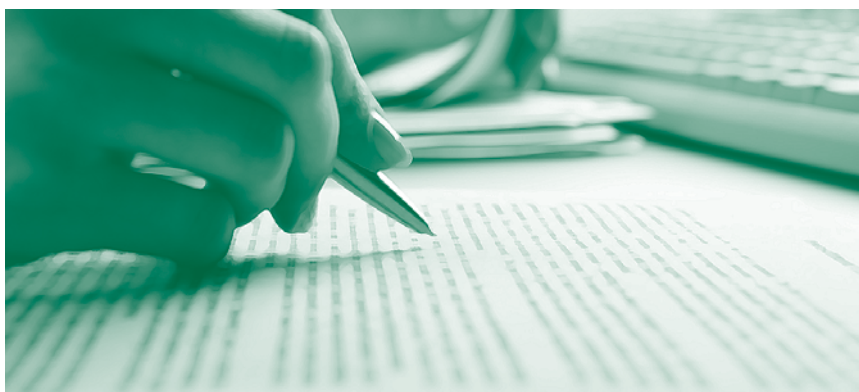


Redes Complexas e Supervisão de Sistemas Bancários

Theophilos Papadimitriou, Periklis Gogas e Benjamin M. Tabak

Maio, 2013

Trabalhos para Discussão



306

ISSN 1519-1028
CNPJ 00.038.166/0001-05

Trabalhos para Discussão	Brasília	nº 306	maio	2013	p. 1-16
--------------------------	----------	--------	------	------	---------

Trabalhos para Discussão

Editado pelo Departamento de Estudos e Pesquisas (Depep) – *E-mail*: workingpaper@bcb.gov.br

Editor: Benjamin Miranda Tabak – *E-mail*: benjamin.tabak@bcb.gov.br

Assistente Editorial: Jane Sofia Moita – *E-mail*: jane.sofia@bcb.gov.br

Chefe do Depep: Eduardo José Araújo Lima – *E-mail*: eduardo.lima@bcb.gov.br

Todos os Trabalhos para Discussão do Banco Central do Brasil são avaliados em processo de *double blind referee*.

Reprodução permitida somente se a fonte for citada como: Trabalhos para Discussão n° 306.

Autorizado por Carlos Hamilton Vasconcelos Araújo, Diretor de Política Econômica.

Controle Geral de Publicações

Banco Central do Brasil

Comun/Dipiv/Coivi

SBS – Quadra 3 – Bloco B – Edifício-Sede – 14° andar

Caixa Postal 8.670

70074-900 Brasília – DF

Telefones: (61) 3414-3710 e 3414-3565

Fax: (61) 3414-1898

E-mail: editor@bcb.gov.br

As opiniões expressas neste trabalho são exclusivamente do(s) autor(es) e não refletem, necessariamente, a visão do Banco Central do Brasil.

Ainda que este artigo represente trabalho preliminar, citação da fonte é requerida mesmo quando reproduzido parcialmente.

The views expressed in this work are those of the authors and do not necessarily reflect those of the Banco Central or its members.

Although these Working Papers often represent preliminary work, citation of source is required when used or reproduced.

Divisão de Atendimento ao Cidadão

Banco Central do Brasil

Deati/Diate

SBS – Quadra 3 – Bloco B – Edifício-Sede – 2° subsolo

70074-900 Brasília – DF

DDG: 0800 9792345

Fax: (61) 3414-2553

Internet: <<http://www.bcb.gov.br/?FALECONOSCO>>

Redes Complexas e Supervisão de Sistemas Bancários

Theophilos Papadimitriou*
Periklis Gogas*
Benjamin M. Tabak**

Este Trabalho para Discussão não deve ser citado como representando as opiniões do Banco Central do Brasil. As opiniões expressas neste trabalho são exclusivamente do(s) autor(es) e não refletem, necessariamente, a visão do Banco Central do Brasil.

Resumo

Como a recente crise bancária demonstrou, uma supervisão abrangente e detalhada de todas as instituições bancárias sob o controle regulatório do Banco Central se tornou necessário. Identificar prontamente estresse bancário e questões de contágio é de grande importância para os reguladores. Esse trabalho propõe uma metodologia que pode ser usada adicionalmente aos métodos padrões de supervisão bancária ou aos métodos recém-propostos a serem implementados. Por meio dela, é possível revelar o grau de conectividade dos bancos e assim, identificar os bancos “core” ao invés de somente os bancos “grandes”. Bancos “core” são centrais em uma rede, na medida em que estes se apresentam como cruciais para a rede de supervisão. Os bancos “core” podem ser utilizados como termômetros para o estresse bancário ao longo de uma sub-rede e podem prontamente levantar sinais de alerta para que a Supervisão possa eficazmente e rapidamente se focar na sua correspondente vizinhança de instituições financeiras. Nesse trabalho, demonstramos o método proposto utilizando como exemplo a variável de retorno sobre ativo. O método pode e deve ser usado com variáveis alternativas também.

