



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS - CSA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ECONÔMICA - PCE
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: TEORIA ECONÔMICA

CLAUDECI DA SILVA

***EARLY WARNING SYSTEMS: UMA ANÁLISE EMPÍRICA DE CANAIS
DE CONTÁGIO DE CRISES DOS ESTADOS UNIDOS PARA O BRASIL
(2000-2010)***

**Maringá
2012**

CLAUDECI DA SILVA

***EARLY WARNING SYSTEMS: UMA ANÁLISE EMPÍRICA DE CANAIS
DE CONTÁGIO DE CRISES DOS ESTADOS UNIDOS PARA O BRASIL
(2000-2010)***

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Econômicas da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para a obtenção do título de mestre em Teoria Econômica.

Orientador: Prof. Dr. Joaquim Miguel Couto

**Maringá
2012**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
(Biblioteca Central – UEM, Maringá – PR., Brasil)

S586e Silva, Claudeci da
Early Warning Systems: uma análise empírica de canais de contágio de crise dos Estados Unidos para o Brasil (2000-2010) / Claudeci da Silva. -- Maringá, 2012.
xi, 184 f. : il., figs., tabs., grafs., quadros.

Orientador: Prof. Dr. Joaquim Miguel Couto.
Dissertação (mestrado)- Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Departamento de Ciências Econômicas, Programa de Pós-Graduação em Ciências Econômicas 2012.

1. Early warning systems. 2. Modelo probit. 3. Estimacão por Sinal. 4. Crise subprime -Estados Unidos - 2007-2008. 5. Canais de contágio - Crise financeira - Estados Unidos - Brasil - 2000-2010. 6. Efeito contágio - Crises financeiras. 7. Crise financeira - Estados Unidos - 2007-2008. 8. Modelo de terceira geracão. 9. Crise financeira - Estados Unidos - Impacto - Brasil. 10. Modelo de previsão - Crises financeiras. I. Couto, Joaquim Miguel, Orient. II. Universidade Estadual de Maringá. Centro de Ciências Sociais Aplicadas. Departamento de Ciências Econômicas. Programa de Pós-Graduação em Ciências Econômicas. III. Título.

CDD 21.ed.337.73081

AMMA-00060

FOLHA DE APROVAÇÃO

CLAUDECI DA SILVA

EARLY WARNING SYSTEMS: UMA ANÁLISE EMPÍRICA DE CANAIS DE CONTÁGIO DE CRISES DOS ESTADOS UNIDOS PARA O BRASIL (2000-2010)

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Econômicas da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para a obtenção do título de mestre em Teoria Econômica.

Aprovada em: 17 \ 02 \ 2012

BANCA EXAMINADORA:



Prof. Dr. Joaquim Miguel Couto
Orientador – Universidade Estadual de Maringá – UEM



Prof. Dr. José Claudio de Freitas Cruz
Convidado 1 – Universidade Estadual de Maringá – UEM



Prof. Dr. José Adalberto Mourão Dantas
Convidado 2 – Faculdade Metropolitana de Maringá – UNIFAMMA

AGRADECIMENTO

Agradeço a Deus, pela vida; pelas oportunidades colocadas no meu caminho, entre estas, a de ser acadêmica deste curso de mestrado; pelas ferramentas a mim disponibilizadas possibilitando aproveitar cada uma destas oportunidades de maneira mais eficiente possível; por ter me apoiado diante de tantos obstáculos, de modo a não deixar que o cansaço e o desânimo me conduzisse a desistir antes de tentar; e por fim, por sempre estar ao meu lado mostrando que o impossível não é limite para quem está disposto a lutar e alcançar seus objetivos.

*Ó Senhor Deus, eu te agradeço de todo coração;
Por causa do teu amor e da tua fidelidade (...) dou graças a ti.
Pois tens mostrado que o teu nome e as tuas promessas estão acima
de tudo.
Quando te chamei, tu me respondeste e, com o teu poder, aumentaste
as minhas forças. (Salmo 138)*

Aos meus pais, irmãos, cunhados e sobrinhos que de uma maneira ou de outra me incentivaram a não fraquejar.

Agradeço também a orientação do professor Joaquim Miguel Couto e a co-orientação do professor Hugo Agudelo Murillo. Pelos esclarecimentos de dúvidas; pelas correções deste trabalho; pela paciência; pela motivação e pela confiança em mim depositada. Ao professor Joaquim pelas minuciosas correções realizadas em meio as suas merecidas férias. E ao professor Hugo por incentivar-me a fazer mestrado e pela sugestão do tema desta dissertação.

*Pessoas não comuns!
Pessoas sábias!
Símbolo para muitos!
Pessoas veneradas por sua sabedoria!*

*Mestre não é
aquele que dá de seu saber,
Mas aquele que faz germinar
O saber do discípulo.*

Aos que me transmitiram grandes ensinamentos possibilitando o crescimento de meus conhecimentos, os professores do programa: Alexandre Florindo Alves (economia quantitativa), Jaime Graciano Trintin (economia brasileira), Joaquim Miguel Couto (tópicos avançado em macroeconomia), Joilson Dias (econometria II), José Luis Parré (economia matemática), Maria Helena Ambrósio Dias (teoria macroeconômica), Marina Silva da Cunha (introdução a econometria, econometria I), Ricardo Luis Lopes (teoria microeconômica).

A vós mestres, a nossa imorredoura e mais sincera gratidão pelo despreendimento e empenho com que vos lançastes à luta da nobre missão de ensino, estendendo-nos a mão nas horas de dúvida, nos momentos difíceis e apoiando-nos em nossas decisões.

Nosso júbilo e nossa gratidão hão de compensar o que o verbo silêncio.

As contribuições da banca de qualificação composta pelos professores Eliane Cristina Araujo Sbardellati e José Claudio de Freitas Cruz. E pela ajuda e atenção, posteriori, das professoras Eliane Cristina Araujo Sbardellati e Marina Silva da Cunha nos esclarecimento de dúvidas a respeito dos modelos econométricos.

Aos colegas de mestrado: Walberti Saith, Éder L.T. Kamitani, Leonardo A. P. Siqueira e Maria Virgínia S. Colusso pela amizade, respeito e momentos de descontração; a Daniela S. Almeida pela amizade e pelos “tricôs” de final de tarde; ao João Paulo M.C. Souza e Renato N. Wasques pela amizade incondicional pela companhia em passeios e viagens e por me fazer rir quando a vontade era de chorar; a João Paulo, ainda, por saber ouvir, e não apenas falar, de modo a me ouvir pacientemente nos momentos de explosão; e ao Gabriel Domingues Justo que por motivos pessoais não pode concluir o curso, mas o tempo que permaneceu aqui se uniu a nós para enfrentar a carga de estudos necessária. E como diria Gabriel: Bah!!! E que carga.

Por mais que o tempo passe e que as dificuldades possam surgir, eu sempre estarei firme e forte, porque sei que posso contar com vocês, amigos que certamente foi um presente em minha vida. Sei que a nossa amizade é verdadeira, e para todas as amizades verdadeiras o tempo nunca passa, as distâncias nunca existem. Pois elas são eternas e a verdadeira amizade nunca morre.

A atenção, dedicação, paciência e informações, da secretária do programa de mestrado em ciências econômicas, Denise Harumi Saito Becca. Sempre competente na resolução das burocracias, a qual deveria seguir, necessárias para o perfeito andamento do curso.

A coordenação de aperfeiçoamento de pessoal de nível superior (CAPES) pelo apoio financeiro nestes dois anos de curso.

Agradeço ainda a todos aqueles que não foram aqui explicitamente nomeados, mas que fizeram parte desta conquista. De modo que jamais os esquecerei.

Obrigada!!!

"A globalização pode gerar crises mais frequentes e mais violentas. A rapidez com que o capital financeiro e o "hot Money" podem entrar e sair de mercados e economias específicas aumentou a volatilidade dos preços dos ativos e a virulência das crises financeiras. Infelizmente, apesar das finanças terem se tornado globais, a regulação continua uma questão nacional. Tudo isso aumenta a probabilidade de crises futuras assumirem proporções globais."(Nouriel Roubini e Stephen Mihm em "A economia das crises"p.323).

*"A intensidade da propaganda da crise poderá ditar a velocidade do fio da guilhotina sobre a economia de um país."
(Ivan Teorilang).*

RESUMO

As crises financeiras internacionais dos últimos anos causaram danos terríveis não só para os países em que a crise surgiu, mas também para outras economias mundiais. Mostrou-se importante o desenvolvimento de ferramentas que, considerando fatores internos e externos, permitissem prever com certa antecedência o ápice de uma crise na economia local, assim como o seu contágio por crises originadas em outros países. Neste sentido, foram desenvolvidos os modelos *Early warning systems* (EWS). O objetivo deste estudo foi encontrar variáveis que, através de seu monitoramento, permitissem a previsão da chegada de uma crise com certa antecedência na economia brasileira. Mais especificamente, buscou-se verificar os canais de contágio da crise *subprime* nos Estados Unidos (2008/2009) na economia brasileira. Para tais propósitos, foram utilizados dois modelos econométricos EWS: um modelo de estimação por sinal e um modelo *probit*, aplicados no período amostral de janeiro de 2000 a dezembro de 2010. Os resultados mostraram que a economia brasileira tende a ser mais fortemente afetada por instabilidades na economia norte-americana via canal financeiro de contágio (conta capital e financeira do balanço de pagamentos). Foram testadas dez variáveis nos modelos de previsão de crise, e três variáveis mostraram-se significativas: risco-país, reserva/importação e termos de troca.

Palavras – chave: Early Warning Systems; Modelo *probit*; Estimação por sinal; Crise *subprime*; Canais de contágio; Estados Unidos; Brasil.

ABSTRACT

The International financial crises of recent years have caused terrible damage not only to the countries in which the crisis arose, but also for other world economies. Proved to be important to development of tools that, considering internal and external factors, could predict with some anticipation the apex of a crisis in the local economy, as well as its contagion crises originated in other countries. In this sense, the models were developed Early warning systems (EWS). The objective of this study was to find variables that, through its monitoring, would enable the prediction of the arrival of a crisis with some anticipation in the Brazilian economy. More specifically, it sought to verify the channels of contagion of the subprime crisis in the United States (2008/2009) in the Brazilian economy. For such purposes, were used two econometric EWS models: an estimation model for signal and a probit model, applied in sample period January 2000 to December 2010. The results showed that the Brazilian economy tends to be more strongly affected by instabilities in the American economy via financial channel for contagion (capital and financial account of balance of payments). Ten variables were tested in crisis forecasting models, and three variables were significant: country risk, reserves/import and terms of trade.

Key – words: Early Warning Systems; Probit model; Signal approach; Subprime crisis; Channels of contagion; United States; Brazil.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Esquema estilizado de securitização dos créditos <i>subprime</i>	46
Figura 2: Meses de crises no Brasil (2000-2010)	109
Quadro 1: Matriz de KLR.....	88
Quadro 2: Resultado da estimação por sinais que minimiza a razão ruído	113
Gráfico 1: Taxa de crescimento do PIB dos Estados Unidos em relação ao trimestre imediatamente anterior (Em bilhões US\$)	36
Gráfico 2: Taxa básica de juros dos Estados Unidos de jan/2000 a maio/2004	37
Gráfico 3: Hipotecas emitidas nos Estados Unidos (2001/2006).....	43
Gráfico 4: Securitização das hipotecas <i>subprime</i> nos EUA (2001/2006).....	45
Gráfico 5: Taxa de juros e taxa de inflação acumulada nos Estados Unidos (2000/2010).....	51
Gráfico 6: Venda de imóveis e taxa básica de juros nos Estados Unidos (1999/2007)	52
Gráfico 7: Conta de transações correntes e conta capital/financeira – 2000/2010 (Em US\$ milhões)	62
Gráfico 8: Investimento estrangeiro direto e investimento estrangeiro em carteira – 2000/2010 (Em US\$ milhões)	63
Gráfico 9: Variação mensal percentual do índice BOVESPA (2000/2010).....	64
Gráfico 10: Acumulado mensal de reservas internacionais – 2000/2010 (Em milhões US\$)..	65
Gráfico 11: Risco – país (2000/2010).....	66
Gráfico 12: Taxa nominal de câmbio para compra, média mensal – 2000/2010 – (Em R\$)....	67
Gráfico 13: Taxa trimestre contra trimestre imediatamente anterior pela ótica da despesa (com ajuste sazonal) – 2000/2010 (%)	72
Gráfico 14: Taxa trimestre contra trimestre imediatamente anterior pela ótica da produção (com ajuste sazonal) – 2000/2010 (%)	73
Gráfico 15: Taxa de desocupação por setor – 2000/2010.....	75
Gráfico 16: IPCA observado e meta de inflação	76
Gráfico 17: Taxa básica de juros brasileira (meta da SELIC) – 2000/2010	78

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Exportações de bens pelo Brasil – 2000/2010	69
Tabela 2: Participação no destino das exportações brasileiras – 2000/2010 (%)	70
Tabela 3: Indicadores de crise e contágio por setor	103
Tabela 4: Estatística descritiva	108
Tabela 5: Limites ótimos dos indicadores	111
Tabela 6: Sinais de alerta e persistência dos indicadores	111
Tabela 7: Resultado da estimação por sinais para variável de contágio	113
Tabela 8: Desempenho dos indicadores na abordagem de sinais	115
Tabela 9: Erros tipo I e tipo II.....	118
Tabela 10: Transformações das séries em estacionárias	120
Tabela 11: Resultado do ajustamento do modelo	122
Tabela 12: Efeito marginal médio dos resultados <i>probit</i>	125
Tabela 13: Efeitos marginais médio do <i>probit</i> com análises de sensibilidades	127
Tabela 14: Efeito marginal médio do <i>probit</i> com variável contágio ponderado pelo peso comercial	128
Tabela 15: Efeito marginal médio do <i>probit</i> com variável contágio ponderado pelo peso financeiro	130
Tabela 16: Efeito marginal médio do <i>probit</i> com as três medidas de contágio	132

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1
1 EFEITO CONTÁGIO E CANAIS DE TRANSMISSÃO: UMA REVISÃO DE LITERATURA	5
1.1 MODELOS DE CRISES CAMBIAIS E FINANCEIRAS	6
1.1.1 Modelos de primeira geração	7
1.1.2 Modelos de segunda geração	11
1.1.3 Modelos de terceira geração	16
1.2 O EFEITO CONTÁGIO	24
1.3 CANAIS DE TRANSMISSÃO DO EFEITO CONTÁGIO.....	25
1.3.1 Canal comercial	26
1.3.2 Canal financeiro.....	28
1.3.3 Contagio puro	31
2 CENÁRIO ECONÔMICO DO PERÍODO DE 2000 A 2010	35
2.1 UMA SÍNTESE DA CRISE <i>SUBPRIME</i>	35
2.1.1 Desenvolvimento do setor imobiliário norte-americano	35
2.1.2 Características dos empréstimos imobiliários do tipo <i>subprime</i>	40
2.1.3 Financiamento do desenvolvimento do setor imobiliário <i>subprime</i>	43
2.1.4 Rompimento da bolha imobiliária	51
2.1.5 Os culpados pela crise <i>subprime</i>	57
2.2 CONSÊQUÊNCIAS DA CRISE <i>SUBPRIME</i> NA ECONOMIA BRASILEIRA	61
3 ASPECTOS METODOLOGICOS DOS MODELOS <i>EARLY WARNING SYSTEMS</i>.80	
3.1 DEFINIÇÕES DE CRISES FINANCEIRAS	80
3.2 MODELOS DE DETECÇÃO DE CONTÁGIO DE CRISES.....	84
3.2.1 Modelo de estimação por sinais.....	86
3.2.2 <i>Regression approach</i> ou modelo <i>probit</i>	92
3.3 VARIÁVEIS CANDIDATAS A INDICADORES DOS MODELOS.....	100
4 ANÁLISE EMPIRICA DO EFEITO CONTÁGIO NO BRASIL	105
4.1 BASES DE DADOS: APRESENTAÇÃO DOS INDICADORES	105

