (3,44)	19,19*** (10,07)
Constante	-9,08*** (18,84)	-7,82*** (21,14)	12,31*** (13,07)	-8,47*** (-4,63)
R ²	0,127	0,021	0,364	0,488
Obs.	84	84	84	84

As colunas "Estr. – Publ." e "Estr. – Priv." referem-se às estimações calculando-se a variável *TaxaRelativa* em relação aos bancos públicos e aos de controle privado nacional, respectivamente. Estatísticas *t* robustas à heteroscedasticidade estão entre parênteses. ** e *** indicam significância estatística para os níveis 5%, e 1%.

A tabela 7 mostra ainda que os bancos estrangeiros tinham taxa de juros média 12,31 p.p. superior à dos públicos no período pré-crise para as operações de crédito pessoal. Essa diferença praticamente dobrou no período de crise e, no período pós-crise, foi aumentada em cerca de 4 p.p. comparada ao período pré-crise. Na comparação com os bancos privados nacionais, os estrangeiros praticavam taxas 8,47 p.p. inferiores no período pré-crise. No período de crise, essa diferença tornou-se praticamente nula (com um efeito de 8,78 p.p. da *dummy* de crise) e, no período pós-crise, os bancos estrangeiros passaram a ter taxas médias 9,22 p.p. maiores que os privados nacionais.

Fazendo o mesmo exercício para as duas modalidades seguintes mais relevantes no segmento pessoa jurídica, conta garantida e ACC (resultados não reportados), conclui-se, de maneira geral, que os bancos estrangeiros praticam taxas menores que os demais nas três principais modalidades de crédito livre a pessoas

jurídicas em quase todo o período estudado. Já com relação ao crédito à pessoa física, os bancos públicos são aqueles com menores taxas nas operações de crédito pessoal. Na modalidade de financiamento de veículos (a segunda em importância no crédito à pessoa física), as taxas médias de bancos públicos e estrangeiros passaram a ser muito próximas desde setembro de 2008 (resultados não reportados).

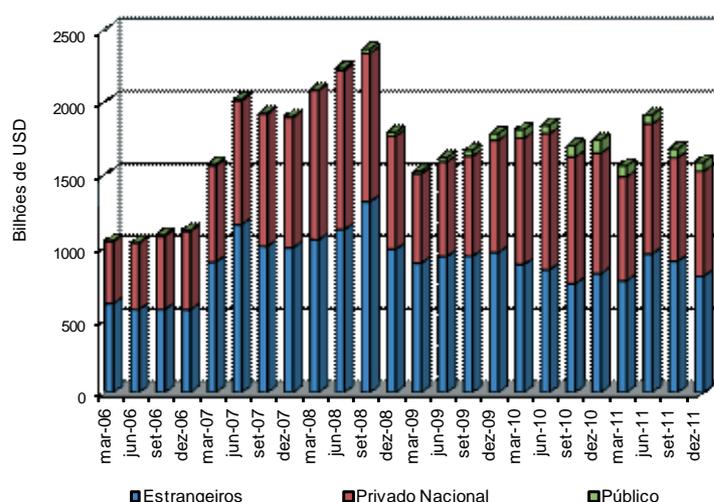
5 Derivativos cambiais

De acordo com Levine (1996), os bancos estrangeiros podem ter relevância não apenas no mercado de crédito, mas também no oferecimento de serviços especializados e de alta tecnologia agregada. Nesse sentido, é plausível que bancos estrangeiros possuam um pendor natural a oferecer serviços relacionados ao mercado de câmbio (por exemplo, operações no mercado *spot*, auxílio a captações de empresas brasileiras em moeda estrangeira e oferecimento de produtos para gestão de risco cambial, entre outros).

O mercado de derivativos cambiais é importante e complexo. Há uma miríade de instrumentos disponíveis, incluindo desde aqueles mais simples e padronizados, como os termos de moeda, *swaps* e contratos futuros, até aqueles mais complexos, como opções flexíveis e contratos feitos sob medida, de acordo com os interesses das contrapartes.

O gráfico 5 mostra o volume total (em bilhões de USD) de derivativos cambiais, excluindo os contratos a termo de moeda estrangeira⁹, negociados por instituições financeiras no Brasil desde o início de 2006. Nota-se retração no volume contratado no último trimestre de 2008 e no trimestre subsequente. Além disso, os volumes contratados não chegam a atingir no período pós-crise os níveis dos três primeiros trimestres de 2008 (período pré-crise).

Gráfico 5 – Volume total negociado de derivativos cambiais^{1/} por esfera de controle



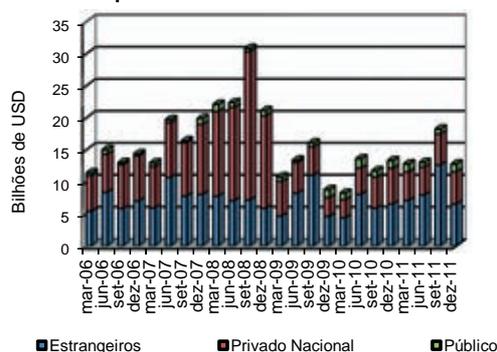
^{1/} Não inclui termos de moeda registrados na Cetip.

9 Os contratos a termo foram excluídos dessa análise, pois os dados relativos a esses contratos estão disponíveis apenas a partir de março de 2008.

Observa-se que os bancos estrangeiros detinham mais de 50% do mercado no período anterior à crise, e mesmo durante o período mais agudo da crise. Durante 2010, os estrangeiros reduziram o volume de operações, voltando a ser os maiores desse mercado em 2011. Nota-se que os bancos públicos têm volume negociado pouco relevante se comparados aos demais, embora tenham apresentado crescimento no volume negociado e participação de mercado no período de crise e pós-crise.

O gráfico 6 apresenta o volume de negócios de *swaps* registrados na Cetip. No painel A, estão as operações em que a contraparte é o setor não financeiro (empresas e pessoas físicas) e, no painel B, estão aquelas em que a contraparte são os investidores institucionais. Observa-se no painel A que os bancos estrangeiros lideram o mercado com o setor não financeiro desde o início de 2009. No painel B, vê-se que os estrangeiros dominam o mercado desde 2007.

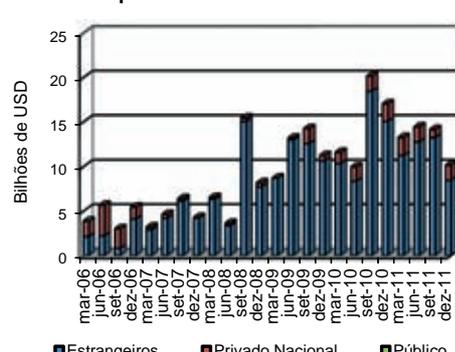
Gráfico 6 – Painel A: volume de *swaps* cambiais^{1/} com contraparte não financeira



■ Estrangeiros ■ Privado Nacional ■ Público

^{1/} Não inclui termos de moeda registrados na Cetip.

Gráfico 6 – Painel B: volume de *swaps* cambiais^{1/} com contraparte investidores institucionais



■ Estrangeiros ■ Privado Nacional ■ Público

^{1/} Não inclui termos de moeda registrados na Cetip.

5.1 Derivativos cambiais e crise financeira internacional

A crise financeira de 2008/2009 reverteu abruptamente um processo de valorização do real que se observava desde o início de 2005. Já em setembro de 2008, tornaram-se públicos casos de empresas não financeiras que sofreram grandes perdas devido a exposições a derivativos cambiais. Embora não haja exatidão sobre o tamanho das perdas assumidas pelas companhias brasileiras na ocasião, as estimativas variam entre USD 10 bilhões e USD 25 bilhões¹⁰.

O volume de operações de derivativos cambiais contratadas com o setor não financeiro reduziu-se drasticamente no último trimestre de 2008 e nos períodos subsequentes, em comparação ao período pré-crise. A presente análise não é capaz de atribuir essa redução a um choque de demanda (i.e., empresas não financeiras reduzindo suas operações com derivativos cambiais) ou a um choque de oferta (i.e., os bancos sendo mais seletivos no fornecimento desses contratos). Ainda assim, a análise da participação de mercado dos bancos de cada uma das esferas de controle pode trazer informações importantes sobre a atuação de cada um deles.

10 VALOR ECONÔMICO. *Novos Instrumentos para controlar velhas práticas*. São Paulo, 19 nov. 2009. Editorial. p. A-16.

Para identificar possíveis alterações nas participações de mercado de *swaps*¹¹ cambiais de cada conjunto de bancos, utiliza-se a seguinte regressão:

$$ParticMercadoDerivativo_t = \alpha + \beta Crise_t + \delta PosCrise_t + \varepsilon_t \quad (3)$$

A variável **participação no mercado de derivativos** é calculada da seguinte maneira: em cada período t (mês), somam-se os valores nocionais de todos os bancos de cada conjunto (estrangeiros, privados nacionais e públicos) e divide-se pelo total obtido pela soma dos valores dos três conjuntos. As *dummies* de crise e pós-crise e o termo ε_t são definidos como na seção 3.

Estima-se a equação (3) para cada conjunto, considerando-se o volume total de *swaps*, as operações com contrapartes não financeiras e com investidores institucionais.

As colunas (1), (2) e (3) da tabela 8 mostram que, no período anterior à crise, do total de *swaps* cambiais negociados, os bancos estrangeiros respondiam, em média, por 40,6% do mercado, ante 58,1% dos privados nacionais e apenas 1,3% dos públicos. Observa-se que essa concentração não foi significativamente alterada durante a crise e que, após a crise, os bancos públicos ganharam 1,5 p.p. em participação de mercado.

Ao analisar as operações com contrapartes não financeiras (colunas 4 a 6), observa-se que, no período pré-crise, os bancos estrangeiros respondiam por 43,5% do mercado, ante 53,2% dos privados nacionais e 3,3% dos públicos. Durante a crise, não se vê alteração significativa. Porém, no período pós-crise, os estrangeiros aumentaram sua participação em cerca de 13,0 p.p. e os públicos, em 5,3 p.p.

Tabela 8 – Swaps com registro na Cetip – Participação de mercado alterações na crise e no pós-crise

	Todas as contrapartes			Não-Financeiras			Inv Institucionais	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	Estrang.	Públicos	Privados Nacionais	Estrang.	Públicos	Privados Nacionais	Estrang.	Privados Nacionais
Crise	0.032 (0.639)	-0.003 (-1.082)	-0.029 (-0.581)	-0.008 (-0.166)	0.006 (0.654)	0.002 (0.043)	0.195*** (4.211)	-0.195*** (-4.210)
Pós-Crise	-0.002 (-0.068)	0.015*** (4.622)	-0.013 (-0.461)	0.130*** (4.759)	0.053*** (5.603)	-0.183*** (-7.159)	0.098** (2.071)	-0.097** (-2.070)
Constante	0.406*** (16.929)	0.013*** (7.912)	0.581*** (24.208)	0.435*** (24.358)	0.033*** (8.272)	0.532*** (28.783)	0.783*** (17.408)	0.217*** (4.838)
Observ.:	72	72	72	72	72	72	72	72
R ²	0.010	0.308	0.007	0.257	0.354	0.423	0.134	0.134

Estadísticas t robustas à heteroscedasticidade estão entre parênteses. *, **, e *** indicam significância estatística para os níveis 10%, 5%, e 1%.

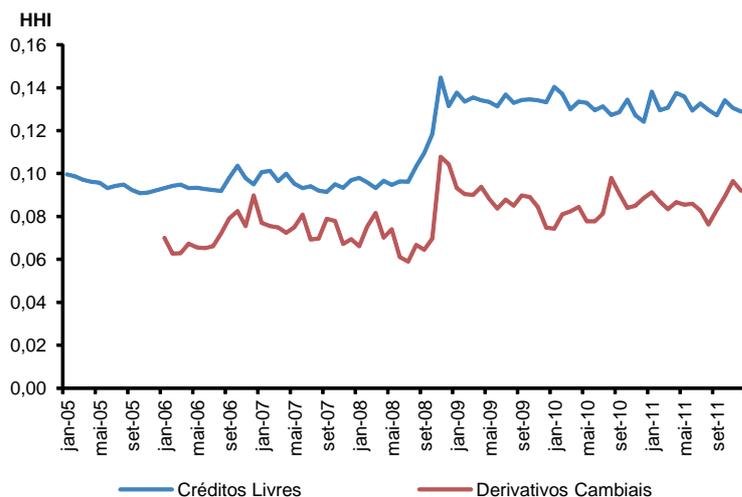
Com relação aos *swaps* contratados com investidores institucionais (colunas 7 e 8), os bancos estrangeiros possuíam, antes da crise, participação de mercado média mensal de 78,3%. Essa participação aumentou em 19,5 p.p. durante a crise, e em 9,8 p.p. no pós-crise. Os resultados para os bancos públicos não foram reportados, pois sua participação é inferior a 0,1%.

11 A análise limita-se aos *swaps*, pois a bolsa assume a figura de contraparte central dos contratos futuros e, para os contratos a termo, os dados estão disponíveis apenas a partir de março de 2008, o que faz com que o número de observações não seja suficiente para análise.

6 Concentração dos mercados de créditos livres e derivativos cambiais

A concentração dos mercados de créditos livres e de derivativos cambiais é medida utilizando-se o Índice de Herfindahl-Hirschman (HHI). Essa medida é utilizada na literatura de economia bancária para medir concentração de mercado e consiste no somatório do quadrado das participações de mercado de cada participante na indústria¹². O gráfico 7 mostra a evolução do HHI para os mercados de crédito livre e derivativos cambiais.

Gráfico 7 – Evolução da concentração dos mercados de crédito livre e derivativos cambiais



Independentemente do período analisado, observa-se que o mercado de crédito é mais concentrado que o de derivativos cambiais. Parte da elevação observada no final de 2008 pode ser explicada pelas fusões de Itaú e Unibanco e de ABN Amro e Santander. A crise financeira teve maior impacto na concentração do mercado de crédito, pois o mercado de derivativos retorna a níveis de concentração mais próximos do período pré-crise.

Embora idealmente proposto para avaliar cada mercado de uma maneira geral, utilizamos também o índice HHI como medida de concentração de cada conjunto de bancos. A tabela 9 mostra os valores médios de HHI para os mercados de crédito livre e de derivativos cambiais nos períodos antes, durante e após a crise financeira.

Tabela 9 – Concentração de mercado por conjunto de bancos – HHI

	Bancos Estrangeiros		Bancos Privados Nacionais		Bancos Públicos	
	Crédito Livre	Derivativos Cambiais	Crédito Livre	Derivativos Cambiais	Crédito Livre	Derivativos Cambiais
Antes da Crise	0,20	0,09	0,23	0,22	0,47	0,90
Crise	0,32	0,12	0,34	0,29	0,46	0,62
Pós-Crise	0,35	0,14	0,32	0,23	0,48	0,62

Nota: os índices reportados consistem no valor médio dos HHI mensais para os períodos considerados. Para o mercado de crédito, os dados iniciam em jan/2005, para o de derivativos, em jan/2006.

12 Veja Degryse&Ongena (2008) para a revisão da literatura empírica sobre concentração de mercado.

Os níveis de concentração do mercado de crédito nos conjuntos de bancos estrangeiros e privados nacionais são semelhantes, e sempre superiores aos do mercado de derivativos. No conjunto de bancos estrangeiros, o de derivativos tem baixa concentração, o que permite concluir que a maior pulverização do mercado de derivativos cambiais em relação ao mercado de crédito deve-se à participação relevante de bancos estrangeiros de menor porte. Os índices de concentração do conjunto de bancos públicos destoam dos demais, devido ao pequeno número de instituições e da diferença de tamanho entre os dois principais bancos públicos federais (Banco do Brasil e Caixa Econômica Federal) e os demais bancos públicos.

7 Considerações finais

Neste estudo, buscou-se descrever a atuação dos bancos de controle estrangeiro presentes no Brasil, com foco em dois tipos de serviços financeiros: a concessão de crédito e a oferta de instrumentos financeiros derivativos cambiais. Verificou-se ainda o impacto da crise financeira internacional de 2008/2009 sobre o comportamento desses bancos sem, no entanto, implicar relações de causa e efeito entre variáveis.

Os bancos de controle estrangeiro têm papel relevante no mercado de créditos livres referenciais para taxa de juros, respondendo por pouco mais de $\frac{1}{4}$ das concessões, à frente dos bancos públicos. A crise financeira afetou negativamente os bancos estrangeiros, de forma mais intensa e por período de tempo maior do que os privados nacionais. Entretanto, a partir do 3º trimestre de 2010 até o final de 2011, a taxa de crescimento das concessões dos estrangeiros foi superior às dos bancos privados nacionais e públicos.

Entre as mais importantes modalidades de créditos livres, as taxas de juros cobradas pelos bancos estrangeiros para pessoas jurídicas são, em média, inferiores às cobradas pelos bancos privados nacionais e públicos.

No que se refere ao mercado de derivativos cambiais, os bancos estrangeiros têm papel importante no fornecimento desses instrumentos para o setor não financeiro e dominam o mercado de operações com investidores institucionais. Adicionalmente, esse mercado é menos concentrado que o mercado de crédito. Durante a crise, não houve redução na participação de bancos estrangeiros no mercado de derivativos cambiais. Finalmente, como o período amostral não incluiu períodos de crise de origem doméstica, não foi possível verificar o comportamento dos bancos estrangeiros nesse cenário.

Referências

AIT-SAHALIA, Y.; ANDRITZKY, J.; JOBST, A.; NOWAK, S.; TAMIRISA, N. Market response to policy initiatives during the global financial crisis. *Journal of International Economics*, Volume 87, Issue 1, May 2012, Pages 162-177.

ALLEN, Franklin; HRYCKIEWICZ, Aneta; KOWALEWSKI, Oskar; TUMER-ALKAN, Günseli (2012). Transmission of Bank Liquidity Shocks in Loan and Deposit Markets: The Role of Interbank Borrowing and Market Monitoring (January 12, 2012). *Wharton Financial Institutions Center Working Paper 10-28*; Fifth Singapore International Conference on Finance 2011. Available at SSRN: <<http://ssrn.com/abstract=1707591>>.

ANNIBAL, Clodoaldo; LUNDBERG, Eduardo; KOYAMA, Sérgio M. (2009). Crise de 2008 e as Mudanças no Mercado de Crédito. *Relatório de Economia Bancária e Crédito*, Banco Central do Brasil, 2009.

BANCO CENTRAL DO BRASIL (2010). *Relatório de Estabilidade Financeira*. Setembro 2010.

_____. (2011). *Relatório de Estabilidade Financeira*. Setembro 2011.

BECK, Thorsten; MARTINEZ PERIA, Maria Soledad. (2007). Foreign Bank Acquisitions and Outreach: Evidence from Mexico. *World Bank Policy Research Working Paper*, No. 4467.

BEVILAQUA, Afonso S.; LOYO, Eduardo. (1998). Openness and Efficiency in Brazilian Banking. Departamento de Economia PUC-Rio, *Texto Para Discussão* No. 390.

BRUNNERMEIER, Markus K.. (2009). Deciphering the Liquidity and Credit Crunch 2007 –2008, *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 23, Num. 1, Winter 2009, 77-100.

CETORELLI, Nicola; GOLDBERG, Linda S. No prelo. Banking globalization and monetary transmission. Forthcoming *Journal of Finance*.

CLAESSENS, Stijn; DEMIRGÜÇ-KUNT, Asli; HUIZINGA, Harry. (2001). How Does Foreign Entry Affect the Domestic Banking Market? *Journal of Banking and Finance*, 25, pp. 891-911.

CLAESSENS, Stijn; VAN HOREN, Neeltje. (2012). Foreign Banks: Trends, Impact and Financial Stability, *IMF Working Paper* WP/12/10, January 2012.

CLARKE, George; CULL, Robert; MARTINEZ PERIA, Maria Soledad; SANCHEZ, Susana. (2003). Foreign Bank Entry: Experience, Implications for Developing Countries, and Agenda for Further Research. *World Bank Research Observer*, Vol. 18, pp. 25-40.

COUTINHO, Eduardo S.; AMARAL, Hudson F. (2010). Abertura ao Capital Estrangeiro e Desempenho no Setor Bancário Brasileiro no Período 2001/2005. *RAE-eletrônica*, v. 9, n. 1, Art. 4, jan./jun. 2010.

CRYSTAL, Jennifer S.; DAGES, B. Gerard; GOLDBERG, Linda S. (2001). Does foreign ownership contribute to sounder banks in emerging markets? The Latin American experience. *Open Doors: Foreign Participation in Financial Systems in Developing Countries*, eds. R. Litan, P. Masson, M. Pomerleano, Brookings Press, pp. 217-266. 2001.

CULL, Robert; MARTINEZ PERIA, Maria Soledad. (2010). Foreign bank participation in developing countries: What do we know about the drivers and consequences of this phenomenon? *Policy Research Working Paper 5398*, The World Bank, 2010.

DAWID, Paulo E.; TAKEDA, Tony. (2011). Recolhimentos Compulsórios e o Crédito Bancário Brasileiro. *Trabalhos para Discussão* nº 250, Banco Central do Brasil.

DEGRYSE, H.; ONGENA, S. (2008). Competition and Regulation in the Banking Sector: A review of the Empirical Evidence on the Sources of Bank Rents. In Thakor A. and Boots, A. (eds). *Handbook of Financial Intermediation and Banking*. Elsevier. pp 203-224.

DE HAAS, Ralph; VAN LELYVELD, Iman. (2010). Internal Capital Markets and Lending by Multinational Bank Subsidiaries, *Journal of Financial Intermediation*, vol. 19(1), 1-25.

DETRAGIACHE, Enrica; TRESSEL, Thierry; GUPTA, Poonam. (2008). Foreign Banks in poor countries: theory and evidence, *Journal of Finance*, vol. 59, no. 5, October, 2008.

FACHADA, Pedro. (2008). Foreign Bank's Entry and Departure: the Recent Brazilian Experience (1996-2006). *Trabalhos para Discussão* nº 164, Banco Central do Brasil.

GATEV, E.; STRAHAN, P. E. (2006). Banks' advantage in hedging liquidity risk: Theory and evidence from the commercial paper market, *Journal of Finance* 61, 867-892.

GOLDBERG, Linda S. (2009). Understanding banking sector globalization, *IMF Staff Papers*, vol. 56, no. 1, 2009.

GUIMARÃES, Pedro. (2002). How Does Foreign Entry Affect the Domestic Banking Market? The Brazilian Case, *Latin American Business Review*, 3:4, 121-140.

KASHYAP, A. K.; RAJAN, R. G.; STEIN, J. C. (2002). Banks as liquidity providers: an explanation for the co-existence of lending and deposit-taking, *J. Finance* 57, 33-74.

LEVINE, Ross. (1996). Foreign banks, financial development, and economic growth. In *International Financial Markets: Harmonization versus Competition*, ed., Claude E. Barfield, Washington, D.C.: The AEI Press, 1996.

MONTORO, Carlos; ROJAS-SUAREZ, Liliana. (2012). Credit at times of stress: Latin American lessons from the global financial crisis, *BIS Working Papers* No 370.

POPOV, A. A.; UDELL, G. F. (2010). Cross-Border Banking and the International Transmission of Financial Distress During the Crisis of 2007-2008. *ECB Working Paper* No. 1203.

RODRIK, Dani; SUBRAMANIAN, Arvind. (2009). Why did financial globalization disappoint? *IMF Staff Papers*, Vol. 56, No. 1.

SCHNABL, Philipp. (2012). The International Transmission of Bank Liquidity Shocks: Evidence from an Emerging Market, *Journal of Finance*, Volume 67, Issue 3, June 2012, Pages: 897–932.

TELES, Andrea S. (2011). Banking internationalization in Latin America: The Brazilian case, 1997-2007 a panel analysis, Dissertação de Mestrado. Universidade Técnica de Lisboa. Instituto Superior de Economia e Gestão.

VALOR ECONÔMICO. *Novos Instrumentos para controlar velhas práticas*. São Paulo, 19 nov. 2009. Editorial. p. A-16.

4

Uma Avaliação dos Recolhimentos Compulsórios*

Leonardo S. Alencar
Tony Takeda
Bruno S. Martins
Paulo Evandro Dawid

1 Introdução

Nos últimos anos, bancos centrais da América Latina e de outros mercados emergentes utilizaram os recolhimentos compulsórios, de um lado, como instrumento de estabilidade financeira; de outro, como instrumento complementar à taxa básica de juros (como instrumento de estabilidade monetária). Os recolhimentos compulsórios podem complementar a ação de política monetária quando o banco central quer reduzir um excesso de liquidez no mercado (MONTORO e MORENO, 2011). Nesse sentido, uma vez que esses recolhimentos afetam diretamente a disponibilidade de recursos no setor bancário, podem prevenir desequilíbrios financeiros atuando anticíclicamente, suavizando as flutuações de liquidez no sistema financeiro ao longo do tempo.

A principal finalidade do uso dos recolhimentos compulsórios varia entre países. Países como Colômbia, Peru, Rússia, Indonésia e Índia, por exemplo, têm recorrido ao uso desses recolhimentos como instrumento auxiliar de política monetária, enquanto a China o tem utilizado como o principal instrumento (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2011). Por outro lado, recentemente, o Banco Central da Malásia anunciou que utilizaria esses recolhimentos exclusivamente para a estabilidade financeira, e que a estabilidade de preços seria alcançada por meio da taxa básica de juros (GLOCKER e TOWBIN, 2012).

No Brasil, o Banco Central tem utilizado os recolhimentos compulsórios para ajustar as condições de liquidez no sistema financeiro. De fato, logo após a crise financeira de 2008/2009, além de uma liberação horizontal, o Banco Central do Brasil também permitiu reduções dos recolhimentos compulsórios de grandes bancos caso fornecessem liquidez para bancos pequenos e médios (TAKEDA e DAWID, 2009). Em 2010, essas ações foram revertidas, como parte da estratégia de conter o crescimento do crédito em segmentos específicos (DAWID e TAKEDA, 2011)¹.

* As opiniões expressas neste artigo são da responsabilidade de seus autores e não refletem, necessariamente, a posição do Banco Central do Brasil (BCB) ou as opiniões de seus membros.

Os autores agradecem a Adriana Soares Sales, a Nelson Ferreira Souza Sobrinho, a Aquiles Rocha de Farias, a André Minella e a Eduardo José Araújo Lima pelas sugestões dadas ao artigo.

1 No anexo, são apresentadas as principais mudanças relacionadas aos recolhimentos compulsórios no Brasil na última década. Além disso, Carvalho e Azevedo (2008) apresentam breve histórico, e informações adicionais, sobre os recolhimentos compulsórios no Brasil em um período anterior ao exposto no anexo.

O presente artigo examina a eficácia do uso dos recolhimentos compulsórios no sentido de reduzir a volatilidade do produto e da inflação. Também avalia a eficácia desses recolhimentos enquanto instrumento macroprudencial que favoreça a redução de flutuações do crédito da economia. Nesse sentido, um modelo semiestrutural de pequeno porte será estimado para a economia brasileira e utilizado em simulações. Nas simulações, admite-se que a autoridade monetária determina a taxa básica de juros e a taxa de recolhimentos compulsórios tendo como objetivo minimizar uma dada função perda.

Este artigo é inspirado em Sámano (2011), que fez um estudo similar para o caso dos requerimentos de capital na economia mexicana. Recentemente, Glocker e Towbin (2012) apresentaram estudo similar calibrando um modelo de equilíbrio geral estocástico dinâmico (DSGE) para os Estados Unidos da América (EUA). O presente artigo é complementar ao de Glocker e Towbin (2012), no sentido de apresentar modelos e resultados diferentes e utilizar estimações para o Brasil, que, à diferença dos EUA, tem utilizado no período recente os recolhimentos compulsórios como instrumento complementar de política.

A seguir, as seções 2 e 3 apresentam o modelo e a estimação econométrica. A seção 4 discute as simulações e a seção 5, as conclusões.

2 O modelo²

O modelo utilizado neste trabalho é um modelo semiestrutural de pequeno porte padrão da literatura econômica, no qual se inclui o setor financeiro. As equações do modelo estão na forma reduzida, mas amparadas pela teoria econômica³. O presente modelo é composto por quatro blocos: (1) demanda agregada; (2) oferta agregada; (3) política monetária; e (4) setor financeiro.

2.1 A demanda agregada

A demanda agregada é representada por uma curva IS simplificada, modificada para incluir os efeitos diretos dos *spreads* bancários no hiato do produto (SÁMANO, 2011), o que é compatível com os resultados do *Macroeconomic Assessment Group* (2010). O modelo não incorpora o comportamento dos gastos do governo e do setor externo. Dessa forma, o hiato do produto é explicado exclusivamente pelo hiato defasado e por oscilações na taxa de juros real e do *spread* bancário. A inclusão do *spread* bancário permite identificar os efeitos de mudanças no requerimento de reservas bancárias sobre o ciclo de crédito e, conseqüentemente, sobre os ciclos reais. A especificação da curva IS é dada por:

$$h_t = \delta_{h,0} + \sum_{k>0} \delta_{h,k} h_{t-k} + \sum_{k \geq 0} \vartheta_{h,k} r_{t-k} + \sum_{k \geq 0} \rho_{h,k} spread_{t-k} + \varepsilon_{h,t} \quad (1)$$

2 O modelo apresentado, estimado e simulado neste artigo é um estudo de caráter acadêmico, sem pretensões de ser utilizado para projeções ou fins de política econômica.

3 Minella e Souza-Sobrinho (2009) argumentam que a vantagem dos modelos semiestruturais – em comparação a DSGEs e modelos de Vetores Autorregressivos (VAR) – é que essa classe de modelos permite flexibilidade no processo de modelagem, impõe relativamente poucas restrições nos dados e não desconsidera a teoria econômica.

em que h é o hiato do produto, r é a taxa de juros real, $spread$ é o $spread$ bancário e é um distúrbio idêntica e independentemente distribuído (i.i.d.) com média zero e variância, distúrbio que pode representar o resíduo de uma regressão ou um choque de demanda. $Spreads$ bancários mais elevados reduzem os incentivos das famílias e das empresas em antecipar rendas futuras no mercado de crédito, diminuindo o nível de consumo e investimento corrente. Portanto, espera-se que o $spread$ tenha um efeito negativo no hiato do produto.

2.2 A oferta agregada

O lado da oferta do modelo é dado por uma curva de Phillips, que relaciona a taxa de inflação corrente a uma medida de atividade econômica, dada pelo hiato do produto, a valores passados da inflação, a expectativas correntes a respeito da inflação futura e à inflação de produtos importados. Essa curva pode ser escrita como:

$$\pi_t = \alpha_{\pi,0} + \sum_{k>0} \beta_{\pi,k} \pi_{t-k} + \sum_{k>0} \alpha_{\pi,k} E_t \pi_{t+k} + \sum_{k \geq 0} \theta_{\pi,k} \pi_{t-k}^* + \sum_{k \geq 0} \gamma_{\pi,k} h_{t-k} + \varepsilon_{\pi,t} \quad (2)$$

em que π é a taxa de inflação, π^* é a inflação de produtos importados⁴, ε_{π} é um distúrbio i.i.d. com média zero e variância. Como hipótese simplificadora, assume-se que a inflação dos bens importados segue um processo autorregressivo de ordem k :

$$\pi_{t-k}^* = \varpi_{\pi^*,0} + \sum_{k>0} \varpi_{\pi^*,k} \pi_{t-k}^* + \varepsilon_{\pi^*,t} \quad (3)$$

A especificação (2) combina uma parte *backward-looking*, que captura o componente inercial da inflação, e uma parte *forward-looking*, que captura as expectativas dos agentes em relação ao comportamento da inflação futura. Assume-se aqui a condição de verticalidade, em que a soma dos coeficientes de inflação no lado

direito da equação é igual a um $\left(\sum_{k>0} \alpha_{\pi,k} + \sum_{k>0} \beta_{\pi,k} + \sum_{k \geq 0} \theta_{\pi,k} = 1 \right)$, o que refletiria

a neutralidade da inflação com relação ao hiato do produto no longo prazo. Apesar das evidências empíricas de existência de rigidez de preços – e.g., Gouvea (2007) –, a princípio não há restrição no modelo quanto à relação contemporânea () entre o hiato do produto e a inflação corrente.

2.3 A política monetária

A política monetária é descrita por uma regra de Taylor *forward-looking* em que a autoridade monetária reage aos desvios da inflação futura em relação à meta para a inflação. A regra de juros possui ainda um componente inercial, que representa a suavização na condução da política monetária, e um termo que captura a reação ao hiato do produto:

$$i_t = \lambda i_{t-1} + (1 - \lambda) (\varpi_1 (E_t \pi_{t+1} - \pi^{meta}) + \varpi_2 h_t) \quad (4)$$

em que i é a taxa nominal de juros e π^{meta} é a meta para a inflação. Assim, assume-se que a autoridade monetária busca atingir a meta de inflação conjuntamente com

4 Definida pela variação do índice de preços na atacado nos EUA expresso em moeda nacional.

um nível sustentável de atividade econômica. Essa será uma regra de juros ótima na medida em que os seus coeficientes serão obtidos utilizando um processo de otimização sujeita à especificação do modelo proposto.