Palavras-chave: Redes complexas; Sistema Bancário; Bancos Core; Conexão; AGM.

Classificação JEL: E58, G21

* Democritus University of Thrace, Komotini, Greece.

** Banco Central do Brasil, Departamento de Estudos e Pesquisas.

1. Introdução

A recente crise financeira global enfatizou a importância da supervisão bancária eficaz e da rápida resposta da parte do regulador em tempos de estresse bancário. Também se tornou ainda mais evidente o fato de que a avaliação dos riscos potenciais de contágio advindos de choques bancários deve ser realizada de forma oportuna e eficiente. Os fracassos em cascata de 2008 e 2009 confirmam a necessidade por ferramentas de monitoramento adicionais e por supervisão do sistema financeiro. Estes permitiriam que ações decisivas e imediatas fossem tomadas limitando as perdas às sociadas. Como resultado, em outubro de 2012, os líderes da União Europeia (U.E.) concordaram em permitir que seis mil bancos do sistema euro fossem supervisionados de perto pelo Banco Central Europeu (BCE). O argumento é que um único regulador prestará assistência eficaz para que bancos problemáticos recebam fundos de resgate financeiro imediatos diretamente através do Mecanismo Europeu de Estabilidade (MEE). Uma única autoridade supervisora irá, portanto, minimizar os efeitos adversos provenientes da assimetria de informação e da incerteza, construindo credibilidade para o MEE levantar os fundos necessários para a intervenção. Uma supervisão abrangente de todos os seis mil bancos é claramente complicada e pode entravar a identificação de sinais de dificuldade e de possível contágio.

Este trabalho propõe uma metodologia para identificar e revelar os bancos “cruciais” ao invés de somente os “principais”, já que os primeiros são centrais numa rede bancária e na identificação de potenciais caminhos de contágio. Sugerimos que essa metodologia possa ser utilizada como um sistema de alerta auxiliar dentro do arsenal do banco central. Em adição ao procedimento de supervisão vigente, os bancos cruciais sugeridos pela metodologia da Árvore Geradora Mínima (AGM) que empregamos aqui, podem erguer uma bandeira vermelha para que o regulador dê atenção mais detalhada não somente aos bancos cruciais, mas também a toda a sub-rede associada a eles.

Na seção 2 apresentamos a metodologia. Na seção 3 fornecemos os resultados empíricos e finalmente a seção 4 conclui o trabalho.

2. A Metodologia

Propomos uma metodologia para um monitoramento paralelo adicional de toda a rede bancária, utilizando somente o subconjunto dos bancos identificados como “cruciais”. Esse sistema de monitoramento pode ser utilizado de forma simultânea aos já existentes. Ele pode servir como um sistema de alarme precoce de custo mínimo, elevando a eficiência em termos de intervenção imediata e certa.

Os bancos “cruciais” são subconjuntos que contém os bancos mais representativos de uma rede completa em termos de conexões e relações interbancárias. Esses bancos cruciais servem como termômetros para o controle do restante da rede e evidenciam possíveis caminhos de contágio. O conceito é simples e de fácil implementação: primeiro, construímos um grafo não direcionado com base nas intercorrelações de uma variável de relevância chave dentre as demonstrações financeiras dos bancos. Depois, computamos a Árvore Geradora Mínima (AGM) da rede completa: o subconjunto interconectado de tamanho mínimo que conecta todos os vértices da rede. A AGM já foi utilizada no passado na área de economia e finanças para identificar e descrever as redes de mercados de ações [3-5], taxas de juros de diferentes maturações [6], mercado de títulos [7], etc. Ela possui uma propriedade interessante para o nosso caso: a cardinalidade dos vizinhos diretos para cada vértice é uma medida de sua importância dentro da rede (no jargão da teoria dos grafos isso seria o grau do vértice). Por fim, usamos o algoritmo de um método simples e heurístico que identifica os bancos *core* dentro da AGM.