4.3 RESULTADOS DO MODELO DE ESTIMAÇÃO POR SINAL.....	110
4.3.1 O limite ótimo por indicador	110
4.3.2 Análise dos resultados	112
4.4 RESULTADOS DO MODELO <i>PROBIT</i>	119
4.4.1 Ajustamento do modelo <i>probit</i>.....	120
4.4.2 Análise dos resultados <i>probit</i>	123
4.4.2.1 Teste do canal comercial de contágio.....	128
4.4.2.2 Teste do canal financeiro de contágio	129
4.4.2.3 Comparando os canais de contágio	131
4.5 COMPARANDO OS RESULTADOS DOS MODELOS POR SINAL E O <i>PROBIT</i> ..	133
 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	135
 REFERÊNCIAS	138
 APÊNDICE A: O PROBLEMA DE MULTICOLINEARIDADE: A CORRELAÇÃO ENTRE AS VARIÁVEIS.....	148
TABELA A1: REGRESSÕES AUXILIARES	149
TABELA A2: MATRIZ DE VARIÂNCIA E COVARIÂNCIA	150
FIGURA A: RELAÇÃO DOS INDICADORES DOIS A DOIS.....	151
 APÊNDICE B: ESTIMAÇÃO UTILIZANDO O MODELO DE PROBABILIDADE LINEAR (MPL).....	157
TABELA B: RESULTADO DA ESTIMAÇÃO POR MPL	158
 APÊNDICE C: INFORMAÇÕES SOBRE O PIB	159
QUADRO C: TAXA TRIMESTRE CONTRA TRIMESTRE IMEDIATAMENTE ANTERIOR PELA ÓTICA DA DESPESA E DO PRODUTO (COM AJUSTE SAZONAL - %)......	159
 APÊNDICE D: NÚMERO DE QUEBRAS BANCÁRIAS MENSAL	160
TABELA D: QUEBRAS BANCÁRIAS NOS ESTADOS UNIDOS – 2000/2010 – (EM UN).....	160
 APÊNDICE E: ROTINA DO STATA.....	161
FIGURA E: COMANDOS DA ESTIMAÇÃO POR SINAL E DO MODELO <i>PROBIT</i>	161

INTRODUÇÃO

As primeiras tentativas em explicar o desenvolvimento de uma crise cambial foram fornecidas por três gerações de modelos. Os modelos de primeira geração explicavam a eminência de uma crise cambial a partir da deterioração dos fundamentos macroeconômicos. Mas o colapso do Sistema Monetário Europeu (1992/1993) mostrou a ausência de deterioração dos fundamentos macroeconômicos defendidos pelos modelos de primeira geração. Abriu-se, então, espaço para o surgimento dos modelos de segunda geração, que passaram a incorporar na discussão os ataques especulativos auto-realizáveis e os comportamentos de manada dos agentes financeiros. No entanto, a crise asiática de 1997 desacreditou os modelos de segunda geração. Isto possibilitou o aparecimento dos modelos de terceira geração, que procuravam demonstrar o papel dos intermediários financeiros e os problemas de risco moral e seleção adversa no desenvolvimento de uma crise, além de especificar a existência de canais de contágio de instabilidades entre as economias.

Em especial, a década de 1990 foi marcada por crises financeiras de grande poder de expansão além das barreiras geográficas. A crise de confiança e aumento da volatilidade internacional instaurado depois da crise Mexicana (1994-95), Asiática (1997) e Russa (1998), mostrou que estas instabilidades não se limitavam ao país de origem. Por esta razão, esforços foram direcionados para identificar os possíveis canais de contágio entre as economias.

Frente aos impactos sociais e econômicos negativos que as crises financeiras causaram nas economias nacionais, o Fundo Monetário Internacional (FMI) estimulou a elaboração de modelos que, considerando fatores internos e externos à economia, fossem capazes de antecipar a ocorrência de uma crise financeira. Inicialmente os modelos desenvolvidos visavam apenas prever a eminência de uma crise na economia local, mas, com o passar do tempo, constatou-se que, além de tentar antecipar a chegada de uma crise, era necessário, também, conhecer quais os canais que permitiam que uma crise iniciada em outro lugar do mundo afetasse negativamente uma economia local.

Esses modelos ficaram conhecidos na literatura internacional como *Early Warning Systems* ou modelos EWS. Estes modelos utilizam métodos estatísticos para determinar a probabilidade de ocorrência de crise e/ou contágio, com características definidas a priori, em um determinado espaço de tempo.

Os modelos desenvolvidos antes dos EWS, denominados primeira, segunda e terceira gerações, eram eficazes em explicar apenas as crises dentro da própria economia. Os dois primeiros modelos não entravam na discussão de transmissão de contágio entre países, fato que ganhou ênfase com o desenvolvimento dos modelos de terceira geração. Porém, estas gerações de modelos eram apenas de cunho teórico. Assim, os modelos EWS foram os primeiros a analisar empiricamente a possibilidade de previsão de crises e de seu conseqüente efeito contágio entre economias distintas.

A crise do mercado *subprime* de hipotecas dos Estados Unidos, dada sua importância internacional e a transmissão para outros países, serviu de um ótimo teste para os modelos EWS (de previsão de crises).

A literatura disponível enfatiza três possíveis canais de transmissão de contágio de uma crise. O primeiro diz respeito às relações comerciais entre as economias, que pode ser via comércio bilateral ou concorrência em um terceiro mercado. O segundo é o canal financeiro, normalmente relacionado à existência de um credor comum. E por fim, no terceiro, temos o contágio puro, relacionado ao comportamento dos investidores que agem, muitas vezes de forma irracional, de acordo com suas expectativas, tomando como verdadeiras as decisões tomadas por outros investidores, desencadeando um efeito manada.

Os impactos da crise *subprime* em outras economias foram sentidos de diferentes maneiras de acordo com as características das relações existentes entre a economia afetada e a economia em crise. Neste sentido, este trabalho tem por objetivo analisar os impactos da crise *subprime* na economia brasileira, procurando responder empiricamente a três perguntas: uma crise nos Estados Unidos aumenta a probabilidade de uma crise no Brasil? Por quais canais de contágio uma crise nos Estados Unidos afeta a economia brasileira? Quais variáveis macroeconômicas contribuem para prever, com certa antecedência, a probabilidade de uma crise na economia local?

Para tais propósitos são aplicados dois modelos econométricos. O primeiro é um modelo univariado de estimação por sinais, denominado na literatura internacional por *signal approach*. O método consiste em analisar o comportamento de alguns indicadores no período pré-crise e em períodos de tranquilidade. O segundo método é um modelo multivariado de

estimação por regressão *probit*, conhecido na literatura mundial como *regression approach*, que considera um conjunto de indicadores na previsão de uma crise e a detecção do contágio.

Visando analisar apenas as relações de transmissão de contágio entre Estados Unidos e Brasil, este trabalho considera apenas estas duas economias na discussão. O período de janeiro de 2000 a dezembro de 2010 foi escolhido para as análises, por abranger o período em que a economia norte-americana passava por turbulências que afetaram o Brasil, sendo propício para as análises de probabilidade de contágio.

O estudo da transmissão de contágio de crises é importante para mostrar o quanto a economia brasileira é vulnerável a choques ocorridos na economia norte-americana. Além disso, o estudo de contágio pode justificar a intervenção das instituições financeiras internacionais nas relações multilaterais e financeiras entre economias, em um contexto de crise, visando impedir o colapso de todo o sistema financeiro. Cabe destacar que se os fundamentos entre as economias estiverem muito interligados, de modo que o contágio é apenas efeito do processo de globalização, a intervenção de organismos internacionais não se justifica.

Além desta justificativa, é preciso enfatizar que o estudo da transmissão de contágio entre as economias teve sua relevância acentuada pelo processo de globalização, que aumentou significativamente a mobilidade de capitais no mundo, permitindo que quanto mais vulnerável uma economia se mostrar aos olhos dos investidores, maior é a possibilidade da retirada de investimentos deste país para outras economias de menor grau de vulnerabilidade externa. Analisar a existência de contágio, desse modo, seria uma metáfora para o teste de eficácia da diversificação.

Visando tais propósitos, este trabalho está dividido em cinco partes, além desta introdução. No primeiro capítulo, serão expostos os modelos iniciais de crises cambiais e de efeito contágio. A literatura internacional classifica os modelos de crises cambiais em três tipos: os modelos de primeira, segunda e de terceira geração. Cada um destes modelos serão apresentados, procurando delinear as limitações de cada um deles. Neste capítulo, será exposto também as teorias a respeito do efeito contágio e seus canais de transmissão.

No segundo capítulo, é realizada uma análise econômica do período amostral que regerá este trabalho. A análise está centrada em apenas duas economias, Estados Unidos e Brasil. Por compreender um intervalo de tempo na qual a economia norte-americana desenvolveu uma crise de impacto mundial, a crise *subprime*, inicialmente é realizada uma súmula do desenvolvimento desta crise. Em seguida será feita uma análise descritiva de como a crise atingiu o Brasil, com o objetivo de verificar se os canais de contágio de crise sugerido pela estimação dos modelos são coerentes com a dinâmica verificada na economia brasileira no período de crise nos Estados Unidos.

No terceiro capítulo é apresentada a metodologia dos modelos EWS, que *a priori* exigem uma definição de crise. Desse modo, inicialmente é exposta às teorias de crises cambiais e financeiras, que permitem determinar os períodos de ocorrência das mesmas. Em seguida, é mostrada a metodologia dos dois modelos aqui estimados: o modelo de estimação por sinal e o modelo *probit*.

O quarto capítulo procura encontrar variáveis que sejam significativas na previsão de crises para a economia brasileira. Procura também testar a hipótese de que uma crise nos Estados Unidos aumenta a probabilidade de uma crise no Brasil, e por quais canais se efetiva este contágio. Para isto, serão apresentadas às variáveis selecionadas como preditoras de uma crise, para, em seguida, expor as definições de contágio e crise sobre a qual os modelos serão desenvolvidos. Por fim, são apresentados os resultados dos modelos.

Por último, na quinta parte deste trabalho, serão realizadas algumas considerações finais a respeito dos resultados obtidos.

1 EFEITO CONTÁGIO E CANAIS DE TRANSMISSÃO: UMA REVISÃO DE LITERATURA

As décadas de 1990 e 2000 foram marcadas por diversas crises, tais como o colapso do sistema monetário europeu em 1992-93; a “Crise Tequila” ocorrida na América Latina após a desvalorização cambial do peso Mexicano em 1994-95; a grave crise da Ásia em 1997-98; a crise russa em 1998; a crise cambial brasileira de 1999; estouro da bolha da bolsa americana de empresas de tecnologia, a NASDAQ, em 2000; o “efeito – tango” com origem na Argentina de 2001 a 2002, sendo o epicentro da crise nos países emergentes; queda da bolsa de Xangai na China em 2007 e a crise do *Subprime* na economia americana, com ápice em 2008, que afetou alguns países europeus que se encontrava em uma zona de fragilidade. Muitas destas crises mencionadas anteriormente se espalharam devastadoramente além de suas fronteiras, atingindo outras economias.

As explicações da gravidade das crises cambiais e financeiras tem sido um grande desafio aos economistas e analistas de políticas internacionais, o que tem gerado debates em torno de suas causas. De um lado, cogita-se a possibilidade das instabilidades financeiras e cambiais serem resultados da mudança arbitrária das expectativas e confiança dos agentes. E de outro lado, se isso é resultado do enfraquecimento dos fundamentos macroeconômicos da economia (PESENTI e TILLE, 2000).

Dado os efeitos negativos das crises sobre as economias, os desafios teóricos aumentaram quando se verificou a necessidade do desenvolvimento de mecanismos capazes de antecipar a eminência de uma crise. A crise de confiança e aumento da volatilidade internacional instauradas depois da crise mexicana e asiática, e seu contágio a economias em desenvolvimento, levaram o Fundo Monetário Internacional (FMI) a estimular a elaboração de modelos que, considerando fatores internos e externos da economia, fossem capazes de antecipar a ocorrência de uma crise cambial em uma dado país.

Segundo Ito e Orii (2009), se for possível encontrar fatores relevantes que conduzem a um estado de crise, é provável que possamos prever sua chegada.

Os modelos de previsão de crise são conhecidos na literatura internacional como *Early Warning Systems* ou modelos EWS. Como poderá ser observado nas próximas secções,

inicialmente esses modelos consideravam apenas crises cambiais, com o passar dos anos inovações permitiram a incorporação de outros tipos de crise ao modelo. Outro ponto interessante é que inicialmente estes modelos foram desenvolvidos para prever a chegada de uma crise em dada economia isolada. Hoje os modelos podem ser utilizados para analisar a possibilidade de contágio de crises entre economias nacionais.

1.1 MODELOS DE CRISES CAMBIAIS E FINANCEIRAS

Diante do grande impacto negativo que as crises cambiais têm no mercado financeiro, principalmente em se tratando de mercados emergentes, autores desenvolveram vários trabalhos empíricos abordando as possíveis causas e conseqüências de um ataque especulativo, muitos dos quais resultam em crise cambial.

Segundo Eichengreen, Rose e Wyplosz (1995), a ocorrência de um ataque especulativo tende a ser correlacionado temporariamente, ou seja, crises cambiais parecem passar contagiosamente de uma economia para outra.

Para avançar a discussão sobre modelos de previsão de crises e detecção de contágios, este trabalho inicia-se apresentando uma introdução à análise econômica das crises. Embora o foco esteja nos modelos de terceira geração, as exposições dos modelos de primeira e segunda geração se mostram coerentes, uma vez que tais teorias podem servir de suporte na determinação das variáveis utilizadas nos modelos analisados, de modo a possibilitar as previsões de crise sob diferentes óticas.

A literatura teórica sobre crise inicia-se com o seminal modelo de Krugman (1979) de ataques especulativos no mercado cambial, o qual mais tarde ficou conhecido como modelos de primeira geração, configurando-se como modelos de equilíbrio único. Modelos com possibilidade de equilíbrios múltiplos foram desenvolvidos mais tarde após verificada a incompatibilidade dos modelos de primeira geração em explicar o colapso do Sistema Monetário Europeu. Assim, surgiram os chamados modelos de segunda geração que, no entanto, não foram satisfatórios em explicar as causas da crise asiática. Era preciso explicar como a desvalorização cambial em uma economia tão pequena como a Tailândia pode ganhar proporções regionais, neste contexto foram desenvolvidos os modelos de terceira geração que

passaram a considerar o papel dos intermediários financeiros e o contágio de crises cambiais entre as economias.

Desse modo, para uma melhor compreensão dos modelos de previsão e detecção de contágio de crise faz-se necessário primeiramente o levantamento das teorias sobre crises cambiais e ataques especulativos. Conhecer cada um desses modelos *a priori* permite incorporar ao modelo de estimação, variáveis que tendem a representar melhor os diversos tipos de crise.

1.1.1 Modelos de primeira geração

Os modelos de primeira geração têm como marco teórico o artigo “*A Modelo of Balance-of-Payments Crises*” de Krugman (1979). Neste, o autor desenvolveu um modelo macroeconômico para fundamentar sua teoria sobre crises no balanço de pagamentos, mostrando a inconsistência entre as condições econômicas internas e a manutenção do regime de câmbio fixo. O modelo apresenta-se como uma versão do trabalho de Kouri de 1976. A discussão é focada no regime de câmbio fixo onde o governo detém um volume de reserva em moeda estrangeira utilizada para estabilizar a taxa de câmbio.