2.4 O setor financeiro

O setor financeiro é representado pelo *spread* bancário, o hiato do crédito e os recolhimentos compulsórios. Uma vez que os recolhimentos compulsórios têm efeitos similares aos de um imposto sobre a intermediação financeira (TOVAR *et al.*, 2012), o aumento desses recolhimentos tende a reduzir, *ceteris paribus*, os lucros dos bancos⁵. Os bancos podem compensar parcialmente esse movimento aumentando seus *spreads* por meio de mudanças nas taxas de depósitos e/ou de empréstimos. Sendo assim, é assumida a seguinte especificação para os *spreads* bancários:

$$spread_t = \omega_{spr,0} + \sum_{k>0} \mu_{spr,k} spread_{t-k} + \sum_{k \geq 0} \tau_{spr,k} comp_{t-k} + \varepsilon_{spr,t} \quad (5)$$

em que *comp* é a taxa de recolhimentos compulsórios e ε_{spr} é um distúrbio i.i.d. com média zero e variância $\sigma_{\varepsilon_{spread}}$.

O hiato do crédito – i.e., o componente cíclico do crédito – depende de oscilações no hiato do produto e no *spread* bancário. Dessa forma, a equação do hiato do crédito é dada por:

$$hc_t = v_{hc,0} + \sum_{k>0} \xi_{hc,k} hc_{t-k} + \sum_{k \geq 0} \varsigma_{hc,k} spread_{t-k} + \sum_{k \geq 0} \lambda_{hc,k} h_{t-k} + \varepsilon_{hc,t} \quad (6)$$

em que *hc* é o hiato do crédito e ε_{hc} é um distúrbio i.i.d. com média zero e variância $\sigma_{\varepsilon_{hc}}$.

A taxa de recolhimento compulsório é modelada de duas maneiras. Uma na qual ela não é utilizada como um instrumento de política econômica do BCB, e outra na qual ela é utilizada para obter objetivos macroeconômicos e macroprudenciais. No primeiro caso, em que a autoridade monetária segue apenas uma regra de Taylor convencional, essa taxa é dada exogenamente por um processo autorregressivo de primeira ordem:

$$comp_t = \alpha_{co,0} + \alpha_{co} comp_{t-1} + \varepsilon_{co,t} \quad (7)$$

em que ε_{co} é um distúrbio i.i.d. com média zero e variância $\sigma_{\varepsilon_{co}}$. A equação (7) é uma hipótese que procura modelar de uma maneira simples a evolução dos recolhimentos compulsórios, sem que o banco central os esteja utilizando como instrumento de política.

No segundo caso, assume-se que a autoridade monetária também possui uma função de reação ótima para a determinação da taxa de recolhimentos compulsórios, além da regra ótima para a taxa de juros. A forma funcional dessa regra será:

5 Na realidade, esse resultado depende do tipo de recolhimento compulsório, mas é assumido no texto como sendo um resultado geral verdadeiro por simplificação.

$$comp_t = \alpha_{co,0} + \alpha_{co}comp_{t-1} + \beta_{co}var_t + \varepsilon_{co,t} \quad (8)$$

em que *var* representa o hiato do produto, ou a taxa de inflação, ou o hiato do crédito.

3 A estimação econométrica

O modelo foi estimado, equação por equação, utilizando mínimos quadrados ordinários (OLS) ou variáveis instrumentais (IV). Os dados são trimestrais e cobrem o período do quarto trimestre de 2000 ao segundo trimestre de 2011. A escolha do número de defasagens em cada modelo foi estabelecida de acordo com o desempenho estatístico de cada especificação (critérios de informação e significância dos coeficientes).

Os hiatos do produto e do crédito foram obtidos utilizando o filtro HP. O produto é a série encadeada do índice de volume trimestral com ajuste sazonal do Produto Interno Bruto (PIB), e a série de inflação é a taxa (trimestral) do Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), ambas as séries provêm do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A expectativa de inflação é a série coletada pelo Departamento de Relacionamento com Investidores e Estudos Especiais (Gerin) do BCB. A taxa de juros é a taxa do Sistema Especial de Liquidação e de Custódia (Selic), sendo que a taxa de juros real *ex-post* é dada pela taxa Selic deflacionada pelo IPCA. O *spread* é a média no trimestre do *spread* médio mensal (prefixado, pós-fixado e flutuante) das operações de crédito com recursos livres referenciais para taxa de juros (Total geral). O crédito é um índice do valor no último mês do trimestre do saldo consolidado no mês das operações de crédito com recursos livres referenciais para taxa de juros (Total geral), com ajuste sazonal. A taxa de recolhimentos compulsórios utilizada é o saldo total de recolhimentos, remunerados e não remunerados, incluindo as exigibilidades adicionais, sobre a soma de depósitos a vista, depósitos a prazo e depósitos de poupança⁶, sendo que os dados a partir dos quais ela foi produzida, assim como os demais dados recém-mencionados, provêm do BCB. A inflação importada considera a taxa de câmbio livre de venda no fim de período do dólar americano (série proveniente do BCB) e a variação do índice de preços no atacado nos EUA (informação dada pelo Fundo Monetário Internacional – FMI). A tabela 1 apresenta as estatísticas descritivas das variáveis utilizadas nas estimações. Observa-se que, para todas essas variáveis, pode-se rejeitar a existência de raiz unitária nos níveis usuais de significância, o que permite estimar as equações do modelo com as variáveis em nível.

6 De modo mais preciso, no numerador da taxa de recolhimentos compulsório foram consideradas seis séries do BCB de recolhimentos obrigatórios de instituições financeiras: recolhimentos não remunerados sobre recursos a vista em espécie (1849), recolhimentos remunerados sobre depósitos a prazo em espécie (1850), recolhimentos sobre depósitos a prazo em títulos (1851), recolhimentos remunerados sobre depósitos de poupança em espécie (1848), recolhimentos remunerados sobre exigibilidade adicional em espécie (1797) e recolhimentos sobre exigibilidade adicional em títulos (14100). No denominador foram consideradas as seguintes séries: depósitos a vista (1826), depósitos a prazo (7835) e depósito de poupança (1835).

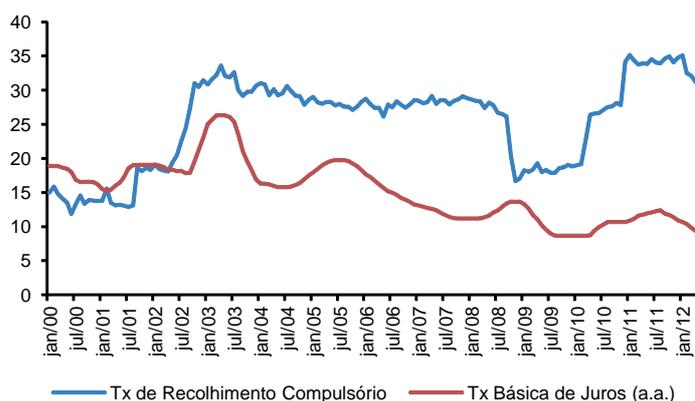
Tabela 1 – Estatísticas descritivas e testes de raiz unitária

	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	ADF (p-valor)
Hiato do produto	$8,09 \times 10^{-9}$	2,108	-5,903	5,152	-4,427***
Taxa de inflação	1,635	1,111	0,099	6,561	-4,322***
Expectativa de inflação	1,283	0,343	0,860	2,530	-3,950**
Inflação importada	1,511	9,993	-19,384	37,358	-5,641***
<i>Spread</i>	5,721	0,367	5,027	6,502	-5,089***
Hiato do crédito	$1,33 \times 10^{-11}$	9,053	-14,801	28,479	-2,486**
Taxa de compulsório	22,713	5,246	13,560	31,375	-3,116**
Taxa de juros real	1,962	1,145	-1,454	4,313	-5,290***

Obs.: *, **, *** indicam níveis de significância de 10, 5 e 1%, respectivamente. A taxa de juros real, o *spread* e a taxa de inflação são taxas trimestrais. Expectativa de inflação é a taxa trimestral da expectativa da inflação para os próximos doze meses.

O gráfico 1 apresenta a evolução mensal da taxa básica de juros (taxa Selic) e da taxa dos recolhimentos compulsórios sobre os depósitos. Observa-se, em certos momentos, que maiores variações da taxa de compulsórios são acompanhadas por uma variação da taxa Selic no mesmo sentido em um período próximo. Por exemplo, em janeiro de 2011, a taxa de recolhimentos atingiu 35%, e houve aumentos moderados para a taxa Selic, num período de restrição monetária e de medidas macroprudenciais sobre o crédito a pessoas físicas.

Gráfico 1 – Taxas básicas de juros e de rec. compulsório (%)



A tabela 2 apresenta as estimações das equações do modelo, sendo que todas as variáveis dependentes são significativas nos níveis usuais. Como era esperado, a taxa de juros real e o *spread* bancário afetam negativamente o hiato do produto. A inflação esperada, a inflação passada e o hiato do produto afetam positivamente a inflação atual. Os compulsórios afetam positivamente os *spreads* bancários, assim como o hiato do produto e o *spread* afetam o hiato do crédito no sentido esperado.

Tabela 2 – Estimações do modelo

	h_t	π_t	$spread_t$	hc_t	π	$comp_t$
Constante	7,744** (3,530)	0,366* (0,206)	0,977* (0,504)	48,528*** (11,24)	13,739* (6,877)	1,120** (0,512)
h_t		0,145* (0,085)				
h_{t-1}	0,603*** (0,102)			1,565*** (0,353)		
r_t	-0,504** (0,242)					
$spread_{t-1}$	-1,140* (0,648)		0,764*** (0,088)	-8,435*** (1,968)		
$E_t\pi_{t+1}$		0,643*** (0,122)				
π_{t-1}		0,342*** (0,121)				
π_t		[1-0,342***-0,643***]				
π_{t-1}					0,289** (0,115)	
π_{t-2}					-0,348*** (0,116)	
π_{t-4}					-0,325*** (0,110)	
$comp_t$			0,015** (0,006)			
hc_{t-1}				0,907*** (0,045)		
$comp_{t-1}$						0,953*** (0,022)
<i>Dummies</i>	084_091	023_024, Sazonais	084	112	083, Sazonais	014, 023, 024, 042, 084, 102, 104, 111
R ² Ajustado	0,795	0,758	0,684	0,950	0,653	0,986
AR – teste (p-valor)	0,708	0,655	0,213	0,367	0,252	0,797
Normalidade – teste (p-valor)	0,463	0,582	0,581	0,254	0,786	0,318
p-valor da significância conjunta dos coeficientes	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Método de estimação	IV	IV	OLS	OLS	OLS	OLS
Instrumentos	$r_{t-1}, r_{t-2}, h_{t-1},$ $spread_{t-1},$ Constante, 084_091	$\pi_{t-2}, h_{t-4}, \pi_{t-1}, \pi_t,$ Constante, 023_024, Sazonais				

Obs.: ***, **, * indicam níveis de significância a 1%, 5% e 10% respectivamente. Na coluna das *dummies*, YXX_ZZW informa que no modelo foi utilizada uma *dummy* que assume o valor 1 do trimestre X do ano 20YY até o trimestre W do ano 20ZZ, e YXX informa que foi utilizada uma *dummy* que assume o valor 1 do trimestre X do ano 20YY e zero nos demais períodos. Sazonais são *dummies* sazonais. IV indica que o modelo foi estimado pelo método de Variáveis Instrumentais e OLS pelo método de Mínimos Quadrados Ordinários. Entre parênteses estão os desvios padrões.

4 As simulações⁷

Nesta seção, inicialmente será analisada uma situação em que a autoridade monetária busca reduzir a volatilidade do produto e da inflação; e, a seguir, uma em que também se preocupa com a volatilidade do crédito. Nesse sentido, compara-se um cenário em que a autoridade monetária utiliza uma regra de taxa de juros ótima

7 As simulações aqui apresentadas são exercícios com base em hipóteses, não tendo implicação ou relação com as políticas adotadas pelo BCB.

com o cenário em que a regra de juros ótima é conjugada com uma regra ótima para os recolhimentos compulsórios. Ao final, serão apresentadas funções impulso resposta para que se visualize o comportamento do modelo nos dois casos.

Mudanças nos recolhimentos compulsórios podem produzir ao menos dois efeitos. O primeiro, se a taxa de remuneração dos recolhimentos é menor que a taxa de mercado, os recolhimentos compulsórios atuam como um imposto, gerando variação dos *spreads* bancários (GLOCKER e TOWBIN, 2012). O segundo depende do regime monetário. Se for um regime monetário quantitativo, para uma dada base monetária, maiores recolhimentos compulsórios diminuem os agregados monetários e o crédito. Se for um regime de metas de inflação, o banco central garante a liquidez necessária para manter sua taxa de juros básica. Nesse contexto, se a liquidez oferecida pelo banco central for substituída para os depósitos bancários, um aumento nos recolhimentos compulsórios reduziria as taxas de juros desses depósitos, enquanto as taxas de juros de empréstimos permaneceriam inalteradas. Se forem substituídos imperfeitos (por questões de descasamento de maturidade etc.), então os recolhimentos compulsórios afetariam o volume de crédito e as taxas de juros dos empréstimos (TOVAR *et al.*, 2012).

A fim de avaliar se o uso de uma regra ótima para os recolhimentos compulsórios traz ganhos para a economia, será utilizada uma função de perda que indicará qual combinação de regras é preferida. Serão examinadas três possibilidades de regras de resposta para a taxa de recolhimentos compulsórios, uma na qual a determinação dessa taxa considera o hiato do produto, outra na qual considera a taxa de inflação, e outra na qual considera o hiato do crédito tendo em vista também uma política macroprudencial. Ou seja, serão avaliadas quatro possibilidades de atuação da autoridade monetária:

- regra 1: utilizar como instrumento de política uma taxa de juros ótima, a qual será a regra de referência;
- regra 2: utilizar como instrumentos a taxa de juros ótima e uma taxa de recolhimentos compulsórios ótima que considera o hiato do produto;
- regra 3: utilizar como instrumentos a taxa de juros ótima e uma taxa de recolhimentos compulsórios ótima que considera a taxa de inflação; e
- regra 4: utilizar como instrumentos a taxa de juros ótima e uma taxa de recolhimentos compulsórios ótima que considera o hiato do crédito (medida macroprudencial).

A definição da regra ótima decorre da minimização de uma função perda da autoridade monetária, dada exogenamente pelo governo.⁸ No caso das três primeiras regras, a função perda da autoridade monetária incluirá os objetivos usuais de estabilidade de preços e de produto:

$$P_1 \equiv \phi \sigma_h + \sigma_\pi \quad (9)$$

em que σ_h é o desvio padrão do hiato do produto e σ_π é o desvio padrão da taxa de inflação. No caso da quarta regra, irá perseguir adicionalmente objetivos macroprudenciais e, como consequência, a volatilidade do crédito entra na função perda:

8 Esse conceito de regra ótima é similar ao utilizado na literatura de regras de Taylor ótimas (cf. Sámamo, 2011).

$$P_2 \equiv \sigma_h + \sigma_\pi + \phi\sigma_{hc} \quad (10)$$

em que σ_{hc} é o desvio padrão do hiato do crédito. Ao incluir volatilidade do crédito na função perda, considera-se que o banco central pode temer que flutuações consideráveis no crédito aumentem o risco de crises financeiras. ϕ será igual a 1 no resultado de referência (tabelas 3 e 4), e depois variará entre 0,05 e 0,95 como teste de robustez dos resultados (gráficos 2a e 2b).

4.1 Resultados das simulações

Na tabela 3, os parâmetros ótimos para as diferentes regras são apresentados. É interessante observar a similitude dos coeficientes da regra de Taylor, de modo especial nas três primeiras especificações, refletindo certa robustez na regra ótima de Taylor independente da especificação da regra ótima para os recolhimentos compulsórios. Além disso, constata-se que, tanto na regra 1 quanto na 2, obteve-se uma reação anticíclica dos instrumentos de política econômica, isto é, um aumento no hiato do produto é acompanhado por um aumento tanto da taxa de juros de política monetária quanto na taxa de recolhimentos compulsórios. Resultado similar foi obtido para a regra 4, um aumento do hiato do crédito tem como reação um aumento por parte da autoridade monetária das taxas de compulsórios. As regras ótimas também sugerem aumento da taxa de juros básica e da taxa de recolhimentos compulsórios no caso da elevação da inflação.

Tabela 3 – Coeficientes das políticas ótimas

	Regra 1	Regra 2	Regra 3	Regra 4
Componente autorregressivo do juros (λ)	0,127	0,134	0,114	0,358
hiato da inflação ($\bar{\pi}_1$)	1,791	1,780	1,999	1,858
hiato do produto ($\bar{\pi}_2$)	0,999	1,027	1,020	1,161
Componente autorregressivo do compulsório (α_{co})		0,650	0,665	0,021
hiato do produto (β_{co})		0,413		
Taxa de inflação (β_{π})			0,411	
hiato do crédito (β_{co})				0,115

Obs.: na Regra 1, apenas a taxa de juros básica está sendo otimizada. Na Regra 2, as taxas de juros e de recolhimentos compulsórios estão sendo otimizadas, sendo que a de compulsório é função de um componente autorregressivo e do hiato do produto. Na Regra 3, as taxas de juros e de compulsórios estão sendo otimizadas, sendo que a de compulsório considera, em vez do hiato do produto, o hiato da inflação. Nessas três primeiras regras, a política ótima é estabelecida tendo em conta a função perda (9) do texto. Na Regra 4, as taxas de juros e de compulsórios estão sendo otimizadas, sendo que a de compulsório considera o hiato do crédito, no lugar do hiato do produto ou da inflação. Na Regra 4, a política ótima é estabelecida tendo em conta a função perda (10). Nas tabelas 3 e 4, foi utilizado o valor de $\phi = 1$ nas funções perda (9) e (10).

A fim de avaliar a eficácia das diferentes regras de política econômica, foram simulados choques estocásticos de demanda para mil períodos, deixando a regra ótima responder endogenamente. Os resultados dessas simulações são apresentados na tabela 4. Pode-se observar que, quando o banco central utiliza a taxa de recolhimentos compulsórios em conjunto com a taxa básica de juros como instrumentos de política econômica, alcança resultados, medidos pelas funções perda, um pouco melhores do que quando utiliza apenas a taxa de juros. Esse resultado vale independentemente da variável em função da qual a taxa ótima de recolhimento compulsório está reagindo.

Tabela 4 – Avaliação das políticas ótimas

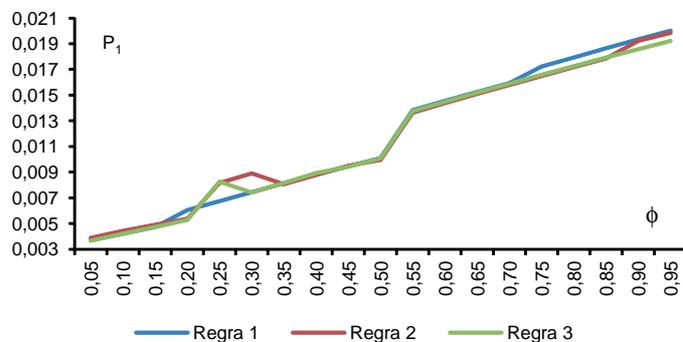
	Regra 1	Regra 2	Regra 3	Regra 4
Desvio padrão do hiato do produto (1)	0,014	0,014	0,014	0,014
Desvio padrão da taxa de inflação (2)	0,007	0,006	0,006	0,005
Desvio padrão do hiato do crédito (3)	0,059			0,046
Função perda P_1 : (1)+(2)	0,021	0,020	0,020	0,019
Função perda P_2 : (1)+(2)+(3)	0,080			0,065
Corr(Taxa de juros básica, Compulsórios)		0,873	0,668	0,381

Obs.: ver observação da tabela 3.

As linhas das funções perda na tabela 4 indicam que, quando a autoridade monetária utiliza a taxa de recolhimentos compulsórios como um segundo instrumento de política, os ganhos em termos da função perda são próximos de 5%, em comparação com o uso da taxa de juros como único instrumento de política. De fato, é plausível afirmar que, quando o banco central tem um segundo instrumento, reduz a dependência da taxa de juros básica para estabilizar a economia. Quando o banco central utiliza os recolhimentos compulsórios também com objetivos macroprudenciais, regra 4, os resultados indicam que o uso desses recolhimentos é eficaz, o que pode ser observado pela redução da volatilidade do crédito em 22%, quando se compara a regra 1 com a regra 4.

Cabe observar que a correlação entre a taxa de juros básica e a taxa de recolhimentos compulsórios é positiva para as regras 2, 3 e 4, o que indica que os recolhimentos compulsórios servem como complementos para a taxa básica de juros, reforçando o efeito sobre o produto e sobre a taxa de inflação.⁹ Ou seja, o requerimento compulsório complementa a ação da taxa de juros no sentido de estabilizar a economia.

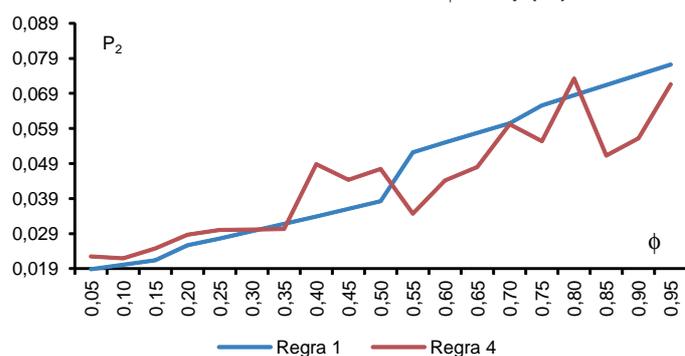
Os gráficos 2a e 2b apresentam exercício de robustez para os resultados encontrados. Esses gráficos apresentam o valor das funções perda P_1 e P_2 , com variando de 0,05 a 0,95, em intervalos de 0,05. A cada valor de ϕ nos gráficos, as regras ótimas foram reestimadas. A partir do gráfico 2a, pode-se observar que os ganhos do banco central ao utilizar uma política ótima de compulsórios, em função da taxa de inflação ou do hiato do produto, em conjunto com uma política ótima de taxa de juros dependerão dos pesos relativos que a autoridade monetária dará para a estabilidade da inflação ou do produto. Uma afirmação similar vale para o gráfico 2b.

Gráfico 2a – Exercício de robustez variando ϕ na eq. (9)

Obs.: ver observação da tabela 3.

9 Nos dados da estimação econométrica, a correlação observada entre a taxa básica de juros e a taxa de recolhimentos compulsórios é de 0,253, e é significativa ao nível de 10%.

Gráfico 2b – Exercício de robustez variando ϕ na eq. (10)



Obs.: ver observação da tabela 3.

Em linhas gerais, há evidências de que o recolhimento compulsório funciona como instrumento adicional à taxa de juros básica. A relevância dos compulsórios dependerá do peso dado à estabilidade das diferentes variáveis econômicas.

Esses resultados são complementares aos já obtidos na literatura. Glocker e Towbin (2012), por exemplo, examinaram o caso de uma economia aberta e concluíram que a eficácia dos requerimentos compulsórios para a estabilidade econômica aumenta se as firmas tomam crédito em moeda estrangeira. Além disso, concluíram que os recolhimentos compulsórios somente ajudam na estabilidade de preços se há importantes fricções financeiras na economia. Já Tovar *et al.* (2012) encontraram que o uso de requerimentos compulsórios como instrumento de política econômica apresenta apenas efeitos moderados e transitórios. Lim *et al.* (2011) concluíram que os requerimentos compulsórios são eficientes, ao menos no curto prazo, para reduzir a prociclicidade do crescimento do crédito, mas que esse instrumento de política deve ser recalibrado com certa regularidade para manter sua eficácia. Vargas-Herrera *et al.* (2010), por sua vez, apresentaram resultados no sentido de os recolhimentos compulsórios serem importantes determinantes de longo prazo das taxas de juros de empréstimo, e de que melhoram a transmissão da taxa básica de juros para as taxas de juros bancárias. Dawid e Takeda (2011) também reportaram efeitos negativos entre recolhimento compulsório e saldo de crédito bancário, um indício a mais da eficácia desses instrumentos para fins prudenciais e de política monetária via canal de crédito.

4.2 Funções impulso resposta¹⁰

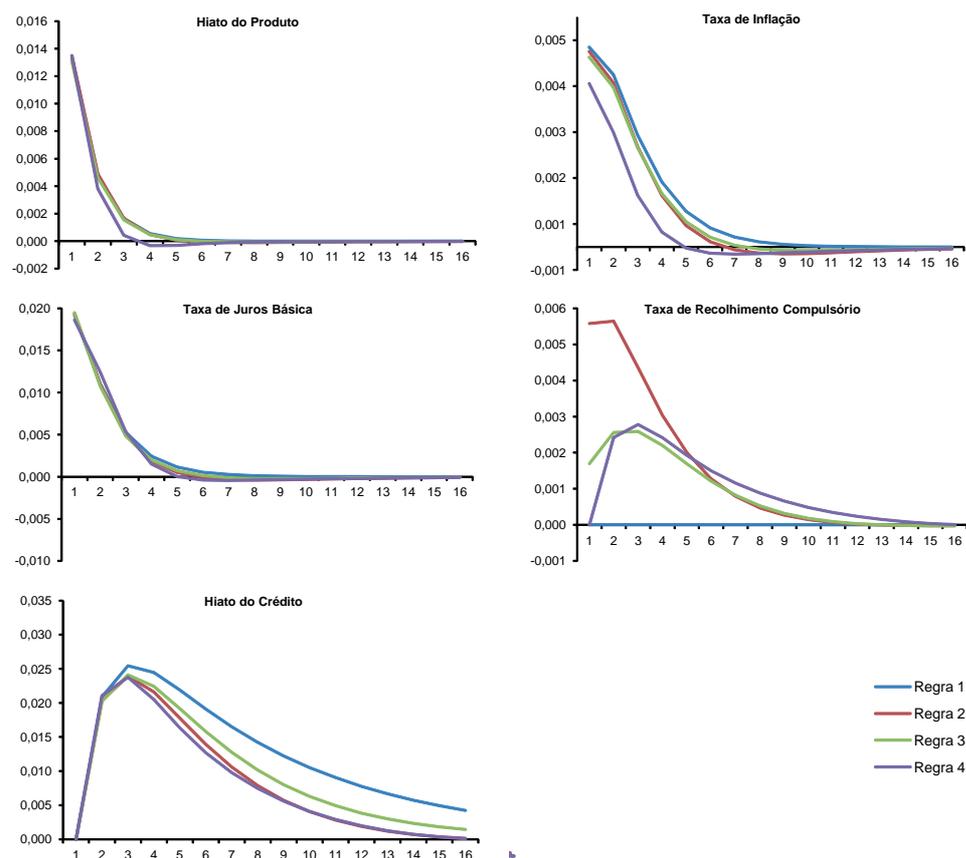
Nesta seção, são apresentadas funções impulso resposta a um choque de demanda, na figura 1; e funções impulso resposta a um choque de *spread* bancário, na figura 2¹¹. Em ambas as figuras, serão utilizadas as políticas ótimas apresentadas na tabela 3. No caso do choque de demanda, a figura 1 mostra que a evolução do hiato do produto é similar nas três primeiras regras, mas aparentemente apresenta, na regra 4, retorno mais rápido ao estado estacionário. Uma explicação para esse resultado pode ser dada pelo fato de que nas estimações das regras ótimas, apresentadas na tabela 3, os coeficientes estimados para a regra 4 apresentavam a maior diferença

10 Os resultados desta subseção devem ser interpretados com cautela, uma vez que nas funções impulso resposta não são apresentados intervalos de confiança.

11 Serão choques de um desvio padrão das respectivas variáveis.

quando comparados com os coeficientes das três primeiras regras. Ao se examinar o comportamento da taxa de inflação, a evolução dessa variável novamente é similar nas três primeiras regras e aparentemente apresenta, na regra 4, retorno mais rápido ao estado estacionário. A justificativa para esse comportamento permanece: nas estimações das regras ótimas, os coeficientes estimados para as três primeiras regras são similares, mas diferentes dos estimados para a regra 4. Quanto à taxa básica de juros, seu comportamento nas quatro regras é muito similar. Por fim, quando o banco central está controlando a taxa de compulsórios, a alteração do hiato do crédito é aparentemente menor do que quando está utilizando apenas a regra de Taylor como instrumento de política (regra 1).

Figura 1 – Impulso resposta a um choque de demanda



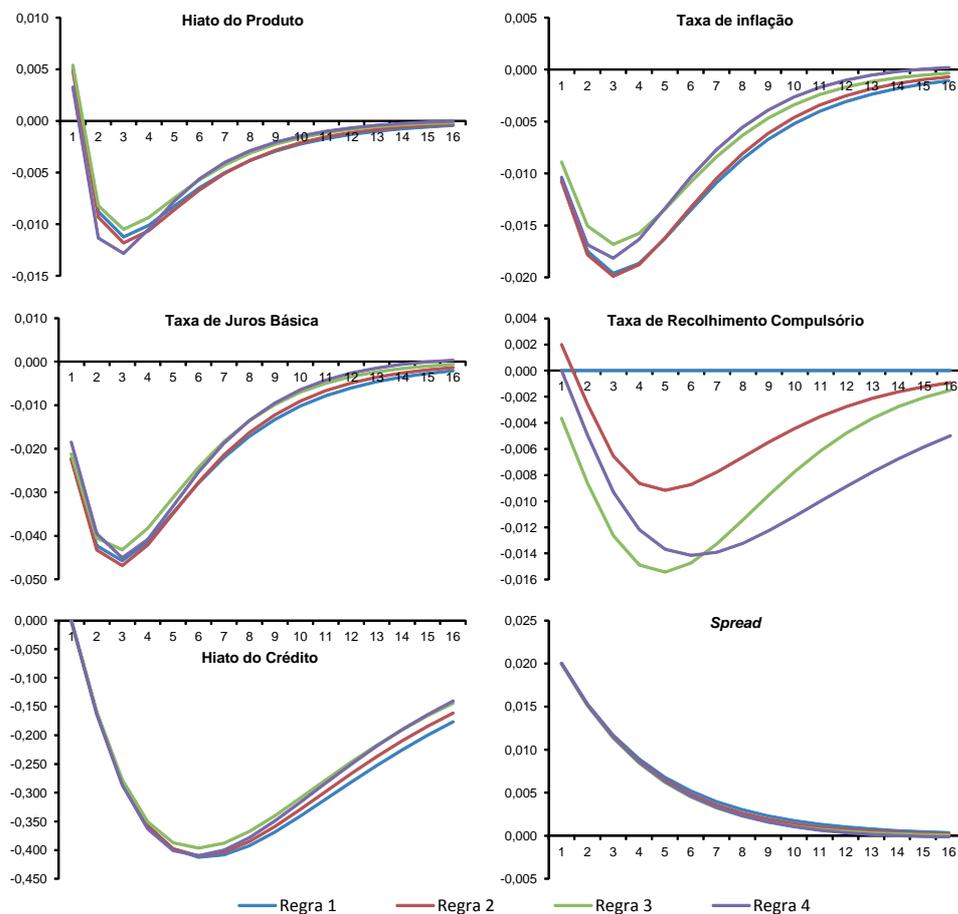
Obs.: essa figura apresenta funções impulso resposta trimestrais a um choque de demanda. O eixo y indica desvios em relação ao estado estacionário da economia. As possíveis políticas do Banco Central são representadas pelas quatro regras explicadas no início da seção 4.

Na figura 2, é apresentada a reação da economia quando há um choque exógeno no setor financeiro da economia, aqui representado por um choque no *spread* bancário¹². O aumento do *spread* reduz o hiato do crédito e desestimula a atividade econômica, medida pela redução do hiato do produto. A queda do hiato do produto, por sua vez, leva à diminuição da taxa de inflação. Concomitantemente, o banco central modifica a taxa básica de juros, que afeta diretamente o produto da economia, e também modifica, nas três últimas regras, os compulsórios, os quais influem de modo direto no *spread*. Em linhas gerais, o uso dos recolhimentos compulsórios tem potencial de facilitar à autoridade monetária uma resposta mais suave da taxa básica de juros ao longo do tempo. Ao se comparar as figuras 1 e 2,

12 Em abril de 2012, ocorreu um choque de *spread* negativo no Brasil quando os dois maiores bancos públicos do país (Banco do Brasil e Caixa Econômica Federal) realizaram forte corte de taxa de juros em várias modalidades de crédito.

tendo em conta a magnitude do eixo das ordenadas (eixo y), observa-se que as regras de taxa compulsório têm aparentemente um papel mais relevante no caso de um choque de *spread* bancário. Isso pode ser observado pela maior diferença absoluta, no caso do choque de *spread*, da resposta das variáveis sob o regime em que a regra de Taylor é usada em conjunto com a taxa de compulsório (regras 2 a 4), quando comparada com a resposta dessas mesmas variáveis quando o banco central altera apenas a taxa básica de juros (regra 1). A explicação desse fato pode se encontrar no fato de o *spread* bancário ser diretamente afetado pelas mudanças que a autoridade monetária faz na taxa de recolhimentos compulsórios.