Assim, apresentamos os aspectos teóricos da metodologia proposta. Uma demonstração empírica com uma aplicação em uma rede de bancos pequenos utilizando o log do retorno do total de ativos como a variável chave será apresentado na seção 3. Outras variáveis podem ser alternativamente empregadas, como o portfólio de crédito, retorno sobre patrimônio líquido, total de depósitos, e empréstimos interbancários e créditos inadimplentes. O regulador pode claro, utilizar dados diários de alta frequência fornecendo uma ilustração em tempo real da AGM.

O banco i de dados inicial consiste de variáveis selecionadas de N bancos para um conjunto de T períodos: $a_i(t)$, onde $i = 1, \dots, N$ é o índice para indivíduos (bancos) e

$t = 1, \dots, T$ é o índice de tempo. Calculamos a matriz de correlação C , simétrica $N \times N$, onde cada elemento $C_{i,j}$ corresponde à correlação entre os log do retorno sobre ativo do i -ésimo e j -ésimo banco. A distância de similaridade entre um par de bancos é calculado pela métrica D :

$$D_{i,j} = \sqrt{2(1 - C_{i,j})} \quad (1)$$

Quanto maior for a correlação, mais próximos são os bancos. As distâncias $D_{i,j}$ são utilizadas para criar um grafo não direcionado completo¹, onde cada vértice corresponde a um banco e cada aresta corresponde a distância de similaridade entre dois bancos. O próximo passo é computar a Árvore Geradora Mínima [2] dessa rede. Esse é o subgrafo que a) possui a propriedade de conectar todos os vértices e b) possui o mínimo de comprimento possível (de acordo com as distâncias $D_{i,j}$ entre vértices). A ideia usada para produzir a AGM é bem simples: em cada passo, conectam-se os nós de menor distância (no nosso problema a de maior correlação), garantindo que não haja subgrafos cíclicos. O algoritmo para quando todos os nós aparecem no sub-grafo.

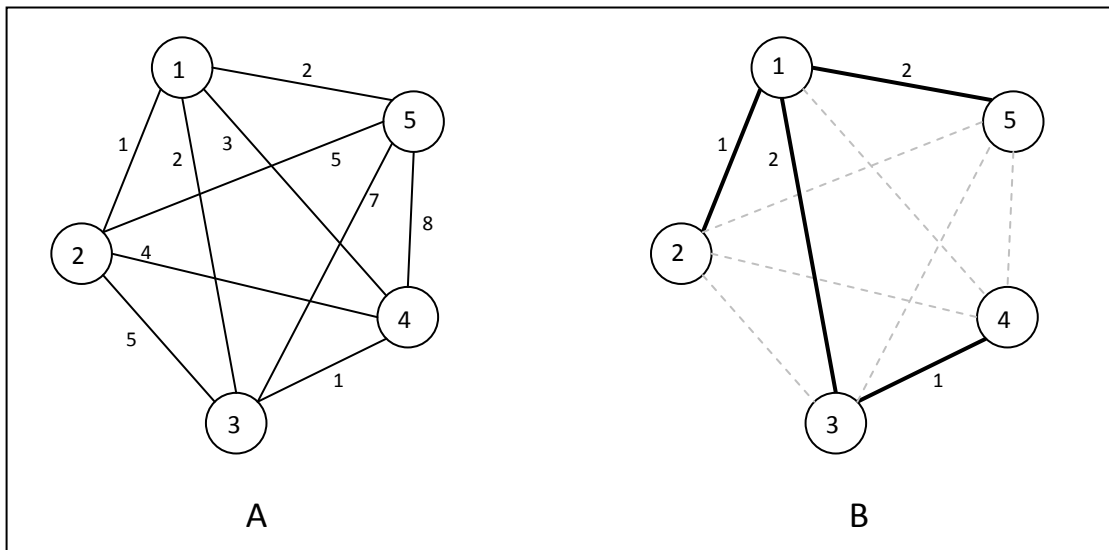


Figura 1: A. O grafo não-direcionado completo de 5 nós e as distâncias correspondentes entre cada par de nós e B. A Árvore Geradora Mínima correspondente.

Na Figura 1, há um exemplo de (A) um grafo não-direcionado completo com 5 nós/bancos e (B) a AGM correspondente. Na AGM e no sub-grafo (B), banco 2 está

¹ Uma rede é completa quando todos os nós são conectados com todos os demais nós da rede.

conectado com o banco 1. Isso significa que, de acordo com a variável examinada, o comportamento do banco 2 é sobretudo mais relacionado ao comportamento do banco 1 que a qualquer outro banco no grafo. Portanto, bancos 1 e 2 exibem um comportamento similar. Além disso, podemos observar que o banco 1 também está relacionado com os bancos 3 e 5. Assim, monitorando a variável selecionada do banco 1, também monitoramos e eficazmente os bancos 2, 3 e 5 sem monitorá-los individualmente. Em geral, é fácil observar que monitorando **somente** os bancos 1 e 3 (ou 4), podemos monitorar a rede inteira de forma eficaz e eficiente.