Krugman (1979) diz que o governo possui diversas ferramentas que o permite fixar o valor de sua taxa de câmbio. Em um país com um mercado financeiro bem desenvolvido, este pode utilizar de operações de mercado aberto, intervindo no mercado de câmbio a termo, e também, operar diretamente com ativos estrangeiros defendendo a paridade cambial.¹ Outra opção seria mudar as exigências de reservas bancárias. O problema surgiria quando estes instrumentos encontram seus limites. Um governo que tenta evitar uma depreciação de sua moeda pode se deparar com o esgotamento de suas reservas internacionais. Por outro lado, se o objetivo é evitar uma apreciação da moeda, estes podem incorrer de custos domésticos, tais como altas taxa de inflação, que geram expectativas inflacionárias entre os agentes que iniciam um ataque contra a moeda local. Quando o governo encontra estas limitações, as

¹ Mercado aberto diz respeito a operações nas quais a compra ou a venda de títulos emitidos pelo governo, permitem regular o nível de oferta monetária diária, a taxa de juros e a liquidez dos títulos negociados. O câmbio a termo, de acordo com BACEN (2005), é uma forma de se proteger contra oscilações indesejadas da taxa cambial. São realizados acordos intransferíveis de compra e venda de divisas entre as partes negociantes, que escolhem livremente uma taxa de câmbio que melhor espelha o preço negociado da moeda estrangeira para a data da liquidação da operação de câmbio.

quais conduzem ao esgotamento do valor de suas reservas, este fica incapacitado de manter a paridade cambial estabelecida ocorrendo uma crise no balanço de pagamentos.

A idéia de Krugman (1979) é que, em uma economia com taxa de câmbio fixa que utiliza de intervenções diretas no mercado cambial para manter a paridade, em um cenário de redução gradual de reservas cambiais, é propenso a sofrer um súbito ataque especulativo. Segundo ele, antes que se concretize o esgotamento total das reservas cambiais, os agentes antecipariam tal fato, comprando de antemão moeda estrangeira, com objetivo de obter ganhos com a valorização destas após conseqüente depreciação cambial, acelerando o esgotamento do nível de reservas, deixando o governo incapaz de manter a taxa de câmbio fixa por muito mais tempo.

Algumas vezes o governo consegue recorrer a algum tipo de reserva secundária, via estoque de ouro ou empréstimos de emergências junto a organismos internacionais, que o permite manter a paridade cambial por mais tempo, possibilitando o retorno de fluxo de capitais estrangeiros e recuperação das reservas governamentais, mas tal dinamismo pode ser temporário. Uma nova crise pode ocorrer obrigando o governo obter reservas em lugares cada vez mais distantes, de modo que uma seqüência de recuperação de confiança e volta da desconfiança seguida de novos ataques especulativos pode ocorrer continuamente até que o regime de câmbio fixo não pode ser mais sustentado pelo governo, e este é abandonado (KRUGMAN, 1979).

De acordo com Krugman (1979), é a existência de déficits fiscais persistentes financiados via emissão monetária que acaba por reduzir gradativamente o nível de reservas internacionais, dificultando a defesa do câmbio fixo pelo governo. Segundo Mira (2006), uma simplificação lógica dos ataques a moeda descrita no modelo de Krugman (1979) parte do pressuposto que a decisão dos investidores, em manter recursos em moeda nacional ou estrangeira, é determinada pela expectativa de inflação doméstica.

De acordo Mira (2006), quanto maior o nível de inflação, menor serão os retornos reais dos ativos financeiros, mostrando uma relação inversa entre a demanda de moeda local e a inflação doméstica. Enquanto as contas do governo estão em equilíbrio, os investidores são indiferentes entre manter moeda doméstica ou estrangeira, uma vez que a expectativa de

inflação é nula. O problema no balanço de pagamentos se inicia quando o governo apresenta déficit fiscal.

O governo tem a opção de emitir moeda ou utilizar o estoque de moedas internacionais para sanar seu déficit fiscal, em ambos os casos ocorrerá um aumento na inflação esperada.² Dada a relação inversa entre moeda local e a inflação doméstica, os investidores passaram a alterar a composição de seu portfólio ao aumentar a demanda por moeda estrangeira, em detrimento da moeda local, o que acaba por reduzir gradativamente o nível de reservas estrangeiras (MIRA, 2006; SILVA, 2007).

Em seu artigo de 1979, Krugman diz que, quando os especuladores antecipam o abandono da taxa de câmbio fixo, estes passam a adquirir reservas governamentais em moeda estrangeira acelerando seu esgotamento. Neste momento, os problemas no fechamento do balanço de pagamentos configuram-se em um estado de crise.

Segundo Silva (2007), os agentes do setor privado prevêem o esgotamento das reservas internacionais, e em um ambiente de déficit fiscal continuo corrigido via emissão monetária prevêem uma subsequente desvalorização cambial. É a possibilidade de lucro aos detentores de moeda estrangeira quando se concretiza a desvalorização, que os levam a corrida contra a moeda estrangeira. A crise cambial que se configura após o ataque especulativo é caracterizada pela queda abrupta e súbita das reservas internacionais, pela desvalorização cambial e o retorno da inflação. A permanência do regime cambial fixo dependerá do nível de reservas internacionais e déficits fiscais existentes, quanto menor este último e maior o primeiro melhor a sustentação do regime de câmbio fixo.

Em resumo, de acordo com o modelo de Krugman (1979), uma economia com políticas governamentais transparentes que esteja com problemas em seu balanço de pagamentos, passa por três estágios. O primeiro é um período de queda gradual no nível de reservas em moedas estrangeiras, seguido por um período de ataque especulativo súbito e conseqüente abandono do regime de câmbio fixo e, por fim, um período pós-crise com gradativa depreciação cambial.

² Keynes (1985) demonstrou, entretanto, que uma emissão de moeda só causaria inflação caso ocorresse um aumento da demanda agregada não acompanhada de um aumento na mesma proporção da oferta agregada. Ou seja, uma emissão monetária para cobrir um déficit fiscal não necessariamente causa inflação.

O modelo de Krugman (1979) possuía duas limitações, reconhecidas pelo autor. A primeira é que está baseado em um modelo macroeconômico altamente simplificado, isto facilita o desenvolvimento dos argumentos do modelo, mas os meios pelos quais a análise dos fatores desencadeia uma crise no balanço de pagamentos são incompletos. A segunda limitação é que, ao considerar apenas dois ativos nas análises, títulos e moeda, é irrealista para falar sobre as restrições das ações do governo, porque a única maneira da taxa de câmbio ser fixa é vendendo reservas. Em um modelo mais realista, outras políticas de estabilização poderiam ser utilizadas. Apesar destas limitações o modelo é sugestivo ajudando a explicar porque os esforços para manter a taxa de câmbio fixa, muitas vezes, conduz a crise.

Flood e Garber (1984) fornecem uma extensão do modelo de Krugman, tornando o modelo linear e estocástico. Os autores inovam ao considerar um modelo de tempo discreto em um ambiente de incertezas a respeito da época do colapso, o que dificulta a previsão a respeito do melhor período para os agentes realizar ataques especulativos. O modelo contém fundamentos estocásticos – a emissão monetária é constante – que força o colapso do regime, e este está sujeito a um erro aleatório. A partir dessa inovação, os autores puderam derivar uma equação de probabilidade de ocorrência de crises cambiais.

O modelo de Krugman-Flood-Garber (KFG) permitiu o cálculo do *timing* do ataque especulativo, uma vez que estes modelos apresentam equilíbrio único. De acordo com estes autores, este *timing* é inversamente relacionado ao estoque de reservas internacionais – uma vez que quanto maior o nível de reservas maior é o poder do governo em manter o regime de câmbio fixo – e proporcionalmente relacionado a taxa de expansão do crédito doméstico – pelo fato de que quanto maior a taxa de crédito maior será a redução do nível de reservas. (MIRA, 2006).

Segundo Eichengreen, Rose e Wyplosz (1995), o *timing* do ataque é determinado tal que sua magnitude é apenas suficiente para eliminar o total do estoque de reservas do Banco Central.

Estes modelos de primeira geração foram adequados para explicar a ocorrências de algumas crises da década de 1990, caracterizadas por uma deterioração nos fundamentos macroeconômicos – déficits fiscais persistentes, aumento da dívida pública, aumento da emissão monetária e queda do nível de reservas internacionais – no período que precede a

crise. Mas o modelo mostrou-se inadequado para explicar o colapso do Sistema Monetário Europeu de 1992/1993. Estas crises não foram precedidas de pioras nos fundamentos macroeconômicos defendidos pelo modelo de primeira geração. A maioria dos países que sofreram ataques especulativos tinham acesso ao mercado de capitais (para obter empréstimos), não possuía históricos de alta taxa de inflação, não foi obrigado a emitir moedas para financiar gastos e tinha níveis de reservas que os possibilitavam continuarem por muito mais tempo no regime de câmbio fixo (BINNIE, 2008).

Desse modo, a inadequação dos modelos de primeira geração para explicar o colapso do Sistema Monetário Europeu, estimulou o desenvolvimento de outra classe de modelos que buscavam explicações para as crises além das causas fundamentais, os chamados modelos de segunda geração.

1.1.2 Modelos de segunda geração

Os modelos de segunda geração têm como marco teórico o artigo “*The Logic of Currency Crises*” de Obstfeld (1994). Segundo o autor, depois de ocorrido o colapso do Sistema Monetário Europeu, cujo cume em agosto de 1993, os economistas foram convidados a repensar seus modelos de como os mercados forçavam o governo a abandonar o regime de câmbio fixo. Até então a resposta do governo frente às pressões dos mercados era ignoradas.

Em seu artigo, Obstfeld (1994) apresenta dois modelos nos quais as crises e realinhamento são resultados da interação dos agentes econômicos privados racionais com um governo com objetivos políticos bem definidos. No primeiro modelo, o autor considera que uma alta taxa de juros nominal associada a uma expectativa de desvalorização, pode forçar o governo a realizar, de fato, tal desvalorização cambial, mesmo que a taxa de câmbio fixa se mostre viável. O segundo modelo procurava mostrar como o realinhamento cambial podia refletir o desejo das autoridades em compensar os choques de competitividade e emprego. De modo que, diante da compensação destes choques pelo governo, a súbita mudança de expectativas dos agentes de mercado poderia engatilhar uma desvalorização.

A partir dos trabalhos de Obstfeld (1994), os modelos de segunda geração foram desenvolvidos atentando as especificidades do colapso do Sistema Monetário Europeu, em 1992-93, não explicado pelo modelo de primeira geração, uma vez que estes países não

possuíam fundamentos ruins, mas apresentavam alta taxa de desemprego devido à baixa demanda agregada, que sinalizava aos agentes que o governo não estaria disposto a aumentar a taxa de juros, e agravar ainda mais a situação doméstica, para manter a paridade cambial (BINNIE, 2008, MIRA, 2006).

Estes modelos procuram demonstrar que as crises não podem ser identificadas apenas com base em indicadores macroeconômicos. Segundo Prates (2005) e Mira (2006), o novo modelo incorporou, como condicionante do novo tipo de crise, fatos estilizados que caracterizavam o sistema financeiro internacional contemporâneo, tais como ataques especulativos auto-realizáveis e comportamento de manada dos agentes estrangeiros.

Os modelos são marcados pela presença de regras mais complexas e menos determinística para a ação do governo, considerado um agente otimizador, que enfrenta um *trade-off* entre defender e abandonar o regime de câmbio fixo, entre inflação *versus* desemprego e inflação *versus* dívida pública. As decisões são tomadas levando em conta o peso dos custos e benefícios resultantes de cada escolha. Ao decidir pela permanência do câmbio fixo pode ter como benefício o controle inflacionário, mas pode incorrer em custos ao aumentar o desemprego. Nesta dialética, as autoridades monetárias presenciam um dilema com relação ao bem-estar social. Uma vez constatado que os benefícios advindos da adoção de um câmbio flexível superam os benefícios resultantes da opção pelo câmbio fixo, os agentes econômicos incentivarão os ataques especulativos que resultará na flutuação cambial (BINNIE, 2008; SILVA, 2007).³

Uma característica fundamental no modelo é o papel das expectativas dos agentes no desfecho das crises cambiais. O custo de defesa do regime depende destas expectativas com respeito à probabilidade de abandono do regime. Estes custos podem ser representados por aumentos de taxa de juros, uma vez que, diante da previsão do abandono do regime, os agentes passam a demandar taxas de juros maiores para títulos da dívida aumentando os custos do governo, ou pelos aumentos salariais, uma vez que os trabalhadores ao esperarem

³ O uso da âncora cambial para conter a inflação, a crença de que câmbio fixo é benéfico ao comércio internacional, existência de contratos monetários internacionais (a exemplo o Sistema Monetário Europeu) e existências de mercados financeiros altamente sensíveis a desvalorização, são argumentos a favor do câmbio fixo. Uma alta taxa de desemprego, crescimento econômico aquém do esperado, dívida pública concentrada em moeda nacional e outros custos associados a defesa do regime cambial tal como altas taxa de juros, são fatores contrários a manutenção do regime de câmbio fixo (BINNIE, 2008).

uma crise cambial fazem com que seus sindicatos negociem os salários a preços superiores, resultando no aumento do desemprego (BINNIE, 2008; SILVA, 2007).

Se os agentes apostarem que o governo não está disposto a manter certa paridade cambial, estes poderiam antecipar a chegada da crise, o que torna possível a existência de equilíbrios múltiplos no modelo. Os equilíbrios múltiplos são resultados da antecipação da eminência de um ataque especulativo que pode alterar a dinâmica das políticas adotadas até então, mesmo que, a priori, a compatibilidade das políticas econômicas adotadas em regime de câmbio fixo não seja questionada pelos agentes (SILVA, 2007).⁴

Segundo Silva (2007), existem duas possibilidades de equilíbrio para a economia: o primeiro, é marcado pela ausência do ataque especulativo, acompanhado da manutenção da taxa de câmbio fixo; o segundo, é marcado pela ocorrência do ataque cambial que acaba alterando os fundamentos macroeconômicos, justificando a mudança de regime cambial.

Ao contrário dos modelos de primeira geração, nestes não há mais uma relação determinística entre os fundamentos (que passa a incorporar mais variáveis) e a crise, uma vez que existe a possibilidade de dois equilíbrios caso a economia se encontra em uma região frágil. Nestes casos, a crise pode jamais acontecer se os agentes conseguirem coordenar-se no equilíbrio sem ataque. Enquanto o modelo de primeira geração possibilitava um equilíbrio único, os de segunda geração possibilitam equilíbrios múltiplos resultado das expectativas racionais dos agentes (PRATES, 2005).

É na presença de equilíbrio com ataque especulativo e mudança de regime cambial que o ataque especulativo assume a característica auto-realizável. Quanto maiores às expectativas dos agentes com relação à mudança do regime cambial, maiores serão os custos do governo em manter a paridade cambial e, conseqüentemente, maiores serão as possibilidades deste optar pelo abandono do regime cambial fixo. É esta coesão circular que proporciona o surgimento de uma “profecia auto-realizável”, uma vez que um aumento dos custos provoca o colapso do regime mesmo que, em ausência de tais choques, pudesse ser mantido por um

⁴ Segundo Eichengreen, Rose e Wyplosz (1996), as políticas adotadas antes e pós crises são arbitrárias. Se um ataque especulativo ocorre, o governo pode simplesmente assumir uma política em direção mais expansionista. Deste modo, a natureza arbitrária deste eventual processo de política apresenta-se como a limitação do modelo, uma vez que o governo pode encontrar um interesse próprio para seguir um tipo eventual de processo político, e isto pode dar origem aos equilíbrios múltiplos e aos ataques especulativos auto-realizáveis.

tempo indefinido. É a própria expectativa de mudança de regime cambial que o torna insustentável (BINNIE, 2008).