Figura 2 – Impulso resposta a um choque de *spread* bancário



Obs.: essa figura apresenta funções impulso resposta trimestrais a um choque de *spread* bancário. O eixo y indica desvios em relação ao estado estacionário da economia. As possíveis políticas do Banco Central são representadas pelas quatro regras explicadas no início da seção 4.

Em resumo, os recolhimentos compulsórios complementam a ação da taxa básica de juros na presença de choques. Sua relevância aumenta quando o choque ocorre no setor financeiro da economia, comparativamente à situação em que o choque ocorre no lado real (choque de demanda). Esse resultado é análogo ao apresentado por Sámano (2011).

5 Conclusões

A partir de um modelo semiestrutural, este artigo examinou o poder dos recolhimentos compulsórios como instrumento de política, auxiliar da taxa de juros. Em linhas gerais, os resultados sugerem que, quando a autoridade monetária utiliza os recolhimentos compulsórios como instrumento complementar à taxa básica de juros, pode haver ganhos de estabilidade tanto sob a perspectiva do produto e da inflação quanto do macroprudencial. De modo particular, à medida que aumenta a importância de objetivos macroprudenciais, além da estabilidade da inflação e do produto, aumenta a relevância da utilização dos recolhimentos compulsórios. Além disso, note-se que o uso dos recolhimentos compulsórios se apresenta especialmente importante quando ocorrem choques no setor financeiro da economia.

Referências

- BANCO CENTRAL DO BRASIL (2011). Medidas Macroprudenciais – Impactos dos Recolhimentos Compulsórios. *Relatório de Inflação*, v. 13(2), 98-103.
- CARVALHO, F.; AZEVEDO, C. (2008). The Incidence of Reserve Requirements in Brazil: Do Bank Stockholders Share the Burden? Banco Central do Brasil, *Working Paper Series*, n. 160.
- DAWID, P.; TAKEDA, T. (2011). Recolhimentos Compulsórios e o Crédito Bancário Brasileiro. Banco Central do Brasil, *Working Paper Series*, n. 250.
- GLOCKER, C.; TOWBIN, P. (2012). Reserve Requirements for Price and Financial Stability: When Are They Effective? *International Journal of Central Banking*, v.8, 65-113.
- GOUVEA, S. (2007). Price Rigidity in Brazil: Evidence from CPI Micro Data. Banco Central do Brasil, *Working Paper Series*, n. 143.
- LIM, C; COLUMBA, F.; COSTA, A.; KONGSAMUT, P; Otani, A; SAIYID, M.; WEZEL, T.; WU, X. (2011). Macroprudential Policy: What Instruments and How to Use Them? Lessons from Country Experiences. IMF Working Paper n.238.
- MACROECONOMIC ASSESSMENT GROUP (2010). Assessing the Macroeconomic Impact of the Transition to Stronger Capital and Liquidity Requirements. *Interim Report*, Bank for International Settlements, 64p.
- MINELLA, A.; SOUZA-SOBRINHO, N. (2009). Monetary Channels in Brazil through the Lens of a Semi-Structure Model. Banco Central do Brasil, *Working Paper Series*, n. 181.
- MONTORO, C.; MORENO, R. (2011). The use of reserve requirements as a policy instrument in Latin America. *BIS Quarterly Review*, March, 53-65.
- SÁMANO, D. (2011). In the Quest of Macroprudential Policy Tools. Banco de México, *Working Paper*, n.17.
- TAKEDA, T.; DAWID, P. (2009). Liberação de Compulsórios, Crédito Bancário e Estabilidade Financeira no Brasil. Banco Central do Brasil, *Relatório de Economia Bancária e Crédito*, 53-68.
- TOVAR, C.; GARCIA-ESCRIBANO, M.; MARTIN, M. (2012). Credit Growth and the Effectiveness of Reserve Requirements and Other Macroprudential Instruments in Latin America. *IMF Working Paper*, n. 142.
- VARGAS-HERRERA, H.; BETANCOURT, Y.; VARELA, C.; RODRÍGUEZ, N. (2010). Effects of reserve requirements in an inflation targeting regime: the case of Colombia. *BIS Papers*, 54, 133-169.

Anexo

Algumas das principais mudanças dos recolhimentos compulsórios no Brasil

No período utilizado nas estimações deste artigo, janeiro de 2000 a junho de 2011, verifica-se intensa utilização dos recolhimentos compulsórios sobre os depósitos bancários como instrumento complementar de política econômica no Brasil. A título de ilustração, o total dos recolhimentos, que era de aproximadamente 12% dos depósitos a vista, a prazo e de poupança em junho de 2000, alcançou 35% em janeiro de 2011. Entre as principais características dos recolhimentos compulsórios no Brasil, observa-se a progressividade na imposição desses recolhimentos. Por exemplo, no final de dezembro de 2010, os cinco maiores conglomerados financeiros por depósitos¹³ participavam com 89% dos recolhimentos e 83% dos depósitos a vista, a prazo e de poupança. A seguir, são apresentadas duas tabelas com breve resumo das principais alterações dos recolhimentos sobre recursos a prazo, o principal recolhimento utilizado atualmente no país como instrumento de política. A tabela A.1 apresenta as contas do Plano Contábil das Instituições do Sistema Financeiro Nacional (Cosif), que constituem o valor sujeito a recolhimento (VSR). A tabela A.2 apresenta a forma de cálculo da exigibilidade sobre os recursos a prazo e da exigibilidade adicional sobre recursos a prazo.

Tabela A.1 – Normativos com alterações nas contas que constituem o valor sujeito a recolhimento compulsório sobre recursos a prazo

Circular	Data	Conta Cosif	Descrição da Conta
2921	24.08.1999	4.1.5.10.10-9	Depósitos a Prazo;
		4.3.1.00.00-8	Recursos de Aceites Cambiais;
		4.3.4.50.00-2	Cédulas Pignoratícias de Debêntures;
		4.2.1.10.80-0	Títulos de Emissão Própria;
		4.9.9.12.20-7	Contratos de Assunção de Obrigações – Vinculados a Operações Realizadas no Exterior.
3427	19.12.2008		Todas as contas listadas na Circular nº 2.921, acrescidas dos depósitos interfinanceiros abaixo:
		4.1.3.10.60-1	Ligadas – Sociedade de Arrendamento Mercantil;
		4.1.3.10.65-6	Ligadas com Garantia – Sociedade de Arrendamento Mercantil;
		4.1.3.10.70-4	Não Ligadas – Sociedade de Arrendamento Mercantil;
	4.1.3.10.75-9	Não Ligadas com Garantia – Sociedade de Arrendamento Mercantil.	
3487	1.03.2010		Todas as contas da Circular nº 3.427, acrescida de:
		4.3.2.50.00-6	Obrigações por Emissão de Letras Financeiras.
3513	3.12.2010		Revogação da Circular nº 3.487, assim, as "Obrigações por Emissão de Letras Financeiras" ficam isentas do recolhimento.

13 Banco do Brasil, Itaú-Unibanco, Bradesco, Banco Santander e Caixa Econômica Federal.

Tabela A.2 – Normativos com alterações nas alíquotas, deduções e formas de recolhimento sobre recursos a prazo e da exigibilidade adicional

Exigibilidade sobre os recursos a prazo			Exigib. adicional sobre recursos a prazo		
Circular	Data	Alíquota sobre o VSR	Circular	Data	Alíquota sobre o VSR
2939	14.10.1999	0%			
3062	21.09.2001	10%			
3127	14.06.2002	15%	3144	14.08.2002	3%
			3157	11.10.2002	8%
			3408	8.10.2008	5%
			3426	19.12.2008	4%
3468	28.09.2009	13,5%			
3485	24.02.2010	15%	3486	24.02.2010	8%
3513	3.12.2010	20%	3514	3.12.2010	12%
Dedução sobre a exigibilidade apurada sobre recursos a prazo, milhões R\$ (*)			Dedução sobre a exigibilidade adicional apurada, milhões R\$		
			3144	14.08.2002	30
			3157	11.10.2002	100
3262	19.11.2004	300	3405	24.09.2008	300
3408	8.10.2008	700			
3410	13.10.2008	2000	3410	13.10.2008	1000
3485	24.02.2010	(1)	3486	24.02.2010	(1)
3513	3.12.2010	(2)	3528	23.03.2011	(1)
Forma de recolhimento da exigibilidade			Forma de recolhimento da exigibilidade adicional		
3062	21.09.2001	em títulos públicos federais			
			3144	14.08.2002	em espécie, remunerado à taxa Selic
			3419	13.11.2008	em títulos públicos federais
3417	30.10.2008	30% em títulos públicos federais 70% em espécie, sem remuneração (3)			
3427	19.12.2008	40% em títulos públicos federais 60% em espécie, sem remuneração (4)			
3485	24.02.2010	em espécie, remunerado à taxa Selic (5)	3486	24.02.2010	em espécie, remunerado à taxa Selic

* Dedução de R\$ 30 milhões da base de cálculo, Circular nº 3.091, de 1º.3.2002.

1 Com deduções em função do Patrimônio de Referência (PR), Nível I, da IF independente (IFI) ou integrante de conglomerado financeiro (ICF).

2 A dedução do valor equivalente a ativos e depósitos interfinanceiros, na forma do art. 3º da Circular nº 3.427, até o limite de 36% da exigibilidade, observados os prazos definidos no art. 4º da mesma circular.

3 Com dedução, *vide* art 3º da Circular nº 3.417.

4 Com dedução prevista no art 3º da Circular nº 3.427, nas condições de cedentes, vendedores ou depositários as IFIs ou ICFs de PR, Nível I, até R\$7 bilhões em agosto de 2008.

5 Com dedução prevista no art 4º da Circular nº 3.485.

5

Determinantes da Captação Líquida dos Depósitos de Poupança*

Clodoaldo Aparecido Annibal

1 Introdução

O depósito de poupança é a modalidade mais tradicional de investimento no Brasil. Sua origem remonta ao final do século XIX, quando o então Imperador Dom Pedro II, por intermédio do Decreto n.º 2.723, de 12 de janeiro de 1861, autorizou a criação de uma Caixa Econômica (atual Caixa Econômica Federal), que tinha como finalidade: “(...) receber a juro de 6%, as pequenas economias das classes menos abastadas, e de assegurar, sob garantia do Governo Imperial, a fiel restituição do que pertencer a cada contribuinte, quando este o reclamar (...)”; ou seja, já na sua origem, há mais de 150 anos, a poupança tinha como característica ser um investimento seguro voltado ao público de baixa renda.

Ao longo do tempo, várias modificações foram sendo introduzidas, porém a remuneração básica de 6% ao ano (a.a.) foi sendo mantida e, em 21 de agosto de 1964, a Lei n.º 4.380 estabeleceu uma forma de reajuste composta por remuneração básica (na época, a correção monetária) mais um adicional de 0,5% ao mês (a.m.), cuja essência vem sendo observada até os dias atuais.

A forma atual da remuneração da poupança foi estabelecida pela Lei n.º 8.177, de 1.º de março de 1991, que, com a alteração introduzida pela Medida Provisória (MP) n.º 567, de 3 de maio de 2012, passou a vigorar com a seguinte regra:

- I – a remuneração básica, dada pela Taxa Referencial (TR), calculada conforme metodologia definida pelo Conselho Monetário Nacional (CMN) (art. 7.º da Lei n.º 8.660, de 28 de maio de 1993); e
- II – a remuneração adicional, por juros de:
 - a) cinco décimos por cento ao mês, enquanto a meta da taxa Selic ao ano, definida pelo Banco Central do Brasil, for superior a oito inteiros e cinco décimos por cento; ou
 - b) setenta por cento da meta da taxa Selic ao ano, definida pelo BCB, mensalizada, vigente na data de início do período de rendimento, nos demais casos (alteração introduzida pela MP n.º 567, de 2012).

* As opiniões expressas neste artigo são da responsabilidade de seu autor e não refletem, necessariamente, a posição do Banco Central do Brasil (BCB) ou as opiniões de seus membros.

Todavia, para não afetar as aplicações realizadas na poupança até a data de entrada em vigor da MP nº 567, de 2012, qual seja, 4 de maio de 2012, a própria medida determina que o saldo dos depósitos de poupança efetuados até essa data será remunerado, em cada período de rendimento, pela TR relativa à data de seu aniversário, acrescida de juros de meio por cento ao mês. Ou seja, para aquelas aplicações efetuadas antes da entrada em vigor da alteração introduzida pela MP nº 567, de 2012, permaneceu a regra de remuneração anterior.

Já a fixação da TR, a parcela de remuneração básica da poupança é de responsabilidade do CMN, que adota duas premissas no estabelecimento da sua metodologia de cálculo, quais sejam: a impossibilidade de que a taxa assumia valores negativos; e a busca pela manutenção de uma relação estável entre a remuneração dos depósitos e a taxa básica de juros da economia (taxa Selic).

Durante o período de alta inflação, a rentabilidade dos depósitos de poupança, devido aos mecanismos de correção monetária, situou-se em patamar quase sempre superior a 10% a.m., com a parcela referente à remuneração básica representando a maior parte de seu retorno. Contudo, a partir da consolidação do processo de estabilidade macroeconômica, a remuneração adicional passou a representar a parcela mais importante da rentabilidade dos depósitos de poupança.

O presente trabalho visa contribuir com o entendimento dos fatores que afetam a captação líquida desse importante instrumento de aplicação de economias populares. Para atingir esse objetivo, além desta introdução, o trabalho prossegue com a seguinte estrutura: a seção 2 apresenta o impacto das alterações normativas no período de março de 2003 a novembro de 2011 na captação de poupança; a seção 3, a sensibilidade dos depósitos de poupança à sua remuneração; seção 4, a evolução de saldo e prazo médio dos depósitos de poupança; seção 5, a sensibilidade dos depósitos de poupança a produtos alternativos; seção 6, a variação dos depósitos de poupança por faixa de valor; e a seção 7, as conclusões do estudo.

2 Impacto das alterações normativas no período de março/2003 a novembro/2011

Conforme se verá a seguir (modelos detalhados na tabela 1 da seção 3 deste estudo), o fator que mais afetou a captação líquida de depósitos de poupança entre março de 2003 e novembro de 2011 foi a expectativa¹ da diferença entre a rentabilidade líquida de imposto de renda de aplicações de renda fixa atreladas às taxas de operações de emissão de depósitos interfinanceiros prefixados (taxas DI) e o rendimento dos depósitos de poupança (DRLP)². O gráfico 1 sugere a existência de forte relação entre essas variáveis. Nesse sentido, foram identificadas duas alterações

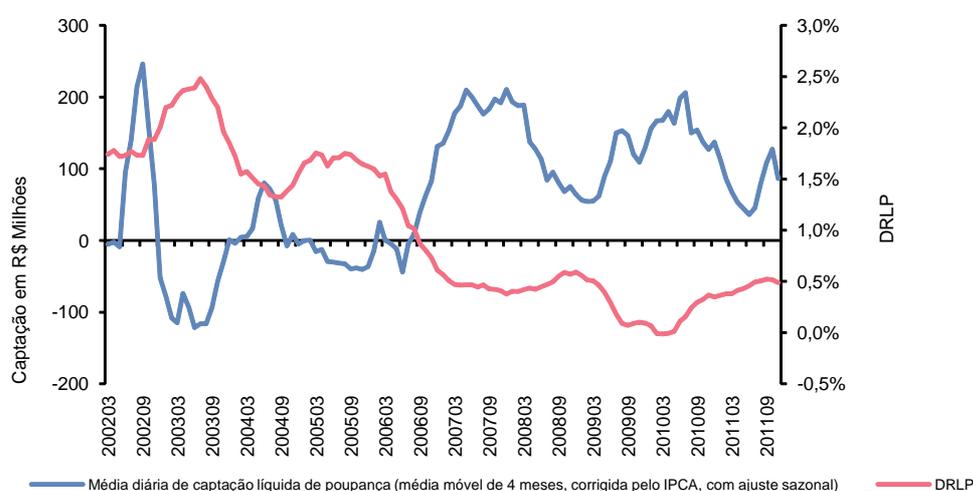
1 Foi considerado que a expectativa dos agentes varia exclusivamente em função da observação das rentabilidades passadas.

2 A DRLP é a diferença entre a rentabilidade do DI acumulada em quatro meses, líquida da alíquota de IRRF para aplicações de renda fixa com prazos até 180 dias, e a rentabilidade dos depósitos de poupança acumulada em quatro meses. A escolha do período de quatro meses deve-se à verificação de que os depósitos de poupança de pessoas físicas possuem um *turnover* pouco superior a quatro meses (gráfico 8). Valores positivos de DRLP significam melhor rentabilidade das aplicações de renda fixa vinculadas à taxa DI comparativamente à remuneração dos depósitos de poupança.

normativas entre 2005 e 2006 que, ao aumentar a atratividade dos investimentos em depósitos de poupança, reduziram a DRLP, quais sejam:

- a) alteração da alíquota de Imposto de Renda Retido na Fonte (IRRF) das aplicações em renda fixa com prazos até 180 dias de 20,0% para 22,5%, que, considerando a regra de transição da Lei nº 11.033, de 24 de dezembro de 2004, passou a ter efetividade a partir de maio de 2005, reduzindo os ganhos líquidos dessas aplicações;
- b) diminuição do parâmetro “b” (de que trata a Resolução nº 3.354, de 31 de março de 2006, do CMN) do redutor aplicado à Taxa Básica Financeira (TBF) para a obtenção da TR, que, ao ser reduzido de 0,48 em março de 2006 para 0,32 em novembro de 2011, aumentou a rentabilidade da poupança³.

Gráfico 1 – Relação entre captação líquida de poupança e DRLP



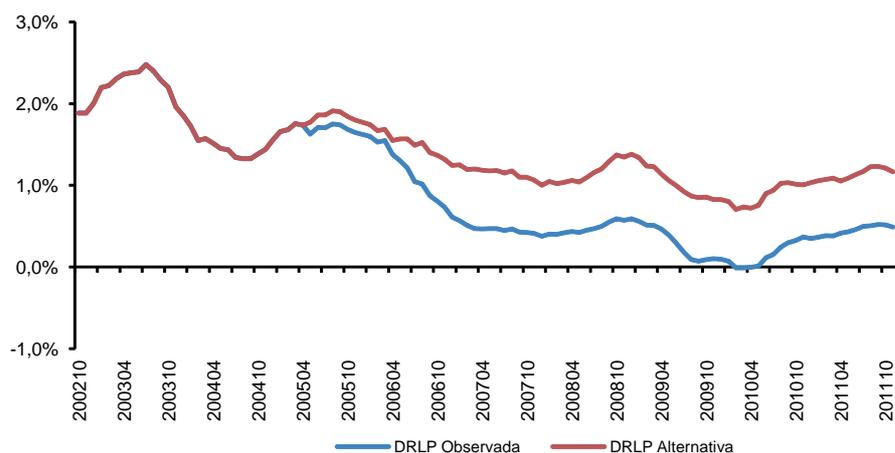
Fontes: Banco Central do Brasil e cálculo próprio

O gráfico 2 compara a DRLP observada com uma DRLP alternativa que seria verificada caso não houvesse alteração na alíquota de IRRF e o parâmetro “b” do redutor da TBF permanecesse igual ao valor aplicado entre os meses de julho de 2002 e março de 2006, qual seja, 0,48.

Percebe-se no gráfico grande descolamento entre as duas curvas a partir de março de 2006. De fato, enquanto a média da DRLP observada foi de 0,45% entre abril de 2006 e novembro de 2011, a média da DRLP alternativa seria de 1,12% no período, ou seja, uma diferença de 67 pontos-base (p.b.) favorável à poupança.

3 Entre o final de 2009 e meados de 2010, o parâmetro “b” atingiu seu valor mínimo histórico de 0,23.

Gráfico 2 – Comparação de DRLP



Fonte: Cálculo próprio

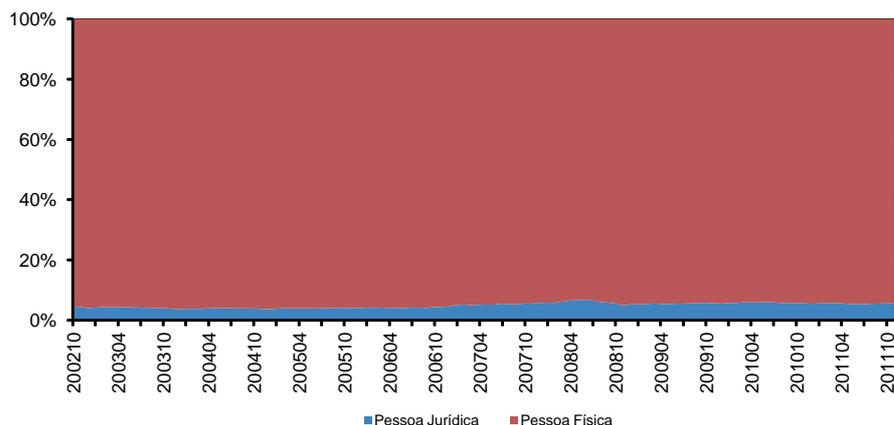
3 Sensibilidade dos depósitos de poupança à sua remuneração

Conforme ilustrado no gráfico 1, aparentemente, as captações líquidas de depósitos de poupança possuem forte relação com a expectativa de DRLP. Essa expectativa foi construída para um prazo de quatro meses, pois, conforme os dados apresentados no gráfico 7 da seção 4, o *turnover* dos depósitos de poupança em 2011 foi próximo de quatro meses⁴.

Antes de analisar a sensibilidade dos depósitos de poupança à sua remuneração, é importante ressaltar que, embora as pessoas físicas representem a quase totalidade (94,4% em novembro de 2011) do saldo desses depósitos (gráfico 3), existe também uma parcela que não pode ser desprezada de depósitos realizados por pessoas jurídicas (5,6% em novembro de 2011), devido à movimentação potencial dessa clientela.

4 O *turnover*, apresentado no gráfico 7, é calculado verificando os saldos do início e final de cada ano para se obter um saldo médio anual. A divisão desse saldo médio anual pela soma dos resgates no período fornece o *turnover* do período em anos que, posteriormente, é transformado em meses, multiplicando-se o resultado por doze. Embora estejam disponíveis informações mensais (e até diárias) sobre saldos e resgates de depósitos de poupança que permitiriam um cálculo mais preciso de *turnover*, essa maior frequência de dados não existe para as outras aplicações constantes no gráfico 7. Assim, para que os números obtidos possam ser comparáveis entre si, optou-se por utilizar a menor frequência disponível para todas as aplicações.

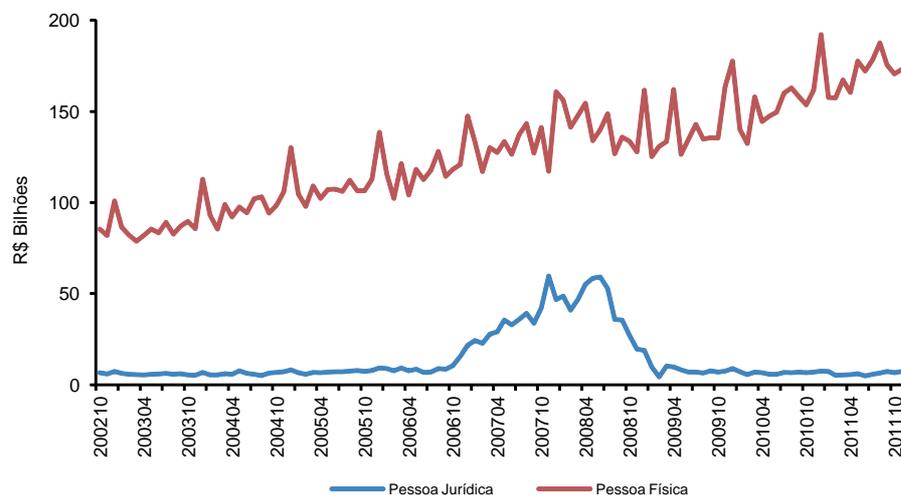
Gráfico 3 – Participação de pessoas físicas e jurídicas nos saldo de depósitos de poupança



Fonte: Banco Central do Brasil

No gráfico 4, é possível observar a movimentação dos depósitos de poupança (medida como sendo a somatória em módulo de aplicações e resgates para cada mês). Sob esse ponto de vista, a participação de pessoas jurídicas mostra-se mais significativa que sua participação nos saldos (média em torno de 9% do total movimentado), chegando a representar, em novembro de 2007, cerca de 33,7% da movimentação total de depósitos de poupança. Por essa razão, ao invés de estimar uma única equação para o comportamento agregado da captação líquida de poupança, optamos por estimar simultaneamente uma equação para a captação líquida de poupança de pessoa física (PF) e outra para pessoa jurídica (PJ) utilizando a técnica *Seemingly Unrelated Regression* (SUR), que aproveita a correlação existente entre os resíduos de cada equação para estimar melhor seus parâmetros.

Gráfico 4 – Movimentação de depósitos de poupança



Fonte: Banco Central do Brasil

Conforme sugere a tabela 1, a variável DRLP é mais eficiente que a variável simples de rentabilidade de poupança na explicação da variância observada das captações líquidas de PF e de PJ, ou seja, trata-se de um indício de que a movimentação dos depósitos de poupança é mais sensível às alterações de remuneração relativa que às de remuneração absoluta.

Os modelos de 2 a 5 estimam que o aumento de um ponto-base da DRLP reduz a captação líquida diária de depósitos de poupança de pessoas físicas entre R\$1,39 milhão e R\$1,48 milhão. Já para pessoas jurídicas, essa redução seria entre R\$876 mil e R\$893 mil⁵.

Tabela 1 – Modelos SUR para captação líquida diária de poupança

Variável dependente	Variáveis explicativas	Modelo 1		Modelo 2		Modelo 3		Modelo 4		Modelo 5	
		Coef.	Signif.								
Captação líquida de depósitos de poupança de pessoas físicas corrigidos pelo IPCA para valores de novembro/2011 com ajuste sazonal	Constante	437,07	***	24,54	-	30,73	-	14,60	-	22,72	-
	Rentabilidade dos depósitos de poupança	-4,54	***	-	-	-	-	-	-	-	-
	DRLP	-	-	-1,45	***	-1,39	***	-1,48	***	-1,42	***
	Taxa de desocupação com ajuste sazonal	-8,83	**	18,65	***	16,02	**	19,25	***	16,58	***
	Rendimento médio real do trabalho principal com ajuste sazonal	-	-	-	-	0,0094	-	-	-	0,0084	-
Variação mensal do IPCA		-	-	-	-	-	-	14,57	-	14,62	-
R ² Ajustado		0,50	-	0,73	-	0,75	-	0,72	-	0,75	-
Captação líquida de depósitos de poupança de pessoas jurídicas corrigidos pelo IPCA para valores de novembro/2011 com ajuste sazonal	Constante	34,90	***	13,37	***	13,36	***	12,33	***	12,32	***
	Rentabilidade dos depósitos de poupança	-0,4	**	-	-	-	-	-	-	-	-
	DRLP	-	-	-0,88	***	-0,88	***	-0,89	***	-0,89	***
	Variação mensal do IBC-Br com ajuste sazonal	2,84	-	3,62	*	3,64	*	3,60	*	3,63	*
	Variação mensal do IPCA	-	-	-	-	-	-	2,62	-	2,62	-
R ² Ajustado		0,07	-	0,10	-	0,10	-	0,12	-	0,10	-

*** Significância a 1%

** Significância a 5%

* Significância a 10%

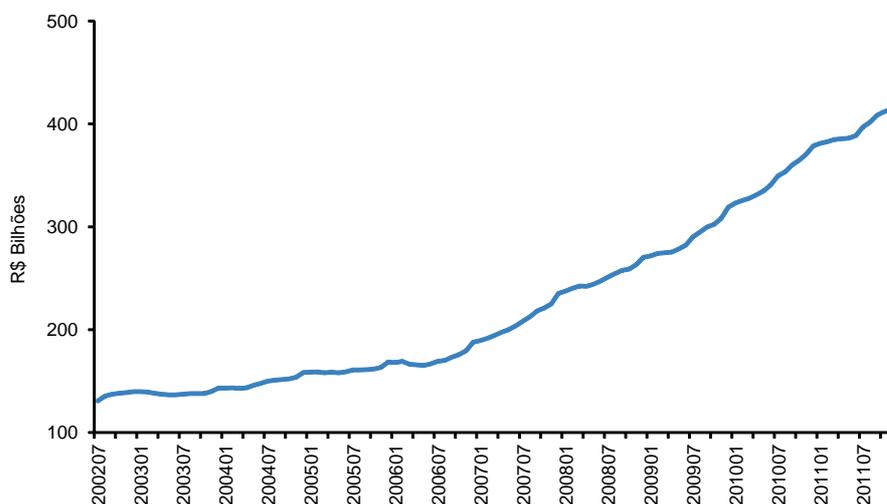
- Não significante a 10%

5 Todas as estimativas referem-se a valores de novembro de 2011 corrigidos pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA).

4 Evolução de saldo e prazo médio dos depósitos de poupança

Em análise inicial da evolução dos saldos de depósitos de poupança (gráfico 5), chama a atenção o crescimento vigoroso observado a partir do segundo semestre de 2006.

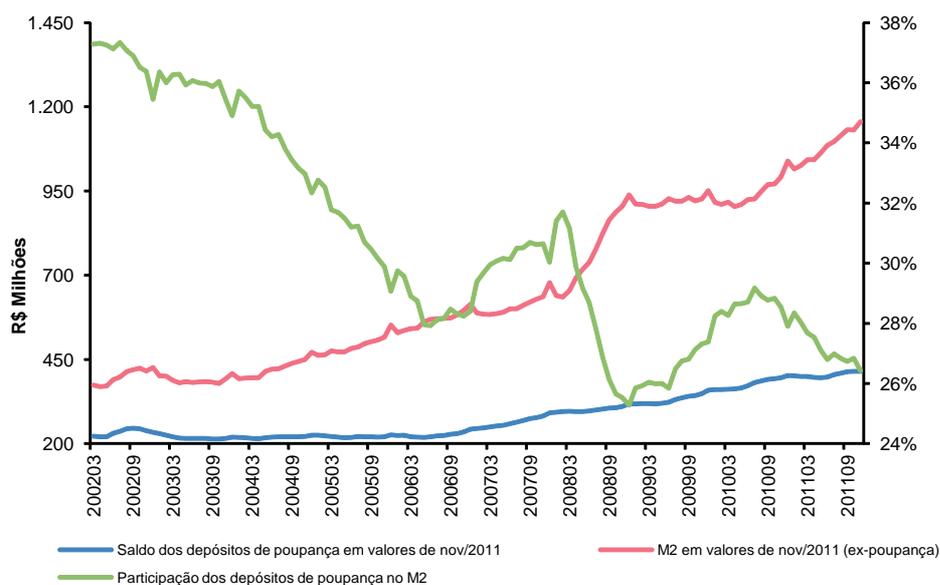
Gráfico 5 – Evolução do saldo dos depósitos de poupança



Fonte: Banco Central do Brasil

Entretanto, o gráfico 6 mostra que esse crescimento sequer acompanhou a própria evolução do agregado monetário (conceito M2). De fato, a relação entre depósitos de poupança e M2 reduziu-se de 37,3% em março de 2002 para 26,4% em novembro de 2011.