É importante notar aqui que a ideia apresentada não leva a defesa de menos supervisão bancária, ao contrário: O esquema proposto tem a intenção de ser utilizada como uma ferramenta adicional para o Banco Central ou autoridades de supervisão.

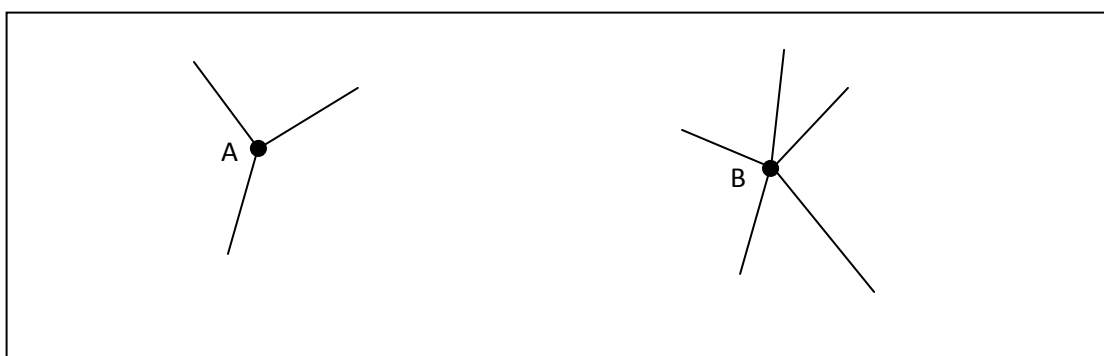


Figura 2: Duas constelações de vértices: vértice A tem grau 3 ($d_A = 3$), vértice B tem grau 5 ($d_B = 5$). Vértice B é mais importante para a nossa pesquisa, já que ele é mais perto de um número maior de nós, o que significa que o Banco B é correlacionado com mais bancos que o Banco A.

Na figura 2, há duas constelações de bancos centrados no banco A e no banco B. Nós afirmamos que é mais importante monitorar o banco B em comparação com o banco A, pois o banco B fornece informações para uma parte maior da rede: 5 bancos são estreitamente correlacionados com o banco B e possuem comportamentos similares baseados em uma variável específica, enquanto que somente 3 bancos estão correlacionados com o banco A. Esse ponto não significa que não usaremos eventualmente os dois bancos para monitorar a rede inteira, meramente defendemos que o banco B oferece mais informações para a rede que o banco A oferece.

Portanto, a AGM pode ser uma ferramenta útil de se adotar com o objetivo de aumentar a eficiência da supervisão do Banco Central da rede completa das instituições bancárias

comerciais. Através do monitoramento minucioso dos bancos *core* na AGM, podemos eficientemente monitorar diretamente os nós /bancos conectados. Os membros desse conjunto agirão como termômetros para o estresse bancário. Uma vez que a bandeira vermelha é erguida nos bancos *core*, o regulador pode se focar imediatamente e em detalhes em todos os bancos que estão diretamente correlacionados com os bancos *core*. Adicionalmente, a AGM captura as conexões mais fortes entre os bancos e se, portanto, o banco *j* sofrer de um choque adverso, então há evidências históricas de que isso pode ser transmitido para bancos adjacentes. Utilizando o esquema proposto, o Banco Central poderá a) concentrar o monitoramento em pequenos subconjuntos de bancos *core* na busca de sinais de estresse e b) quando o alarme for emitido, tomar medidas de precaução para reduzir o contágio a todos os adjacentes às instituições *core*. Esses passos podem eficazmente conter a crise, limitar o contágio e possivelmente evitar uma crise sistêmica de forma rápida e eficiente.

É importante notar que a mudança da variável considerada pode gerar diferentes redes e consequentemente diferentes conjuntos de bancos *core*. Fica ao critério do banco central o uso de conjuntos de bancos *core* alternativos ou adicionais produzidos pelo uso de diferentes escolhas de variáveis-chaves. Por exemplo, utilizar variáveis como empréstimos e arrendamentos ou a razão de capital (alavancagem) pode gerar redes baseadas em risco e em fatores de adequação de capital.