De acordo com os modelos de segunda geração, as crises cambiais são resultados da não antecipação de mudanças nas expectativas dos agentes, de modo que mesmo um país com fundamentos monetários e fiscais sólidos pode sofrer um ataque especulativo, o que não exclui totalmente a relação entre a deterioração nos fundamentos macroeconômicos e crises cambiais. O ataque especulativo será bem sucedido e resultará em uma crise cambial somente se existir uma região de fundamentos fracos – não só em relação à política monetária e fiscal, mas também em relação à taxa de desemprego, a situação do sistema bancário e o nível de endividamento do setor público – em que os custos para manter o câmbio fixo são tão altos que a dinâmica do ataque especulativo auto-realizável torna-se inevitável (PRATES, 2005).

Segundo Flood e Marion (1996) para a ocorrência de crises auto-realizáveis, requer-se, a priori, o surgimento de uma deterioração mínima dos fundamentos econômicos capaz de colocar a economia na zona de fragilidade. Desse modo, não é qualquer regime de câmbio fixo que permite um ataque especulativo bem sucedido, no sentido de conduzir a flutuação cambial.

Diferente do modelo de primeira geração, no modelo de segunda geração não são mais os níveis de reservas internacionais que limitam a capacidade de manutenção do regime cambial, mas sim o gerenciamento, por parte do governo e do Banco Central, dos conflitos entre os objetivos domésticos – produto, nível de emprego, estabilidade do sistema bancário – e o compromisso de política econômica externa da manutenção do regime de câmbio fixo, uma vez que o ataque especulativo ocorre apenas se constatado uma deterioração nas condições domésticas (MIRA, 2006).⁵

Enquanto os modelos de primeira geração, por apresentarem equilíbrio único, possibilitavam a determinação do *timing* do ataque especulativo, os modelos de segunda geração impossibilitam a determinação de tal *timing* devido à possibilidade de equilíbrios múltiplos, derivados do comportamento especulativo dos agentes privados (MIRA, 2006).

⁵ Segundo Mira (2006), ao elaborar seu modelo Obstfeld defende que o esgotamento total das reservas internacionais poderia ser evitado, ao contrário do que defende os modelos de primeira geração, se o Banco Central estivesse disposto a utilizar poupança externa a qualquer custo.

Flood e Marion (1996) desenvolveram um modelo que mostrou que políticas macroeconômicas inconsistentes com a taxa de câmbio fixo no longo prazo podem, inevitavelmente, conduzir a uma crise cambial. Demonstrou também que um governo seguindo políticas macroeconômicas consistentes, também pode sofrer ataques especulativos como resultado da mudança das expectativas dos agentes. Mas, a capacidade de uma mudança nas expectativas dos agentes resultarem num súbito ataque especulativo é limitado pela condição dos fundamentos, assim, um ataque não necessita de mudanças posteriores nas políticas para se mostrar rentável.

O fato de países Europeus, e mais tarde o México, sofrerem ataques especulativos mesmo diante de uma política macroeconômica disciplinada, levou alguns economistas a acreditarem que as crises cambiais podem ser eventos imprevisíveis, não sendo consequência de movimentos passados ou correntes dos fundamentos (FLOOD e MARION, 1996).

Enquanto os modelos de primeira geração acreditam que as crises cambiais são resultados da inconsistência das políticas macroeconômicas do governo, o modelo de segunda geração mostra que essas crises podem ocorrer mesmo na ausência de inconsistência de tais políticas, devido às expectativas auto-realizáveis (FLOOD e MARION, 1996).

Em suma, os modelos de segunda geração mostram que os problemas nos fatores fundamentais na economia são resultado das escolhas e restrições do governo, e estas últimas dependem das expectativas dos agentes de mercado (OBSTFELD, 1994). E só haverá ataque se isso for lucrativo ao especulador (FLOOD e MARION, 1996).

Eichengreen, Rose e Wyplosz (1995) chamam a atenção para a importância de um Banco Central com credibilidade e transparência em suas políticas. Um ataque especulativo injustificado pelos fundamentos pode ser evitado se as políticas do Banco Central permitem que os agentes descartem a possibilidade do relaxamento destas caso o câmbio fixo seja abandonado. Se os agentes têm expectativas que o Banco Central irá reagir a uma crise mediante políticas que implicam uma apreciação cambial, o risco de uma crise cambial auto-realizável é eliminado. Estes só sentirão tentados a demandar moeda estrangeira se houver expectativa de ganhos provenientes da depreciação cambial.

1.1.3 Modelos de terceira geração

Após apresentar longos períodos de crescimento econômico dentro de um contexto de liberalização financeira, a Ásia, em 1997, foi assolada por uma crise cambial, de impactos negativos profundos, com conseqüente colapso no mercado doméstico de ativos e inadimplência de bancos que culminou em falências de várias empresas. Pontos discutidos em modelos anteriores não foram capazes de explicar o que havia de errado na economia asiática. Nesse contexto novos modelos de crises cambiais, os chamados modelos de terceira geração, foram desenvolvidos para explicar a situação específica da crise na Ásia (COSTA, 2005; MIRA, 2006).

Segundo Costa (2005) e Krugman (1998), a crise asiática demonstrava características diferentes das crises anteriores. Desta vez, as economias não apresentavam problemas nos fundamentos defendidos pelos modelos anteriores e muito menos indicavam a possibilidade de presença de crise. Os países envolvidos tinham uma situação fiscal sob controle e as taxas de inflação eram relativamente baixas. Embora tenham presenciado uma desaceleração econômica estes países não apresentavam uma taxa de desemprego alta o suficiente para sinalizar aos agentes que o governo poderia passar a praticar política monetária expansionista resultando em ataques especulativos por profecias auto-realizáveis. Desse modo, a ocorrência da crise asiática em 1997 mostrou que nem sempre as causas da crise cambial estavam na inconsistência desses fundamentos.

Por outro lado, havia sinais de superaquecimento nas economias domésticas uma vez que alguns indicadores sinalizavam a tendência de enfraquecimento e a fragilidade dos países asiáticos, a saber: o elevado nível de endividamento e concessão de crédito em proporção do PIB, proporção entre dívida externa de curto prazo e reservas internacionais com conseqüente pressão negativa sobre o saldo de transações correntes, presença de pressões especulativas de alta nos preços dos ativos ratificadas por bolhas no setor imobiliário, entre outros (COSTA, 2005).

Os modelos anteriores, de primeira e segunda gerações, negligenciavam o papel dos intermediários financeiros – e do risco moral associado a este intermediário mal regulamentado – (geradores e propagadores de crise), os preços de ativos reais e o efeito contágio. Mas agora se faziam necessários para explicar a crise na Ásia, pois os países asiáticos tiveram um período de *boom* no mercado de ativos antes de se configurar o estado de

crise cambial, e por terem concedido o papel central aos intermediários financeiros, que outorgaram empréstimos de curto prazo, muitos dos quais se direcionaram ao investimento especulativo por parte de empresas com alto nível de alavancagem (COSTA, 2005; KRUGMAN, 1998).

Segundo Krugman (1998) a crise asiática foi resultado de excessos financeiros seguidos por seu colapso, onde primeiramente houve a formação de uma bolha e depois o colapso de valores de ativos em geral.

Kaminsky e Reinhart (2001), objetivando encontrar algumas explicações para a crise asiática investigaram várias possibilidades de relações comerciais e financeiras entre estas economias. Para tal propósito, construíram alguns “índices de contágio de vulnerabilidade”, que capturavam as várias manifestações de exposições via canal comercial e financeiro durante a fase inicial da crise no país e contrastavam as previsões deste índice com o resultado durante a crise asiática.

O efeito de contágio via mercado comercial não foi anteriormente analisado, em outros modelos, porque a exemplo da crise do México em 1994 e conseqüente efeito sobre a economia argentina, havia uma mínima relação bilateral entre as duas economias, e, ainda, não havia escopo para competição em um terceiro mercado em comum. Segundo Kaminsky e Reinhart (2001), havia evidências de que as relações de comércio entre estas economias não explicavam porque a Argentina foi tão assolada pela desvalorização do peso mexicano, o mesmo não se pode falar da economia russa. A importância da Rússia no comércio internacional foi quase capaz de explicar os impactos que os mercados emergentes sofreram, seguindo a desvalorização e *default*, em agosto de 1998, da economia russa.

Diante da ausência de uma relação comercial clara na crise asiática e dada o crescimento da importância do mercado financeiro, pesquisadores procuram encontrar explicações complementares para a ocorrência do contágio entre as economias, algumas das quais foram encontradas no comportamento de manada por parte dos investidores (KAMINSKY e REINHART, 2001).

Em seus estudos, Kaminsky e Reinhart (2001) analisaram as várias relações comerciais e financeiras entre as economias asiáticas. Os autores queriam ajudar a explicar

porque a desvalorização cambial ocorrida em um país tão pequeno como a Tailândia pode ganhar proporções regionais.

Segundo Costa (2005), existe um círculo vicioso entre crise cambial e financeira. Ora uma crise cambial provoca efeitos sobre o setor financeiro, outrora é a crise financeira que gera uma crise cambial.

Instituições financeiras que possuem responsabilidades denominadas em moeda estrangeira, diante de uma desvalorização cambial têm estas aumentadas. Considerando que estas instituições concedem empréstimo em moeda local, quando ocorre uma desvalorização cambial seus ativos não sofrem variações enquanto o passivo aumenta proporcionalmente ao aumento da taxa de câmbio. Diante de tal fato, o passivo tende a ser superior ao ativo acarretando uma redução do valor de mercado da instituição financeira que passa a sofrer problema de liquidez e restringe o acesso ao crédito a seus clientes (COSTA, 2005).

Em se tratando de crise que se inicia no sistema financeiro e ocasiona uma crise cambial, esta primeiramente conduz a um desequilíbrio nas finanças públicas, uma vez que o governo tenta manter as instituições bancárias solventes. Neste ambiente, criam-se expectativas de monetização do déficit público e de que isso conduza a uma conseqüente desvalorização cambial, o que acaba por criar um cenário característico de crises cambiais (COSTA, 2005).

Com relação à crise cambial asiática, segundo Costa (2005), esta se apresenta mais como uma conseqüência da crise financeira, do que a causa. E a crise inicial, no sistema financeiro, mostrou-se como resultado de dois problemas básicos de informação assimétrica: a seleção adversa e o risco moral.

A seleção adversa é um problema de assimetria de informação que acontece antes que a transação efetivamente se concretize. Nos mercados financeiros o problema de seleção adversa ocorre quando os potenciais tomadores de crédito são aqueles que maiores chances têm em arcar em prejuízo. Se os credores conseguem determinar, a priori, quais são esses empréstimos arriscados, estes podem decidir por conceder empréstimos apenas para os projetos de menores riscos de prejuízos. Mas acontece que muitas vezes estes se deparam com

o clássico “problema dos limões” desenvolvido por Akerlof em 1970 (BAMPI, 2009; DENARDIN, NUNES e MEURER, 2008).⁶

O risco moral é um problema de assimetria de informação que ocorre depois que a transação é efetivada. Neste caso, após ter afirmado um contrato, os tomadores passam a assumir atividades de alto risco do ponto de vista do prestador, o que pode dificultar os pagamentos futuros de um empréstimo, acarretando prejuízo ao credor. Em uma situação de risco moral os tomadores de empréstimo se sentem inclinados a desviar recursos para fundos de uso pessoal ou mesmo em projetos sem perspectiva de lucratividade, onde o único propósito é obter *status* social. Desse modo, pode se desenvolver o problema do agente – principal, caracterizado pelo conflito de interesses entre tomadores e credores, fazendo com que este último restrinja a disponibilidade de crédito (BAMPI, 2009; DENARDIN, NUNES e MEURER, 2008).

Dito de outro modo, o problema de risco moral está associado à mudança de conduta do agente após obter uma proteção a seu bem. Para uma melhor compreensão podemos citar um exemplo dado por Varian (2003), no qual os proprietários de bicicletas após terem contraindo seguro para estas, passam a se preocupar menos com a segurança de suas bicicletas, não se incomodando em trancá-las ou quando as trancam se utilizam fechaduras de baixa qualidade, de modo a aumentar a probabilidade de roubo.

Neste sentido, a crise asiática pode ser caracterizada por um problema de risco moral, no qual as instituições financeiras, certas de que o governo seria o agente que arcaria com o ônus em caso de prejuízo, e diante de uma fraca regulação financeira, concedeu créditos de maneira irresponsável, proporcionando um superinvestimento no setor imobiliário, que acarretou em um processo inflacionário no preço dos imóveis.⁷ Quando as empresas

⁶ Segundo Denardin *et al* (2008), o “problema dos limões” no mercado financeiro acontece quando os credores encontram dificuldades em classificar quais são os projetos considerados de alto risco e quais não são. Nessa circunstância os credores irão conceder crédito apenas cobrando uma taxa de juros que reflita a qualidade média entre bons e maus pagadores. Neste contexto, os bons tomadores de empréstimo estarão pagando uma taxa de juros acima do que estariam dispostos a pagar, enquanto os maus tomadores estariam pagando uma taxa abaixo da taxa a qual estaria disposto a pagar. Como consequência, os bons tomadores, que não estariam dispostos a pagar uma taxa de juros mais elevada, acabariam saindo do mercado, desse modo, empréstimos de altos riscos acabam se sobressaindo sobre os empréstimos de baixo risco(com garantia de pagamentos).

⁷ Segundo Krugman (1998), os passivos das instituições financeiras eram vistas como garantidos implicitamente pelo governo, mas estas não eram bem reguladas de modo que estavam sujeitas a enormes problemas de risco moral. Os empréstimos de riscos foram sustentados pela inflação dos preços dos ativos de risco, por meio de um processo circular em que o aumento do empréstimo aumentava ainda mais o preço do ativo de risco, o que acabou fornecendo uma falsa impressão de que a situação financeira dos intermediários estava melhor do que verdadeiramente era.

constatarem que seus projetos de investimentos falharam, verificou-se uma onda de descumprimentos de responsabilidades financeiras que resultou no estouro da bolha imobiliária, agravada ainda mais pela queda do valor dos ativos de empresas que possuía ativos em imóveis. Além disso, fraca regulamentação financeira somada à necessidade de manutenção do regime de câmbio fixo forçou os bancos a contraírem empréstimo de curto prazo em moeda estrangeira (COSTA, 2005).⁸

Segundo Costa (2005), diante da impossibilidade de aumentos da taxa de juros o regime cambial ficou insustentável, de modo que os ataques especulativos conduziram a depreciação da moeda nacional. Como consequência as instituições ficaram insolventes iniciando um processo de falências e de desintermediação financeira. De acordo com Binnie (2008), uma corrida bancária conduz a uma corrida à moeda estrangeira e, conseqüentemente, uma crise cambial. Isto porque diante de uma crise bancária os dois objetivos do Banco Central – liquidez no mercado financeiro e manutenção do regime cambial – se tornam incompatíveis.

Considerando as características do desenvolvimento e expansão da crise asiática elaborou-se os modelos de terceira geração. Chang e Velasco (*apud* MIRA, 2006) defendem que estes devem atender três características: os déficits públicos não devem explicar o desenvolvimento de uma crise (caso contrário a explicações das crises estariam nos modelos de geração anteriores); os modelos devem ser abrangentes de modo a acomodar uma ampla gama de cenários macroeconômicos (não tendo espaço para que um fato específico desencadeie uma crise cambial); e o modelo precisa capturar a relação existente entre crises cambiais e bancárias.