Gráfico 6 – Participação dos depósitos de poupança no M2

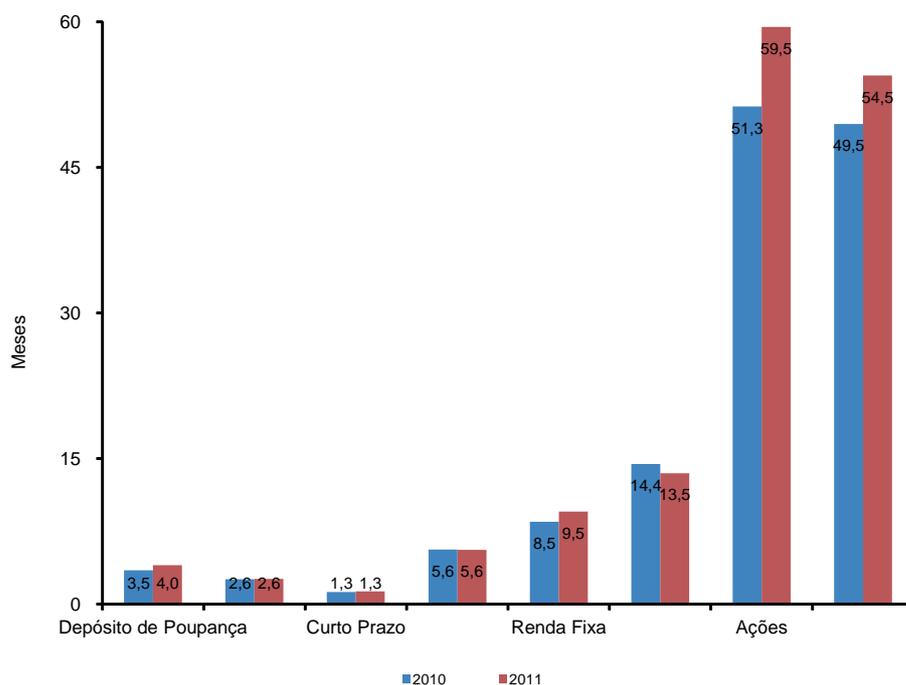


Fonte: Banco Central do Brasil e Cálculo Próprio

Uma forte hipótese para a ocorrência desse fenômeno seria a de que os depósitos de poupança poderiam estar sendo utilizados como contas-correntes. Embora não existam informações suficientemente desagregadas que permitam analisar com precisão essa hipótese, algumas constatações sugerem que seja verdadeira.

Ao se comparar os prazos de *turnover*⁶ dos depósitos de poupança com os de outras aplicações financeiras a que as pessoas físicas têm acesso (gráfico 7), percebe-se que os depósitos de poupança possuem *turnover* bastante reduzido, sendo pouco superior ao das aplicações em Certificados de Depósito Bancário/Recibos de Depósito Bancário (CDBs/RDBs), pouco inferior ao das aplicações em fundos referenciados em DI e bastante inferior ao de aplicações típicas de longo prazo como fundos de ações e de previdência.

Gráfico 7 – Turnover de depósitos de poupança, depósitos a prazo e fundos de investimento



Fontes: Anbima, Banco Central do Brasil

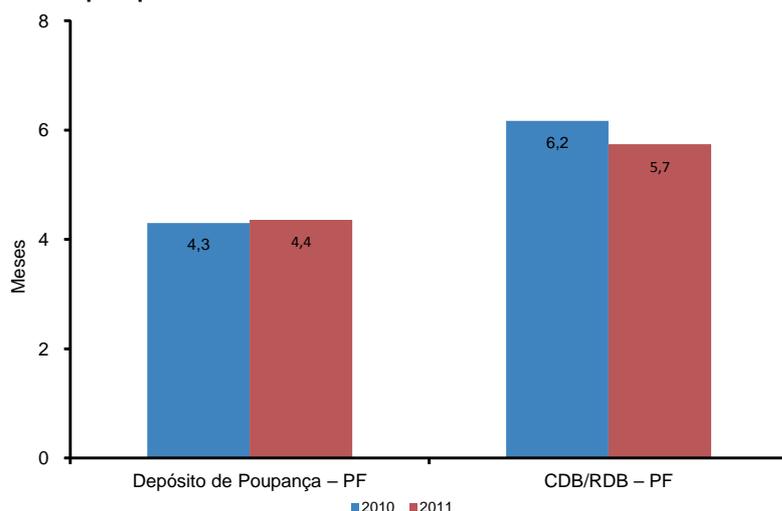
No gráfico 8, é possível analisar especificamente o comportamento de pessoas físicas nas modalidades de aplicações em que essa segregação está disponível (poupança e CDB/RDB)⁷. Percebe-se no gráfico que, mesmo excluindo o efeito de pessoas jurídicas nos depósitos de poupança, o *turnover* dessa modalidade continua baixo, sendo, dessa vez, inferior ao verificado na modalidade de CDB/RDB⁸, o que reforça a hipótese de que os depósitos de poupança possuem comportamento mais característico de contas-correntes que de aplicações financeiras para a constituição de reserva de valor.

6 O *turnover* foi obtido por meio da divisão dos saldos observados nos meses de dezembro ((saldo médio em t + saldo de poupança em t + saldo de poupança em t-1)/2) pelo valor total dos resgates das modalidades (resgates em t) durante o ano de análise (ano t), que, depois, foi multiplicada por doze meses. Assim: *Turnover* em t = saldo médio em t/resgates em t * 12.

7 A Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiros e de Capitais (Anbima), fonte das informações sobre fundos de investimento, não disponibiliza dados sobre os resgates de fundos segregados por tipo de clientela.

8 O aumento significativo do *turnover* de CDB/RDB era esperado devido à grande movimentação financeira realizada por bancos e fundos de investimento.

Gráfico 8 – Turnover anual de depósitos de poupança e depósitos a prazo somente para pessoas físicas



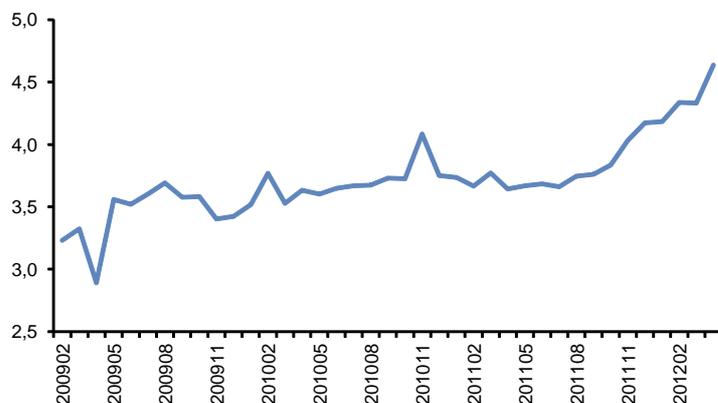
Fonte: Banco Central do Brasil

De fato, por ser uma modalidade de aplicação cujo aporte inicial é muito pequeno, não permitir rentabilidades nominais negativas, ser de fácil entendimento, possuir isenção de imposto de renda, garantia do FGC para valores até R\$70 mil, ter tratamento bastante homogêneo entre instituições financeiras no que diz respeito à isenção de tarifas e à existência de mecanismos que facilitam sua movimentação, as pessoas físicas possuem grandes incentivos para utilizar suas contas de depósitos de poupança como se fossem contas-correntes remuneradas.

Vale destacar que a MP nº 567, de 2012, criou duas classes distintas de depósitos de poupança: a constituída com aplicações realizadas antes de 4 de maio de 2012 e a constituída com aplicações realizadas a partir de 4 de maio de 2012.

Com essa divisão, os depósitos de poupança constituídos com aplicações realizadas antes de 4 de maio de 2012 tendem a ter boa rentabilidade relativa quanto mais baixa for a meta da taxa Selic a partir de 8,5% a.a. Assim, esses depósitos tendem a aumentar seu *turnover*, pois tornam-se interessante alternativa para a constituição de reserva de valor. De fato, dados mais recentes sobre saldos e resgates de depósitos de poupança apontam para essa tendência de aumento do *turnover*, conforme pode ser verificado no gráfico 9.

Gráfico 9 – Turnover mensal de depósitos de poupança



Fonte: Cálculo próprio

5 Sensibilidade dos depósitos de poupança a produtos alternativos

Conforme os dados da tabela 2, a caderneta de poupança é, com ampla margem, a aplicação mais comum entre as pessoas físicas. Todavia, quando se observa o montante destinado pelas pessoas físicas a cada modalidade de investimento (tabela 3), percebe-se que, não obstante a ainda expressiva representatividade da poupança, com cerca de 30,6% de participação no *portfolio* de pessoas físicas, as aplicações em fundos, com 44,9% de participação, são mais relevantes.

Tabela 2 – Tipos de investimento possuído por pessoas físicas

	Maio/2011
Poupança	44%
Fundo de Previdência	7%
Fundos de Investimentos	7%
Ações	3%
CDBs	3%
Letras Hipotecárias, de Crédito Agrícola, de Crédito Imobiliário	1%
Não tem investimento	51%

Fonte: ANBIMA – IBOPE Inteligência

Tabela 3 – Valores investidos por pessoas físicas

R\$ Milhões		Nov/2011				
Investimento	Private	Varejo Alta Renda	Varejo	Total Pessoa Física	Participação no portfólio de Pessoa Física	
Categoria de Fundos ANBIMA	Curto Prazo	1.719,9	762,2	11.046,8	13.528,9	1,06%
	Referenciado DI	33.379,1	67.972,1	51.816,6	153.167,8	12,03%
	Renda Fixa	50.916,8	63.552,8	64.143,6	178.613,2	14,02%
	Multimercados	93.539,5	18.305,7	16.830,5	128.675,8	10,10%
	Cambial	56,6	154,0	194,1	404,7	0,03%
	Dívida Externa	-	0,8	12,4	13,2	0,00%
	Ações	32.807,6	14.554,7	15.521,9	62.884,2	4,94%
	Previdência	507,5	0,2	198,0	705,7	0,06%
	Exclusivo Fechado	4.487,0	50,9	74,6	4.612,5	0,36%
	FIDC	5.130,7	1.850,6	2.004,0	8.985,3	0,71%
	Imobiliário	2.674,9	899,8	74,8	3.649,5	0,29%
	Participações	15.446,7	868,2	593,0	16.907,9	1,33%
	Total Fundos	240.666,3	168.972,0	162.510,4	572.148,7	44,92%
	CDB/RDB	ND	ND	ND	206.657,1	16,23%
	Poupança	ND	ND	ND	389.552,0	30,59%
Ativos em custódia na BMF&Bovespa	ND	ND	ND	98.090,0	7,70%	
Tesouro Direto ^{1/}	ND	ND	ND	7.205,6	0,57%	
Total	240.666,3	168.972,0	162.510,4	1.273.653,4	100,00%	

Fontes: Banco Central do Brasil, Anbima, BMF&Bovespa, Secretaria do Tesouro Nacional

^{1/} Inclui também entidades filantrópicas.

O fato de o volume das aplicações em poupança não ser proporcional ao número de pessoas que aplicam pode estar relacionado a dois fatores que possivelmente agem em conjunto: 1) parte das aplicações de poupança é utilizada como conta-corrente, e não com o propósito de constituir uma reserva de valor; e 2) a maioria das pessoas que aplica em poupança são de menor renda e não possuem acesso e/ou desconhecem outras possibilidades de aplicações financeiras.

Os números apresentados na tabela 4 corroboram a hipótese de que a maioria das pessoas que aplicam em poupança são de menor renda. Percebe-se, por exemplo, que, enquanto a parcela da população brasileira com idade superior a dezoito anos e renda familiar maior que R\$4.800 representa apenas 13% da população, esse mesmo contingente é responsável por aproximadamente 77% do total de recursos investidos em fundos.

Tabela 4 – Distribuição de investidores e população por faixa de renda

Maio/2011		
Renda Mensal Familiar em R\$	Investidores em fundos ^{1/}	População brasileira com mais de 18 anos
Acima de 19.200	21%	4%
de 9.600 a 19.200	34%	2%
de 4.800 a 9.600	22%	7%
de 1.200 a 4.800	12%	47%
até 1.200	2%	40%

Fonte: Anbima – IBOPE Inteligência

1/ A fonte não esclarece a quem correspondem os 9% não distribuídos.

A tabela 5 mostra que, entre as pessoas físicas que aplicam em fundos, ou seja, as de maior renda, existe grande diversificação de aplicações. Observa-se, inclusive, que, nesse específico extrato da população, existem mais pessoas que aplicam seus recursos em fundos DI ou de renda fixa que em cadernetas de poupança.

Tabela 5 – Investimentos das pessoas físicas que aplicam em fundos

Maio/2011	
Tipo de Investimento	Percentual que possui o investimento
Fundos DI ou Renda Fixa	79%
Caderneta de Poupança	66%
Fundos de Previdência	60%
Fundo de Ações	43%
Ações	36%
CDBs	32%
Tesouro Direto	7%
LH, LCA e LCI	3%

Fonte: Anbima – IBOPE Inteligência

A tabela 6 apresenta os resultados de diferentes estimativas de modelos que visam explicar a variância entre as captações líquidas de poupança de pessoas físicas e as captações líquidas de CDBs/RDBs e fundos vinculados à taxa DI de pessoas físicas e jurídicas⁹. Conforme esperado, os coeficientes relacionados à DRLP apresentam sinais contrários e magnitudes próximas nas equações. Esse fator suporta a hipótese de que CDBs/RDBs e fundos DI são produtos alternativos à poupança.

9 A série de captação de CDBs/RDBs e fundos DI inclui pessoas jurídicas única e exclusivamente porque não existem séries suficientemente longas com a desagregação das captações por tipo pessoas: físicas e jurídicas. Dessa forma, a equação que procura explicar a variância dessas séries de captação inclui variáveis relacionadas às pessoas físicas e, também, às pessoas jurídicas.

Também é importante ressaltar nessa tabela os sinais invertidos dos coeficientes relacionados à taxa de desocupação. Vale lembrar que, enquanto a variável dependente da primeira equação mede somente a captação de pessoas físicas, a variável dependente da segunda equação mede a captação de pessoas físicas e jurídicas¹⁰. A alternância desses sinais era esperada, pois estudos como os de Engen e Gruber (2001) e Malley e Moutos (1996) comprovam a existência de um fenômeno denominado *precautionary savings*, em que as famílias tendem a aumentar suas reservas em face de maior incerteza sobre sua renda futura. Assim, uma alta taxa de desocupação induz as famílias a reduzirem seus gastos correntes e aumentarem sua taxa de poupança. Por outro lado, essa redução de gastos das famílias implica menor faturamento das pessoas jurídicas, menor movimentação financeira, logo, uma redução da captação de poupança utilizada como conta-corrente.

Tabela 6 – Modelos SUR para captação líquida diária de poupança, depósitos a prazo e fundos DI

Variável dependente	Variáveis explicativas	Modelo 1		Modelo 2		Modelo 3		Modelo 4	
		Coef.	Signif.	Coef.	Signif.	Coef.	Signif.	Coef.	Signif.
Captação líquida diária de depósitos de poupança em R\$ milhões de pessoas físicas corrigida pelo IPCA para valores de novembro/2011 com ajuste sazonal	Constante	26,23	-	32,47	-	16,78	-	24,95	-
	DRLP em bps	-1,45	***	-1,39	***	-1,47	***	-1,41	***
	Taxa de desocupação com ajuste sazonal em %	18,41	***	16,81	**	18,95	***	16,30	***
Rendimento médio real do trabalho principal com ajuste sazonal em R\$	Constante			0,0082	-			0,0082	-
	Variável dependente								
	Variável explicativa								
Variação mensal do IPCA em %	Constante					14,37	-	14,45	-
	R ² Ajustado	0,73		0,75		0,73		0,75	
	Constante	766,18	***	2.772,23	**	756,10	***	2.606,54	**
Captação líquida diária de depósitos a prazo e fundos DI em R\$ milhões de pessoas físicas e jurídicas corrigida pelo IPCA para valores de novembro/2011 com ajuste sazonal	DRLP em bps	2,25	***	1,89	***	2,23	***	2,00	***
	Taxa de desocupação com ajuste sazonal em %	-91,99	***	-144,24	***	-91,39	***	-142,80	***
	Variável dependente								
Variação mensal do IPCA em %	Constante					22,28	-	20,07	-
	Rendimento médio real do trabalho principal com ajuste sazonal em R\$			-1,02	-			-0,93	-
	Variável dependente								
Variação mensal do IPCA em %	Constante					15,42	-	20,66	-
	Transição de Regime de CPMF	867,1	***	811,6	***	866,32	***	825,71	***
	R ² Ajustado	0,53		0,54		0,52		0,53	

*** Significante a 1%
 ** Significante a 5%
 * Significante a 10%

10 Em novembro de 2011, aproximadamente 58% dos valores foram relativos à participação de pessoas jurídicas.

6 Variação dos depósitos de poupança por faixa de valor

Os números e modelos apresentados na seção anterior sugerem que são as pessoas físicas de maior renda as responsáveis pelas movimentações mais significativas dos depósitos de poupança. Secundariamente, existem também as pessoas jurídicas detentoras de contas de depósito de poupança que, embora em novembro de 2011 possuíssem apenas 5,6% do saldo total, conforme demonstrado no gráfico 4, possuem potencial para realizar grandes movimentações de depósitos.

Em linha com essa hipótese estão os números apresentados nas tabelas 7 e 8. A partir delas, é possível constatar que as grandes variações ocorridas entre dezembro de 2006 e dezembro de 2010¹¹, seja de número de clientes, seja de montantes, ocorreram nas faixas de maior valor, notadamente naquelas acima de R\$15.000,00. Nesse sentido, destacam-se os montantes da faixa de depósitos acima de R\$1 milhão. Enquanto o montante dos depósitos das faixas até R\$5 mil permaneceram bastante estáveis no período, a faixa acima de R\$1 milhão em apenas dois anos, de dezembro de 2006 a dezembro de 2008, mais que dobrou de valor e, em quatro anos, de dezembro de 2006 a dezembro de 2010, quase triplicou.

11 Última data-base de final de ano disponível no Censo sobre Créditos Garantidos.

Tabela 7 – Quantidade de clientes por faixa de depósitos de poupança

Faixas de valor dos depósitos	Quantidade de clientes em milhares ^{1/}					Variação das quantidades				
	Dez/2006	Dez/2007	Dez/2008	Dez/2009	Dez/2010	Dez/2006	Dez/2007	Dez/2008	Dez/2009	Dez/2010
De R\$0,01 a R\$100,00	41.565,2	44.169,6	50.569,4	49.332,5	52.151,5	100%	106%	122%	119%	125%
De R\$100,01 a R\$1.000,00	17.450,2	18.239,8	18.050,9	18.606,0	19.265,7	100%	105%	103%	107%	110%
De R\$1.000,01 a R\$5.000,00	10.779,6	11.392,8	11.960,5	12.509,3	13.537,8	100%	106%	111%	116%	126%
De R\$5.000,01 a R\$15.000,00	4.468,0	5.063,1	5.623,3	6.118,3	6.897,2	100%	113%	126%	137%	154%
De R\$15.000,01 a R\$100.000,00	2.388,5	2.997,3	3.482,6	4.120,4	4.877,1	100%	125%	146%	173%	204%
De R\$100.000,01 a R\$300.000,00	151,7	214,2	256,6	322,0	407,5	100%	141%	169%	212%	269%
De R\$300.000,01 a R\$500.000,00	14,7	20,5	23,4	30,9	39,4	100%	139%	159%	210%	268%
De R\$500.000,01 a R\$1.000.000,00	6,6	9,1	10,1	13,1	16,4	100%	138%	154%	199%	250%
Acima de R\$1.000.000,00	2,5	3,4	3,8	5,0	6,1	100%	139%	154%	201%	247%
Total	76.827,1	82.109,8	89.980,7	91.057,5	97.198,7	100%	107%	117%	119%	127%

Fonte: BC – Censo sobre Créditos Garantidos

^{1/} Pessoas físicas ou pessoas jurídicas.

Tabela 8 – Montantes aplicados por faixa de valor de depósitos de poupança

	Soma dos montantes em R\$ milhões ^{1/}				Variação dos montantes					
	Dez/2006	Dez/2007	Dez/2008	Dez/2009	Dez/2010	Dez/2006	Dez/2007	Dez/2008	Dez/2009	Dez/2010
De R\$0,01 a R\$100,00	807,2	790,9	759,9	767,1	756,3	100%	98%	94%	95%	94%
De R\$100,01 a R\$1.000,00	8.330,3	8.449,4	7.935,0	7.878,6	7.726,1	100%	101%	95%	95%	93%
De R\$1.000,01 a R\$5.000,00	30.723,6	31.514,0	31.492,9	31.635,1	32.447,9	100%	103%	103%	103%	106%
De R\$5.000,01 a R\$15.000,00	46.404,1	50.912,3	53.568,1	56.160,5	60.020,9	100%	110%	115%	121%	129%
De R\$15.000,01 a R\$100.000,00	94.292,9	116.010,6	128.367,9	147.093,9	166.329,6	100%	123%	136%	156%	176%
De R\$100.000,01 a R\$300.000,00	28.321,9	38.287,2	43.202,3	52.320,5	62.645,1	100%	135%	153%	185%	221%
De R\$300.000,01 a R\$500.000,00	6.749,7	9.013,8	9.688,3	12.258,6	14.745,3	100%	134%	144%	182%	218%
De R\$500.000,01 a R\$1.000.000,00	5.371,7	7.120,5	7.463,7	9.192,5	10.919,1	100%	133%	139%	171%	203%
Acima de R\$1.000.000,00	8.183,7	12.014,4	16.558,3	20.980,6	23.537,2	100%	147%	202%	256%	288%
Total	229.185,2	274.113,1	299.036,5	338.287,5	379.127,6	100%	120%	130%	148%	165%

Fonte: BC – Censo sobre Créditos Garantidos

1/ Em valores de dezembro/2010 corrigidos pelo IPCA.

7 Conclusões

A alteração da alíquota de IRRF sobre operações de renda fixa com prazos até 180 dias de 20,0% para 22,5%, introduzidas pela Lei nº 11.033, de 2004, em conjunto com a diminuição do parâmetro “b” (de que trata a Resolução CMN nº 3.354, de 2006) do redutor aplicado à TBF para a obtenção da TR, que passou de 0,48 em março de 2006 para 0,32 em novembro de 2011, afetou de forma relevante a rentabilidade relativa da poupança no período compreendido entre janeiro de 2003 e novembro de 2011.

Essa rentabilidade relativa da poupança, a DRLP do estudo, afetou significativamente a captação líquida dos depósitos de poupança no período em análise. Conforme os modelos SUR apresentados, o aumento de um ponto-base da DRLP reduz a captação líquida diária de depósitos de poupança de pessoas físicas em valores que giram entre R\$1,39 milhão e R\$1,48 milhão. Já para pessoas jurídicas, essa redução estaria entre R\$876 mil e R\$893 mil.

Outro fator encontrado que se mostrou determinante da captação líquida dos depósitos de poupança no período analisado foi a taxa de desocupação da população economicamente ativa, que, no caso de pessoas físicas, apresentou coeficiente com sinal positivo nos modelos estimados, o que respaldaria a teoria de *precautionary savings*, em que as famílias tendem a aumentar suas reservas em face de maior incerteza sobre sua renda futura. Já no caso de pessoas jurídicas, o coeficiente negativo encontrado também está de acordo com o esperado, pois a redução de gastos das famílias implica menor faturamento das pessoas jurídicas, menor movimentação financeira, logo, redução da captação de poupança utilizada como conta-corrente.

Também se constatou que, embora os saldos de depósitos de poupança tenham apresentado crescimento vigoroso a partir do segundo semestre de 2006, esse crescimento sequer acompanhou a própria evolução do agregado monetário (conceito M2). Uma hipótese para a ocorrência desse fenômeno seria que parcela relevante dos depósitos de poupança poderia estar sendo utilizada como conta-corrente. Nesse sentido, essa hipótese é respalda pelo *turnover* relativamente curto dos depósitos de poupança (quatro meses em 2011).

Foi possível observar, também, que existe forte concorrência entre as aplicações de pessoas físicas em depósitos de poupança e depósitos a prazo e fundos DI e que, possivelmente, essa movimentação entre modalidades de aplicação de pessoas físicas é realizada principalmente por grandes depositantes.

Referências

BRASIL. Lei nº 8.177, de 1º de março de 1991. Estabelece regras para a desindexação da economia e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 4 mar. 1991.

_____. Medida Provisória nº 567, de 3 de maio de 2012. Altera o art. 12 da Lei nº 8.177, de 1º de março de 1991, que estabelece regras para a desindexação da economia, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 3 mai. 2012.

ENGEN, Eric M.; GRUBER, Jonathan. *Unemployment Insurance and Precautionary Savings*. Journal of Monetary Economics. v. 47, n. 3, p. 545-579, 2001.

IBOPE Inteligência; ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS ENTIDADES DOS MERCADOS FINANCEIROS E DE CAPITAIS. *Radiografia do Investidor*. Disponível em <<http://www.anbima.com.br/mostra.aspx?id=1000001349>>. Acesso em: 19 jan. 2012.

MALLEY, Jim; MOUTOS, Thomas. *Unemployment and Consumption*. Oxford Economic Papers. v. 48, n. 4, p. 584-600, 1996.

6 Estrutura de Mercado Local e Competição Bancária: evidências no mercado de financiamento de veículos*

Bruno S. Martins

1 Introdução

O colapso do sistema financeiro global em 2008 e o consequente processo de consolidação da indústria bancária em todo o mundo têm levantado grandes debates acerca dos custos e benefícios de um sistema financeiro mais concentrado. Grande parte da discussão atual concentra-se na relação entre competição bancária e estabilidade financeira¹. No entanto, pouco se tem discutido sobre os impactos de um sistema bancário mais concentrado sobre o poder de mercado dos bancos e, conseqüentemente, sobre os custos da intermediação financeira no futuro.

Os recentes avanços tecnológicos, regulatórios e institucionais, como o surgimento de fontes alternativas de financiamento e a desregulamentação financeira, vêm reduzindo a assimetria informacional e os custos de mudança existente entre as instituições financeiras e seus clientes e credores, reduzindo assim o monopólio da informação e, conseqüentemente, as barreiras de entrada no mercado financeiro. Não obstante, a percepção atual acerca do grau de competição na indústria financeira está mais associada a questões regulatórias, barreiras à entrada e na atuação de bancos públicos do que à concentração do setor bancário.

Todavia, a formação de grandes conglomerados financeiros pode alterar o grau de competição na indústria bancária, uma vez que os ganhos de escala e escopo e a percepção de segurança em virtude da importância sistêmica dessas instituições formam um diferencial competitivo que funciona como forte barreira à entrada de novos participantes no mercado. Nesse sentido, faz-se necessária melhor compreensão dos impactos de um sistema financeiro mais concentrado sobre o poder de mercado de seus participantes.

* As opiniões expressas neste artigo são da responsabilidade de seu autor e não refletem, necessariamente, a visão do Banco Central do Brasil (BCB). O autor agradece os importantes comentários de Tony Takeda, Fernando Nascimento de Oliveira e Eduardo Lima.

1 Com margens pressionadas por um mercado altamente competitivo, os bancos tenderiam a procurar mercados e produtos com retornos mais elevados, gerando riscos excessivos em seus balanços (PADOA; SCHIOPA, 2001). Além disso, bancos com grande poder de mercado tenderiam a assumir menos risco, de forma a proteger o seu valor intrínseco (*charter value*). Por outro lado, estudos evidenciam que a competição é menor em mercados mais concentrados, elevando as taxas cobradas nas operações de crédito e, portanto, atraindo tomadores mais arriscados (BOYD; DE NICOLÓ, 2005). Além disso, alta concentração bancária pode gerar problemas de risco moral, em que os bancos se sentem protegidos por socorro governamental em caso de falência, portanto mais confortáveis em assumir riscos excessivos.

A crescente disponibilidade de microdados tem propiciado a realização de estudos sobre discriminação de preços entre mercados similares. Instituições financeiras com atuação em diversas localidades poderiam praticar taxas de juros diferentes em cada região devido à assimetria informacional, aos custos de deslocamento incorridos pelos clientes e a maiores custos de monitoramento enfrentados pelos credores (DEGRYSE; ONGENA, 2005). Além disso, por questões de escala e escopo, os mercados menores são comumente mais concentrados, abrindo espaço para a identificação de discriminação de preços nessas regiões.

Este artigo analisa a relação entre concentração e competição sob a hipótese de que as instituições financeiras competem por mercados locais². Aqui, o conceito de mercado está relacionado não apenas ao produto ofertado, mas também à localização geográfica dos clientes. Com a hipótese de competição local, é possível identificar de forma mais precisa a relação entre concentração e competição, uma vez que o setor bancário brasileiro se caracteriza pela grande variação na estrutura de mercado entre diferentes localidades. Além disso, os mercados locais também são diferenciados por uma medida de barreira de entrada, possibilitando identificar a sua importância na análise dos efeitos da consolidação sobre o nível de competição na indústria bancária.

Em linha com a evidência internacional, os resultados encontrados apontam para uma relação negativa entre concentração local e competição, na qual os bancos exercem o poder de mercado cobrando taxas de juros mais altas nos contratos de crédito. Adicionalmente, esse efeito é ainda mais forte em mercados com alta barreira de entrada, corroborando a importância das barreiras de entrada na análise do ambiente competitivo em cada mercado. As evidências sugerem que, ao menos para o mercado de financiamento de veículos originados no estado de São Paulo, parte do custo das operações de crédito observado no Brasil advém do poder de mercado dos bancos, alertando sobre possível aumento nos custos de intermediação financeira em virtude da atual conjuntura global de forte consolidação bancária. Os resultados também apontam para a importância da dimensão geográfica no processo de análise e avaliação de fusões e aquisições na indústria bancária.

O trabalho é organizado da seguinte forma. A seção seguinte apresenta breve revisão da literatura empírica acerca da relação entre competição e estrutura de mercado; a seção 3 traz a estrutura do setor bancário brasileiro; a seção 4 mostra a base de dados utilizada; a seção 5 reporta a estratégia empírica adotada e os resultados encontrados. As conclusões são apresentadas na seção 6.

2 Revisão da literatura

Seguindo a literatura de Organização Industrial, inúmeros estudos têm investigado o ambiente competitivo na indústria bancária. A teoria sugere que o grau de competição de um mercado deve ser mensurado pela diferença entre o preço e

2 As evidências sugerem que a concorrência entre os bancos pelo mercado de varejo ocorre em mercados limitados por uma área geográfica relativamente pequena. Dessa forma, os bancos ofereceriam produtos e serviços e determinariam as taxas cobradas nos contratos de crédito e pagas aos seus depositantes de acordo com as condições de oferta e demanda vigentes em cada localidade. Radecki (1998) mostra que esses limites geográficos se expandiram nos últimos anos devido aos avanços tecnológicos e à desregulamentação financeira.

o custo marginal de seus produtos (LERNER, 1934). No entanto, a falta de dados detalhados sobre todos os custos e preços envolvidos em cada produto bancário dificulta a adoção dessa medida. Desse modo, diferentes metodologias têm sido aplicadas de forma a medir o grau de competição do setor bancário.

Algumas medidas de concentração, como o Índice Herfindahl-Hirschman (HHI) e a soma das participações de mercados dos n maiores bancos (CR), são amplamente utilizadas como indicadores indiretos de competição. A relevância desses indicadores está no fato de frequentemente se associar concentração de mercado com práticas não competitivas, ou maior facilidade de formação de conluio entre os participantes. É nessa hipótese que se baseia a abordagem tradicional de Estrutura-Condução-Desempenho (SCP). A ideia é que maior concentração da indústria bancária eleva a lucratividade dos bancos na medida em que estes exercem o poder de mercado cobrando (pagando) maiores (menores) taxas de juros nos contratos de crédito (aos seus depositantes). Uma explicação alternativa para a relação positiva frequentemente encontrada entre concentração e lucratividade é que um aumento da concentração pode estar associado ao crescimento de empresas mais eficientes, dificultando a mensuração de competição pela simples relação entre concentração e desempenho³.

Seguindo essa linha, diversos estudos passaram a identificar o grau de competição (conduta) de um mercado pela relação de algum indicador de concentração (estrutura) com a lucratividade (desempenho) dos bancos. As evidências apontam para uma relação positiva entre concentração e poder de mercado. Sapienza (2002), Corvoisier e Groop (2002) e Degryse e Ongena (2005) encontram uma relação positiva entre concentração e preço cobrado nos contratos de crédito. E Corvoisier e Groop (2002), Hannan e Prager (2004) e Heitfield e Prager (2004) encontram uma relação negativa entre concentração e taxa de juros paga aos depositantes.

Como a distância geográfica entre credores e clientes pode determinar os preços cobrados em operações de crédito (PETERSEN; RAJAN, 2002) e os custos de deslocamento podem não variar de acordo com o tamanho da operação, como sugerem Degryse e Ongena (2005), o ambiente competitivo relevante, ao menos para o mercado de varejo, pode ser delimitado geograficamente. Alguns estudos, como em Berger e Hannan (1989), Calem e Carlino (1991) e Hannan (1997), apontam para uma relação negativa entre concentração local, medida por um HHI local, e a taxa de juros paga aos depositantes, sinalizando que medidas de concentração podem ser bons indicadores de poder de mercado.

Recentemente, a literatura tem abandonado a tradicional abordagem de Estrutura-Condução-Desempenho e tratado a estrutura de mercado como endógena. Ou seja, a estrutura do mercado também pode ser resultado do grau de competição entre seus participantes. De fato, o número de competidores não reflete necessariamente o grau de competição de um mercado. Questões relacionadas a barreiras de entrada, aspectos regulatórios, como a proibição de bancos estrangeiros e existência de bancos públicos, são frequentemente retratadas como fatores que alteram o ambiente competitivo em um mercado. Nessa linha, alguns estudos têm analisado o grau de competição de um mercado sem o uso de indicadores indiretos de competição.