3. Dados e Resultados Empíricos

Para compor a nossa base de dados, selecionamos 49 instituições bancárias americanas de várias características (em Janeiro de 2011, 11 bancos da nossa base de dados tinham a classificação AA, 22 bancos eram classificados como A, 9 como BBB e 7 deles eram de menor classificação, de acordo com Fitch Ratings). Reunimos trimestralmente dados para os ativos totais de cada banco e usamos o log dos retornos dos ativos como variável considerada nesse exemplo.

Usamos o retorno sobre ativos totais para evitar a possibilidade de correlação espúria entre bancos subjacentes. Os dados abrangem um período de dez anos entre o primeiro trimestre de 2002 (2002Q1) e o quarto trimestre de (2011Q4) para um total de 40 observações para cada banco. Nós prosseguimos calculando as intercorrelações do log

dos retornos dos ativos totais de cada banco. Todos os dados dos bancos vieram do banco de dados fornecido pelo site do Federal Deposit Insurance Corporation (FDIC). Criamos um a rede completa utilizando a métrica da Eq. (1) e produzimos a AGM correspondente.

Tabela 1: Grau do Vértice de uma rede Bancária

Nome	Grau	Nome	Grau
Amegy Bank	4	PNC Bank	2
Bank of NY Mellon Trust	4	Sovereign Bank	2
Comerica Bank	4	Trustmark National Bank	2
Fulton Bank	4	U.S. Bank N.A.	2
Bank of The West	3	Wells Fargo Bank, N.A.	2
Discover Bank	3	Banco Popular	2
Doral Bank	3	Bank of Guam	1
East West	3	Bank Of NY	1
Frost National Bank	3	BNY Mellon, N.A.	1
State Street Bank and Trust	3	BOKF, N.A.	1
Webster Bank	3	Capital One	1
Wells Fargo Bank NW	3	Citibank, N.A.	1
American Express Pers. Trust	2	City National Bank of Colorado	1
Bank Of America	2	Commercial Bank	1
Bank of Hawaii	2	Emigrant Savings Bank	1
BB&T Financial, FSB	2	Fifth Third Bank	1
California Bank	2	Firstbank of Puerto Rico	1
Cathay Bank	2	Hancock Bank	1
Chase Bank	2	HSBC Bank Nevada	1
FIA Card Services, N.A.	2	Lafayette Ambassador	1
First Hawaiian Bank	2	Manufacturers & Traders Trust	1
JPMorgan Chase	2	Morgan Stanley	1
N.Y. Community Bank	2	SunTrust Bank	1
Northern Trust Company	2	TD Bank	1
People's United	2		

Na Tabela 1, a presentamos os 49 bancos e os correspondentes graus de vértice. Nessa contribuição, buscamos encontrar o subconjunto de bancos de tamanho mínimo que

poderá ser utilizada como termômetro para o monitoramento da rede completa. Criamos um método iterativo simples e eficiente para a identificação dos bancos *core*. O conceito básico é rotular como *core* os bancos com o máximo de vizinhos (o banco com o grau de vértice máximo), ajustar a rede (remover os bancos *core* e seus vizinhos) e repetir o processo até que todos os bancos sejam considerados. O modelo proposto é descrito no Algoritmo 1.

Considere uma AGM de n nós (bancos), d_i descreve o grau do i -ésimo nó e v_i é um conjunto de nós adjacentes ao i -ésimo nó.

Algoritmo 1

Passo 1. Repetir até que todos os nós sejam removidos da rede.

Passo 2. Encontrar $m = \max_i\{d_i\}$ (o nó *core*)

Passo 3. Remover da rede m e todos os nós em v_m :

- $d_m = 0$
- $\forall j \in v_m, d_j = 0$

Passo 4. Ajustar o grau dos nós:

- $\forall j \in v_m, \forall k \in v_k, d_k = d_k - 1$
-

No passo 2, encontramos o nó “*core*” e.g. o nó com o maior número de vizinhos. No passo 3, a) removemos o nó *core* da rede, b) também removemos da rede os nós vizinhos imediatos, já que esses serão representados pelo nó “*core*”. Para entender plenamente o algoritmo proposto, devemos notar que “remover m da rede” é equivalente a “o grau de $d_m = 0$ ”, e.g. nó m não tem nenhum vizinho. No passo 4, atualizamos os graus dos vértices depois da remoção do nó *core* e de seus vizinhos.

Figura 3 apresenta a AGM criada das correlações do total do retorno sobre ativo dos bancos. O tamanho médio do nó representa o tamanho médio do ativo de cada banco. Os nós pintados de preto representam os bancos identificados como “*core*” na rede. Como podemos observar, há muitos bancos muito grandes conectados com bancos pequenos, e.g. apesar de haver grandes diferenças no nível do total de ativos, eles são interconectados através da taxa de crescimento de seus ativos totais. Mesmo assim, um importante aspecto dessa rede é que bancos de tamanho médio ou pequeno ocupam uma

posição *core* na rede e.g. eles podem ser usados para o monitoramento indireto de outras instituições. O restante dos bancos parece ser periférico na rede.