Os autores destacaram, ainda, cinco importantes pontos a respeito da vulnerabilidade dos países emergentes com relação à crise financeira. Primeiro, quanto maior o acesso ao capital estrangeiro de curto prazo maior tende a ser os problemas de liquidez no sistema bancário, uma vez que, diante de uma reversão de expectativas dos credores internacionais, estes encontram dificuldades em renovar seus empréstimos. Segundo, o processo de liberalização financeira e conseqüente aumento da competição bancária e redução do nível de reservas requerido, acentuam a diferença temporal entre passivos e ativos o que aumenta a

⁸ O processo circular agora se mostrava de maneira inversa, a queda do preço dos ativos conduzia a uma insolvência e forçava o rompimento das operações dos intermediários levando a uma deflação nos ativos adicionais (KRUGMAN, 1998).

probabilidade de ocorrência de crise bancárias. Terceiro, a garantia implícita do governo estimula um comportamento arriscado por parte dos bancos. Quarto, diante de uma postura arriscada por parte dos intermediários financeiros na concessão de empréstimos haverá uma elevação dos preços dos ativos, que se reverterá caso ocorra uma crise bancária. E por último, diante de uma crise, a estabilização do sistema bancário e a manutenção do regime de câmbio fixo são metas incompatíveis. Se aumentar as taxas de juros o governo pode antecipar o colapso do sistema financeiro, se atuar como prestador de última instância pode engatilhar uma crise cambial (MIRA, 2006).

Em síntese, crises cambiais e financeiras podem ser provocadas por uma súbita reversão das expectativas dos agentes com relação à política cambial ou pela queda da liquidez no sistema bancário. E estas podem se iniciar com a suspensão do crédito interno ou interrupção do fluxo de recursos estrangeiros ou ainda pela queda dos preços dos ativos domésticos, que ocorre após o estouro da bolha especulativa. Esses pontos demonstram as fragilidades econômicas e financeiras da economia em questão. Quanto maior o grau de vulnerabilidade externa da economia maior a possibilidade de que distúrbios externos conduzam a crises financeiras e cambiais (MIRA, 2006).

Após a crise asiática, outra linha que ganhou força foi a explicação de propagação de crise via efeito de contágio, no qual uma crise cambial iniciada em uma economia pode conduzir a uma crise em uma outra economia. A intensidade do contágio é proporcional a ligação comercial entre as economias, de modo que quanto maior as relações comerciais maior tende ser o efeito de contágio. Do mesmo modo, temos o contágio via canal financeiro (BINNIE, 2008).⁹

Os modelos de terceira geração apresentaram uma inovação ao incorporar o conceito de fragilidade financeira. Além disso, consideraram as relações entre crises financeiras e cambiais e seu conseqüente efeito contágio. Dentro desta discussão de fragilidade financeira, podemos acrescentar, ainda, as contribuições de Minsky que ajudam a entender como a dinâmica do comportamento do investidor pode ocasionar a fragilização do sistema financeiro.

⁹ Uma melhor definição de efeito contágio será desenvolvida na secção 1.2.

Hyman Minsky, economista pós-keynesiano, foi o responsável por desenvolver as hipóteses de fragilidade financeira, ressaltando que as economias capitalistas em expansão são propensas a crises, uma vez que a maioria dos agentes adota uma postura especulativa de alto risco. Essa fragilidade financeira é resultado da queda da margem de segurança das firmas e bancos, obtida mediante aumento do endividamento destes, estimulados pelo crescimento de lucro e rendas (FERRARI FILHO, PAULA, 2008).

O processo de globalização financeira levou ao aumento das relações financeiras o que conduzem as crises, mas que podem ser evitadas com atuações do Banco Central como prestador de última instância e por meio de políticas fiscais contra cíclicas (MOLLO, 2008).

Com o passar do tempo, os bancos apresentaram uma maior interligação entre si, produto do processo de globalização que levou bancos, antes especializados em apenas um setor, a diversificar seu mix de atuação mediante incorporação de novas tarefas, de modo que as crises que antes ficavam internas a cada segmento se espalhassem para os demais, sendo assim em proporções maiores (MOLLO, 2008).

Minsky aborda a impossibilidade de existência de um sistema capitalista sem a presença de bancos, crédito e instrumentos representativos de dívidas, e pelo fato do sistema ser movido por lucros, sua busca insaciável faz com que as instituições financeiras se aventurem em posições de endividamento mais arriscadas (DEOS, 2008).

De acordo com essa visão, a economia capitalista é formada por agentes que possuem portfólios composto de ativos e passivos. Os ativos de longa duração exigem grande volume de recursos na sua aquisição de modo que estes são conseguidos mediante o aumento do endividamento do portfólio, por meio de financiamentos e empréstimos. A elevação do passivo gera, conseqüentemente, aumento dos compromissos futuros dos agentes que precisam ser cumpridos mediante os retornos esperados (DEOS, 2008).

As transações no sistema capitalista evidenciam as características especulativas dos agentes, que tomam posição de credores ou devedores apostando no futuro, que no curto prazo é incerto (DEOS, 2008).

O ambiente especulativo se caracteriza por ações nas quais os agentes mantêm em seus portfólios um volume de passivo relativamente superior ao volume de rendas esperadas, de modo que os devedores e os credores especulem com a possibilidade do devedor conseguir ou não refinanciar sua dívida no futuro. Quando o agente chega ao ponto de ter que aumentar sua dívida para fazer frente aos pagamentos dos juros, Minsky considera essa uma postura de ultra especulativa e a chama de efeito Ponzi (DEOS, 2008).¹⁰

Os agentes credores e devedores especulam quanto à possibilidade de refinanciamento das dívidas no futuro e também com a possibilidade de valorização dos ativos adquiridos. Primeiramente eles esperam que os ativos que dão origem a dívida se valorizem o suficiente para sua quitação. Se não ocorrer uma valorização suficiente, eles esperam que tenham uma fonte de refinanciamento de suas dívidas à sua disposição. Os agentes são guiados por ações especulativas de modo a contrair uma dívida com a expectativa que haja um ganho futuro com a valorização dos papéis possibilitando o pagamento dos juros mais o principal. Se isto não ocorrer, eles esperam que tenham à sua disposição uma nova fonte de financiamento que possibilite o pagamento da primeira dívida contraída (DEOS, 2008).

A efetivação da valorização dos ativos assim como a disposição de fontes de refinanciamentos apenas ocorre em momentos ascendentes do ciclo econômico, de modo que se as expectativas forem confirmadas, os agentes obterão recursos para honrar suas dívidas, seja ela por meio de refinanciamento ou por meio de valorização do preço do ativo (DEOS, 2008).

Os agentes contraem dívidas em longo prazo em cima de suas expectativas otimistas de altos ganhos futuros. Essas dívidas podem ser tanto em relação aos empréstimos bancários, quanto à emissão de papéis da empresa. Se por um ou outro fator antes não considerado, suas expectativas não se consolidarem, de modo que no extremo ele arque com prejuízos, os agentes se vêem impossibilitados de honrar com suas dívidas. O que pode resultar em um nível de inadimplência dos créditos concedidos e/ou uma desvalorização dos preços dos ativos negociados no mercado de capitais, uma vez que os retornos desses ativos dependem dos lucros obtidos pelas empresas que emitem esses papéis, as empresas que apresentarem

¹⁰ O efeito Ponzi se caracteriza pelo aumento exponencial dos juros pagos no curto prazo, numa proporção relativamente superior às rendas recebidas (DEOS, 2008).

dificuldades terão seus papéis indesejados e o excesso destes provoca a queda dos preços (HERMANN, 2008).

Se houver um prolongamento desse ambiente desfavorável, decorrente da ausência ou mesmo ações restritivas do governo na fase inicial do desequilíbrio, os bancos se vêem obrigados a reajustarem seus balanços, os instigando algumas vezes a aumentar a exigência de capital diante de situações de crédito duvidoso ou de índice mínimo de liquidez. Essas ações levariam a contração no nível de crédito e a redução da demanda por todos os tipos de ativos. Quando a crise de crédito afeta a confiança dos agentes econômicos se configura a crise financeira sistêmica. Neste momento, os agentes mostram-se voltados a trocar seus ativos financeiros por uma maior liquidez (HERMANN, 2008).

Uma vez desenvolvido o período de fragilidade financeira em uma economia local, o eminência de uma crise de caráter sistêmico pode trazer efeitos negativos severos para a economia de sua origem e para economias que mantêm algum grau de relação com a economia afetada. Esses efeitos são disseminados através das relações diretas ou indiretas do país de origem da crise com as demais economias do mundo. Estas relações, que resulta no efeito contágio apresentado pelos modelos de terceira geração, são conhecidas na literatura como canais de contágio de crises.

1.2 O EFEITO CONTÁGIO

Nos últimos anos uma característica importante das crises iniciada em uma economia em questão, é a sua capacidade de atingir outras economias que não a de sua origem, mesmo que esta apresente fundamentos macroeconômicos sólidos, esta dinâmica ficou conhecida na literatura como “efeito contágio”. A maior *globalização* da economia nos anos 1990 foi o grande propulsor de tal efeito, de modo que o processo de integração deixou os países mais expostos a influências externas (LOBÃO, 2007; MIRA, 2006).

Segundo Kaminsky e Reinhart (1999), o efeito contágio refere-se ao caso em que a ocorrência de uma crise cambial em outro país, aumenta a probabilidade de uma crise na economia doméstica. Em Kaminsky, Reinhart e Végh (2003), o efeito contágio é definido como um episódio onde um evento é seguido de significantes efeitos imediatos em vários

países, ou seja, quando as consequências são rápidas e devastadoras e evolui em questão de horas ou dias.

Para Lin, Engle e Ito (1991), diante da crescente integração dos mercados, o contágio é visto como resultado da propagação da volatilidade dos preços dos ativos financeiros de uma economia em crise para os mercados financeiros de outras economias. Uma das razões para a existência de correlação entre os mercados espacialmente separados está na mudança da psicologia do mercado. As informações podem ser transmitidas de um mercado para o outro, de modo a influenciar nas decisões dos agentes.

Na mesma linha que Lin, Engle e Ito (1991), Forbes e Rigobon (1999) definem contágio como um aumento significativo na correlação de movimento das cotações dos ativos financeiros entre diversos mercados como resultado de um choque econômico em um país (ou um grupo de países).

De acordo com Eichengreen, Rose e Wyploz (1995), que analisaram as relações comerciais e a similaridade macroeconômica entre um conjunto de países, o contágio parece acontecer mais facilmente entre as economias quando estas se apresentam intensamente ligadas por relações de comércio internacional do que quando estas apresentam circunstâncias macroeconômicas semelhantes.

Kaminsky e Reinhart (1998) além de considerar em suas análises a relação comercial e similaridade macroeconômica entre as economias, como em Eichengreen, Rose e Wyploz (1995), abordaram também as relações financeiras entre as economias, encontrando neste último o grande responsável pelo efeito contágio entre as economias.

Desse modo, para compreender o efeito contágio entre as economias precisa-se conhecer os caminhos por quais estes podem se espalhar.

1.3 CANAIS DE TRANSMISSÃO DO EFEITO CONTÁGIO

O efeito de contágio entre as regiões podem ocorrer por diferentes canais pautados nas relações de interdependência entre as regiões, sejam elas envolvendo a conta corrente (com queda dos preços das *commodities*, redução da demanda mundial, aumento de remessa de

lucros ao exterior) ou a conta financeira (com queda no fluxo de entrada de recursos estrangeiros) (PRATES, 2009).

A teoria clássica se inclinou em analisar os efeitos de contágio entre as economias mundiais, identificando três possíveis canais de transmissão. Os dois primeiros são os canais fundamentais, ou efeito *Spillover* como citado por Kaminsky e Reinhart (1999), presente quando há relações comerciais e/ou financeiras entre as economias afetadas. O terceiro canal é o de contágio puro, que ocorre quando as economias não possuem relações comerciais e/ou financeiras.

É importante aos agentes de mercado conhecer os caminhos de transmissão desses contágios entre as economias uma vez que, averiguado o contágio, estes podem promover mudanças na administração das carteiras de investimentos conduzindo a uma maior diversificação e reduzindo o risco do investimento ao deslocarem parte de seus investimentos para setores menos interligados e também para economias menos vulneráveis a instabilidades externas (LOBÃO, 2007).

Outro ponto importante no conhecimento deste caminho, diante do processo de globalização, é a possibilidade de mudança da arquitetura financeira mundial para atender os diferentes tipos de agentes econômicos que o advento da globalização possibilita (LOBÃO, 2007). A seguir será analisado cada um destes canais (comercial, financeiro e contágio puro).

1.3.1 Canal comercial

Os canais fundamentais de propagação das instabilidades externas são formados por dois canais: o canal financeiro e o canal comercial. Estes canais estão relacionados ao ambiente de interdependência normal entre as economias, o que implica que os choques sejam transmitidos além das fronteiras de sua origem.

O canal comercial diz respeito às relações comerciais entre os países. O efeito foi apontado como um dos responsáveis pela expansão territorial da crise asiática em 1997. As implicações deste canal são sentidos quando a desvalorização da moeda no país originário da crise resulta em impactos nos fatores fundamentais de outro país, seja por meio de variações

de preços ou dos rendimentos, resultado de suas ligações nos mercados de bens (balança comercial).

O contágio por meio do canal comercial pode ser de modo direto ou indireto. Considerando dois países X e Y que realizam comércio bilateral, o modo direto de contágio pode ocorrer da seguinte maneira: uma crise em um país X é acompanhada da desvalorização de sua moeda conduzindo a uma deterioração da balança comercial do país Y. Por um lado, a deterioração da balança comercial no país Y é em decorrência do efeito preço, em que há um aumento da competitividade de preço do país X, deixando o produto importado mais barato comprometendo a balança comercial no país Y. E, por outro lado, em decorrência do efeito rendimento, resultado da redução da atividade econômica do país X, em crise, que, conseqüentemente, diminui sua procura por bens importados do país Y, comprimindo ainda mais a balança comercial deste último que se vê obrigado a também desvalorizar sua moeda (LOBÃO, 2007).

No modo indireto, os países apresentam relações comerciais múltiplas, ou seja, não são parceiros comerciais e sim concorrentes de mercado (compete em um terceiro mercado em comum). O contágio ocorre quando o país originário da crise tem sua moeda desvalorizada, o país concorrente também desvaloriza sua moeda para manter a competitividade-preço relativa, de modo a não perder mercado para o primeiro país. As desvalorizações ocorridas como resultado da competitividade entre essas economias são interpretadas como desvalorizações que se transmitem por contágio, quanto maior o grau de competição entre as economias maior tende a ser a intensidade desse contágio.

Ao longo dos anos, um tratamento teórico sistemático a respeito do efeito contágio da desvalorização cambial entre algumas economias foi elaborado por alguns autores. Eichengreen, Rose e Wyploz (1995) expõem que um ataque bem sucedido sobre a taxa cambial conduz à sua depreciação real, forçando a competitividade das exportações do país. Os autores citam como exemplo, o caso de duas economias, Finlândia e Suécia, as quais são ligadas entre si através do comércio de mercadorias e por meio de ativos financeiros. A depreciação cambial na primeira economia produz um déficit comercial no segundo país, o que ocasiona a queda gradual do nível das reservas internacionais do Banco Central desta economia e, em última instância, um ataque sobre sua moeda. Configura-se, assim, um primeiro canal de transmissão de contágio entre essas economias.

Um segundo canal surge com o impacto da crise e depreciação da primeira economia sobre os preços dos importados e no nível geral de preço na segunda economia. No período pós-crise, a depreciação real no primeiro país reduz o preço do importado no segundo, que por sua vez reduz o índice de preço ao consumidor e a demanda de moeda por residentes. A corrida para trocar moeda nacional por estrangeira acaba diminuindo o nível de reservas internacionais do Banco Central. Tal cenário pode tirar a segunda economia de uma condição de não ataque especulativo, onde detinha um volume de reservas suficientes para absorver os movimentos especulativos contra a moeda, para um ambiente com presença de ataque especulativo auto-realizável e conseqüente esgotamento de seu volume de reservas.