3 A relação estrutura-lucratividade vem sendo substituída pela relação estrutura-preço e algumas medidas de eficiência vêm sendo incorporadas nos modelos para fins de controle.

Panzar e Rosse (1987) criam um indicador de competição baseado na soma das elasticidades das receitas dos produtos em relação aos custos dos insumos. Quanto maior o grau de competição de um mercado, maior seria o repasse de mudanças na estrutura de custos sobre os preços dos produtos⁴. Boone (2008) adota a elasticidade lucro em relação a mudanças no custo marginal dos bancos como medida de competição. Bresnahan (1982) e Lau (1982) introduzem uma medida de competição baseada na hipótese de que as escolhas de um competidor são balizadas pela possível reação de seus concorrentes. A ideia é que o equilíbrio em competição imperfeita (conluio) é instável, na medida em que cada participante tem o incentivo de desviar do equilíbrio e auferir lucros maiores no curto prazo. Mas um desvio individual é seguido por reação dos concorrentes, reduzindo os lucros futuros. Dessa forma, esses autores propõem uma medida de competição baseada na elasticidade do produto de toda a indústria em relação a mudanças no produto de participantes individuais.

Diversos trabalhos vêm sendo realizados para testar o grau de competição no mercado bancário brasileiro. A combinação de alta concentração e elevado custo da intermediação financeira é frequentemente percebida pelos agentes econômicos como resultado de baixa competição bancária. No entanto, os resultados empíricos até então encontrados não são conclusivos. Usando a metodologia de Bresnahan (1982) e Lau (1982), Nakane (2001) conclui que o mercado bancário brasileiro é altamente competitivo, apesar de rejeitar a hipótese de competição perfeita. Empregando o método de Panzar e Rosse (1987), Yildirim e Philippatos (2007) e Nasser (2008) encontram um ambiente de competição monopolística. Seguindo a abordagem de SCP e considerando cada modalidade de crédito como um mercado independente, Tonooka e Koyama (2003) não encontram relação entre concentração e *spread* bancário no Brasil⁵.

3 Estrutura do setor bancário brasileiro

O setor bancário brasileiro sofreu um processo de forte transformação e consolidação a partir da adoção do Plano Real em 1994, da instituição do Programa de Estímulo à Reestruturação e ao Fortalecimento do Sistema Financeiro Nacional (PROER) em 1995 e da criação do Programa de Incentivo à Redução do Setor Público Estadual na Atividade Bancária (PROES) em 1996. Desde então, apresenta estrutura concentrada, apesar do número razoável de instituições bancárias que operam no país⁶. No final de 2011, os cinco maiores conglomerados financeiros detinham aproximadamente 77% dos ativos totais, 76% do mercado de crédito e 80% do volume de depósitos do sistema financeiro.

4 Bikker, Shaffer e Spierdijk (2009) argumentam que o amplo uso de normalização na receita com juros na metodologia de Panzar e Rosse (1987) distorce a medida de competição. E que, para validar a interpretação do indicador sugerido como medida de competição, seria necessário o uso de dados adicionais sobre custos, equilíbrio atual do mercado e elasticidades das demandas.

5 Esses resultados podem estar relacionados ao fato de não haver grande variação temporal nos indicadores de concentração utilizados, dificultando a identificação estatística de correlação entre concentração e competição. Dessa forma, o uso de dados agregados, mesmo que para diferentes modalidades de crédito, pode não ser a melhor forma de identificar tal relação.

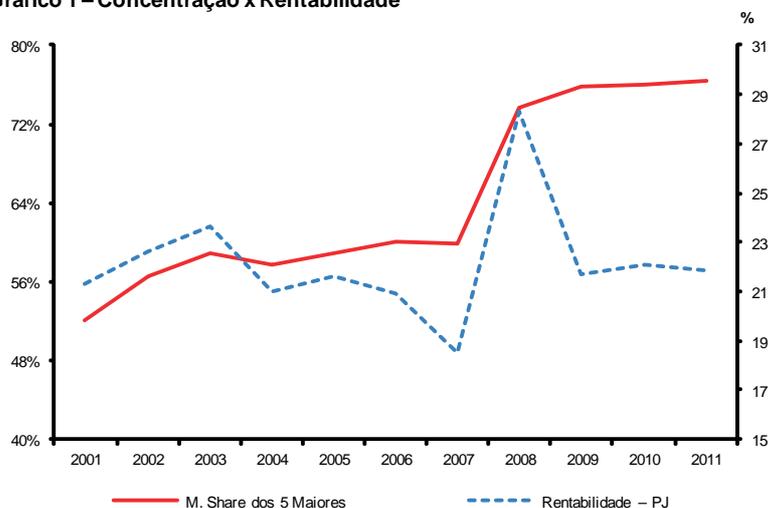
6 No final de 2000, o setor era composto por 191 bancos e 1 caixa econômica, sendo 104 bancos privados nacionais, com 42,56% dos ativos totais, 71 privados com controle estrangeiro, incluídas 13 filiais diretas, representando 33,11% dos ativos e 16 bancos públicos, com 24,33% de participação nos ativos totais do sistema.

Depois da crise bancária ocorrida em meados dos anos 90 e o consequente período de privatizações de grandes bancos estaduais, o setor bancário brasileiro vem passando por mais um processo de consolidação após a crise financeira global de 2008-2009. E as consequências desse processo em termos de estabilidade financeira e custo de intermediação são importantes temas de debate no ambiente acadêmico e político.

A maior parte das instituições oferecem diversos produtos e serviços, atuando tanto como bancos comerciais quanto como bancos de investimento. Além disso, possuem autorização para atuar em todo o território nacional. No entanto, apenas os grandes bancos de varejo estão fisicamente presentes em pequenos mercados locais. Dessa forma, a maior parte das instituições financeiras atua apenas nos grandes centros econômicos, tornando a estrutura do setor bancário geograficamente muito distinta.

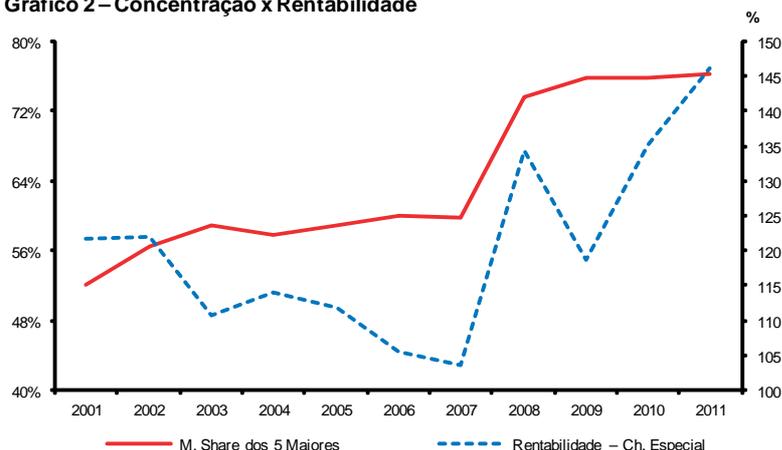
A concentração do setor é comumente percebida pelos agentes econômicos como indicador de falta de competição, sendo, portanto, apontada como um dos possíveis fatores de elevação do custo de crédito no país. Para fins de ilustração, os gráficos 1 e 2 mostram a evolução da concentração bancária e da rentabilidade média⁷ cobrada nas operações de crédito com recursos livres a partir de junho de 2000. O primeiro gráfico mostra a evolução da rentabilidade nas operações de crédito para empresas não financeiras e o segundo, a rentabilidade cobrada nas operações de cheque especial para pessoas físicas. A medida de concentração apresentada refere-se à soma da participação de mercado dos cinco maiores conglomerados financeiros em todo o mercado de crédito.

Gráfico 1 – Concentração x Rentabilidade



7 Foram consideradas *default* todas as operações com atrasos acima de noventa dias, e a perda dado o *default* é de 100%. Não foi considerada no cálculo da rentabilidade a expectativa de *default* das operações novas, mas sim os atrasos correntes, sendo, portanto, apenas uma *proxy* para a rentabilidade real cobrada nas operações de crédito.

Gráfico 2 – Concentração x Rentabilidade



Nota-se diferença no comportamento da rentabilidade média cobrada entre as operações de crédito para as empresas e para as famílias. Enquanto a rentabilidade média cobrada nos contratos para empresas retorna aos níveis anteriores à crise mesmo após a consolidação do mercado, o mesmo não ocorre no caso das operações com cheque especial. Esse comportamento pode indicar possível diferença no ambiente competitivo entre o mercado de varejo e o mercado corporativo. Talvez a assimetria informacional e os custos de deslocamento e de obtenção de informação sejam relativamente menores para as empresas. Nesse caso, o impacto da consolidação bancária sobre o custo do crédito seria maior no mercado de varejo do que no mercado corporativo.

Além disso, a estabilidade da medida de concentração entre 2000 e meados de 2008 alerta para o fato de que a correlação entre concentração e desempenho (poder de mercado) pode ser de difícil identificação estatística (ao menos com o uso de dados agregados). Adicionalmente, a mudança de patamar do nível de concentração após a crise financeira de 2008 pode indicar aumento no poder de mercado dos bancos. Os gráficos 3 a 6 mostram a evolução da concentração do mercado de crédito medida pelo HHI (gráfico 3)⁸, assim como a concentração em diferentes modalidades de crédito (gráficos 4, 5 e 6).

8 Índice Herfindahl-Hirschman = $\sum_{i=1}^I \alpha_i^2$, em que α é a participação do volume de crédito do banco i no volume total de crédito do sistema financeiro, consideradas todas as instituições financeiras com carteira de crédito (exceto bancos de desenvolvimento e agências de fomento), inclusive cooperativas de crédito, associação de poupança e empréstimo, banco de investimento, bancos corporativos etc.

Gráfico 3 – Índice Herfindahl-Hirschman

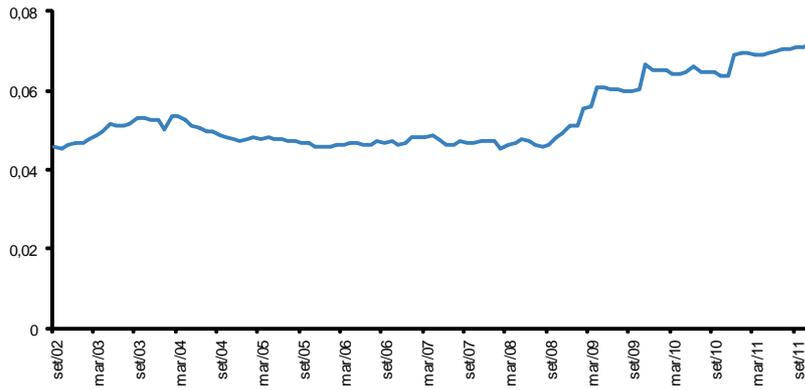


Gráfico 4 – HHI: emp. capital de giro +30d

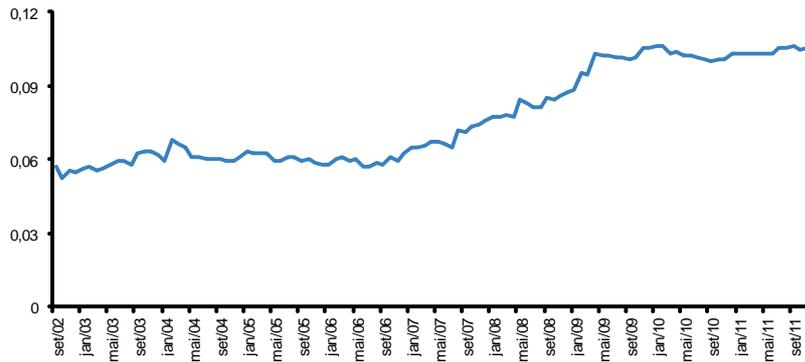


Gráfico 5 – HHI: desconto de duplicatas

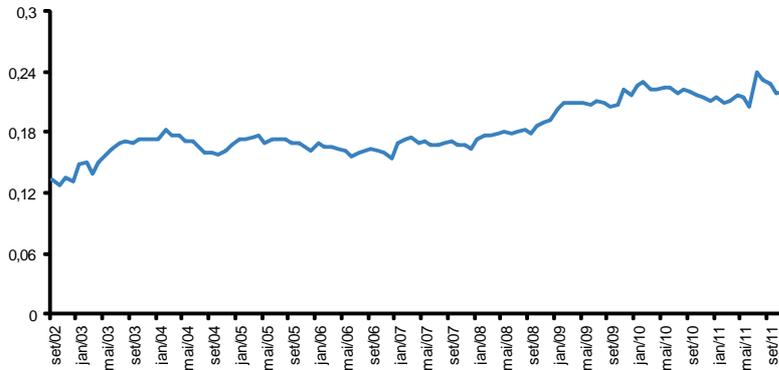
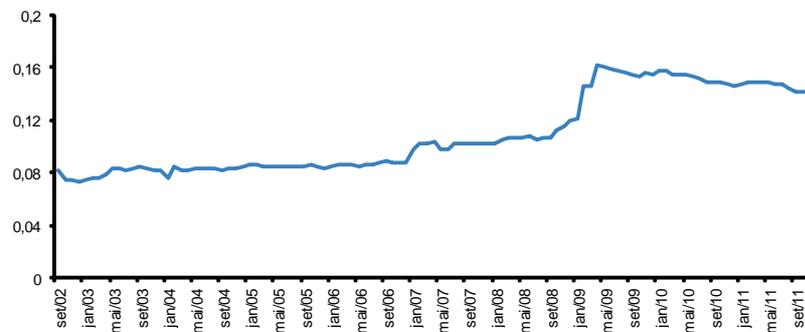


Gráfico 6 – HHI: emp. cheque especial e cta. garantida



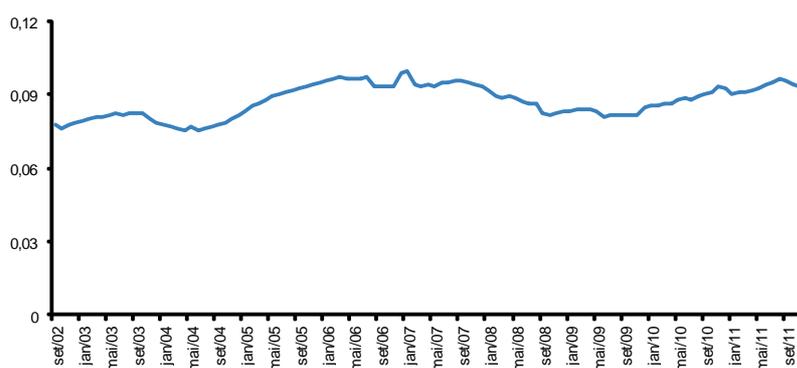
Mesmo quando os dados são agregados por modalidade de crédito, os indicadores de concentração mostram-se razoavelmente estáveis até meados de 2008, tornando difícil a identificação estatística de correlação entre concentração e competição.

Devido à falta de informações quanto à situação financeira dos clientes (controles de risco) na base de dados utilizada, a identificação estatística de discriminação de preços em mercados locais deve ser feita usando linhas de crédito cujo risco da operação é menos dependente das condições locais. Apesar de a probabilidade de *default* ser altamente correlacionada com as características dos clientes, a perda dado o *default* é menos dependente das condições locais nas operações de financiamento de veículos. Isso ocorre porque essa modalidade é intensiva em uma garantia móvel⁹. Dessa forma, este artigo analisa o comportamento competitivo apenas no mercado de financiamento de veículos. A seguir, é apresentada a estrutura do mercado de financiamento de veículos, assim como a sua dispersão geográfica no estado de São Paulo.

3.1 Financiamento de veículos

O saldo de crédito para aquisição de veículos representa, em média, 35% do saldo total de crédito destinado a pessoas físicas no Brasil. Por ser modalidade intensiva em garantia (geralmente, o próprio veículo é usado como garantia nos contratos) e de rápida recuperação pelo credor em caso de inadimplência, as taxas de juros cobradas são as mais baixas no segmento de crédito com recursos livres para pessoas físicas¹⁰. Além disso, bancos corporativos (instituições financeiras das próprias montadoras), cooperativas de crédito e financeiras são importantes credores nesse segmento. O gráfico 7 mostra a evolução do indicador de concentração (HHI) para o mercado de financiamento de veículos.

Gráfico 7 – HHI: financ. de veículos



9 Além disso, a modalidade de financiamento de veículos caracteriza-se pela grande participação de operações de crédito originadas nas próprias redes comerciais. Dessa forma, a necessidade de instalação física de agências bancárias ou pontos comerciais é menor, reduzindo assim as barreiras à entrada nesse segmento de crédito.

10 Em novembro de 2010, a taxa de juros média prefixada das operações de crédito com recursos livres para aquisição de veículos foi de 22,76% ao ano.

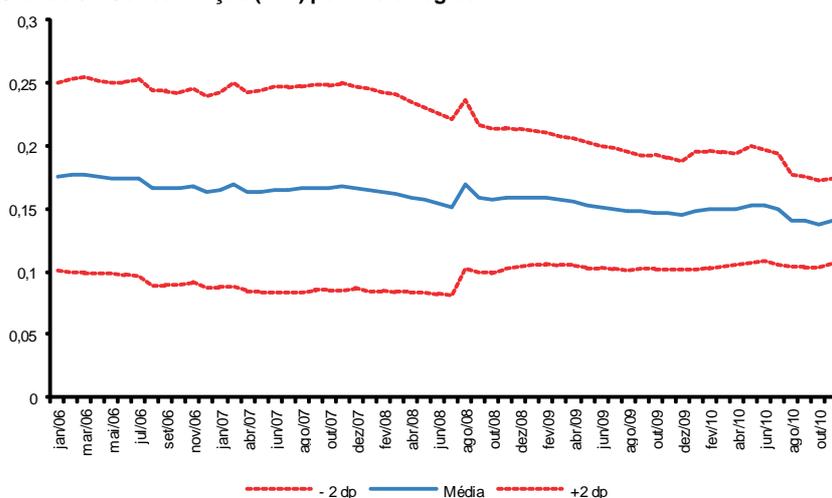
Ao contrário das modalidades analisadas na subseção anterior, a estrutura do mercado de financiamento de veículos foi pouco afetada pela consolidação bancária ocorrida após a crise financeira de 2008. Apesar do ligeiro aumento, o indicador de concentração ainda se encontra nos níveis observados em 2005 e 2006. E, assim como nas demais modalidades, a oscilação na estrutura desse mercado é muito pequena, com o HHI variando entre 0.08 e 0.10.

3.2 Mercados locais

Apesar dos recentes avanços tecnológicos, a competição no mercado de varejo continua sendo determinada pelas condições de demanda e oferta locais. E isso vale tanto para os setores de consumo de bens e serviços quanto para o setor bancário. Seja por assimetria informacional ou por custos de deslocamento e de obtenção de informação, os consumidores tendem a procurar melhores condições de oferta dentro de um determinado limite geográfico. Esse comportamento, comumente aceito entre os economistas, é retratado na literatura teórica e empírica¹¹ e usado como referência na análise do ambiente competitivo por órgãos responsáveis pela defesa da concorrência.

Devido a economias de escala e escopo, os mercados maiores são geralmente menos concentrados. No setor bancário brasileiro, a existência de poucas instituições financeiras atuando em diversas localidades faz com que a estrutura de mercado seja geograficamente muito distinta. Analisando o mercado de financiamento de veículos, apenas para clientes residentes no estado de São Paulo, é possível observar a disparidade entre as estruturas de mercado de cada localidade¹². Os gráficos a seguir mostram a evolução da distribuição de duas medidas de concentração, o HHI (gráficos 8 e 9) e a participação de mercado dos cinco maiores conglomerados financeiros (CR5) (gráficos 10 e 11). Os gráficos 8 e 10 apresentam a distribuição entre as 63 microrregiões do estado de São Paulo e os gráficos 9 e 11 mostram a distribuição entre as 645 cidades do estado.

Gráfico 8 – Concentração (HHI) por microrregião



11 Ver Berger e Hannan (1989), Calem e Carlino (1991) e Hannan (1997).

12 O limite geográfico é dado pelo município do cliente, informação disponível na Central de Risco de Crédito do Banco Central do Brasil (SCR).

Gráfico 9 – Concentração (HHI) por cidade

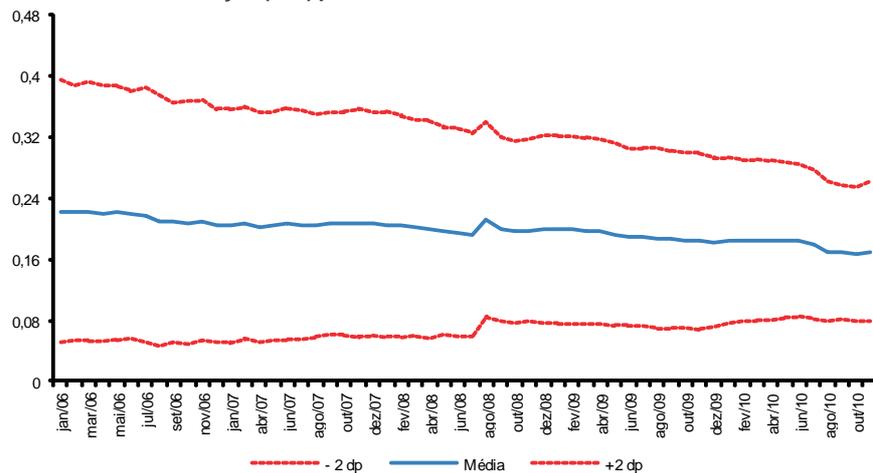


Gráfico 10 – Concentração (Market Share) por microrregião

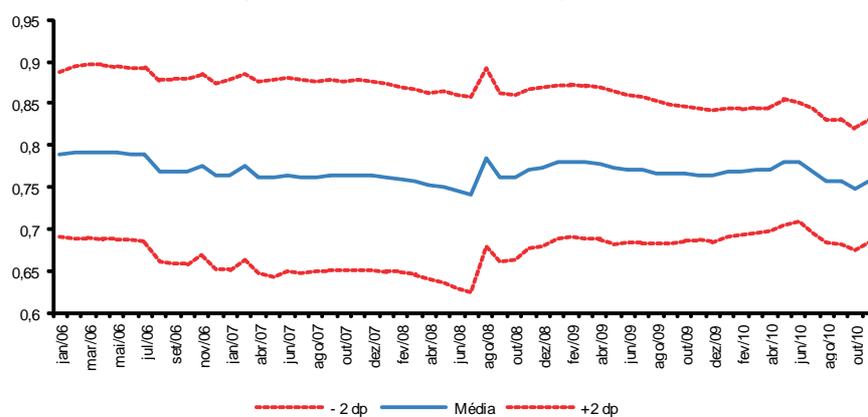
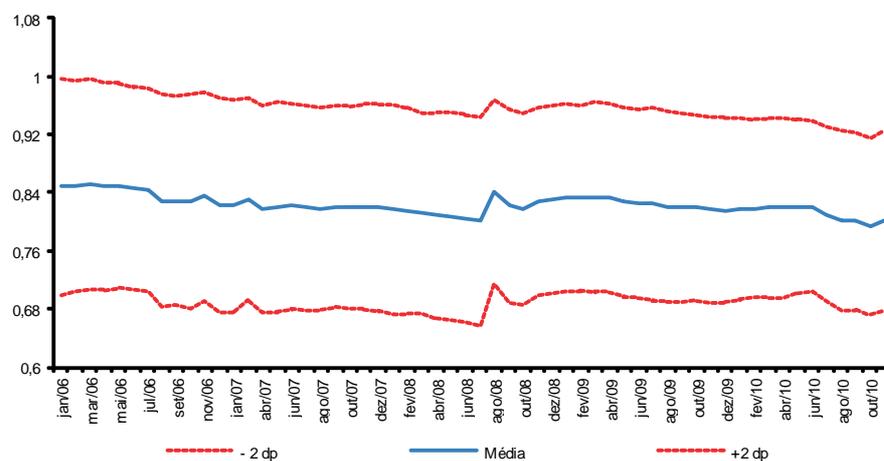


Gráfico 11 – Concentração (Market Share) por cidade



A média do indicador de concentração aumenta conforme o limite geográfico é restringido, refletindo a maior concentração nos mercados menores. Observa-se também grande disparidade local dos indicadores de concentração, mas pouca oscilação temporal. Os quatro gráficos seguintes mostram a distribuição entre as 63 (645) microrregiões (municípios) da média temporal do HHI (gráficos 12 e 14) e da CR5 (gráficos 13 e 15).

Gráfico 12 – Concentração (HHI) por microrregião

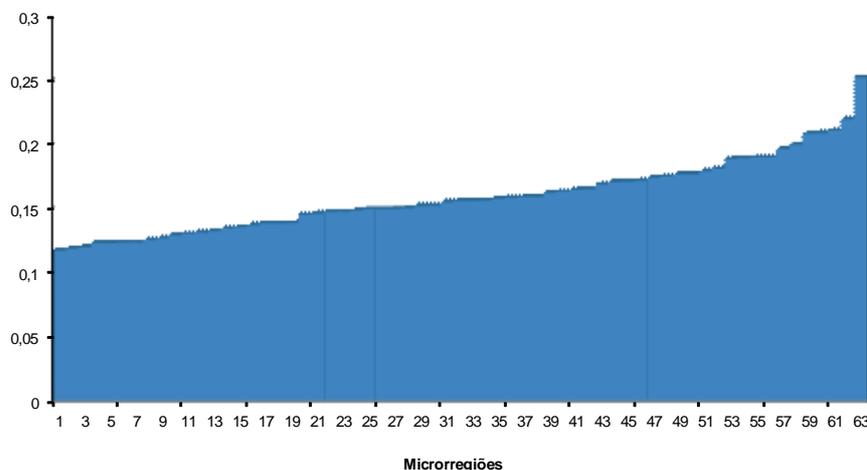


Gráfico 13 – Concentração (Market Share – 5 maiores) por microrregião

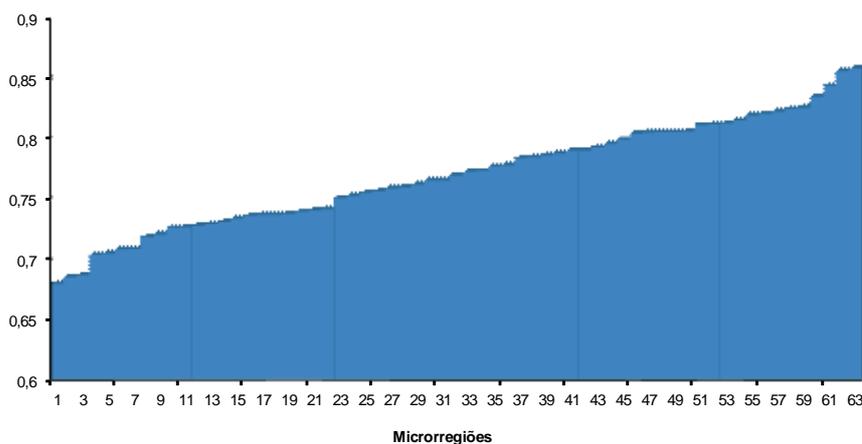


Gráfico 14 – Concentração (HHI) por município

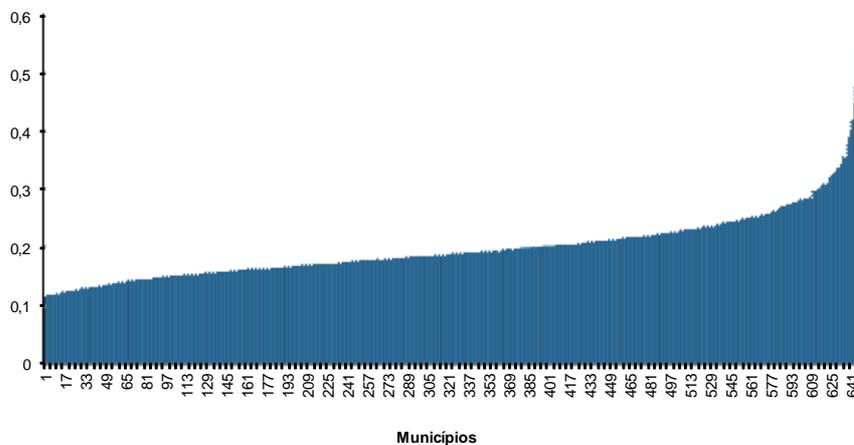
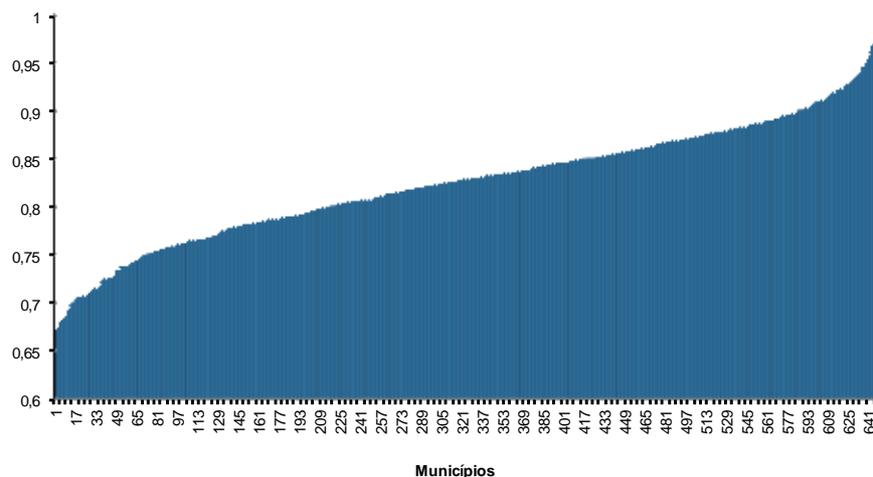


Gráfico 15 – Concentração (*Market Share* – 5 maiores) por município



A grande disparidade geográfica no estado de São Paulo observada nos indicadores de concentração para o mercado de financiamento de veículos abre espaço para uma investigação empírica a respeito do impacto da estrutura de mercado local sobre a competição no mercado de crédito. As duas seções seguintes trazem uma breve descrição da base de dados utilizada, assim como a estratégia empírica adotada e os resultados encontrados.

4 Base de dados

A base de dados advém da Central de Risco de Crédito (SCR) do Banco Central do Brasil e é composta por todas as operações de crédito para financiamento de veículos¹³ de clientes residentes no estado de São Paulo (ou clientes cuja cidade registrada na SCR pertence ao estado de São Paulo). Foram incluídos todos os contratos estabelecidos entre janeiro de 2006 e novembro de 2010. Ao todo, foram extraídas 5.708.706 operações, somando 4.364.094 clientes de todas as 63 microrregiões e os 645 municípios do estado de São Paulo, com 280 conglomerados financeiros ou instituições independentes. Para o cálculo dos indicadores de concentração, são utilizados os saldos (estoque) de crédito para financiamento de veículos de cada conglomerado financeiro (ou instituição independente) para cada localidade¹⁴.

A restrição da amostra ao estado de São Paulo deve-se a alguns fatores. Primeiro, o grande número de municípios pequenos no país, onde a concentração é muito elevada, poderia distorcer os resultados na medida em que haveria pouca variação na medida de concentração entre as cidades. Segundo, a grande diferença social, econômica e institucional (ordenamento jurídico) entre os estados brasileiros poderia gerar problemas nas estimações, já que a SCR não traz informações sobre a condição financeira dos clientes, dificultando o controle para o risco de crédito de

13 Este trabalho não faz distinção entre o mercado de financiamento de veículos usados e novos, já que a SCR não fornece essa informação.

14 O uso do fluxo de crédito a cada período tornaria o indicador de concentração muito volátil nos mercados menores, podendo distorcer a análise empírica.

cada operação. Ademais, além de representar quase 40% do volume total de crédito no país, há grande variação nos indicadores de concentração entre municípios do estado de São Paulo.

A amostra compreende o período entre janeiro de 2006 e novembro de 2010. Esse intervalo temporal justifica-se pela mudança regulatória ocorrida em dezembro de 2010, que estabeleceu novos níveis de requerimento de capital para financiamentos de veículos com prazo superior a 24 meses (Circular nº 3515, de 2 de dezembro de 2010) e gerou mudanças abruptas em alguns indicadores.

A escolha da modalidade baseia-se na melhor estratégia de identificação da relação entre concentração e competição por limite geográfico. O financiamento de veículos é intensivo em uma garantia de fácil mobilidade (o próprio veículo financiado). Dessa forma, o risco de crédito da operação é menos dependente das condições locais e de cada cliente, estando mais relacionado a fatores macroeconômicos, institucionais (ordenamento jurídico) e estruturais, como o ambiente competitivo de cada mercado. Além disso, como a SCR registra apenas contratos de crédito com valor superior a R\$5.000,00 no período analisado e as demais modalidades de varejo possuem grande número de operações com valores inferiores a esse limite, problemas de erro de medida são minimizados com o uso dessa modalidade.