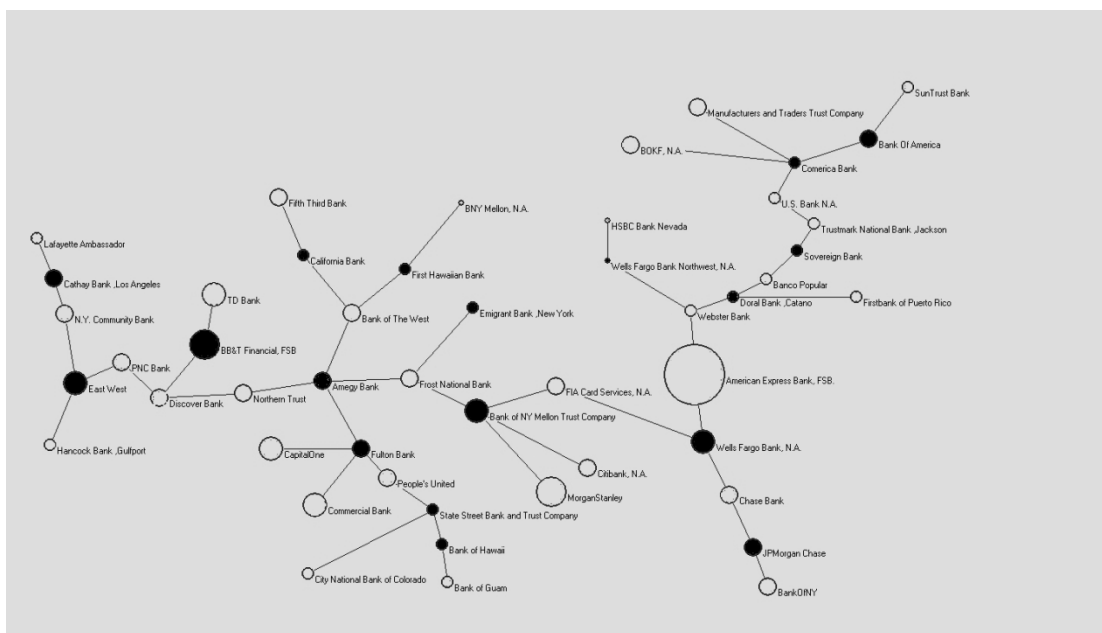


Figura 3. Árvore Geradora Mínima para os ativos totais dos Bancos. Os nós em preto são os bancos *core*.

Na Tabela 2, apresentamos os resultados do Algoritmo 1 quando aplicado a AGM da Figura 3. 18 bancos “*core*” (menos que 37% da rede) seriam suficientes para monitorar a rede inteira. A eficiência da supervisão através de bancos “*core*” e a AGM serão maiores a medida que a rede se torne maior e mais complexa.

Tabela 2: Bancos *Core*, Porcentagem da Rede acumulada sob Supervisão

Banco	Bancos Monitorados	Rede %
Bank of NY Mellon Trust	5	10,2%
Comerica Bank	10	20,4%
Fulton Bank	15	30,6%
Discover Bank	19	38,8%
Doral Bank	22	44,9%
East West	25	51,0%
State Street Bank and Trust	28	57,1%
Wells Fargo Bank Northwest	31	63,3%
First Hawaiian Bank	34	69,4%
Wells Fargo Bank, N.A.	37	75,5%
California Bank	39	79,6%
Cathay Bank, Los Angeles	41	83,7%
JPMorgan Chase	43	87,8%

Sovereign Bank	45	91,8%
Bank of Hawaii	46	93,9%
Emigrant Savings Bank	47	95,9%
Bank Of America	48	98,0%
BB&T Financial, FSB	49	100,0%

4. Considerações Finais

Nesse trabalho, propomos uma metodologia, como ferramenta adicional ao arsenal do banco central, que será útil para a melhoria do quadro de supervisão atual. Com o uso de uma AGM e o método heurístico proposto, é possível apontar os chamados de bancos “core” dentro da rede. Dentro da camada extra de esforço de supervisão proposta por esse esquema, bancos “core” podem ser o foco do esforço de monitoramento do Banco Central.