Buiter, Corsetti e Pesenti (1998) analisam o efeito contágio de crises cambiais utilizando um modelo de cláusula de escape da política cambial. O modelo consiste de um conjunto de $N+1$ países, N dos quais são denotados de “periferia”, enquanto o último é o “centro”. O centro possui uma maior aversão ao risco do que as demais economias, de modo que defende uma política monetária cooperativa para garantir a estabilidade do regime cambial. Um choque negativo que leva o centro a aumentar sua taxa de juros pode induzir os países de periferia a reconsiderar sua política cambial. Se os países membros da periferia cooperam, estes podem achar coletivamente ideal deixarem o sistema, representando um caso extremo de contágio. Mas, na maioria das vezes, apenas alguns países da periferia mostram menor tolerância ao aumento da taxa de juros do centro, optando por deixar o sistema, de modo que o contágio é limitado a esse conjunto de países.

Segundo Buiter Corsetti e Pesenti (1998), a decisão de manter estabilizada a taxa de câmbio fixa do restante dos países do sistema era importante, porque a expansão monetária e a depreciação cambial por alguns países membros da periferia fornecia incentivos ao país central, que se encontraria com uma taxa de câmbio cada vez mais sobrevalorizada, permitindo-o relaxar a postura de sua política monetária de modo a aliviar a pressão sobre o resto da periferia. Neste modelo, o contágio é seletivo uma vez que um choque no centro atinge negativamente alguns países da periferia, mas positivamente outros.

1.3.2 Canal financeiro

Com a desregulamentação financeira, a partir do último quartel do século XX, houve forte aumento do fluxo de capitais entre economias internacionais, o que contribuiu também

para aumentar a importância do canal financeiro no processo de transmissão de choques. Quanto maior o grau de integração entre os mercados financeiros maior tende a ser a propagação do contágio.

O canal financeiro de propagação das crises relaciona-se ao comportamento dos investidores internacionais. Diante de um choque econômico, estes investidores podem sentir-se motivados a mudar a composição de suas carteiras, utilizando critérios diversos como a necessidade de redução de risco, de aumento de liquidez ou aumento de rentabilidade. Ao iniciar um choque em uma economia, os investidores passam a avaliar investimentos realizados em países que podem apresentar a mesma instabilidade, tendendo a retirar seus fundos dessas economias. Se isto ocorrer, o choque local terá se propagado para outras economias, configurando o contágio via canal financeiro.

O canal financeiro apresenta efeitos diretos e indiretos de contágio. O canal direto corresponde aos efeitos nas relações de investimentos e financiamentos existentes nos países diretamente envolvidos nas instabilidades econômicas. Segundo Mira (2006), quando as crises em duas ou mais economias são originadas, simultaneamente, por um mesmo choque adverso, o contágio pode ser denominado de “efeito monção”. A crise da dívida externa ocorrida na América Latina na década de 1980 é um bom exemplo desse tipo de efeito. Neste período estas economias foram afetadas pelo aumento da taxa de juros norte-americanos.

O canal indireto ocorre quando a relação de investimento e financiamento é entre um país envolvido na instabilidade e um terceiro não envolvido, de modo que este ao constatar a crise de natureza local, inicia uma onda de desinvestimento e de retração ao crédito a esta economia e a economias de mesmo nível de risco e rentabilidade.

A existência de um credor comum entre os países contribui com a disseminação do choque ao restringir recursos não somente para a economia afetada, mas também para as demais economias. Assim também ocorre com os investidores internacionais, que liquidam de suas carteiras ativos provenientes da economia em crise e das demais economias com as mesmas características de risco e rentabilidade.

É importante salientar que mesmo que choques externos tendem a desenvolver crises em outras economias, esta realmente se configura apenas se a economia afetada for muito

vulnerável, ou seja, apresentar desequilíbrios e pontos de fragilidade em seus fundamentos internos (MIRA, 2006).

Economias que apresentam um volume de investimento estrangeiro concentrado em investimentos de curto prazo (investimentos em títulos e ações), diante da existência de um choque, sofrem efeitos imediatos de contágio, consequência da facilidade com que os agentes tem em se desfazerem deste tipo de investimento.

Segundo Lobão (2007), uma vez que agentes do mercado internacional são condicionados a cumprir certos critérios em suas escolhas, existe alguns motivos que regem as atuações desses agentes no mercado financeiro internacional quanto a formação de suas carteiras de investimento no que tange a liquidez, riscos e rentabilidade em suas decisões.

Os problemas de liquidez podem afetar as instituições de crédito mais intensivamente diante da existência de um credor comum, de modo que os créditos concedidos se encontram concentrados em uma única região. O contágio ocorre quando uma instituição em uma economia X, sob forte exposição regional, é afetada por algum choque de alguma dessas regiões reduzindo sua liquidez. Estas, por sua vez, na tentativa de recuperar certo nível mínimo de liquidez, reduzem sua exposição em economias com características econômicas semelhantes à economia geradora do choque.

As exigências dos fundos de investimento quanto às regras de composição das carteiras é outro fator propagador de choques, uma vez que estes podem impor, por exemplo, que os investimentos sejam realizados apenas em economias de mercados desenvolvidos, em ações de um dado setor ou em uma determinada zona geográfica. O cumprimento de tais exigências é o responsável pelo contágio, uma vez que, diante de choques em alguma economia na qual o fundo mantém investimento, os agentes podem liquidar seus ativos não só nesta economia como também em outras com características semelhantes.

O grau de integração de algumas economias faz com que o fluxo de capitais seja maior que o fluxo comercial. A integração permite que os preços dos ativos de diferentes regiões integradas se influenciem mutuamente. Desse modo, o contágio por meio do canal financeiro ocorre de maneira muito mais rápida do que pelo canal comercial. Ao se confirmar um estado de instabilidade econômica em um país, a decisão de investimento especulativo (investimento

de curto e médio prazo, realizado nas bolsas de valores) neste país e em outras economias semelhantes, é reajustada e, na maioria de vezes, os investimentos são direcionados a outros mercados considerados seguros.

1.3.3 Contágio puro

Quando as causas fundamentais não são suficientes para explicar a totalidade dos efeitos de contágio, em que as variáveis econômicas observáveis não permitem analisar a totalidade dos movimentos dos mercados financeiros entre as economias, faz-se necessário a análise do contágio puro, que considera as causas que não estão relacionadas às causas fundamentais. Neste caso, o contágio não está relacionado a alterações no ambiente macroeconômico, mas sim do comportamento dos agentes. O contágio puro está associado aos comportamentos de manada, perda de confiança, aumento da aversão ao risco ou pânico por parte dos investidores, sendo estes comportamentos racionais ou não (LOBÃO, 2007).

Há economias que não apresentam nenhum grau de semelhança e relação comercial ou financeira com a economia afetada, mas, mesmo assim, é contagiada por esta. Por suas características, as explicações não estão nas causas fundamentais.

O contágio puro está, na maioria das vezes, relacionado aos investidores estrangeiros dos mercados financeiros caracterizado por ações de imitação de conduta, ou também chamado “comportamento de manada” ou de *herding*, entre os agentes e por problemas de assimetria de informações.

A possibilidade de imitação entre os investidores, no que diz respeito à sua decisão de investimento, pode ocasionar a propagação do choque econômico entre os diversos mercados. Os indivíduos, em um ambiente de assimetria de informação, tomam suas decisões seguindo a decisão tomada por outro agente. Muitas vezes um agente individual deixa de atender à sua própria informação privada, que o permite distinguir os inúmeros riscos de mercado e a rentabilidade de cada investimento, e converge para a decisão tomada pela maioria.

O “comportamento de manada” é um comportamento aparentemente irracional por parte dos agentes financeiros internacionais, uma vez que a tomada de decisão é pautada em cima de decisões seqüências e não em cima de fundamentos sólidos. Desse modo, a conduta

de investimentos destes agentes tende a convergir, como resultado da imitação da decisão tomada pela maioria. Quanto maior a integração financeira entre os mercados mundiais e a diversificação geográfica do portfólio, maior tende a ser os custos em captar informações relevantes para a tomada de decisão, e conseqüentemente, diante de problemas de assimetria de informação, maior é a probabilidade de se configurar um “comportamento de manada” por parte destes agentes (MIRA, 2006).

Muitas vezes a decisão individual de imitação da conduta da maioria é justificada pela existência de custos de obter informações. Esta se torna menos onerosa se existir facilidade dos indivíduos se comunicarem entre si e observar a ação de outros agentes de modo a confiar nas informações disponibilizadas por estes seguindo-as. A partir do momento que um agente passa observar o outro para tomar sua decisão inicia-se um processo de cascata de informações. Nesta um agente particular vai avaliar a decisão tomada por outro agente considerando-a como ótima e seguindo-a, suas informações privadas são ignoradas e é isto que desencadeia o movimento de imitação de conduta entre os agentes.

O contágio puro pode ocorrer em conseqüência da imperfeição de mercado e problemas de assimetria de informações. O problema ocorre quando a falta de acesso a informações completas levam os investidores internacionais a tomarem decisões com base nas informações disponíveis em outras economias de modo a realizar um ajustamento em suas decisões de investimentos. Quanto maior a diversificação do portfólio, menor é a quantidade de informações fundamentadas que o investidor possui de sua carteira, e, conseqüentemente, maior tende a ser a sensibilidade desses fluxos de capital diante de rumores de mercado.

Calvo e Mendoza (2000) defendem que o contágio pode prevalecer como uma solução de equilíbrio à medida que as regras de diversificação das carteiras de ativos se cumpram em um ambiente de crescimento dos mercados financeiros. O contágio é definido como a situação em que, na maximização de suas escolhas, os investidores optam por não pagarem por informações que poderia ser relevante para suas escolhas de portfólio, formando estes de maneira arbitrária, ou seja, mais sensíveis a rumores negativos de um país específico. O contágio é refletido na realocação do portfólio que não está diretamente relacionado com os fundamentos determinantes de riscos e retornos dos ativos.

Outro fator que explica a decisão de imitação de conduta entre os agentes esta nos problemas de agência. Neste os riscos de má reputação dos gestores de investimento e analistas de mercado e a avaliação de seus desempenhos conduz ao comportamento de imitação. Cada agente terá incentivo de seguir a decisão da maioria dos demais agentes de forma a convencer o principal de que possui uma alta capacidade de gerenciamento de seus investimentos (LOBÃO, 2007).

Se um gestor de investimento tiver sua capacidade de escolhas de bons portfólios desconhecido por ele mesmo e pelo mercado, a imitação de conduta manterá a incerteza a cerca do gestor. Neste caso a imitação é com base na reputação do gestor. Outro fator que desencadeia o problema de agência esta relacionada a critérios relativos. Neste os critérios de remuneração dos gestores podem desencadear o processo de imitação de decisão. Se a remuneração depende de critérios relativos de desempenho a escolha dos portfólios pelos gestores podem ser afetadas uma vez que estes vão procurar maximizar os retornos destas (LOBÃO, 2007).

A existência de problemas de agência pode explicar ainda o fenômeno de comovimento entre os mercados financeiros internacionais. A presença do risco de reputação e incentivos baseados em critérios relativos pode justificar a disposição de gestores internacionais em imitar decisões de outros investidores que são considerados como referência na área de investimento. Normalmente os investidores de referência fazem parte de instituições de maior dimensão e de alta rentabilidade (LOBÃO, 2007).

Dentro da visão de contagio puro, assim como sobre a visão de canais fundamentais, vários tratamentos teóricos a respeito do efeito contágio foram desenvolvidos. Goldfajn e Valdés (*apud* EICHENGREEN, ROSE E WYPLOZS, 1995), fornecem uma análise de contágio focando no papel da iliquidez no mercado financeiro, mostrando que pequenas perturbações podem provocar corridas em grande escala sobre a moeda. Intermediários financeiros garantem a liquidez no sistema financeiro fornecendo altas vantagens aos rentistas, para manter depósitos em sua instituição, os quais serão utilizados por novas negociações pela instituição. O multiplicador bancário age sobre estes depósitos. O problema ocorre quando, por algum fator externo, os rentistas resolvem retirar seus depósitos. Neste momento, os intermediários tornam-se incapazes de continuar a manter a liquidez do sistema, correndo risco de falência. Assim, o banco pode produzir uma crise auto-realizável, e do

mesmo modo pode engatilhar uma crise cambial auto-realizável, uma vez que os investidores estrangeiros podem retirar seus depósitos dessas instituições e converte em moeda estrangeira. O contágio ocorre quando o investidor internacional com dificuldade de liquidez, resultado da crise bancária em um país, decidem se desfazer de suas posições em outros mercados.

Outra contribuição é dada por Caplin e Leahy (*apud* EICHENGREEN, ROSE e WYPLOZS, 1995), baseado na questão de informações. Estes mostram que os agentes esperam a chegada de uma crise, mas não sabem com precisão qual será seu *timing*. Desse modo, eles não tomam nenhuma posição antes que se confirme a crise devido ao custo que podem incorrer por mudar de posição muito cedo. Cada um não tem certeza se o outro agente compartilha da mesma opinião, então estes começam a se comunicar fazendo inferências a partir de posições tomadas pelo mercado. Quando, sob nenhum indício de crise, uma crise eclode, os agentes tentam mostrar sua sabedoria e reivindicam tudo o que podem, pois eles sabiam que a crise iria ocorrer e estavam preparados para tal eventualidade. Este modelo pode dar origem ao contágio na medida em que uma crise em algum lugar do mundo confirma as suspeitas individualmente realizadas em outros mercados.

Antes de apresentar os modelos estatísticos de previsão de crise no próximo capítulo será realizada uma análise do cenário do período de 2000 a 2010 sobre o qual serão realizadas as análises deste trabalho. Por compreender um período no qual a economia norte-americana encontrava-se em crise, primeiramente será analisada o desenvolvimento da crise nesta economia. Depois de explicado o desenvolvimento da crise na economia norte-americana será realizada uma análise dos efeitos dessa crise na economia brasileira, ao expor o comportamento de alguns indicadores de conjuntura e de vulnerabilidade.

2 CENÁRIO ECONÔMICO DO PERÍODO DE 2000 A 2010

Antes de iniciar a aplicação dos modelos de previsão de crise e de contágio será realizada uma análise do cenário econômico do período amostral, o qual compreenderá o intervalo de janeiro de 2000 a dezembro de 2010. Uma vez que o objetivo deste trabalho está focado nos Estados Unidos e no Brasil, serão feitas avaliações apenas no que diz respeito a estas duas economias. Mais precisamente, a análise abordará, principalmente, a crise *subprime* nos Estados Unidos e seus efeitos no Brasil. Assim, inicialmente, neste capítulo, será apresentado o desenvolvimento da crise no setor imobiliário da economia norte-americana. Feito isto, em seguida, será examinada a existência de contágio da crise dos Estados Unidos para a economia brasileira através da análise de variáveis econômicas conjunturais.

2.1 UMA SÍNTESE DA CRISE *SUBPRIME*

A crise que assolou a economia norte-americana no final de 2007, pode ser explicada dentro dos modelos de terceira geração, da teoria *a la* Minsky, de fragilização do sistema financeiro. Diante uma economia real com tendências de forte crescimento e de aumento da demanda por empréstimos, as instituições financeiras norte-americanas viram grandes oportunidades de ganhos, passando a se aventurarem em empréstimos de alto risco, os chamados empréstimos *subprime*.

2.1.1 Desenvolvimento do setor imobiliário norte-americano

O setor imobiliário norte-americano começou a receber atenção dos investidores depois da queda dos retornos dos investimentos no setor financeiro, resultado do desaquecimento econômico presenciado no início do século XXI, fruto do estouro da bolha das empresas ponto.com (negociadas na bolsa Nasdaq) e dos atentados terroristas de 11 de setembro de 2001.