O critério utilizado na definição dos limites geográficos foi a cidade do cliente, informação disponível na SCR¹⁵. Possíveis erros de medida podem ocorrer. Primeiro, um cliente pode obter o crédito em uma localidade, mas residir em outra. Segundo, a informação registrada na SCR pode não corresponder ao atual local de moradia do cliente. Dessa forma, serão analisados dois critérios para delimitar a localidade (microrregião e município) e utilizados controles para tratar de possível correlação entre cidades próximas.

A tabela 1 apresenta as estatísticas de volume, prazo e taxa de juros nos contratos para financiamento de veículos no estado de São Paulo entre janeiro de 2006 e novembro de 2010.

Tabela 1 – Estatísticas descritivas

Amostra Total	Obs.	Média	Desvio padrão	Mín	Máx
Volume	5.707.505	16516,0	14.579	5.000	1.763.701
Taxa de Juros ¹	5.473.860	27,40	8,61	10,0	99,96
Prazo (meses)	5.707.504	41,14	12,99	0,03	214,10

¹ Apenas operações com taxas de juros superiores a 10% e inferiores a 100% ao ano.

15 O uso do município de concessão da operação foi descartado devido à baixa qualidade dessa informação na SCR.

As tabelas 2 e 3 trazem um comparativo de algumas estatísticas de crédito para os dois limites geográficos utilizados, município e microrregião, e entre localidades com diferentes níveis de concentração¹⁶ (HHI). As estatísticas referem-se à média mensal das concessões novas para financiamento de veículos por instituição financeira em cada localidade. As operações com taxas de juros abaixo de 10% e acima de 100% ao ano (a.a.) foram excluídas¹⁷. Para melhor comparação entre os termos dos contratos, as estatísticas de volume, prazo e taxa de juros restringem-se aos nove maiores credores da base de dados, representando mais de 77% da amostra. Os respectivos desvios padrões estão entre parênteses.

Tabela 2 – Estatísticas descritivas por microrregião

Média das 63 microrregiões	HHI > 0,15	Total	HHI < = 0,15
nº de operações	93,00 (435)	168,00 (581)	248,00 (697)
nº de credores (fluxo)	20,05 (5,37)	22,65 (6,25)	25,47 (5,91)
nº de credores (estoque)	37,40 (9,31)	41,65 (12,23)	46,26 (13,30)
volume médio	14.741 (7.746)	15.359 (7.593)	16.028 (7.365)
prazo médio (dias)	1.214 (183)	1.232 (182)	1.252 (180)
taxa média	29,24 (7,54)	28,83 (7,51)	28,39 (7,46)
taxa mediana	28,83 (7,71)	28,35 (7,72)	27,83 (7,70)

Agregando as estatísticas por microrregiões, observam-se prazos e volumes médios das operações novas (fluxo) maiores nos mercados menos concentrados, assim como taxas de juros (média e mediana) menores. A tabela 3 apresenta as mesmas estatísticas da tabela 2 quando se delimitam os mercados por município.

16 Os limites foram definidos de forma a dividir a amostra em partes iguais.

17 As operações com taxas de juros abaixo de 10% ao ano representam aproximadamente 1,57% da amostra total, enquanto as operações com taxas de juros acima de 100% representam apenas 0,0009% da amostra total.

Tabela 3 – Estatísticas descritivas por município

Média das 645 municípios	HHI > 0,172	Total	HHI < = 0,172
nº de operações	8,82 (71)	25 (180)	41,23 (244)
nº de credores (fluxo)	8,47 (4,67)	11,66 (6,67)	14,85 (6,84)
nº de credores (estoque)	20,64 (7,56)	25,49 (10,22)	30,34 (10,23)
volume médio	14.306 (10.320)	14.944 (9.796)	15.583 (9.196)
prazo médio	1.236 (263)	1.250 (250)	1.263 (234)
taxa média	29,60 (7,51)	29,11 (7,51)	28,62 (7,49)
taxa mediana	29,43 (7,61)	28,84 (7,67)	28,28 (7,69)

Agregando as estatísticas por municípios, observam-se prazos e volumes médios das operações novas (fluxo) também maiores nos mercados menos concentrados, assim como taxas de juros (média e mediana) menores. As estatísticas agregadas por microrregiões e municípios apontam para uma taxa de juros mais elevada nos mercados mais concentrados, sinalizando relação negativa entre concentração e competição. A seção seguinte traz a estratégia empírica adotada para identificar essa relação, assim como os resultados encontrados.

5 Estratégia empírica e resultados

Como os indicadores agregados de concentração apresentam baixa variação temporal, a estratégia de identificação da relação concentração-competição será baseada na diferença geográfica na estrutura de mercado do setor bancário no estado de São Paulo. Dessa forma, será adotada uma análise em painel, considerando apenas os nove conglomerados financeiros (ou instituições independentes) com maior participação no mercado de financiamento de veículos e todos os 645 municípios que compõem o estado de São Paulo. Essas instituições representam por volta de 77% do volume total de crédito para financiamento de veículos no estado de São Paulo entre janeiro de 2006 e novembro de 2010. Com isso, evita-se a inclusão no exercício empírico de instituições com participação dispersa em apenas alguns poucos mercados. Foram considerados apenas os contratos com taxas de juros prefixadas maiores do que 10% e menores do que 100% a.a.

O modelo adotado segue a seguinte especificação:

$$\begin{aligned}
 JUROS_{i,t}^b = & C + \beta * CONCENTRACAO_{i,t} + \alpha * LN_TAMANHO_{i,t} + \varphi * SHARE_{i,t}^b \\
 & + \mu * NUM_BANCOS_{i,t} + \theta * LN_PRAZO_{i,t}^b + \vartheta * LN_VOLUME_{i,t}^b \\
 & + \sigma * ATRASOS_{i,t}^b + \gamma * PREJUZO_{i,t}^b + \delta * DUMMY_CRISE_t \\
 & + \sum_{k=1}^K \tau^k * MACRO_t^k + \sum_{b=1}^B \omega^b * BANCO_t^b + \mu_i + \varepsilon_{i,t}
 \end{aligned}$$

em que b refere-se ao conglomerado financeiro, l à localização do mercado e t ao período.

A variável dependente, *JUROS*, retrata a taxa de juros média praticada por cada instituição financeira b em cada mercado local l a cada instante t . A medida de concentração local, *CONCENTRACAO*, é o HHI ou a participação de mercado dos cinco maiores credores calculada pelo saldo (estoque) de crédito para financiamento de veículos em cada localidade. O coeficiente β captura a correlação entre a concentração local e a taxa de juros média cobrada em cada mercado. Portanto, β positivo indicaria menos competição nos mercados mais concentrados.

Os mercados maiores são, em geral, menos concentrados devido a economias de escala e escopo. Então, taxas de juros maiores em mercados mais concentrados poderiam estar refletindo questões de escala e diluição de custos fixos, e não o ambiente competitivo de cada mercado. Dessa forma, uma medida de tamanho, *LN_TAMANHO*, é introduzida de forma a controlar para o porte de cada mercado. Essa variável é definida pelo logaritmo do saldo (estoque) total de crédito para financiamento de veículos de cada localidade. Devido à diluição de custos fixos, espera-se que os juros cobrados em mercados maiores sejam, em média, menores ($\alpha < 0$).

Outro possível problema com indicadores de concentração é a sua correlação com eficiência. A ideia é que os competidores mais eficientes ganham mercado ao longo do tempo, tornando a estrutura do mercado cada vez mais concentrada. Nesse sentido, mercados mais concentrados estariam associados a participantes mais eficientes, portanto gerariam maiores lucros. Nesse caso, as taxas de juros seriam menores nos mercados mais concentrados (nos quais os bancos são mais eficientes). Para contornar esse problema, foi introduzida a participação de mercado de cada instituição financeira em cada localidade, *SHARE*, para capturar o nível de eficiência de cada credor em cada localidade. Portanto, espera-se que o coeficiente ϕ seja negativo.

Diferentes mercados podem ter o mesmo indicador de concentração, mas distintos números de competidores. E o número de competidores pode afetar o ambiente competitivo de cada negócio. Dessa forma, a variável *NUM_BANCOS* é incorporada no modelo de forma a controlar o impacto do número de competidores sobre o ambiente competitivo de cada localidade. Espera-se que o coeficiente μ seja negativo, indicando relação positiva entre o número de competidores e o grau de competição em cada mercado.

As variáveis *LN_PRAZO* e *LN_VOLUME* representam o prazo médio e o volume médio dos contratos de cada conglomerado financeiro b em cada mercado local l , em log. Apesar de as tabelas 2 e 3 mostrarem pouca variação para ambas as variáveis entre os diferentes mercados, possíveis problemas de endogeneidade serão tratados no exercício de robustez. Dois controles de risco também são incorporados: a proporção de atrasos acima de noventa dias, *ATRASOS*, e a proporção baixada como prejuízo, *PREJUIZO*, nos contratos de financiamento de veículos de cada credor b em cada localidade l . *A priori*, espera-se que os coeficientes γ e σ sejam positivos, de forma a representar o impacto do risco de crédito sobre a taxa de juros cobrada nos contratos de crédito. No entanto, como o financiamento de veículos é uma modalidade intensiva em um colateral móvel, o risco de crédito pode ter pouca correlação com as condições dos clientes e de cada localização geográfica.

Também foi introduzida no modelo uma variável indicadora para capturar a crise financeira de 2008. Essa variável assume o valor 1 entre outubro e dezembro de 2008 e 0 nos demais períodos. Também foram inseridos controles macroeconômicos, como a taxa básica de juros (*SELIC*) e o nível de atividade econômica mensal, medido pelo *IBC-Br*, e algumas características de cada conglomerado financeiro (ou instituição independente), como o nível de alavancagem, o custo de captação, o nível de liquidez e a razão crédito total sobre ativo.

5.1 Resultados

A tabela 4 apresenta as estimativas do modelo proposto pelo método de efeito fixo com análise de *cluster* por microrregião, onde os limites geográficos são definidos pelo município do cliente. Assim, corrigem-se possíveis correlações entre cidades próximas, ou cidades de uma mesma microrregião.

A segunda coluna apresenta as estimativas dos coeficientes adotando o HHI como medida de concentração, e a terceira coluna traz os resultados considerando a soma da participação de mercado dos cinco maiores credores de cada mercado (CR 5). As estimativas dos coeficientes associados aos fatores macroeconômicos e específicos de cada instituição financeira não são mostrados na tabela, mas apresentaram sinais em linha com as expectativas ou baixa significância estatística.

Tabela 4 – Limite geográfico: município

Painel ID: Banco (9) – Município (645) Var. Dependente: Taxa de Juros	Medidas de Concentração	
	HHI	CR 5
Concentração Local	4.0411*** [0.003]	6.8421*** [0.000]
<i>Market Share</i>	-7.3077*** [0.000]	-7.4643 *** [0.000]
Número de Bancos	-0.13449*** [0.000]	-0.13298*** [0.000]
Tamanho do Mercado	-3.1984*** [0.001]	-3.1021*** [0.001]
<u>Controles da Operação</u>		
Prazo Médio	-3.7406*** [0.000]	-3.7419*** [0.000]
Volume Médio	-3.1787*** [0.000]	-3.1993*** [0.000]
<u>Controles de Risco</u>		
Atrasos (90 dias)	6.1721*** [0.002]	6.0773*** [0.003]
Prejuízo	-0.50375 [0.431]	-0.61303 [0.339]
<u>Controles Macro</u>		
	Sim	Sim
<u>Controles dos Bancos</u>		
	Sim	Sim
Número de observações	174.430	174.430
R^2 within	0,4133	0,4142

Nota: *, ** e *** indicam coeficientes estatisticamente significativos a 10%, 5% e 1%, respectivamente.
P-valores entre colchetes. Efeito-fixo com cluster por microrregião.

Os resultados mostram correlação positiva entre concentração local e taxa de juros, sinalizando para menor grau de competição nos mercados locais mais concentrados. E a magnitude desse efeito é relevante. Uma variação de uma unidade no HHI (de competição perfeita para monopólio) eleva a taxa de juros média cobrada nos contratos de financiamento de veículos em 404 pontos, ou 4,04% a.a. Usando a CR5 como medida de concentração (terceira coluna), essa variação é de 684 pontos, ou 6,84% a.a.

A relação negativa entre taxa de juros e participação de mercado de cada credor pode estar associada ao nível de eficiência local de cada instituição financeira, como sugere a literatura de eficiência bancária (BERGER, 1995). Os resultados também corroboram a expectativa *a priori* de que as taxas de juros são maiores em mercados menores, assim como uma relação negativa entre taxa de juros e o número de competidores em cada mercado.

As estimativas também sugerem relação positiva entre risco de crédito e taxa de juros, e relação negativa entre a taxa de juros e o volume e o prazo médio de cada operação de crédito.

A tabela 5 abaixo traz as estimativas dos coeficientes quando os limites geográficos são delimitados pela microrregião dos clientes.

Tabela 5 – Limite geográfico: microrregião

Painel ID: Banco (9) – Microrregião (43) Var. Dependente: Taxa de Juros	Medidas de Concentração	
	HHI	CR 5
Concentração Local	2.4398 [0.495]	8.8032*** [0.000]
Market Share	-16.421*** [0.000]	-14.0360*** [0.000]
Número de Bancos	-0.04053*** [0.003]	-0.0749*** [0.000]
Tamanho do Mercado	-8.9468*** [0.000]	-7.9013*** [0.000]
<u>Controles da Operação</u>		
Prazo Médio	-3.1516*** [0.000]	-2.3574*** [0.000]
Volume Médio	-2.1705*** [0.000]	-1.8260*** [0.000]
<u>Controles de Risco</u>		
Atrasos (90 dias)	13.924*** [0.000]	13.3115*** [0.000]
Prejuízo	5.2085*** [0.000]	5.6938*** [0.000]
<u>Controles Macro</u>		
<u>Controles dos Bancos</u>		
Número de observações	26.945	26.945
R ² within	0,5520	0,5540

Nota: *, ** e *** indicam coeficientes estatisticamente significativos a 10%, 5% e 1%, respectivamente.

P-valores entre colchetes.

A perda de significância do coeficiente β na segunda coluna pode ser indicativo de que o ambiente competitivo relevante no mercado de varejo (financiamento de veículos) é definido por limites geográficos mais restritos, como o município dos clientes. Então, a estrutura do mercado relevante para análise do grau de competição em cada mercado seria local, ao menos no mercado de varejo. Ademais, destaca-se o aumento na magnitude dos coeficientes para o risco de crédito, o tamanho do mercado e a participação de mercado de cada credor.

A definição de mercado empregada neste estudo, não apenas relacionada à modalidade de crédito, mas também à localização geográfica dos clientes, possibilitou melhor identificação da relação concentração-competição na medida em que há pouca variação temporal nas medidas de concentração empregadas em Tonooka e Koyama (2003), mesmo quando agrupadas por cada modalidade de crédito.

Ao contrário dos estudos até aqui realizados utilizando o método de SCP para o mercado de crédito brasileiro, os resultados encontrados indicam relação positiva entre concentração e taxa de juros, em linha com a evidência internacional. Essa nova evidência sugere que parte do custo de intermediação financeira observado no Brasil está relacionada à baixa competição no mercado de crédito (alto poder de mercado das instituições financeiras). Além disso, as estimativas encontradas apontam para um possível aumento no custo de crédito com o recente processo de consolidação da indústria bancária em todo o mundo, inclusive no mercado brasileiro. Ademais, os resultados alertam para a importância da dimensão geográfica no processo de avaliação do impacto de fusões e aquisições sobre o nível de competição na indústria bancária.

5.2 Barreiras à entrada

O uso de medidas de concentração como indicadores indiretos de competição tem sido abandonado pela literatura. O argumento é que outros fatores podem alterar o grau de competição de um mercado, como possíveis barreiras à entrada de novos competidores. Se as barreiras à entrada são pequenas, o grau de competição pode ser alto mesmo em mercados muito concentrados. Nesse sentido, medidas de concentração, como o HHI, podem não ser bons indicadores de competição. Com o objetivo de identificar os efeitos das barreiras à entrada em cada mercado local, essa subseção inclui no modelo uma variável que separa a amostra de acordo com o grau de barreira à entrada de cada localidade, medida pela dispersão temporal do número de competidores em cada município. A ideia é que a dispersão do número de competidores em cada mercado seja um bom indicador do grau de barreira à entrada em cada localidade.

A tabela 6 apresenta as estimativas dos coeficientes quando adicionamos na especificação do modelo um termo de interação entre a medida de concentração adotada (HHI e CR5) e a variável indicadora (*IND Barreira*) que separa a amostra de acordo com o grau de barreira à entrada de cada município. Essa variável assume o valor 1 se a dispersão temporal do número de competidores no município é menor ou igual a 0,105, e 0 no caso contrário¹⁸. Portanto, essa variável assume o valor igual a 1 para os municípios nos quais haveria maiores barreiras à entrada.

18 O valor do corte foi definido de forma a dividir a amostra em duas partes com tamanhos similares.

Tabela 6 – Incluindo barreira à entrada

Painel ID: Banco (9) – Município (645) Var. Dependente: Taxa de Juros	Medidas de Concentração	
	HHI	CR 5
Concentração Local	3.1027* [0.057]	5.5833*** [0.000]
Concentração Local x Alta Barreira ¹	3.68006* [0.081]	3.4147 [0.105]
<i>Market Share</i>	-7.2977*** [0.000]	-7.4437*** [0.000]
Número de Bancos	-0.13583*** [0.000]	-0.13423*** [0.000]
Tamanho do Mercado	-3.1994*** [0.001]	-3.1035*** [0.001]
<u>Controles da Operação</u>		
Prazo Médio	-3.7383*** [0.000]	-3.7413*** [0.000]
Volume Médio	-3.1767*** [0.000]	-3.1997*** [0.000]
<u>Controles de Risco</u>		
Atrasos (90 dias)	6.2024*** [0.002]	6.0779*** [0.003]
Prejuízo	-0.50139*** [0.432]	-0.63057 [0.326]
<u>Controles Macro</u>		
	Sim	Sim
<u>Controles dos Bancos</u>		
	Sim	Sim
Número de observações	174.430	174.430
R ² <i>within</i>	0,4134	0,4143

Nota: *, ** e *** indicam coeficientes estatisticamente significativos a 10%, 5% e 1%, respectivamente.

P-valores entre colchetes. Efeito-fixo com cluster por microrregião.

1 Igual a 1 se o coeficiente de dispersão temporal do número de competidores em cada município é menor do que 0.105.

O impacto da concentração sobre a taxa de juros dos contratos de crédito é maior nos mercados com maiores barreiras à entrada, medida pela menor dispersão no número de competidores ao longo da amostra. Nos municípios com maiores barreiras de entrada, onde a variável *IND Barreira* assume o valor 1, uma mudança de uma unidade no HHI (CR5) eleva a taxa de juros nos contratos em 368 (341) pontos, ou 3,68% (3,41%) a.a. a mais do que nos municípios com menos barreiras à entrada.

Os resultados apontam para a importância das barreiras à entrada na análise do ambiente competitivo no mercado bancário, em que os bancos exercem menos poder de mercado em locais com baixas barreiras à entrada. Dessa forma, o impacto da consolidação bancária sobre o nível de competição depende das barreiras à entrada existentes em cada mercado.

5.3 Robustez

Para tratar possíveis problemas de endogeneidade, foram feitas estimativas usando variáveis instrumentais via 2SLS. Os instrumentos empregados foram a primeira defasagem das variáveis endógenas *LN_VOLUME*, *LN_PRAZO*, *SHARE E CONCENTRACAO* e as demais variáveis exógenas. A tabela 7 apresenta as estimativas. Em geral, os resultados encontrados na seção anterior foram mantidos.

Tabela 7 – Robustez: tratando endogeneidade

Painel ID: Banco (9) – Município (645) Var. Dependente: Taxa de Juros	IV - FE	
	Município	Microrregião
Concentração Local – HHI	1.1078** [0.038]	-0.3925 [0.755]
<i>Market Share</i>	-5.2822*** [0.000]	-13.877*** [0.000]
Número de Bancos	-0.04649*** [0.000]	-0.0122* [0.062]
Tamanho do Mercado	-1.9908*** [0.000]	-8.1611*** [0.000]
<u>Controles da Operação</u>		
Prazo Médio	-16.836*** [0.000]	-7.17201*** [0.000]
Volume Médio	-3.5134*** [0.000]	-2.1558*** [0.000]
<u>Controles de Risco</u>		
Atrasos (90 dias)	6.3616*** [0.000]	20.177*** [0.000]
Prejuízo	0.18179 [0.495]	4.2182*** [0.000]
<u>Controles Macro</u>		
	Sim	Sim
<u>Controles dos Bancos</u>		
	Sim	Sim
Número de observações	144.601	25.755

Nota: *, ** e *** indicam coeficientes estatisticamente significativos a 10%, 5% e 1%, respectivamente.

P-valores entre colchetes.

6 Conclusão

Este trabalho investiga a relação entre concentração e competição bancária no Brasil sob a hipótese de que o ambiente competitivo relevante no mercado de crédito para financiamento de veículos é local. Dessa forma, o conceito de mercado está relacionado não apenas à modalidade de crédito, mas também à localização geográfica da operação. Com a hipótese de competição local, é possível identificar de forma mais precisa a relação entre concentração e competição, uma vez que o setor bancário brasileiro se caracteriza pela grande variação na estrutura de mercado em cada localidade. Além disso, os mercados locais também são diferenciados de acordo com o grau de barreira de entrada, possibilitando identificar a sua importância na análise dos efeitos da consolidação sobre o nível de competição na indústria bancária.

Em linha com a evidência internacional e contrária à maioria dos estudos para o mercado brasileiro, os resultados encontrados apontam para uma relação negativa entre concentração e competição, ao avaliar o mercado de financiamento de veículos no estado de São Paulo, indicando menor competição em mercados mais concentrados. Adicionalmente, esse efeito é ainda mais forte em mercados com alta barreira de entrada, corroborando a importância das barreiras de entrada na análise do ambiente competitivo em cada mercado.

O artigo aponta para o fato de que o nível de competição local é um importante fator na determinação do custo da intermediação financeira. Além disso, os resultados indicam que o ambiente competitivo relevante no mercado de varejo é local, trazendo importantes implicações para a análise dos efeitos de fusões e aquisições para o nível de competição no mercado de crédito.

Referências

- ALLEN, F.; GALE, D. (2000). *Comparing Financial Systems*. Cambridge, MA: MIT Press, Chapter 8.
- BERGER, Allen. N. (1995). *The profit-structure relationship in banking. Tests of market-power and efficient-structure hypotheses*. Journal of Money, Credit and Banking 27, 404-431.
- BERGER, Allen N.; HANNAN, Timothy H. (1989). *The Price-Concentration Relationship in Banking*. Review of Economics and Statistics, vol. 71 no. 2: 291-299.
- BERGER, Allen N.; ROSEN, Richard J.; UDELL, Gregory F. (2007). *Does Market Size Structure Affect Competition? The case of Small Business Lending*. Journal of Banking and Finance, vol. 31, 11-33.
- BIKKER, J. A.; GROENEVELD, J. M. (2000). *Competition and Concentration in the EU Banking Industry*. Kredit und Kapital 33, 62-98.
- BIKKER, J. A.; HAAF, K. (2002). *Competition, concentration and their relationship: an empirical analysis of the banking industry*. Journal of Banking and Finance, vol. 26, 2191-2214.
- BOONE, J. (2008). *A New Way to Measure Competition*. Economic Journal 118, 1245-1261.
- BOYD, J.; NICOLÓ, G. de. (2005). *The Theory of Bank Risk-Taking and Competition Revisited*. Journal of Finance, 60, 1329-1343.
- BRESNAHAN, T. (1982). *The Oligopoly Solution Is Identified*. Economic Letters 10, 87-92.
- CALEM, Paul S.; CARLINO, Gerald A. *The Concentration/Conduct Relationship in Bank Deposit Markets*. Review of Economics and Statistics 73 (1991) pp. 268-76.
- CLAESSENS, S.; LAEVEN, L. (2004). *What Drives Bank Competition? Some International Evidence*. Journal of Money, Credit and Banking 36, 563-583.
- CORVOISIER, S.; GROPP, R. (2002). *Bank Concentration and Retail Interest Rates*. Journal of Banking and Finance, 26, 2155-2189.
- CYRNAK, A. W.; HANNAN, T. H. (1999). *Is the Cluster Still Valid in Defining Banking Markets? Evidence from a New Data Source*. Antitrust Bulletin 44, 313-331.
- DEGRYSE, H.; ONGENA, S. (2005). *Distance, Lending Relationships, and Competition*. Journal of Finance 60, 231-266.
- DICK, Astrid A. (2007). *Market Size, Service Quality, and Competition in Banking*. Journal of Money, Credit and Banking, vol. 39, no 1.

- GALE, D. (1993). *Branch banking, unitary banking and competition*. Department of Economics, Boston University. Mimeograph.
- GILBERT, R. A.; ZARETSKY, A. M. (2003). *Banking Antitrust: Are the Assumptions Still Valid?* Federal Reserve Bank of St. Louis.
- HANNAN, Timothy H. *Market Share Inequality, the Number of Competitors, and the HHI*. Review of Industrial Organization 12 (1997) pp. 23-35.
- HANNAN, T. H.; PRAGER, R. A. (2004). *The Competitive Implications of Multimarket Bank Branching*. Journal of Banking and Finance 28, 1889-1914.
- HEITFIELD, E. A. *What Do Interest Rate Data Say About the Geography of Retail Banking Markets?* Antitrust Bulletin 44 (1999) pp. 333-347.
- HEITFIELD, E. A.; PRAGER, R. A. (2004). *The Geographic Scope of Retail Deposit Markets*. Antitrust Bulletin 44, 333-347.
- HELLMANN, T. F.; MURDOCK, K. C.; STIGLITZ, J. E. (2000). *Liberalization, Moral Hazard in Banking, and Prudential Regulation: Are Capital Requirements Enough?* American Economic Review, 90, 147-165.
- KEELEY, M. (1990). *Deposit Insurance, Risk, and Market Power in Banking*. American Economic Review, 80, 1183-1200.
- KHAN, C.; PENNACCHI, G.; SOPRANZETTI, B. (2005). *Bank Consolidation and the Dynamics of Consumer Loan Interest Rate*. The Journal of Business, vol. 78 no1.
- KROSZNER, R. S.; RAJAN, R. G. (1994). *Is Glass-Steagall Act justified? A Study of the U.S. experience with universal banking before 1933*. American Economic Review 84 (4): 810-32.
- LAU, L. J. (1982). *On Identifying the Degree of Competitiveness from Industry Price and Output Data*. Economic Letters 10, 93-99.
- LERNER, A. P. (1934). *The Concept of Monopoly and the Measurement of Monopoly Power*. The Review of Economic Studies 1 (3): 157-175, <http://www.jstor.org/stable/2967480>.
- MESTER, L. (1992). *Traditional and nontraditional banking: An information-theoretic approach*. Journal of Banking and Finance 16 (3): 545-66.
- NAKANE, M. (2001). *A Test of Competition in Brazilian Banking*. Working Papers Series 12, do Banco Central do Brasil.
- NASSER, A. M. (2008). *Competição e concentração no setor bancário brasileiro atual: estrutura e evolução ao longo do tempo*. III Prêmio SEAE de Monografias em Defesa da Concorrência e Regulação Econômica.

- NEUMARK, D.; SHARPE, S. A. (1992). *Market Structure and the Nature of Price Rigidity: Evidence from the Market for Consumer Deposits*. Quarterly Journal of Economics 107, 657-680.
- PADOA-SCHIOPPA, T. (2001). Bank Competition: A Changing Paradigm. European Finance Review, 5, 13-20.
- PANZAR, J. C.; ROSSE, J. N. (1987). Testing for Monopoly Equilibrium. Journal of Industrial Economics 35, 443-456.
- PETERSEN, M. A.; RAJAN, R. G. (1995). The Effect of Credit Market Competition on Lending Relationships. Quarterly Journal of Economics 110, 406-443.
- RADECKI, L. (1998). *The Expanding Geographic Reach of Retail Banking Markets*. FRBNY Economic Policy Review.
- REPULLO, R. (2004). *Capital Requirements, Market Power, and Risk-Taking in Banking*. Journal of Financial Intermediation, 13, 156-182.
- SAPIENZA, P. (2002). *The Effects of Banking Mergers on Loan Contracts*. Journal of Finance 329-368.
- TABAK, B. M.; FAZIO, D.; CAJUEIRO, D. O. (2011). *The Relationship between banking market competition and risk-taking: do size and capitalization matter?* Working Papers Series 261, do Banco Central do Brasil.
- TONOOKA, E. K.; KOYAMA, S. M. (2003). *Taxa de juros e Concentração Bancária no Brasil*. Working Papers Series 62, do Banco Central do Brasil.
- YILDIRIM, H. S.; PHILIPPATOS, G. C. (2007). *Restructuring, Consolidation and Competition in Latin American Banking Markets*. Journal of Banking and Finance. Vol 31, no 3, 629-39.

7

Avaliando a Volatilidade Diária dos Ativos: a hora da negociação importa?*

José Valentim Machado Vicente¹

Gustavo Silva Araújo²

Paula Baião Fisher de Castro³

Felipe Noronha Tavares⁴

1 Introdução

Desde o trabalho seminal de Markowitz (1952), a volatilidade dos retornos de ativos tem papel importante na teoria moderna de finanças, especialmente em modelos de apreçamento, seleção de carteiras e gerenciamento de riscos. A volatilidade é uma variável não observável que reflete o grau de variação de preços de um dado ativo em determinado período de tempo. Sem dúvida, é a forma mais simples de quantificar a incerteza do *payoff* de um ativo⁵.

Vários estudos propõem modelos para estimar volatilidade⁶. Em geral, quando esses modelos são usados em aplicações práticas, são estimados com dados diários, comumente usando preços de fechamento, como observado por Goodhart e O'Hara (1997). No entanto, esse procedimento tem algumas desvantagens. Por exemplo, Parkinson (1980) mostra que a volatilidade estimada com o uso dos preços máximo e mínimo de um dia é superior à volatilidade *close-to-close*⁷. Wood, McInish e Ord (1985) e Lockwood (1990) mostram que desvios padrões maiores são observados no início e no fim do pregão, ou seja, a volatilidade tem um padrão em forma de U durante o dia. Brown (1990) argumenta contra o uso de preços de fechamento, já que eles podem ser influenciados pela falta de negócios no fechamento ou por ordens *marked on the close*⁸. Guillaume, Dacorogna e Pictet (1994) e Andersen e Bollerslev (1998) observam que a série de retornos intradiários tem características diferentes em diferentes períodos do dia e alertam que essa sazonalidade diária deve ser corrigida para evitar distorções na estimativa da volatilidade.

* As opiniões expressas neste artigo são da responsabilidade de seus autores e não refletem, necessariamente, a posição do Banco Central do Brasil (BCB) e do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) ou as opiniões de seus membros. Os autores agradecem a Waldyr Areosa, Benjamin Tabak e Sergio Mikio Koyama pelos comentários importantes. Quaisquer erros remanescentes são de nossa responsabilidade exclusiva.

1 Banco Central do Brasil. *E-mail*: jose.valentim@bcb.gov.br.

2 Banco Central do Brasil. *E-mail*: gustavo.araujo@bcb.gov.br.

3 Faculdade de Administração Ibmecc. *E-mail*: paulabfcastro@gmail.com.

4 Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. *E-mail*: felipenoris@gmail.com.

5 Várias definições de risco e incerteza foram propostas. A incerteza Knightiana (KNIGHT, 1921) é o risco mensurável. Bekaert *et al.* (2009) definem incerteza como mudanças nos fundamentos. Neste trabalho, segue-se abordagem mais casual. Os termos risco e incerteza são usados intercambiavelmente. Risco e incerteza simplesmente significam a dispersão do *payoff* de um ativo.

6 Entre outros, podem-se citar os trabalhos de Engle (1982) e Bollerslev (1986), que levaram ao desenvolvimento dos modelos GARCH e suas variantes.

7 A volatilidade *close-to-close* é a volatilidade calculada com os preços de fechamento.

8 Ordens dadas ao final do pregão para que o preço de fechamento seja o preço da ordem.

Neste artigo, revisitam-se essas críticas com um ponto de vista diferente. Como em outros estudos, calcula-se a volatilidade a partir de uma série de preços diários. Assim, tem-se a mesma quantidade de informação usada por modelos que estimam a volatilidade a partir de preços de fechamento e de abertura. No entanto, ao invés de os preços serem coletados em um horário fixo, seleciona-se randomicamente o momento em que são observados a cada dia. Com esses preços, calcula-se a volatilidade realizada dos retornos do ativo em dado período (escolhido como um mês no exercício empírico da seção 3)⁹. Em seguida, repete-se esse experimento, ou seja, obtém-se outra sequência de preços diários aleatórios e nova volatilidade é calculada para o mesmo período.