Nesse contexto, eles podem servir com o termômetros estrategicamente postos que podem sinalizar uma bandeira vermelha sempre que existirem evidências de estresse bancário na sua vizinhança de conexões bancárias. O regulador poderá, por tanto, rapidamente se focar na vizinhança do banco “core” que sinalizou o alarme e tomar as ações necessárias para evitar e conter o choque.

Além disso, a construção da AGM nos permite identificar possíveis caminhos de contágio que o banco central pode explorar para minimizar os efeitos cascata e os custos associados a crise bancária. De acordo com a análise acima, a metodologia proposta pode melhorar significativamente o controle supervisionário do banco central e reduzir os custos de choques sistêmicos através de intervenções rápidas e precisas em instituições problemáticas e prevenir o contágio para outros sub-grupos.

Referências

- [1] R. N. Mantegna, H. E. Stanley, An Introduction to Econophysics: Correlations and Complexity in Finance, Cambridge University Press, Cambridge, 2000.
- [2] R. N. Mantegna, Hierarchical structure in financial markets, European Physical Journal B 11 (1999) 193-197.
- [3] B. M. Tabak, T. R. Serra, e D. O. Cajueiro, Topological properties of stock market networks: The case of Brazil. Physica A, 389 (2010), 3240-3249.
- [4] J. G. Brida, W. A. Riso, Multidimensional minimal spanning tree: the dow jones case, Physica A 387 (2008), 5205-5210
- [5] R. Coelho, C. G. Gilmore, B. Lucey, P. Richmond, S. Hutzler, The evolution of interdependence in world equity markets-evidence from minimum spanning trees, Physica A 376 (2007) 455-466.
- [6] B. M. Tabak, T. R. Serra, e D. O. Cajueiro, The expectation hypothesis of interest rates and network theory: The case of Brazil. Physica A, 388 (2009), 1137-1149.
- [7] C. G. Gilmore, B. M. Lucey, e M. W. Boscia, Comovements in government bond markets: A minimum spanning tree analysis. Physics A, 389 (2010), 4875-4886.

Banco Central do Brasil

Trabalhos para Discussão

Os Trabalhos para Discussão do Banco Central do Brasil estão disponíveis para download no website
<http://www.bcb.gov.br/?TRABDISCLISTA>

Working Paper Series

The Working Paper Series of the Central Bank of Brazil are available for download at
<http://www.bcb.gov.br/?WORKINGPAPERS>

- | | | |
|------------|---|----------|
| 277 | Trend Inflation and the Unemployment Volatility Puzzle
<i>Sergio A. Lago Alves</i> | May/2012 |
| 278 | Liquidez do Sistema e Administração das Operações de Mercado Aberto
<i>Antonio Francisco de A. da Silva Jr.</i> | Mai/2012 |
| 279 | Going Deeper Into the Link Between the Labour Market and Inflation
<i>Tito Nícias Teixeira da Silva Filho</i> | May/2012 |
| 280 | Educação Financeira para um Brasil Sustentável
Evidências da necessidade de atuação do Banco Central do Brasil em
educação financeira para o cumprimento de sua missão
<i>Fabio de Almeida Lopes Araújo e Marcos Aguerri Pimenta de Souza</i> | Jun/2012 |
| 281 | A Note on Particle Filters Applied to DSGE Models
<i>Angelo Marsiglia Fasolo</i> | Jun/2012 |
| 282 | The Signaling Effect of Exchange Rates: pass-through under dispersed information
<i>Waldyr Areosa and Marta Areosa</i> | Jun/2012 |
| 283 | The Impact of Market Power at Bank Level in Risk-taking: the Brazilian case
<i>Benjamin Miranda Tabak, Guilherme Maia Rodrigues Gomes and Maurício da Silva Medeiros Júnior</i> | Jun/2012 |
| 284 | On the Welfare Costs of Business-Cycle Fluctuations and Economic-Growth Variation in the 20th Century
<i>Osmani Teixeira de Carvalho Guillén, João Victor Issler and Afonso Arinos de Mello Franco-Neto</i> | Jul/2012 |
| 285 | Asset Prices and Monetary Policy – A Sticky-Dispersed Information Model
<i>Marta Areosa and Waldyr Areosa</i> | Jul/2012 |
| 286 | Information (in) Chains: information transmission through production chains
<i>Waldyr Areosa and Marta Areosa</i> | Jul/2012 |
| 287 | Some Financial Stability Indicators for Brazil
<i>Adriana Soares Sales, Waldyr D. Areosa and Marta B. M. Areosa</i> | Jul/2012 |
| 288 | Forecasting Bond Yields with Segmented Term Structure Models
<i>Caio Almeida, Axel Simonsen and José Vicente</i> | Jul/2012 |