A bolsa Nasdaq foi criada especialmente para atender as negociações das empresas de tecnologia, as quais apresentando sustentados resultados positivos no fechamento de seus balanços se encontravam em um processo de sobrevalorização dos preços de suas ações. Em

meados de 2001, quando se verificou que estas empresas não apresentavam mais os lucros prometidos, constatou-se que a situação era insustentável e que na verdade o aumento do preço das ações era resultado da formação de uma bolha no setor de tecnologia. Quando a bolha estourou, a quebra da bolsa Nasdaq foi inevitável. Neste momento, houve uma reversão nas expectativas dos investidores, que iniciaram uma onda de desinvestimento com temor de novas perdas. Ocorreu uma série de falências de empresas antes prósperas, levando ao desaquecimento da economia dos Estados Unidos. Tal fato pode ser constatado pela redução do nível de crescimento do PIB do país (Gráfico 1). Este ambiente econômico ruim foi agravado pelos atentados terroristas de 11 de setembro de 2001, aumentando o terror no mercado financeiro. A bolsa de Nova York ficou quatro dias sem operar. No Brasil, o Ibovespa acumulou perdas de 17,1% no mês do ataque, fechando o ano com desvalorização de 11%. Por todo o mundo houve uma direção de baixa de juros (COELHO, 2007).

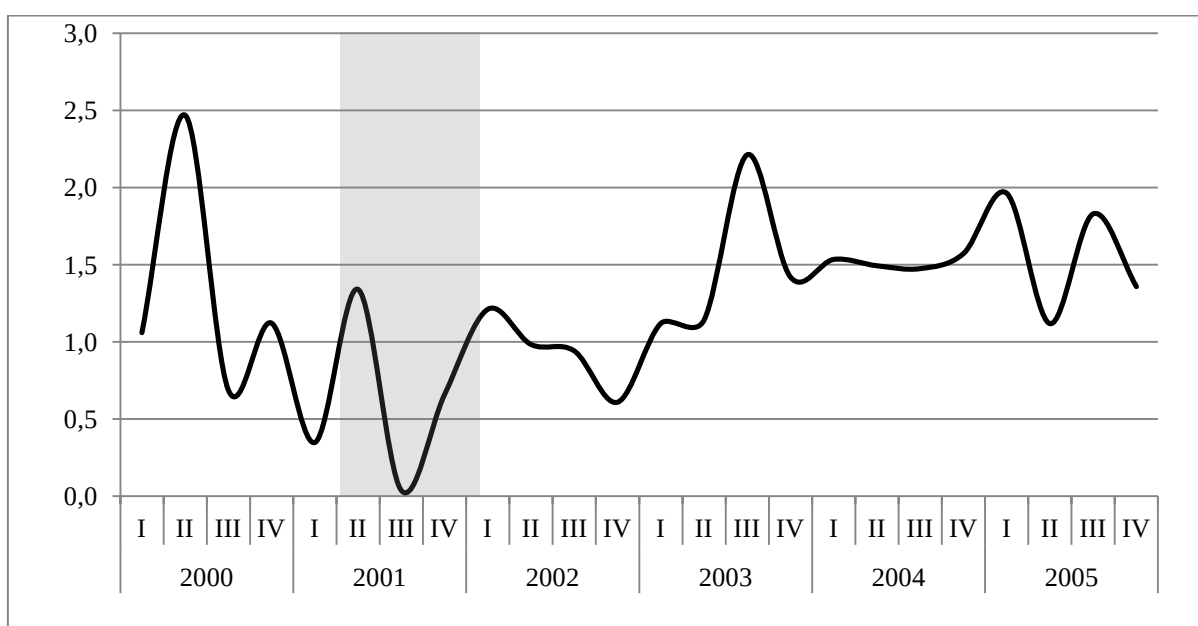


Gráfico 1: Taxa de crescimento do PIB dos Estados Unidos em relação ao trimestre imediatamente anterior (Em bilhões US\$)

Fonte: FED (2011a).

O bem-estar do consumidor norte-americano apresenta-se interligado às oscilações na bolsa, de modo que, se esta apresentar prejuízo o nível de consumo das famílias se reduz proporcionalmente. Considerando que o consumo privado nos Estados Unidos corresponde a 2/3 do PIB americano, políticas que incentivem o aumento do consumo evidentemente terá efeitos positivos sobre a taxa de crescimento econômico (SOLIZ, 2002).

O governo de George W. Bush usou a queda da taxa de crescimento econômico em 2001 para realizar sua agenda de redução de impostos dizendo ser esta a solução para a recessão norte-americana. Mas a redução dos impostos não foi aplicada de modo a estimular a economia e sim para fornecer benefícios aos mais ricos. Desse modo, a redução dos impostos teve efeitos limitados sobre o crescimento da economia, ou mesmo nenhum. Com isso, o ônus de recuperação do pleno emprego ficou totalmente para a política monetária. Alan Greenspan adotou uma política monetária de redução de taxa básica de juros, aumentando a liquidez no mercado (STIGLITZ, 2010).

Em um ambiente de estabilidade de preços, o FED optou por realizar cortes sucessivos na taxa básica de juros norte-americana (Gráfico 2), principalmente após os atentados de 11 de setembro, estimulando as famílias a contrair empréstimos para aumentar seu consumo, contribuindo para a retomada do crescimento econômico (HALE, 2002).

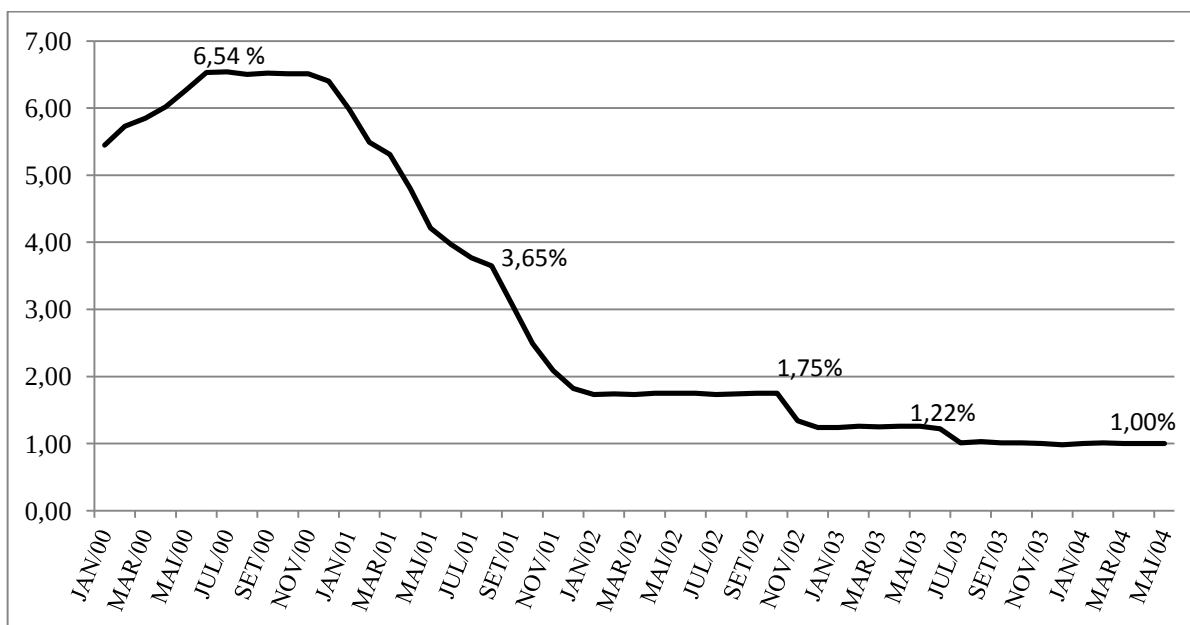


Gráfico 2: Taxa básica de juros dos Estados Unidos de jan/2000 a maio/2004

Fonte: FED (2011b).

As pressões sobre a política monetária se intensificaram, em 2003, quando o preço do barril de petróleo começou a subir depois da invasão do Iraque: de US\$ 32,00 o barril, antes da invasão (2003), para US\$ 137,00 o barril, em 2008. As centenas de bilhões de dólares que os Estados Unidos poderiam gastar na recuperação de sua economia foram direcionados ao pagamento de petróleo importado (STIGLITZ, 2010).

A taxa de juros nos Estados Unidos que era de 6,54% ao ano, em julho de 2000, atingiu a marca de 1% em julho de 2003, após vários cortes sucessivos. Em julho de 2001, a taxa já havia registrado um valor de 3,65%, quase metade do valor da taxa registrada no mesmo período do ano anterior. Em dezembro do mesmo ano, a taxa se reduziu ainda mais, atingindo o patamar de 1,75%, a qual foi mantida durante todo ano de 2002. Novos cortes ocorreram até que, no primeiro semestre de 2003, a taxa básica de juros reduziu-se a 1% ao ano.

O resultado da redução da taxa de juros teve o efeito esperado: a economia norte-americana voltou a crescer. De acordo com o Gráfico 1, observa-se que a economia retomou sua trajetória de crescimento já no final de 2001. Mas, juntamente com a retomada do crescimento econômico, foi se desenvolvendo um setor que mais tarde seria o grande causador de uma crise de grandes proporções, o setor imobiliário. Isso porque, com um mercado acionário abalado e os títulos proporcionando baixos retornos, resultado da queda da taxa básica de juros, as famílias norte-americanas passaram a procurar alternativas para investir sua poupança. Verificou grandes oportunidades na economia real, direcionando os seus recursos financeiros na aquisição de imóveis. De acordo com Stiglitz (2010), a capacidade ociosa que a economia norte-americana apresentava após a recessão, não conduziria a economia a responder a redução da taxa de juros de outra maneira se não trocando a bolha de tecnologia pela bolha imobiliária, a qual proporcionou o crescimento do consumo e do setor de construção.

Com o aquecimento do setor imobiliário, os números de construções iniciadas cresceram rapidamente. No início de 2000, havia cerca de 800 mil unidades de imóveis com construções iniciadas. Em 2005, o número atingiu a casa de 1,045 milhões de unidades, uma variação de cerca de 30% neste período. De acordo com os estudos da Fundap (2008), a facilidade de crédito proporcionou uma evolução na taxa de famílias proprietárias de residências: no ano de 1994, cerca de 64% das famílias eram proprietárias de imóveis; em 2006, esta proporção já era de 69%. Dois fatores são responsáveis por esta evolução. O primeiro está relacionado à possibilidade de acesso ao crédito para um setor antes marginalizado, o chamado segmento imobiliário de segunda linha, o setor *subprime*. O

segundo fator diz respeito à facilidade das instituições financeiras em obter recursos para financiar esse setor por meio do processo de securitização.¹¹

Como a oferta de imóveis é inelástica no curto prazo, a grande procura aumentou os preços dos imóveis, elevando o patrimônio das famílias. Os efeitos foram semelhantes aos dos aumentos nos preços das ações, que possibilitam maiores ganhos aos investidores. No entanto, os ganhos com o mercado imobiliário possibilitavam um maior impacto sobre o consumo do que o mercado acionário (CAGNIN, 2009).

A valorização dos imóveis proporcionou efeitos diretos e indiretos sobre o consumo das famílias. Os efeitos diretos foram sentidos mediante o aumento das riquezas das famílias ampliando seus gastos com consumo, na medida em que se reduzia a poupança. E os efeitos indiretos foram provenientes dos créditos concedidos que possibilitaram às famílias converter a valorização de seus imóveis em poder de compra. Essa conversão se deu por meio de refinanciamento de antigas hipotecas (*cash-out*) ou por meio de liberalização de recursos que não possui vinculação a uma finalidade específica (*home equity*) (CAGNIN, 2009).

Diante de uma grande procura por imóveis, tanto para a realização do sonho da casa própria quanto para satisfazer as ações especulativas, o preço dos imóveis teve uma rápida valorização (MARCHETTI, 2008; DELOITTE, 2008). De acordo com Borça Junior e Torres Filho (2008), o índice de preço dos imóveis nos Estados Unidos, considerando como base o ano de 2000, aumentou aproximadamente 80% no segundo semestre de 2004. A valorização foi ainda maior no segundo semestre de 2006, com aumento de 126,3% do nível de preços de imóveis em relação ao período base.

A forte valorização dos imóveis no período permitia que as famílias refinanciassem suas casas a uma taxa de juros reduzida, hipotecando-as a um valor de mercado superior ao da primeira hipoteca. Os recursos da segunda hipoteca eram suficientes para quitar a primeira sobrando recursos para realizações de outros consumos, contribuindo maçicamente para o crescimento econômico norte-americano. Mas, a volta do crescimento econômico não foi o único resultado obtido. A valorização dos preços dos imóveis começou a pressionar a taxa de inflação, levando as autoridades monetárias, mais tarde, a rever as políticas adotadas até então.

¹¹ Esses dois fatores serão detalhados nas próximas seções.

2.1.2 Características dos empréstimos imobiliários do tipo *subprime*

O desenvolvimento do mercado imobiliário americano, ao longo dos anos, foi principalmente em decorrência dos empréstimos hipotecários e dos processos de securitização para o mercado imobiliário de primeira linha.¹² Os bancos e instituições financeiras viam grandes possibilidades e ganhos neste mercado. As hipotecas residenciais correspondiam a cerca de US\$ 10 trilhões, dos quais aproximadamente 50% eram suportadas pelas empresas para-estatais *Fannie Mae* e *Freddie Mac*.¹³ Os tomadores de empréstimos do mercado de primeira linha eram denominados de mercado *prime*, um segmento com regras altamente rígidas de avaliação de crédito e limites do valor de financiamento. Os mutuários apresentam um bom histórico de crédito e renda suficiente para o pagamento das parcelas do financiamento. Os bancos selecionavam minuciosamente a quem poderia ou não conceder o empréstimo, de modo a evitar as execuções hipotecárias (CARVALHO, 2008a; ALBERINI, BOGUSZEWSKI, 2008).

Quando o setor imobiliário recebeu maior atenção após o início da queda da taxa de juros, o mercado de empréstimos *prime* já era bem desenvolvido, apresentando uma previsão de crescimento lenta. Além disso, havia a presença de grandes empresas tomando conta do setor, inviabilizando a existência desse estilo de negociações em empresas financeiras menores. Diante disto, os bancos e financeiras, objetivando maiores lucros, optaram por procurar um mercado de crescimento mais rápido, encontrando grande oportunidade de lucro no mercado imobiliário *subprime* (CARVALHO, 2008b).

Os tomadores de empréstimos no mercado *subprime* eram caracterizados por indivíduos sem nenhuma garantia de renda, ou de histórico de renda, que justificassem a concessão de crédito. Eram pessoas marginalizadas do sistema financeiro. Havia um grande número de pessoas na economia norte-americana nestas condições, sendo vistas como um potencial mercado para fornecer empréstimos imobiliários, uma vez que proporcionaria

¹²As hipotecas correspondem a um tipo de empréstimo que tem como garantia de pagamento um bem imóvel. Mesmo que o devedor tenha a posse do bem vinculado à hipoteca, ele só adquire sua propriedade depois de quitado o empréstimo. Caso a dívida não seja paga, o credor pode executar a hipoteca e assumir a propriedade do bem. As securitizações estão relacionadas ao modo como as instituições financeiras captam recursos no mercado. As securitizações serão analisadas na próxima seção.

¹³São empresas privadas patrocinadas pelo governo, atuantes no mercado imobiliário com papéis negociados em bolsas (FUNDAP, 2008).

grandes lucros, pois dado o risco do setor, estes deveriam pagar taxas de juros mais elevadas (CARVALHO, 2008b).