A partir de uma sequência de análises, constrói-se uma distribuição de probabilidade de volatilidade, aqui denominada Distribuição de Volatilidade Percebida por Investidores (DVPI). Essa distribuição é o foco deste trabalho.

Note-se que o procedimento de seleção descrito no parágrafo anterior é uma melhor *proxy* da volatilidade diária percebida por investidores. Um investidor não negocia (ou analisa o mercado) apenas no começo ou no fim do pregão. Na verdade, não há razão para que as decisões de compra e venda ocorram em um momento específico. Nesse sentido, a volatilidade calculada a partir de uma amostragem aleatória de preços diários é a volatilidade percebida pelos investidores.

Um exemplo pode esclarecer a razão pela qual a volatilidade calculada com preços coletados em momentos aleatórios representa a volatilidade percebida por um investidor. Suponha que um investidor negocie uma única ação, uma vez por dia, ao longo de um mês. O momento da transação é determinado, por exemplo, quando o preço alcança limiares (acima de um limite superior, vende-se, e abaixo de um limite inferior, compra-se). Se, ao fim do mês, um investidor fosse perguntado sobre qual foi a volatilidade do ativo percebida por ele, a resposta será o desvio padrão dos retornos diários calculado com base nos preços de fato negociados. Em outras palavras, sua percepção da incerteza é uma amostra da DVPI. Se essa volatilidade for muito maior ou muito menor do que a volatilidade *close-to-close*, a percepção do investidor sobre a incerteza dessa ação será indubitavelmente diferente daquela calculada por um analista de mercado que usa preços de fechamento.

Analisando um exemplo mais realista, pode-se supor que um banco avalie o seu risco pela métrica Valor em Risco (*Value at Risk* – VaR). Suponha, ainda, que o VaR seja estimado por um modelo paramétrico no qual a volatilidade da carteira é obtida pelos preços de fechamento. No entanto, o banco não necessariamente negocia ativos no fechamento do mercado. As transações são conduzidas de acordo com a estratégia do gerente e podem ocorrer a qualquer momento durante o pregão. Assim, o modelo VaR pode não realizar um bom trabalho, ou seja, pode não capturar adequadamente a incerteza enfrentada pelo banco.

O objetivo deste trabalho é estudar a dispersão da distribuição da volatilidade diária percebida por investidores. Adicionalmente, compara-se a volatilidade calculada a partir de preços diários selecionados aleatoriamente com a volatilidade calculada a partir de preços de abertura e fechamento. Mais especificamente,

9 A volatilidade realizada do retorno de um ativo em determinado período é o desvio padrão da série de retornos observada nesse período.

investiga-se a posição das volatilidades *open-to-open* e *close-to-close* na DVPI¹⁰. Isso permite avaliar se essas volatilidades podem ser uma boa representação da incerteza percebida por um investidor arbitrário.

Harris (1986), Amihud e Mendelson (1987), Lockwood e Linn (1990), Hong e Wang (2000), entre outros, apresentam comparações entre as volatilidades *open-to-open* e *close-to-close* e demonstram que os retornos *open-to-open* são mais voláteis que os *close-to-close*. Além de replicar esse resultado, este estudo estende esses trabalhos, uma vez que tanto a volatilidade *close-to-close* como a *open-to-open* são apenas amostras de DVPI. A abordagem aqui proposta permite que se investiguem vários tipos de padrões de volatilidades de retorno diário, já que a DVPI abrange todas as amostragens diárias de preços.

A base de dados deste estudo consiste em preços intradiários de 84 ações negociadas na Bolsa de Valores, Mercadorias e Futuros (BM&FBovespa) entre julho de 2006 e abril de 2009. A BM&FBovespa é a bolsa que concentra as negociações de ações brasileiras e teve uma rotatividade diária média de \$3,9 bilhões em junho de 2008, o que a coloca como uma das maiores bolsas de valores do mundo e a maior da América Latina, segundo a *World Federation of Exchanges*¹¹.

Em síntese, os resultados mostram que a volatilidade percebida por investidores tem um alto grau de dispersão. A diferença entre a maior e a menor volatilidade da DVPI de uma ação no mesmo mês pode ser superior a 100%. Logo, investidores têm percepções diferentes acerca da mesma ação. Com relação às volatilidades *open-to-open* and *close-to-close*, ambas podem estar muito longe da mediana da DVPI. Além disso, a *open-to-open* é frequentemente localizada na extremidade direita da DVPI, e a *close-to-close*, na esquerda. Por exemplo, mostra-se que a frequência na qual a volatilidade *close-to-close* está no 5% percentil da DVPI é de 11% e a frequência na qual a *open-to-open* está no 95% percentil da DVPI é igual a 84,5%.

Os resultados implicam que a prática usual de estimar a volatilidade a partir de preços de abertura e fechamento pode distorcer as medidas de risco, já que a incerteza diária percebida por um investidor pode ser bastante diferente dessas volatilidades. Dessa forma, os resultados são importantes não apenas para investidores e gerentes de risco, mas também para reguladores. Por exemplo, como o requerimento de capital para risco de mercado é baseado na volatilidade de fechamento, ele pode não ser o bastante para cobrir perdas diárias¹². A fim de levar em conta a dispersão da DVPI, propõe-se ajustar os requisitos de capital de acordo com a proporção entre um percentil da DVPI (por exemplo, 99%) e a volatilidade de fechamento.

As demais seções deste artigo estão organizadas da seguinte forma: a seção 2 apresenta a descrição dos dados; a seção 3 descreve o procedimento proposto para avaliar a volatilidade percebida por investidores; a seção 4 discute os resultados empíricos; e a seção 5 fornece alguns comentários finais.

10 A volatilidade *open-to-open* é a volatilidade calculada com base nos preços de abertura.

11 Ver o *website* <<http://www.world-exchanges.org/>>.

12 Embora fora do âmbito deste trabalho, os resultados apresentam argumentos em favor da incorporação de informações de preços intradiários na estimativa de volatilidade. Muitos estudos defendem o uso de dados de alta frequência. Atualmente, a teoria de volatilidade realizada é a principal ferramenta dessa vertente da literatura (ver Andersen, 2000).

2 Banco de dados

O banco de dados foi fornecido pela BM&FBovespa, e consiste em séries de preços intradiários de 84 ações de empresas brasileiras, escolhidas devido à liquidez. Juntas, essas empresas representam mais de 85% do volume negociado da BM&FBovespa. Apenas a ação mais líquida de cada empresa está inclusa na amostra^{13,14}. Os dados cobrem o período de 3 de julho de 2006 a 30 de abril de 2009, correspondendo a 739 dias de negociação. Nem todas as ações são negociadas todos os meses e o número médio de ações é de 77,03 por mês¹⁵. Vale ressaltar que não foram coletados dados de acordo com intervalos fixos de tempo. Ao invés disso, todas as transações foram incluídas na amostra. Assim, o tamanho das séries de preços varia com a liquidez da ação. Por exemplo, as séries de preços da Petrobras e da Vale, as duas ações mais líquidas na base de dados, contêm 5.875.374 e 4.793.357 observações, respectivamente. Além do preço, o banco de dados inclui a data, o horário (registrado com precisão de segundos) e o volume de cada transação. Para computar as volatilidades, a série de preços de cada ação foi ajustada para desdobramentos, grupamentos e dividendos.

Outra questão a se considerar sobre a base de dados é que alguns registros se referem à mesma ordem. Considere, por exemplo, que há duas ordens de venda, uma de 200 ações a \$40,00 e outra de 100 ações a \$40,30. Suponha também que ambas as ordens têm os menores preços de venda no livro de ordens. Uma ordem para comprar 300 ações a \$40,30 gera duas transações no banco de dados da BM&FBovespa. Para que essa ordem gere apenas uma transação de 300 ações a \$40,10 (preço médio por ação da transação), o banco de dados foi modificado.

3 Metodologia

Nesta seção, descreve-se o mecanismo de seleção dos preços diários, bem como a metodologia de avaliação da volatilidade. Para cada ação, foram gerados vários caminhos de preços diários. O preço de cada dia é escolhido de acordo com o seguinte procedimento: primeiro, seleciona-se aleatoriamente um número de uma distribuição uniforme discreta entre um e o número de transações ocorridas no dia. Depois, seleciona-se o preço da transação que corresponde ao número escolhido aleatoriamente. O número de observações para cada dia é definido como o número de transações realizadas entre 10h e 17h (ou entre 11h e 18h, durante o horário de verão). Repetindo-se esse procedimento, obtêm-se várias trajetórias de preços diários de forma que cada preço represente uma transação que tenha realmente ocorrido.

13 Por exemplo, a Petrobras tem dois tipos de ações: a PETR3 (com direito a voto) e a PETR4 (sem direito a voto). Apenas a PETR4 está na amostra, porque sua liquidez é maior do que a da PETR3.

14 A liquidez é medida pela razão de liquidez definida por $100 \frac{P}{p} \sqrt{\frac{n}{N}} \frac{v}{V}$, em que p é o número de dias em que houve pelo menos uma transação no período escolhido; P é o número total de dias no período escolhido; n é o número de transações da ação no período escolhido; N é o número de transações de todas as ações no período; v é o volume negociado (em unidades monetárias) da ação no período; e V é o volume negociado de todas as ações no período selecionado. Essa definição de liquidez é usada pela BM&FBovespa para selecionar as ações que compõem o Índice Bovespa (Ibovespa).

15 A oferta pública inicial de algumas empresas, como Ecodiesel e JBS Friboi, ocorreram após a data inicial de nosso banco de dados.

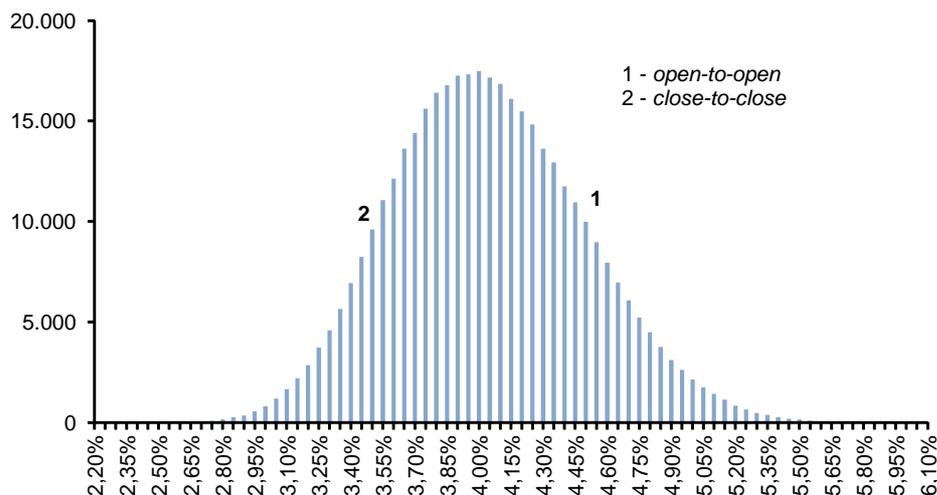
O próximo passo é a construção de uma série de retornos logarítmicos diários calculados com os preços selecionados. A partir dessa série, calcula-se a volatilidade diária realizada (desvio padrão dos retornos diários) de cada ação em cada mês da amostra. Essa é a volatilidade de um caminho e, possivelmente, a volatilidade observada por um investidor que negocia a cada dia durante as horas de negociação. Se $P_{t,b}^i, \dots, P_{t,N}^i$ é uma série de preços diários de ação i selecionados aleatoriamente no mês t , a volatilidade realizada desse caminho é dada por:

$$vol(i,t) = \sqrt{\frac{\sum_{n=1}^N \left[\ln \left(\frac{P_{t,n+1}^i}{P_{t,n}^i} \right) \right]^2 - \left[\sum_{n=1}^N \ln \left(\frac{P_{t,n+1}^i}{P_{t,n}^i} \right) \right]^2}{N}}$$

Para cada ação em cada mês, são gerados 400.000 caminhos e calculadas 400.000 volatilidades diárias realizadas segundo o procedimento descrito acima. Essas volatilidades representam aquelas percebidas pelos investidores. A intuição é que os investidores negociam em momentos aleatórios e não fixos como a abertura e o fechamento do mercado. Da sequência de escolhas, constrói-se um histograma de volatilidade. Como resultado, tem-se uma distribuição de probabilidade da volatilidade realizada de cada ação para cada mês da amostra, aqui denominada DVPI.

A meta é investigar a dispersão da DVPI, que permitirá responder a seguinte questão: a incerteza percebida por investidores diferentes (que negociam diariamente, mas possivelmente em momentos distintos) pode ser bastante diferente? Se sim, coloca-se uma questão importante: um regulador ou gerente de risco que requeira capital para cobrir riscos de mercado usando volatilidades computadas de preços observados em momentos específicos (como a abertura ou fechamento do mercado) captura, de fato, o risco enfrentado por investidores? Adicionalmente, o artigo compara as volatilidades *close-to-close* e *open-to-open* com a mediana da DVPI. Por isso, além da DVPI, são computadas as volatilidades de retornos diários de preços de abertura (volatilidade *open-to-open*) e de fechamento (volatilidade *close-to-close*).

Gráfico 1 – Histograma da DVPI da VALE5



A figura mostra o histograma da DVPI da Vale (VALE5) em janeiro de 2009. Também apresenta as volatilidades *open-to-open* (número 1) e *close-to-close* (número 2). O histograma representa a frequência das volatilidades diárias calculadas a partir de 400.000 trajetórias de preços da Vale em janeiro de 2009. Cada trajetória é obtida por um processo aleatório que seleciona um preço observado em cada dia do mês. A largura das barras é de 0,0005.

Por exemplo, o gráfico 1 mostra a DVPI das ações preferenciais de emissão da empresa Vale (VALE5) em janeiro de 2009¹⁶. Os números 1 e 2 no histograma representam as volatilidades de abertura (4,47%) e de fechamento (3,56%), respectivamente. O fato de a volatilidade de abertura ser maior do que a de fechamento está de acordo com vários artigos, como em Harris (1986), Amihud e Mendelson (1987), Lockwood e Linn (1990) e Hong e Wang (2000), que relatam que retornos de abertura apresentam maior dispersão do que os de fechamento. Note-se também que, naquele mês, ambas as volatilidades estavam distantes da mediana da DVPI (4,05%).

A volatilidade dos retornos diários da Vale em janeiro de 2009 varia de 2,41% a 5,97%, dependendo da trajetória de preços selecionada. Os percentis 5% e 95% da DVPI da Vale em janeiro de 2009 são iguais a 3,36% e 4,85%, respectivamente. Essa variação pode trazer uma diferença significativa entre a volatilidade percebida e a usada em modelos para quantificar riscos como o VaR. Um investidor pode estar negociando suas ações com a volatilidade de 5,97%, mas considerando, para fins de medida de risco, a volatilidade do preço de fechamento. A volatilidade de 5,97% é 68% mais alta do que a volatilidade *close-to-close*.

Para verificar o que poderia acontecer ao longo dos meses da amostra (julho de 2006 até abril de 2009), o gráfico 2 ilustra a evolução das volatilidades *open-to-open* e *close-to-close* da Vale (VALE5), além do percentil 5%, a mediana e o percentil 95% da DVPI da Vale. Pode-se observar que a volatilidade *open-to-open* é algumas vezes menor do que o percentil 5% (setembro de 2006) e algumas vezes maior do que o de 95% (março de 2008, por exemplo). Ou seja, ocasionalmente, essa volatilidade está distante da mediana da DVPI. Da mesma forma, em outros meses, a volatilidade *close-to-close* está muito distante da mediana da DVPI. Em janeiro de 2008, a volatilidade *close-to-close* é maior do que o percentil 95% da DVPI. Por outro lado, em novembro de 2006, ela é menor que o percentil 5%. Além disso, note que a maior distância entre os percentis de 5% e de 95% da DVPI ocorre em outubro de 2008. Se a volatilidade tivesse sido computada da forma tradicional, usando o preço de fechamento (GOODHART; O'HARA, 1997), teria ocorrido uma subestimação do risco dessa ação naquele mês.

4 Resultados

Nesta seção, apresenta-se descrição detalhada dos resultados do exercício empírico descrito na seção 3. Os resultados consistem em uma série de dados em painel desbalanceado contendo observações dos percentuais da DVPI para cada ação em cada mês do período amostral. O painel tem a forma $vol\ \alpha\ (i,t)$, na qual $\alpha \in \{1\%, 5\%, 10\%, 25\%, 50\%, 75\%, 90\%, 95\%, 99\%\}$ é o percentil da DVPI, i é a dimensão espacial (ação) e t é a dimensão temporal (mês). Por exemplo, $vol\ 95$ (VALE5, agosto de 2008) é o percentil de 95% da DVPI da empresa Vale em agosto de 2008.

16 Apesar de essa DVPI ser em formato de sino, lembrando uma normal, o teste Jarque-Bera descarta essa hipótese.

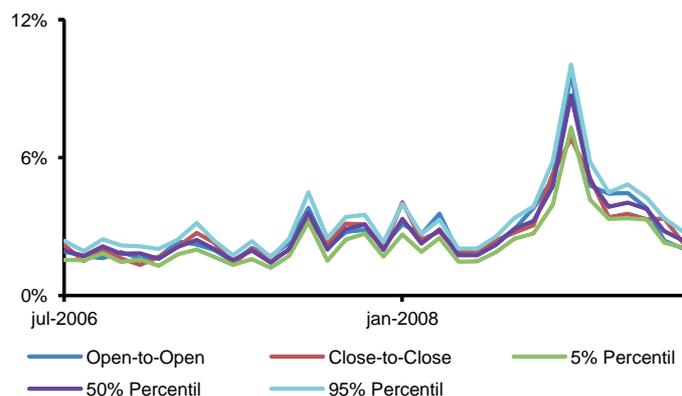
4.1 Análise de dimensão espacial

A tabela A, no Apêndice, apresenta a mediana dos percentis da DVPI de cada ação para todo o período analisado. Cada valor na tabela A é dado por

$$vol \alpha (i) = Med_t vol \alpha (i,t),$$

em que *Med* representa o operador mediana.

Gráfico 2 – Percentis da DVPI da Vale



Esta figura mostra a evolução temporal das volatilidades de abertura e fechamento, o percentil 5%, a mediana e o percentil 95% da DVPI da Vale de julho de 2006 a abril de 2009. A DVPI para um mês é obtida simulando 400.000 trajetórias de preços diários aleatórios. A partir de cada trajetória, calcula-se a volatilidade realizada dos retornos.

Observa-se que a mediana dos percentis tem alta dispersão entre as ações. Por exemplo, a mediana do percentil 1% varia de 1,25% (GETI4) a 3,25% (ECOD3), enquanto a mediana do percentil 99% varia de 2,19% (CLSC6) a 5,34% (MRVE3). Como se pode notar, a mediana mais alta do percentil 1% é maior do que a menor mediana do percentil 99%. Também se pode verificar uma grande diferença entre as medianas dos percentis extremos (1% e 99%) para todas as ações, o que sugere que a volatilidade percebida por dois investidores pode ser bastante diferente.

Para investigar mais detalhadamente a dispersão da DVPI, computa-se a razão entre alguns percentis de DVPI para cada ação em cada mês e calcula-se a mediana dessa razão para cada ação, ou seja:

$$\frac{vol a1}{vol a2} = Med_t \frac{vol a1 (i,t)}{vol a2 (i,t)}.$$

A tabela B, no Apêndice, apresenta os resultados. Por exemplo, a mediana da razão entre o percentil 99% e o 1% das DVPIs da empresa Natura (NATU3)

$\left(\frac{vol 99}{vol 1} (NATU3)\right)$ é 1,73. Isso indica que a volatilidade percebida um por certo

investidor pode ser 73% maior do que por outro investidor dessa ação no mesmo mês. Além disso, a mediana da razão entre as volatilidades mais alta e a mais baixa da DVPI para todas as ações é maior do que 100%. Por outro lado, note-se que as razões dos percentis não variam significativamente pelas ações, ou seja, a dispersão da DVPI é quase a mesma para todas as ações¹⁷.

17 O Coeficiente de Variação, ou seja, a razão entre o desvio padrão e a média, é muito menor para as razões dos percentis das DVPIs do que para os percentis. Por exemplo, para os percentis de 95% e 5%, o coeficiente é cerca de 0,20, enquanto para a razão entre os percentis de 95% e 5% é igual a 0,03.

A tabela 1 apresenta estatísticas descritivas da tabela B. Observa-se que o maior valor da razão $\frac{vol\ 99}{vol\ 1}(i)$ é 1,86 (esse valor vem de AES Tietê(GETI4), ver tabela B no Apêndice) e o menor é 1,55 ($i = Bradespar (BRAP4)$). A maior mediana da razão entre os percentis 75% e 25% $\left(\frac{vol\ 75}{vol\ 25}(i)\right)$ é 1,20 ($i = Ecodiesel (ECOD3)$), o que significa que as diferenças das volatilidades entre o primeiro e último quartis da Ecodiesel são maiores que 20%.

Tabela 1 – Estatísticas descritivas das razões de percentis da DVPI

	Max/Min	vol99/vol1	vol95/vol5	vol90/vol10	vol75/vol25
Mínimo	2,27	1,55	1,37	1,28	1,14
1º quarto	2,54	1,62	1,42	1,31	1,15
Meio	2,68	1,68	1,45	1,34	1,16
Mediana	2,66	1,68	1,45	1,34	1,16
3º quarto	2,8	1,73	1,48	1,36	1,18
Máximo	3,34	1,86	1,54	1,4	1,2

Esta tabela apresenta estatísticas descritivas da mediana das razões entre percentis. $\frac{vol\ \alpha_1}{vol\ \alpha_2}$ é uma série temporal das medianas (calculadas na dimensão tempo) da série de razões entre os percentis da DVPI α_1 e α_2 .

4.2 Análise da dimensão temporal

Após discutir as propriedades da dimensão espacial da DVPI, investiga-se o comportamento temporal dos percentis $vol\ \alpha(i,t)$. A tabela C, no Apêndice, mostra as medianas dos percentis da DVPI calculadas na dimensão ação, ou seja:

$$vol\ \alpha(t) = Med_t\ vol\ \alpha(i,t)$$

para $\alpha = 1\%, 5\%, 10\%, 25\%, 50\%, 75\%, 90\%, 95\%, 99\%$.

Pode-se notar que a volatilidade percebida pode flutuar durante os meses. Por exemplo, para o percentil 50%, varia de 1,86% em dezembro de 2006 para 8,29% em outubro de 2008 (no epicentro da crise do *subprime*).

Para cada ação e cada mês, computa-se a razão entre alguns percentis e calcula-se a mediana dessas razões na dimensão das ações, ou seja:

$$\frac{vol\ \alpha_1}{vol\ \alpha_2}(t) = Med_i\ \frac{vol\ \alpha_1(i,t)}{vol\ \alpha_2(i,t)}$$

A tabela 2 apresenta os resultados. O valor mínimo da mediana da razão $\frac{vol\ 99}{vol\ 1}(t)$ é 1,49, confirmando por outro ponto de vista que a volatilidade percebida por investidores pode variar significativamente.

Tabela 2 – Evolução temporal das razões de percentis da DVPI

Meses	Max/Min	vol99/vol1	vol95/vol5	vol90/vol10	vol75/vol25
Julho de 2006	2,68	1,68	1,44	1,33	1,16
Agosto de 2006	2,5	1,59	1,39	1,29	1,15
Setembro de 2006	2,49	1,62	1,41	1,31	1,15
Outubro de 2006	2,67	1,66	1,43	1,32	1,16
Novembro de 2006	2,64	1,66	1,44	1,33	1,16
Dezembro de 2006	2,77	1,69	1,45	1,33	1,16
Janeiro de 2007	2,82	1,67	1,44	1,33	1,16
Fevereiro de 2007	2,76	1,78	1,52	1,39	1,19
Março de 2007	2,64	1,69	1,45	1,34	1,16
Abril de 2007	2,78	1,71	1,47	1,36	1,17
Mai de 2007	2,64	1,69	1,46	1,34	1,17
Junho de 2007	2,77	1,7	1,46	1,35	1,17
Julho de 2007	2,62	1,67	1,44	1,33	1,16
Agosto de 2007	2,44	1,66	1,43	1,33	1,16
Setembro de 2007	2,61	1,64	1,43	1,32	1,16
Outubro de 2007	2,7	1,68	1,45	1,33	1,16
Novembro de 2007	2,4	1,6	1,39	1,29	1,14
Dezembro de 2007	2,77	1,7	1,47	1,35	1,17
Janeiro de 2008	2,64	1,67	1,45	1,34	1,16
Fevereiro de 2008	2,6	1,66	1,43	1,33	1,16
Março de 2008	2,69	1,68	1,45	1,34	1,16
Abril de 2008	2,64	1,68	1,45	1,34	1,17
Mai de 2008	2,62	1,66	1,44	1,33	1,16
Junho de 2008	2,71	1,67	1,44	1,33	1,16
Julho de 2008	2,52	1,64	1,44	1,33	1,17
Agosto de 2008	2,61	1,64	1,42	1,31	1,16
Setembro de 2008	2,67	1,69	1,47	1,35	1,17
Outubro de 2008	2,12	1,49	1,32	1,24	1,12
Novembro de 2008	2,88	1,78	1,5	1,38	1,18
Dezembro de 2008	2,74	1,68	1,45	1,34	1,17
Janeiro de 2009	2,83	1,72	1,48	1,35	1,17
Fevereiro de 2009	2,37	1,87	1,56	1,41	1,2
Março de 2009	2,76	1,72	1,47	1,35	1,17
Abril de 2009	2,5	1,62	1,41	1,31	1,15

Esta tabela apresenta a mediana das razões entre percentis da DVPI para todos os meses do período amostral. $\frac{vol \alpha 1}{vol \alpha 2}$ é uma série temporal das medianas (calculadas na dimensão ações) das razões entre os percentis $\alpha 1$ e $\alpha 2$.

4.3 Volatilidades *close-to-close* e *open-to-open*

Nesta subseção, analisa-se a localização das volatilidades *close-to-close* e *open-to-open* na DVPI, a fim de responder as seguintes questões: a volatilidade *open-to-open* fica próxima à mediana da DVPI?; e a volatilidade *close-to-close* fica na cauda esquerda da DVPI? Mais especificamente, o objetivo é determinar a frequência com a qual as volatilidades, *open-to-open* e *close-to-close*, estão localizadas nos percentis 1%, 5%, 10%, 25%, 50%, 75%, 90%, 95% e 99% da DVPI.

Como temos, em média, 77,03 ações em cada mês e temos 34 meses na amostra, há 2.619 observações de volatilidades *close-to-close* e *open-to-open*. Para estudar a localização dessas volatilidades na DVPI, computam-se, em cada mês, para todas as ações, quantas observações delas estão abaixo dos percentis da DVPI

correspondente. Então, somam-se essas observações para todos os meses e, por fim, divide-se essa soma pelo tamanho da amostra (2.619).

Por exemplo, para a volatilidade *close-to-close*, computam-se em julho de 2006 quantas dessas volatilidades de todas as ações estão abaixo do percentil 10% da DVPI correspondente (cada ação em julho de 2006 tem sua própria DVPI). Repete-se o procedimento para todos os meses. Após isso, soma-se o número de observações da volatilidade *close-to-close* que estão abaixo do percentil 10% da DVPI correspondente e divide-se esse valor por 2.619. O resultado é igual a 18,56%. Dessa forma, a volatilidade *close-to-close* frequentemente fica nas extremidades da DVPI. Além disso, podemos ver que, em geral, a volatilidade *open-to-open* fica no lado direito da DVPI, enquanto a *close-to-close* fica no lado esquerdo.

Tabela 3 – Localização das volatilidades *open-to-open* e *close-to-close*

percentil	<i>open-to-open</i>	<i>close-to-close</i>
1%	2,14%	2,71%
5%	7,10%	11,00%
10%	11,76%	18,56%
25%	23,67%	36,50%
50%	42,73%	59,18%
75%	61,70%	78,50%
90%	76,94%	90,99%
95%	84,50%	95,00%
99%	93,01%	98,09%

Esta tabela apresenta a frequência com que as volatilidades *open-to-open* e *close-to-close* estão localizadas em cada percentil da DVPI. Cada entrada na tabela representa o número de vezes que uma volatilidade específica (*open-to-open* ou *close-to-close*) fica em um percentil da DVPI específico (1%, 5%, 10%, 25%, 50%, 75%, 90%, 95% e 99%). A análise abrange todos os meses e ações conjuntamente.

Assumindo que a mediana é uma boa medida para resumir a informação contida em uma distribuição de probabilidade e observando o percentil 50%, nota-se que a volatilidade *close-to-close* parece subestimar a DVPI, enquanto a *open-to-open* parece superestimá-la. Para confirmar essas conclusões, são implementados dois testes *t*.

O primeiro busca verificar se a volatilidade *open-to-open* é maior do que a mediana. A hipótese alternativa para cada ação é:

$$H_1: \text{Média}_t \text{ vol}_{open}(i,t) / \text{vol}_{mediana}(i,t) > 1$$

O segundo testa se a volatilidade *close-to-close* é menor do que a mediana. A hipótese alternativa para a ação *i* é:

$$H_1: \text{Média}_t \text{ vol}_{open}(i,t) / \text{vol}_{mediana}(i,t) < 1$$

Com um nível de significância de 5%, em 38 de 84 ações pode-se afirmar que a média da volatilidade *open-to-open* é maior do que a volatilidade mediana. Com um nível de significância de 10%, em 46 dessas ações, chega-se à mesma conclusão. Quanto à volatilidade *close-to-close*, em dezenove ações pode-se inferir que ela é menor do que a mediana da volatilidade ao nível de significância de 5%. Com nível de 10%, esse número sobe para 25. Assim, concluímos que essas volatilidades não

podem ser bons indicadores da volatilidade diária percebida por um investidor que negocia ao longo do dia e não apenas na abertura e no fechamento do mercado¹⁸.

4.4 Discussão

Os resultados apresentados nas três subseções anteriores levantam algumas questões acerca da teoria moderna de seleção de *portfolio*, gerenciamento de risco e avaliação de opções. A incerteza da economia guia todo o processo decisório financeiro. Apesar de não ser imune a críticas, a volatilidade dos ativos é a medida de risco mais utilizada¹⁹. No entanto, mostra-se, neste artigo, que a prática usual de calcular a volatilidade de ativos usando preços de abertura ou fechamento pode não captar a incerteza à qual um investidor está exposto²⁰.

Do ponto de vista da seleção de *portfolio*, um investidor que compra ou vende ativos baseado, por exemplo, na fronteira de média-variância construída usando preços de fechamento, pode não otimizar sua alocação em termos de retorno/risco, já que sua avaliação de risco (volatilidade) é falha. Sobre o aspecto do gerenciamento de risco, os resultados fornecem argumentos sólidos para uma vertente da literatura que contesta as metodologias tradicionais de avaliação de risco de mercado (ver, por exemplo, Danielsson, 2002; Taleb, 2007; e Vicente e Araujo, 2010). Quando um participante do mercado usa uma medida diária de volatilidade que não considera os preços intradiários, como a volatilidade *close-to-close*, pode avaliar equivocadamente a incerteza. Para exemplificar, considere um gerente de risco que estime um VaR de um dia de 95% pelo modelo Delta-Normal. O *portfolio* inclui apenas ações VALE5 e seu valor de mercado é de R\$1 (posição comprada). Se ele usar o desvio padrão dos retornos de fechamento de janeiro de 2009 (3,56%), o VaR estimado será de R\$0,0586. Em contrapartida, se o gerente de risco usar a mediana da DVPI (4,05%), o VaR será de R\$0,0666 (13,76% maior).

A inabilidade das volatilidades de *close-to-close* e *open-to-open* para avaliar o grau de incerteza de um ativo também pode causar problemas de apreçamento. Por exemplo, um investidor pode usar uma volatilidade errada em um modelo de avaliação de opções. Suponha que um investidor deseje fixar o preço de uma opção de VALE5 em 1º de março de 2007, com seis meses de maturidade e preço de exercício de R\$66²¹. Suponha que o investidor use a fórmula Black & Scholes e estime a volatilidade da VALE5 pelo desvio padrão dos retornos do mês anterior (fevereiro de 2007). A taxa de juros contínua livre de risco de seis meses é de 11,71% e o preço da ação é R\$62,46. O preço da opção fornecida pelo modelo Black & Scholes é R\$7,70, R\$6,29, R\$6,84,

18 Foi feito outro teste t para verificar se a volatilidade *open-to-open* é maior do que a volatilidade *close-to-close*. A hipótese alternativa para a ação *i* é:

$$H_1: \text{Média}_t \text{ } vol_{open}(i,t)/vol_{close}(i,t) > 1$$

Com nível de significância de 5%, em 54 das 84 ações, H_0 é rejeitado. Com significância 10%, H_0 é rejeitada em 62 de 84 cotas.