289	Financial Stability in Brazil <i>Luiz A. Pereira da Silva, Adriana Soares Sales and Wagner Piazza Gaglianone</i>	Aug/2012
290	Sailing through the Global Financial Storm: Brazil's recent experience with monetary and macroprudential policies to lean against the financial cycle and deal with systemic risks <i>Luiz Awazu Pereira da Silva and Ricardo Eyer Harris</i>	Aug/2012
291	O Desempenho Recente da Política Monetária Brasileira sob a Ótica da Modelagem DSGE <i>Bruno Freitas Boynard de Vasconcelos e José Angelo Divino</i>	Set/2012
292	Coping with a Complex Global Environment: a Brazilian perspective on emerging market issues <i>Adriana Soares Sales and João Barata Ribeiro Blanco Barroso</i>	Oct/2012
293	Contagion in CDS, Banking and Equity Markets <i>Rodrigo César de Castro Miranda, Benjamin Miranda Tabak and Mauricio Medeiros Junior</i>	Oct/2012
293	Contágio nos Mercados de CDS, Bancário e de Ações <i>Rodrigo César de Castro Miranda, Benjamin Miranda Tabak e Mauricio Medeiros Junior</i>	Out/2012
294	Pesquisa de Estabilidade Financeira do Banco Central do Brasil <i>Solange Maria Guerra, Benjamin Miranda Tabak e Rodrigo César de Castro Miranda</i>	Out/2012
295	The External Finance Premium in Brazil: empirical analyses using state space models <i>Fernando Nascimento de Oliveira</i>	Oct/2012
296	Uma Avaliação dos Recolhimentos Compulsórios <i>Leonardo S. Alencar, Tony Takeda, Bruno S. Martins e Paulo Evandro Dawid</i>	Out/2012
297	Avaliando a Volatilidade Diária dos Ativos: a hora da negociação importa? <i>José Valentim Machado Vicente, Gustavo Silva Araújo, Paula Baião Fisher de Castro e Felipe Noronha Tavares</i>	Nov/2012
298	Atuação de Bancos Estrangeiros no Brasil: mercado de crédito e de derivativos de 2005 a 2011 <i>Raquel de Freitas Oliveira, Rafael Felipe Schiozer e Sérgio Leão</i>	Nov/2012
299	Local Market Structure and Bank Competition: evidence from the Brazilian auto loan market <i>Bruno Martins</i>	Nov/2012
299	Estrutura de Mercado Local e Competição Bancária: evidências no mercado de financiamento de veículos <i>Bruno Martins</i>	Nov/2012
300	Conectividade e Risco Sistêmico no Sistema de Pagamentos Brasileiro <i>Benjamin Miranda Tabak, Rodrigo César de Castro Miranda e Sergio Rubens Stancato de Souza</i>	Nov/2012

- 300 Connectivity and Systemic Risk in the Brazilian National Payments System** Nov/2012
Benjamin Miranda Tabak, Rodrigo César de Castro Miranda and Sergio Rubens Stancato de Souza
- 301 Determinantes da Captação Líquida dos Depósitos de Poupança** Dez/2012
Clodoaldo Aparecido Annibal
- 302 Stress Testing Liquidity Risk: the case of the Brazilian Banking System** Dec/2012
Benjamin M. Tabak, Solange M. Guerra, Rodrigo C. Miranda and Sergio Rubens S. de Souza
- 303 Using a DSGE Model to Assess the Macroeconomic Effects of Reserve Requirements in Brazil** Jan/2013
Waldyr Dutra Areosa and Christiano Arrigoni Coelho
- 303 Utilizando um Modelo DSGE para Avaliar os Efeitos Macroeconômicos dos Recolhimentos Compulsórios no Brasil** Jan/2013
Waldyr Dutra Areosa e Christiano Arrigoni Coelho
- 304 Credit Default and Business Cycles: an investigation of this relationship in the Brazilian corporate credit market** Mar/2013
Jaqueline Terra Moura Marins and Myrian Beatriz Eiras das Neves
- 304 Inadimplência de Crédito e Ciclo Econômico: um exame da relação no mercado brasileiro de crédito corporativo** Mar/2013
Jaqueline Terra Moura Marins e Myrian Beatriz Eiras das Neves
- 305 Preços Administrados: projeção e repasse cambial** Mar/2013
Paulo Roberto de Sampaio Alves, Francisco Marcos Rodrigues Figueiredo, Antonio Negromonte Nascimento Junior e Leonardo Pio Perez