19 Entre outras desvantagens, sabe-se que em um modelo baseado em consumo, o risco de um *payoff* depende de sua covariância com o fator estocástico de desconto e não de sua variância (ver, por exemplo, Cochrane, 2005). Outro problema com a variância origina-se do fato de que pode não conseguir avaliar o *downside-risk* (ver Markowitz, 1991).

20 Para uma excelente discussão sobre o importante papel da avaliação de volatilidade, ver Poon e Granger (2003).

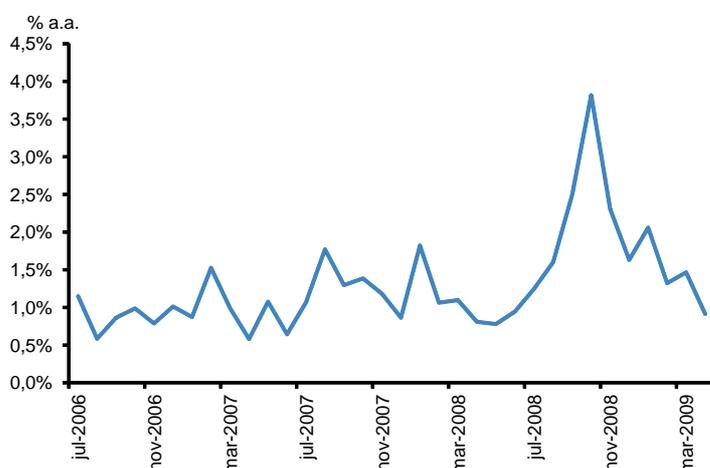
21 A taxa de câmbio entre o real e o dólar norte-americano era de cerca de 1,80 em 2009.

R\$5,71 ou R\$8,88 se ele usar a volatilidade *close-to-close*, a *open-to-open*, a mediana da DVPI, o percentil 5% da DVPI ou o percentil 95%, respectivamente.

Formuladores de políticas também estão interessados na avaliação da volatilidade. Como apontado por Poon e Granger (2003), eles confiam nas estimativas de volatilidade do mercado como medida da vulnerabilidade da economia. Assim, de acordo com os resultados deste artigo, formuladores de políticas que avaliam a volatilidade usando preços de fechamento podem subestimar a vulnerabilidade, enquanto aqueles que usam preços de abertura podem superestimá-la.

O impacto dessas questões é mais pronunciado em tempos de crise financeira. O gráfico 3 mostra a série temporal da mediana (na dimensão ações) da diferença entre os percentis de 99% e 1% da DVPI. A distância máxima entre esses percentis ocorre no epicentro da crise do *subprime* (outubro de 2008). A média da mediana da diferença entre esses percentis é de 1,40%, enquanto em outubro de 2008 alcança o valor de 3,36%.

Gráfico 3 – Diferença entre os percentis 99% e 1% da DVPI



O gráfico apresenta a evolução temporal da mediana (na dimensão de ações) da diferença entre os percentis 99% e 1% da DVPI.

O fraco desempenho da volatilidade de fechamento na tarefa de medição de risco aponta para os modelos de volatilidade realizada. No entanto, o uso prático desses modelos é muito custoso²². Para algumas aplicações, como regulação, clareza e parcimônia são fundamentais. A metodologia DVPI pode ser muito útil nesse caso. Por exemplo, a fim de levar em consideração a variabilidade da volatilidade percebida por investidores, um regulador pode ajustar o requerimento de capital por um fator. Esse fator pode ser determinado como um valor médio da razão entre um percentil alto da DVPI (como 95%) e a volatilidade *close-to-close*.

22 As principais críticas com relação aos modelos de volatilidade realizada são os sérios problemas causados por ruídos de microestrutura (ver, por exemplo, McAleer e Medeiros, 2008).

5 Conclusão

O objetivo deste trabalho é verificar se investidores que negociam diariamente, mas em momentos diferentes, têm percepções distintas acerca do risco de um ativo. Para esse objetivo, propõe-se um procedimento simples para avaliar a volatilidade percebida por um investidor que negocia ações em momentos aleatórios em um dia. A metodologia consiste em calcular a volatilidade diária realizada usando preços obtidos por um sorteio randômico entre todas as negociações ocorridas em cada dia. O conjunto de volatilidades estimado por esse procedimento é chamado de DVPI. Conclui-se que a dispersão da DVPI pode ser muito alta. Para uma mesma ação, a volatilidade percebida por um investidor pode ser o dobro daquela percebida por outros no mesmo período.

É prática comum (tanto para participantes de mercado como para acadêmicos) calcular a volatilidade diária usando preços de abertura ou fechamento. Comparar essas volatilidades realizadas com a DVPI permite que avaliemos se eles realmente captam a volatilidade percebida por um investidor. Os resultados mostram que essa prática pode fornecer volatilidades que não representam o nível de incerteza percebido por um investidor. As volatilidades *open-to-open* e *close-to-close* ficam muitas vezes distantes da mediana da DVPI. Assim, um investidor que mede o risco de seu *portfolio* usando essas volatilidades pode estar estimando erradamente seu risco.

As conclusões deste estudo levantam questões relativas à forma como gerenciamento de risco, alocação de *portfolio* e apreçamento de ativos são tradicionalmente realizados na prática. Em geral, profissionais do mercado e reguladores elegem a volatilidade calculada a partir dos preços de abertura e fechamento como métrica para a dispersão dos retornos diários de um ativo. No entanto, como mostrado neste estudo, essas volatilidades podem ser bastante diferentes da volatilidade percebida por investidores.

Referências

- AMIHUD, Y.; H. MENDELSON (1987). Trading Mechanisms and Stock Returns: An Empirical Investigation. *Journal of Finance*, 42, 3, pp. 533-553.
- ANDERSEN, T. G. (2000). Some Reections on Analysis of High-Frequency Data. *Journal of Business & Economic Statistics*, 18, 2, pp. 146-153.
- ANDERSEN, T. G.; BOLLERSLEV, T. (1998). Answering the Skeptics: Yes, Standard Volatility Models do Provide Accurate Forecasts. *International Economic Review*, 39, 4, pp. 885-905.
- BOLLERSLEV, T. (1986). Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity. *Journal of Econometrics* 31, 3, pp. 307-327.
- BROWN, S. (1990). *Estimating Volatility*. Financial Options: From Theory to Practice Editado por S. Figlewski, W. Silber, e M. Subrahmanyam, eds. Chicago: Irwin.
- COCHRANE, J. H. (2005). *Asset Pricing*.
- DANIELSSON, J. (2002). The Emperor Has no Clothes: Limits to Risk Modelling. *Journal of Banking & Finance*, 26, 7, pp. 1273-1296.
- ENGLE, R. F. (1982). Autoregressive Condicional Heteroskedasticity with Estimates of the Variances of U.K. Inflation. *Econometrica*, 50, 4, pp. 987-1007.
- GERB BEKAERT, G.; ENGSTROM, E.; XING, Y. (2009). Risk, Uncertainty and Asset Prices. *Journal of Financial Economics*, 91, 1, pp. 59-82.
- GOODHART, C. A. E.; HARA, M. O (1997). High Frequency Data in Financial Markets: Issues and Aplications. *Journal of Empirical Finance*, 4, 2-4, pp. 73-114.
- GUILLAUME, D. M.; DACOROGNA, M. M.; PICTET, O. V. (1994). *On the Intra-daily Performance of GARCH Processes*. Proceedings of the First International Conference on High Frequency Data in Finance, Zurique, Suíça.
- HARRIS, L. (1986). A Transaction Data Study of Weekly and Intradaily Patterns in Stock Returns. *Journal of Financial Economics*, 16, 1, pp. 99-117.
- HARRISON, H.; WANG, J. (2000). Trading and Returns under Periodic Market Closures. *Journal of Finance*, 55, 1, pp. 297-354.
- KNIGHT, F.H. (1921). *Risk, Uncertainty, and Profit*. Boston, New York, Houghton Mifflin Company.
- LOCKWOOD, L. J.; LINN, S. C. (1990). An Examination of Stock Market Return Volatility During Overnight and Intraday Periods. *Journal of Finance*, 45, 2, pp. 591-601.

MARKOWITZ, H. M. (1952). Portfolio Selection. *Journal of Finance*, 7, 1, pp. 71-91.

_____. (1991). *Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments*. Wiley, 2ª edição.

MCALEER, M.; MEDEIROS, M. C. (2008). Realized Volatility: A Review. *Econometric Reviews*, 27, 1-3, pp. 10-45.

PARKINSON, M. (1980). The Extreme Value Method for Estimating the Variance of the Rate of Return. *Journal of Business*, 53, (1), pp. 61-65.

POON, S. H.; GRANGER, C. W. J. (2003). Forecasting Volatility in Financial Markets: A Review. *Journal of Economic Literature*, 41, pp. 478-539.

TALEB, N. (2007). *Fooled by Randomness: The Hidden Role of Chance in Life and the Markets*. Penguin Books.

VICENTE, J. V. M.; ARAUJO, A. (2010). Social Welfare Analysis in a Financial Economy with Risk Regulation. *Journal of Public Economic Theory*, 12, 3, pp. 561-586.

WOOD, R. A.; MCINISH, T. H.; ORD, J. K. (1985). An Investigation of Transaction Data for NYSE Stocks. *Journal of Finance*, 40, 3, pp. 723-739.

Tabela A – DVPI Dimensão espacial

Ações	Mín	1%	5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%	99%	Máx
ALLL11	1,64%	2,21%	2,38%	2,48%	2,66%	2,90%	3,13%	3,34%	3,46%	3,70%	4,35%
AMBV4	1,06%	1,36%	1,51%	1,57%	1,69%	1,83%	1,96%	2,07%	2,14%	2,30%	2,75%
ARCZ6	1,08%	1,63%	1,77%	1,85%	1,99%	2,14%	2,29%	2,42%	2,51%	2,68%	3,21%
BBAS3	1,40%	1,85%	2,03%	2,15%	2,32%	2,54%	2,75%	2,91%	3,01%	3,19%	3,74%
BBDC4	1,33%	1,72%	1,85%	1,93%	2,07%	2,24%	2,39%	2,54%	2,65%	2,83%	3,42%
BNCA3	1,33%	1,75%	1,90%	1,98%	2,13%	2,31%	2,47%	2,66%	2,75%	2,92%	3,47%
BRAP4	1,61%	1,94%	2,06%	2,14%	2,28%	2,44%	2,65%	2,81%	2,90%	3,07%	3,64%
BRKM5	1,48%	1,98%	2,11%	2,19%	2,32%	2,47%	2,65%	2,81%	2,91%	3,10%	3,69%
BRSR6	1,53%	2,15%	2,33%	2,45%	2,65%	2,91%	3,17%	3,40%	3,53%	3,78%	4,52%
BRT04	1,48%	1,86%	2,02%	2,12%	2,30%	2,50%	2,70%	2,90%	3,07%	3,35%	4,05%
BRTP4	1,44%	1,95%	2,14%	2,23%	2,38%	2,57%	2,76%	2,93%	3,06%	3,28%	4,10%
BTOW3	1,76%	2,28%	2,44%	2,53%	2,68%	2,87%	3,12%	3,46%	3,68%	3,95%	4,60%
CCRO3	1,35%	1,78%	1,96%	2,06%	2,23%	2,42%	2,64%	2,84%	2,97%	3,18%	4,00%
CESP6	1,50%	1,92%	2,10%	2,19%	2,38%	2,61%	2,89%	3,08%	3,20%	3,44%	4,35%
CGAS5	0,82%	1,17%	1,31%	1,40%	1,53%	1,68%	1,83%	1,98%	2,06%	2,19%	2,73%
CLSC6	1,01%	1,31%	1,43%	1,49%	1,64%	1,80%	1,95%	2,12%	2,22%	2,37%	2,88%
CMIG4	1,20%	1,54%	1,69%	1,77%	1,93%	2,08%	2,24%	2,42%	2,54%	2,76%	3,17%
CNFB4	1,07%	1,48%	1,60%	1,67%	1,80%	1,93%	2,12%	2,38%	2,58%	2,90%	3,53%
CPFE3	1,09%	1,48%	1,59%	1,65%	1,76%	1,90%	2,06%	2,21%	2,31%	2,51%	3,05%
CPLE6	1,24%	1,63%	1,79%	1,88%	2,04%	2,21%	2,36%	2,51%	2,60%	2,75%	3,27%
CRUZ3	1,33%	1,82%	1,97%	2,05%	2,18%	2,36%	2,55%	2,74%	2,84%	3,03%	3,74%
CSAN3	1,98%	2,57%	2,80%	2,93%	3,14%	3,37%	3,63%	3,90%	4,01%	4,22%	4,92%
CSMG3	1,34%	1,74%	1,87%	1,94%	2,07%	2,22%	2,43%	2,65%	2,78%	2,96%	3,48%
CSNA3	1,51%	1,96%	2,12%	2,23%	2,43%	2,61%	2,79%	2,96%	3,08%	3,27%	3,79%
CYRE3	1,94%	2,56%	2,78%	2,88%	3,04%	3,24%	3,48%	3,71%	3,82%	4,09%	4,94%
DASA3	1,26%	1,69%	1,84%	1,92%	2,04%	2,27%	2,46%	2,60%	2,70%	2,93%	3,54%
DURA4	1,59%	2,06%	2,28%	2,41%	2,63%	2,85%	3,07%	3,28%	3,39%	3,61%	4,44%
ECOD3	2,20%	3,25%	3,52%	3,63%	3,88%	4,18%	4,50%	4,78%	4,94%	5,26%	6,12%
ELET6	1,31%	1,72%	1,87%	1,96%	2,13%	2,30%	2,46%	2,62%	2,72%	2,91%	3,42%
ELPL6	1,16%	1,63%	1,80%	1,89%	2,07%	2,30%	2,56%	2,74%	2,85%	3,04%	3,81%
EMBR3	1,19%	1,54%	1,66%	1,72%	1,83%	1,95%	2,08%	2,29%	2,37%	2,51%	3,04%
ENBR3	1,24%	1,69%	1,86%	1,93%	2,06%	2,21%	2,38%	2,54%	2,63%	2,82%	3,42%
ETER3	1,25%	1,68%	1,85%	1,93%	2,07%	2,24%	2,44%	2,62%	2,74%	2,96%	3,52%
FFTL4	1,11%	1,46%	1,59%	1,66%	1,79%	1,95%	2,11%	2,38%	2,54%	2,69%	3,17%
FHER3	1,91%	2,58%	2,82%	2,93%	3,12%	3,36%	3,60%	3,85%	4,00%	4,28%	4,87%
GETI4	0,86%	1,25%	1,38%	1,45%	1,58%	1,71%	1,85%	2,03%	2,13%	2,34%	2,79%
GFSA3	1,96%	2,50%	2,69%	2,79%	2,97%	3,17%	3,37%	3,61%	3,75%	3,98%	4,70%
GGBR4	1,66%	1,99%	2,11%	2,17%	2,30%	2,45%	2,66%	2,84%	2,94%	3,14%	3,71%
GOAU4	1,51%	2,01%	2,17%	2,26%	2,40%	2,57%	2,75%	2,88%	2,95%	3,10%	3,60%
GOLL4	1,73%	2,14%	2,28%	2,37%	2,51%	2,68%	2,86%	3,11%	3,22%	3,43%	4,08%
GVTT3	1,93%	2,57%	2,82%	2,93%	3,12%	3,33%	3,54%	3,72%	3,84%	4,05%	4,86%
ITAU4	1,31%	1,71%	1,84%	1,92%	2,07%	2,25%	2,42%	2,57%	2,66%	2,82%	3,31%
ITSA4	1,35%	1,74%	1,89%	1,97%	2,10%	2,24%	2,38%	2,56%	2,66%	2,82%	3,34%
JBSS3	1,87%	2,49%	2,72%	2,86%	3,09%	3,34%	3,59%	3,82%	3,95%	4,20%	4,98%
KLBN4	1,31%	1,81%	1,97%	2,06%	2,20%	2,38%	2,55%	2,73%	2,82%	3,04%	3,68%
LAME4	1,45%	1,93%	2,12%	2,22%	2,40%	2,64%	2,88%	3,06%	3,16%	3,35%	3,98%
LIGT3	1,33%	1,83%	1,99%	2,09%	2,27%	2,44%	2,61%	2,77%	2,89%	3,10%	3,86%
LOGN3	1,38%	1,95%	2,09%	2,16%	2,31%	2,51%	2,72%	2,97%	3,13%	3,41%	4,19%
LREN3	1,73%	2,27%	2,45%	2,55%	2,75%	2,96%	3,24%	3,54%	3,69%	3,98%	4,79%
LUPA3	1,63%	2,17%	2,34%	2,43%	2,60%	2,81%	3,04%	3,28%	3,39%	3,60%	4,30%

MMXM3	1,49%	2,13%	2,32%	2,44%	2,63%	2,84%	3,07%	3,32%	3,48%	3,76%	4,40%
MRFG3	1,80%	2,30%	2,50%	2,63%	2,85%	3,15%	3,37%	3,61%	3,77%	4,03%	4,86%
MRVE3	2,49%	3,12%	3,39%	3,60%	3,93%	4,29%	4,61%	4,89%	5,04%	5,34%	6,28%
NATU3	1,49%	1,96%	2,09%	2,18%	2,39%	2,57%	2,79%	3,02%	3,16%	3,36%	3,88%
NETC4	1,58%	2,03%	2,18%	2,27%	2,42%	2,63%	2,83%	3,17%	3,29%	3,51%	4,05%
OHLB3	1,49%	1,88%	2,00%	2,07%	2,23%	2,41%	2,60%	2,84%	2,99%	3,25%	3,95%
PCAR4	1,27%	1,70%	1,85%	1,93%	2,05%	2,18%	2,37%	2,55%	2,65%	2,82%	3,36%
PDGR3	1,85%	2,63%	2,80%	2,92%	3,14%	3,38%	3,58%	3,84%	4,02%	4,31%	5,22%
PETR4	1,49%	1,88%	2,02%	2,09%	2,22%	2,38%	2,53%	2,64%	2,71%	2,86%	3,34%
POSI3	1,85%	2,44%	2,66%	2,78%	2,99%	3,21%	3,43%	3,63%	3,75%	3,98%	5,02%
PRGA3	1,56%	1,99%	2,20%	2,32%	2,50%	2,71%	2,92%	3,09%	3,19%	3,41%	4,09%
PSSA3	1,14%	1,47%	1,57%	1,62%	1,74%	1,85%	2,01%	2,24%	2,32%	2,46%	2,93%
RAPT4	1,30%	1,66%	1,80%	1,88%	2,02%	2,22%	2,48%	2,72%	2,87%	3,13%	3,90%
RDCD3	1,79%	2,23%	2,44%	2,57%	2,79%	3,03%	3,25%	3,47%	3,61%	3,85%	4,69%
RENT3	1,51%	1,98%	2,17%	2,27%	2,45%	2,70%	2,92%	3,15%	3,28%	3,53%	4,26%
RSID3	2,08%	2,70%	2,93%	3,05%	3,26%	3,51%	3,78%	4,01%	4,16%	4,43%	5,11%
SBSP3	1,32%	1,81%	1,97%	2,06%	2,22%	2,43%	2,63%	2,80%	2,90%	3,10%	3,71%
SDIA4	1,59%	2,02%	2,20%	2,29%	2,47%	2,67%	2,90%	3,11%	3,23%	3,44%	4,04%
SLCE3	2,07%	2,57%	2,82%	2,97%	3,17%	3,45%	3,74%	4,00%	4,17%	4,50%	5,31%
SUZB5	1,15%	1,54%	1,66%	1,73%	1,87%	2,02%	2,26%	2,42%	2,52%	2,70%	3,23%
TAMM4	1,78%	2,31%	2,49%	2,59%	2,76%	2,96%	3,18%	3,38%	3,51%	3,74%	4,42%
TBLE3	1,29%	1,65%	1,78%	1,86%	2,00%	2,17%	2,35%	2,53%	2,62%	2,81%	3,33%
TCSL4	1,51%	1,88%	2,03%	2,12%	2,29%	2,49%	2,68%	2,85%	2,99%	3,19%	3,82%
TLPP4	0,95%	1,26%	1,39%	1,47%	1,59%	1,74%	1,89%	2,12%	2,24%	2,38%	2,79%
TMAR5	1,20%	1,65%	1,82%	1,91%	2,05%	2,22%	2,40%	2,56%	2,66%	2,90%	3,55%
TNLP4	1,39%	1,74%	1,87%	1,94%	2,07%	2,23%	2,42%	2,60%	2,69%	2,85%	3,40%
TRPL4	1,15%	1,70%	1,89%	1,98%	2,11%	2,27%	2,54%	2,73%	2,84%	3,03%	3,65%
UBBR11	1,14%	1,59%	1,74%	1,82%	1,96%	2,12%	2,30%	2,46%	2,55%	2,74%	3,33%
UGPA4	1,24%	1,62%	1,72%	1,78%	1,95%	2,09%	2,24%	2,39%	2,46%	2,63%	3,15%
UNIP6	1,02%	1,43%	1,55%	1,61%	1,75%	1,93%	2,08%	2,22%	2,32%	2,50%	3,06%
USIM5	1,53%	1,89%	2,02%	2,10%	2,25%	2,46%	2,66%	2,85%	3,00%	3,25%	3,82%
VALE5	1,43%	1,78%	1,91%	1,98%	2,10%	2,24%	2,40%	2,54%	2,63%	2,79%	3,22%
VCPA4	1,36%	1,75%	1,95%	2,06%	2,20%	2,36%	2,54%	2,71%	2,80%	2,99%	3,52%
VIVO4	1,65%	2,11%	2,29%	2,41%	2,60%	2,82%	3,05%	3,27%	3,38%	3,57%	4,27%

Esta tabela apresenta as medianas dos percentis da DVPI 1%, 5%, 10%, 25%, 50%, 75%, 90%, 95% e 99% para 84 ações na amostra, além das medianas do máximo e mínimo da VDPI. As medianas são calculadas para cada ação entre julho de 2006 e abril de 2009.

Tabela B – Razões entre percentis da DVPI

Ações	Máx/Mín	vol99/vol1	vol95/vol5	vol90/vol10	vol75/vol25
ALLL11	2,6	1,66	1,43	1,33	1,16
AMBV4	2,69	1,7	1,45	1,34	1,16
ARCZ6	2,78	1,69	1,45	1,33	1,16
BBAS3	2,64	1,7	1,45	1,34	1,16
BBDC4	2,5	1,61	1,41	1,31	1,15
BNCA3	2,6	1,65	1,43	1,32	1,16
BRAP4	2,35	1,55	1,37	1,28	1,14
BRKM5	2,52	1,62	1,41	1,31	1,15
BRSR6	2,82	1,72	1,47	1,35	1,17
BRT04	2,57	1,69	1,46	1,35	1,17
BRT4	2,7	1,68	1,45	1,34	1,17
BTOW3	2,67	1,68	1,45	1,34	1,17
CCRO3	2,87	1,68	1,45	1,34	1,17
CESP6	2,89	1,72	1,47	1,35	1,17
CGAS5	3,34	1,85	1,54	1,4	1,19
CLSC6	2,87	1,76	1,49	1,36	1,17
CMIG4	2,65	1,65	1,43	1,32	1,16
CNFB4	2,96	1,77	1,5	1,37	1,18
CPFE3	2,73	1,74	1,49	1,37	1,18
CPL6	2,67	1,69	1,46	1,34	1,17
CRUZ3	2,91	1,78	1,5	1,38	1,19
CSAN3	2,44	1,58	1,39	1,29	1,15
CSMG3	2,67	1,75	1,48	1,36	1,16
CSNA3	2,36	1,59	1,39	1,3	1,15
CYRE3	2,58	1,62	1,41	1,31	1,15
DASA3	2,56	1,67	1,44	1,33	1,17
DURA4	2,65	1,66	1,43	1,32	1,16
ECOD3	2,8	1,81	1,53	1,4	1,2
ELET6	2,76	1,69	1,45	1,33	1,16
ELPL6	2,97	1,78	1,53	1,4	1,19
EMBR3	2,7	1,69	1,46	1,35	1,17
ENBR3	2,62	1,65	1,43	1,32	1,16
ETER3	2,73	1,69	1,47	1,35	1,17
FFTL4	2,82	1,75	1,47	1,35	1,17
FHER3	2,55	1,62	1,42	1,32	1,16
GETI4	3,12	1,86	1,54	1,39	1,19
GFA3	2,49	1,6	1,4	1,3	1,15
GGBR4	2,36	1,6	1,4	1,3	1,15
GOAU4	2,38	1,58	1,39	1,29	1,14
GOLL4	2,41	1,59	1,4	1,3	1,15
GVTT3	2,52	1,61	1,41	1,31	1,15
ITAU4	2,35	1,58	1,4	1,3	1,15
ITSA4	2,52	1,63	1,42	1,31	1,15
JBSS3	2,5	1,61	1,4	1,3	1,15
KLBN4	2,91	1,75	1,49	1,36	1,18
LAME4	2,75	1,69	1,45	1,34	1,17
LIGT3	2,92	1,78	1,51	1,38	1,18
LOGN3	3,07	1,82	1,53	1,4	1,19
LREN3	2,95	1,78	1,51	1,38	1,18
LUPA3	2,67	1,71	1,46	1,35	1,17
MMXM3	2,76	1,78	1,49	1,36	1,18
MRFG3	2,7	1,71	1,48	1,36	1,18
MRVE3	2,36	1,58	1,38	1,29	1,14
NATU3	2,81	1,73	1,48	1,36	1,18

NETC4	2,63	1,65	1,43	1,32	1,16
OHLB3	2,78	1,72	1,49	1,37	1,18
PCAR4	2,52	1,61	1,4	1,3	1,15
PDGR3	2,62	1,61	1,4	1,3	1,15
PETR4	2,5	1,63	1,42	1,32	1,16
POS3	2,56	1,63	1,43	1,32	1,16
PRGA3	2,66	1,66	1,43	1,33	1,16
PSSA3	2,57	1,63	1,41	1,31	1,16
RAPT4	2,89	1,76	1,49	1,37	1,18
RDCD3	2,74	1,72	1,47	1,36	1,18
RENT3	2,74	1,69	1,45	1,34	1,17
RSID3	2,54	1,66	1,44	1,33	1,16
SBSP3	2,76	1,68	1,45	1,33	1,16
SDIA4	2,65	1,69	1,45	1,34	1,17
SLCE3	2,61	1,7	1,46	1,34	1,17
SUZB5	2,8	1,7	1,46	1,34	1,17
TAMM4	2,47	1,58	1,38	1,29	1,14
TBLE3	2,87	1,72	1,47	1,35	1,17
TCSL4	2,54	1,65	1,43	1,32	1,16
TLPP4	2,96	1,75	1,49	1,37	1,18
TMAR5	2,86	1,76	1,51	1,38	1,18
TNLP4	2,53	1,62	1,41	1,31	1,16
TRPL4	3,13	1,8	1,53	1,4	1,19
UBBR11	2,79	1,74	1,49	1,37	1,18
UGPA4	2,6	1,68	1,45	1,33	1,16
UNIP6	3,02	1,81	1,52	1,38	1,18
USIM5	2,27	1,56	1,38	1,29	1,14
VALE5	2,34	1,59	1,39	1,29	1,14
VCPA4	2,59	1,65	1,43	1,32	1,15
VIVO4	2,63	1,68	1,46	1,35	1,17

Esta tabela apresenta as razões dos percentis de DVPI apresentados na Tabela A. Cada valor representa a razão entre a mediana de dois percentis de DVPI calculada no período amostral.

Tabela C – DVPI Dimensão temporal

Meses	Min	1%	5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%	99%	Máx
jul/06	1,30%	1,77%	1,91%	2,00%	2,16%	2,32%	2,45%	2,59%	2,69%	2,84%	3,38%
ago/06	1,17%	1,51%	1,64%	1,71%	1,82%	1,94%	2,06%	2,18%	2,25%	2,39%	2,89%
set/06	1,24%	1,60%	1,74%	1,82%	1,95%	2,09%	2,27%	2,44%	2,53%	2,67%	3,19%
out/06	1,02%	1,38%	1,50%	1,57%	1,69%	1,84%	1,98%	2,13%	2,22%	2,36%	2,76%
nov/06	1,20%	1,65%	1,80%	1,88%	2,00%	2,16%	2,31%	2,44%	2,52%	2,69%	3,18%
dez/06	0,95%	1,30%	1,42%	1,47%	1,55%	1,68%	1,78%	1,91%	1,99%	2,13%	2,63%
jan/07	1,16%	1,48%	1,57%	1,62%	1,75%	1,86%	1,99%	2,11%	2,18%	2,37%	2,87%
fev/07	1,22%	1,57%	1,70%	1,77%	1,90%	2,06%	2,29%	2,44%	2,57%	2,89%	3,47%
mar/07	1,24%	1,66%	1,78%	1,87%	2,02%	2,18%	2,32%	2,47%	2,59%	2,82%	3,34%
abr/07	1,04%	1,32%	1,44%	1,51%	1,64%	1,82%	1,94%	2,07%	2,14%	2,30%	2,76%
mai/07	1,11%	1,46%	1,59%	1,65%	1,76%	1,89%	2,07%	2,23%	2,31%	2,46%	2,94%
jun/07	1,01%	1,35%	1,47%	1,54%	1,64%	1,79%	1,92%	2,08%	2,17%	2,33%	2,78%
jul/07	1,31%	1,65%	1,78%	1,85%	1,98%	2,12%	2,30%	2,48%	2,57%	2,82%	3,44%
ago/07	2,22%	2,72%	2,89%	3,00%	3,19%	3,46%	3,74%	3,98%	4,20%	4,40%	5,19%
set/07	1,30%	1,73%	1,88%	1,97%	2,13%	2,27%	2,41%	2,55%	2,65%	2,86%	3,40%
out/07	1,32%	1,77%	1,92%	2,01%	2,13%	2,33%	2,50%	2,67%	2,75%	2,93%	3,53%
nov/07	1,95%	2,54%	2,70%	2,81%	2,97%	3,16%	3,39%	3,59%	3,70%	3,92%	4,68%
dez/07	1,37%	1,87%	2,05%	2,14%	2,27%	2,47%	2,68%	2,85%	2,96%	3,19%	3,91%
jan/08	1,98%	2,62%	2,83%	2,96%	3,20%	3,45%	3,71%	3,98%	4,11%	4,45%	5,27%
fev/08	1,51%	2,02%	2,19%	2,30%	2,47%	2,67%	2,88%	3,10%	3,21%	3,41%	3,99%
mar/08	1,69%	2,19%	2,37%	2,51%	2,72%	2,88%	3,08%	3,30%	3,42%	3,67%	4,36%
abr/08	1,33%	1,75%	1,86%	1,95%	2,09%	2,29%	2,53%	2,65%	2,73%	2,93%	3,49%
mai/08	1,28%	1,68%	1,83%	1,91%	2,06%	2,22%	2,39%	2,53%	2,64%	2,82%	3,35%
jun/08	1,31%	1,74%	1,90%	2,00%	2,16%	2,32%	2,50%	2,70%	2,83%	3,04%	3,64%
jul/08	1,73%	2,19%	2,34%	2,45%	2,63%	2,82%	3,04%	3,23%	3,39%	3,62%	4,33%
ago/08	1,44%	1,91%	2,08%	2,15%	2,32%	2,48%	2,65%	2,83%	2,96%	3,16%	3,85%
set/08	2,67%	3,56%	3,84%	4,00%	4,30%	4,67%	5,10%	5,41%	5,60%	6,02%	6,98%
out/08	5,41%	6,76%	7,17%	7,38%	7,79%	8,29%	8,78%	9,35%	9,66%	10,12%	11,86%
nov/08	2,58%	3,55%	3,91%	4,10%	4,46%	4,80%	5,14%	5,50%	5,71%	6,12%	7,36%
dez/08	2,04%	2,71%	3,01%	3,18%	3,43%	3,73%	4,03%	4,30%	4,45%	4,72%	5,64%
jan/09	1,64%	2,25%	2,48%	2,62%	2,85%	3,09%	3,31%	3,49%	3,59%	3,94%	4,80%
fev/09	1,19%	1,67%	1,88%	1,99%	2,17%	2,38%	2,59%	2,79%	2,91%	3,16%	3,91%
mar/09	1,45%	1,95%	2,13%	2,26%	2,42%	2,65%	2,90%	3,13%	3,26%	3,49%	4,19%
abr/09	1,69%	2,19%	2,36%	2,46%	2,61%	2,81%	3,02%	3,23%	3,33%	3,52%	4,30%

Esta tabela apresenta as medianas dos percentis de DVPI 1%, 5%, 10%, 25%, 50%, 75%, 90%, 95% e 99% para todos os meses do período amostral, além das medianas do máximo e mínimo da DVPI. As medianas são calculadas para as ações para cada mês entre julho de 2006 e abril de 2009.