O mercado *subprime* foi ganhando espaço com o afrouxamento da regulamentação do sistema financeiro, em que bancos e instituições financeiras, antes especializadas apenas em um segmento, se aventuraram em outros mercados. Estes passaram a se preocuparem cada vez menos com o perfil do tomador de empréstimo. O importante era emprestar obtendo em troca uma taxa de juros variável entre quatro e cinco pontos acima da taxa normal da *prime* e também em função da taxa básica de juros determinada pelo FED. Os empréstimos eram concedidos para pagamentos em até trinta anos, seguindo a regra 2-28, em que o mutuário deveria em dois anos pagar o empréstimo a juros fixos e baixos, algumas vezes inferiores ao praticado no mercado. Terminado os dois anos, iniciava o pagamento com juros reajustados com base nas taxas de mercado vigente. Enquanto a taxa de juros se mantivesse baixa, não haveria grandes problemas na quitação da hipoteca quando chegasse à segunda parte do contrato (LASSERRE, 2007).

Havia também outro tipo de contrato de empréstimo, conhecido como *interest-only loans*. No início, os tomadores pagavam apenas os juros relativos ao financiamento imobiliário, e depois de um tempo começava a pagar os juros e o principal (BORÇA JUNIOR, TORRES FILHO, 2008).

À medida que a taxa de juros continuava a declinar e os preços dos imóveis se valorizavam, as famílias que tinham dificuldades de honrar sua dívida, em decorrência dos ajustes no segundo período a uma taxa mais elevada, poderiam liquidar o empréstimo anterior contraindo um novo. Com a realização de um novo empréstimo, com juros menores e a preços maiores dos imóveis, o financiado obtinha dois benefícios. O primeiro era a volta do período de pagamento de baixa taxa de juros. E, o segundo, é que o novo financiamento permitia o resgate de alguns recursos para serem gastos em outros tipos de consumo, promovendo o crescimento da economia real (BORÇA JUNIOR; TORRES FILHO, 2008).

Dowbor (2009) expõe que os créditos *subprime* eram empurrados aos *Ninjas* (*No Income, no Jobs, no Savings*). As corretoras induziam estes a adquirir uma hipoteca e caso não pudessem pagar as dívidas, deveriam esperar a valorização do imóvel. Desse modo, uma casa de US\$ 300 mil era adquirida por *Ninjas*. Se este não pudesse quitar o valor da hipoteca,

como o mercado imobiliário estava presenciando crescente valorização, era só aguardar a valorização de seu imóvel. Se dentro de um ano, o imóvel passasse a valer US\$ 380 mil, os US\$ 80 mil proveniente do diferencial da valorização, poderia ser utilizado para quitar parte da dívida e o restante era refinanciado.

Segundo o autor, os corretores repassavam esses contratos aos bancos que compartilhavam com eles a expectativa de ganhos com a valorização dos imóveis pagos em formas de reembolsos e juros pelo empréstador. Nesse processo de empurrar empréstimos aos ninjas e depois passar os contratos aos bancos fez-se com que as carteiras dos bancos concentrassem um grande volume de contratos *subprime*, caracterizando a transação financeira que, de acordo com Minsky, era de estrutura frágil e de caráter especulativo.¹⁴

A emissão de hipotecas no mercado norte-americano parece ter atingido seu auge em 2003, quando se emitiram aproximadamente US\$ 4 trilhões em novas hipotecas (Gráfico 3). Já a partir de 2004, a expansão do setor se deveu, em grande parte, ao aumento do segmento *subprime*. De acordo com o Gráfico 3, no ano de 2001, do total do número de hipotecas emitidas, 9% correspondiam aos empréstimos hipotecários do setor *subprime*. Em 2004, representavam 18%, e no ano seguinte, a representatividade do setor atingiu 20%. Isto confirma que o crescimento da bolha no mercado imobiliário norte-americano foi realizado por esse setor, composto de pessoas de baixa renda. Nestas condições, os empréstimos hipotecários do tipo *subprime* foram ganhando participação no mercado ao longo dos anos (BORÇA JUNIOR; TORRES FILHO, 2008)..

No ano de 2000, os empréstimos do setor *subprime* somavam US\$ 150 bilhões, saltando para US\$ 625 bilhões em 2005. Alguns fatores possibilitaram esse crescimento. O primeiro deles foi a lei de reinvestimento comunitário, de 1977, que tornou ilegal a prática de restrição ao crédito para essa parte da população antes marginalizada. O outro fator estava

¹⁴ O mercado financeiro possui três tipos de estrutura de empréstimos. A primeira é a estrutura *hedge*, onde os tomadores de empréstimos conseguem gerar fundos o suficiente para fazer frente a suas obrigações. Quanto mais fundos o tomador de empréstimo consegue gerar em função de sua obrigação mais seguro é a transação. A segunda estrutura é a frágil, caracterizada pela ação especulativa. Nesta, o tomador precisa recorrer a um novo empréstimo para honrar suas obrigações uma vez que o lucro obtido é inferior aos compromissos financeiros. A terceira é a estrutura *ponzi*, classificada como fragilíssima. Nesta estrutura, o tomador não consegue arcar nem com os juros de sua dívida, sendo obrigados a contrair novos empréstimos. Desse modo, suas dívidas aumentam mesmo que as taxa de juros permanecesse inalterada (ALVES JÚNIOR, PAULA, 1999; LIMA, MATHIAS, 2009).

relacionado a resultados de uma pesquisa universitária que constatou que os indivíduos de baixa renda não representavam os riscos até então supostos. Muitos viram grandes oportunidades neste setor e em troca do risco cobravam altas taxas de juros. Os acadêmicos constataram que as pessoas que antes não tinham acesso ao crédito pagavam um valor de aluguel bem superior ao valor da hipoteca. Um último fator foi o processo de securitização, que permitiu aos bancos emprestarem recursos mais do que possuíam em ativos (WHARTON UNIVERSIA, 2007).

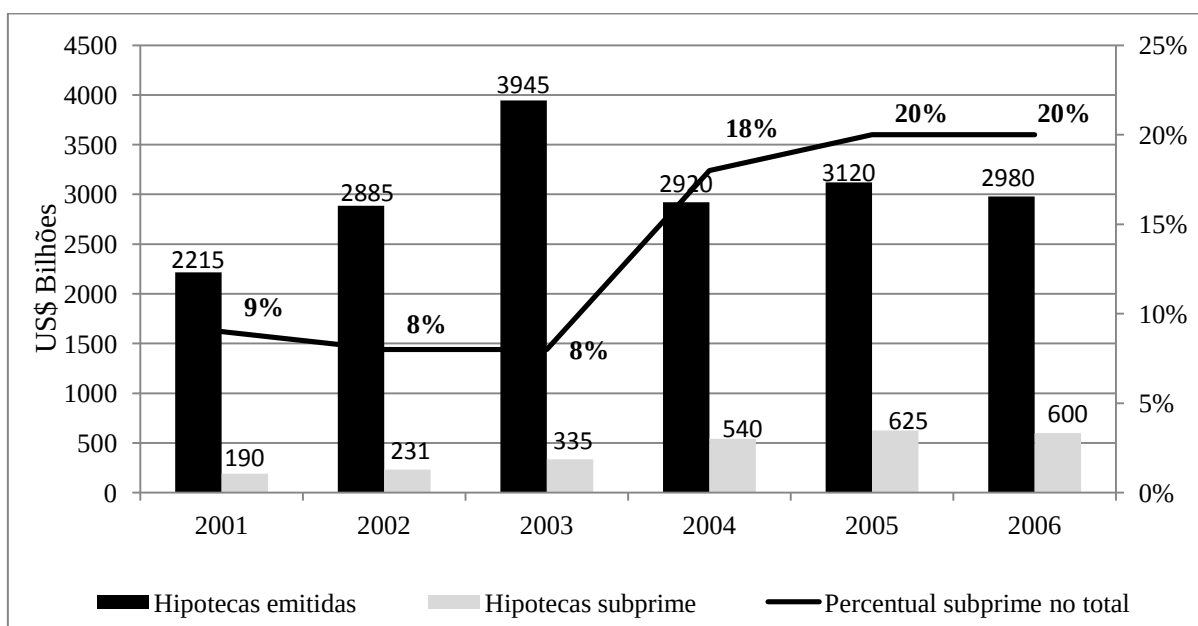


Gráfico 3: Hipotecas emitidas nos Estados Unidos (2001/2006)

Fonte: FIESP (2008).

O aumento da representatividade do setor *subprime* possibilitou a uma população até então excluída do mercado de crédito a efetivação do sonho da casa própria. Essas famílias eram caracterizadas por possuírem uma renda baixa e condições financeiras insuficientes para suportar os elevados valores dos custos das hipotecas no final do período de juros fixos e baixos. Apesar disto, o transbordamento da crise do setor imobiliário para o setor financeiro não está no desenvolvimento do setor *subprime* em si, mas sim no modo como o desenvolvimento deste setor foi financiado.

2.1.3 Financiamento do desenvolvimento do setor imobiliário *subprime*

A *Federal Housing Administration* (FHA) foi criada, em 1934, para reverter os impactos da Grande Depressão dos anos de 1930 na economia dos Estados Unidos. Essa

instituição assegurava hipotecas de até 80% do valor dos imóveis, a baixas taxas de juros e com um período de amortização de até 20 anos. Tendo em vista o desenvolvimento do mercado secundário de hipoteca, em 1935 iniciou-se a compra de hipotecas de propriedades comerciais urbanas. Em 1938, alterações na legislação autorizaram o governo a patrocinar esse setor, criando a *Federal National Mortgage Association* (FNMA ou *Fannie Mae*), que comprava hipotecas asseguradas pela FNH e vendendo-as com promessa de uma taxa de retorno maior, quando isto era possível (GONTIJO, 2008).

Em 1948, a FNM se tornou a maior financiadora das construções residenciais urbanas. Em 1965, com apelos para subsidiar a construção habitacional, a empresa foi desmembrada em outras duas: a *Government National Mortgage Association* (GNMA, ou *Ginnie Mae*), responsável pelas hipotecas de baixa renda, pelo gerenciamento e cobertura da outra empresa desmembrada; e a *Fannie Mae*, responsável pela emissão de títulos vinculados aos empréstimos hipotecários. A *Fannie Mae* era responsável por adquirir fundos a taxas inferiores às vigentes no mercado, seja por meio de emissão de debêntures hipotecários ou financiamento do Tesouro Nacional, emprestando esses recursos aos bancos hipotecários que poderiam, desse modo, proporcionar novos empréstimos (GONTIJO, 2008).

Em 1968, os subsídios atingiram as vendas de casas e apartamentos para famílias de baixa renda, levando, em 1970, a criação da *Federal Loan Mortgage Corporation* (*Freddie Mac*), com poderes similares a *Fannie Mae*, mas podendo adquirir e vender hipotecas sem garantias da FHA (GONTIJO, 2008).

Até 1980, era característica dos bancos norte-americanos manterem os empréstimos concedidos em suas carteiras até a data do vencimento. Alguns poucos contratos eram revendidos, de modo que o mercado de vendas de dívidas era pequeno e ilíquido. Em 1988, o Acordo de Brasília definiu um coeficiente de capital mínimo de 8% dos ativos ponderados pelos riscos. Diante disso, os bancos passaram crescentemente a utilizar o mercado de securitização como forma de administrar seus balanços equilibrando os riscos (FUNDAP, 2008). Os bancos eram obrigados a manter um volume de capital mínimo relativo de 8% em relação a sua cesta de ativos total ponderados de formas diferentes de acordo com a exposição do risco de crédito (ONO, 2002).

A expansão do mercado para a *Ginnie Mae* possibilitou o desenvolvimento das hipotecas securitizadas. Com um mercado de securitização bem desenvolvido, tornou-se fácil obter recursos para o financiamento do setor imobiliário *subprime* em expansão. O processo permitia transformar os ativos ilíquidos em ativos líquidos de valores mobiliários, negociados no mercado de capitais. Os papéis do setor *subprime* norte-americano eram reunidos em uma cesta, juntamente com outros papéis de menores riscos, que se transformavam em um novo título (*securities*), com recebimento atrelado ao mercado de hipotecas de segunda linha. Estes, por se tratar de ativos de altos riscos, possibilitavam altas taxas de retornos, que atraíam grandes investidores (MOTTA JR, 2002).

As instituições financeiras, ao mesmo tempo em que eram as originadoras das operações ao conceder o empréstimo hipotecário, também eram responsáveis por distribuir o risco pelo mercado em escala sistêmica, através das securitizações e venda para os investidores institucionais (fundos de pensão, companhias de seguros, entre outras instituições privadas). Como pode ser observado no Gráfico 4, o total de hipotecas securitizadas saltou de US\$ 95 bilhões em 2001, para US\$ 483 bilhões em 2006. Do total de hipotecas *subprime* emitidas, as hipotecas securitizadas representavam 50% do total em 2001. Já em 2006, passaram a 80,5%.

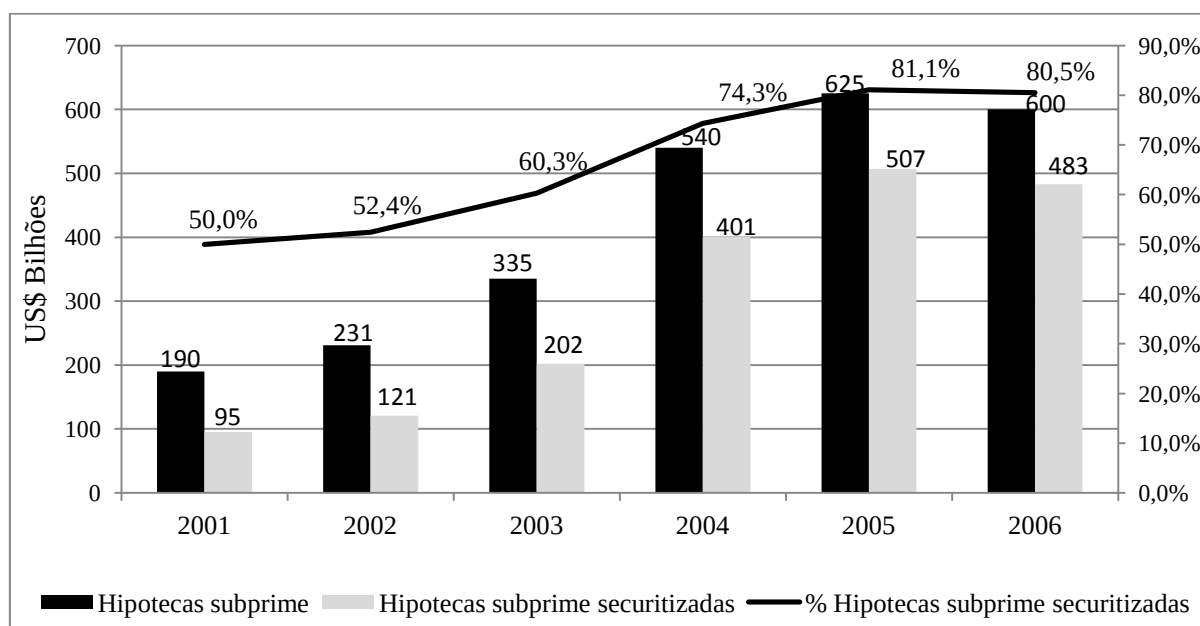


Gráfico 4: Securitização das hipotecas *subprime* nos EUA (2001/2006)

Fonte: FIESP (2008).

No setor *prime*, os papéis eram facilmente repassados a fim de obter recursos, mas no setor *subprime*, de alto risco, sem suporte de governo, estes repasses eram mais difíceis. O processo de securitização e classificação das empresas de *rating* foi de extrema importância para o desenvolvimento deste setor. O processo de securitização e reclassificação dos papéis em notas melhores, possibilitou uma melhor disseminação destes, uma vez que os investidores se inclinavam a demandar papéis com classificação de baixo risco.

O arcabouço montado pelas instituições financeiras privadas para realizar o repasse dos créditos securitizados a terceiros no mercado de capitais, pode ser observado na Figura 1.

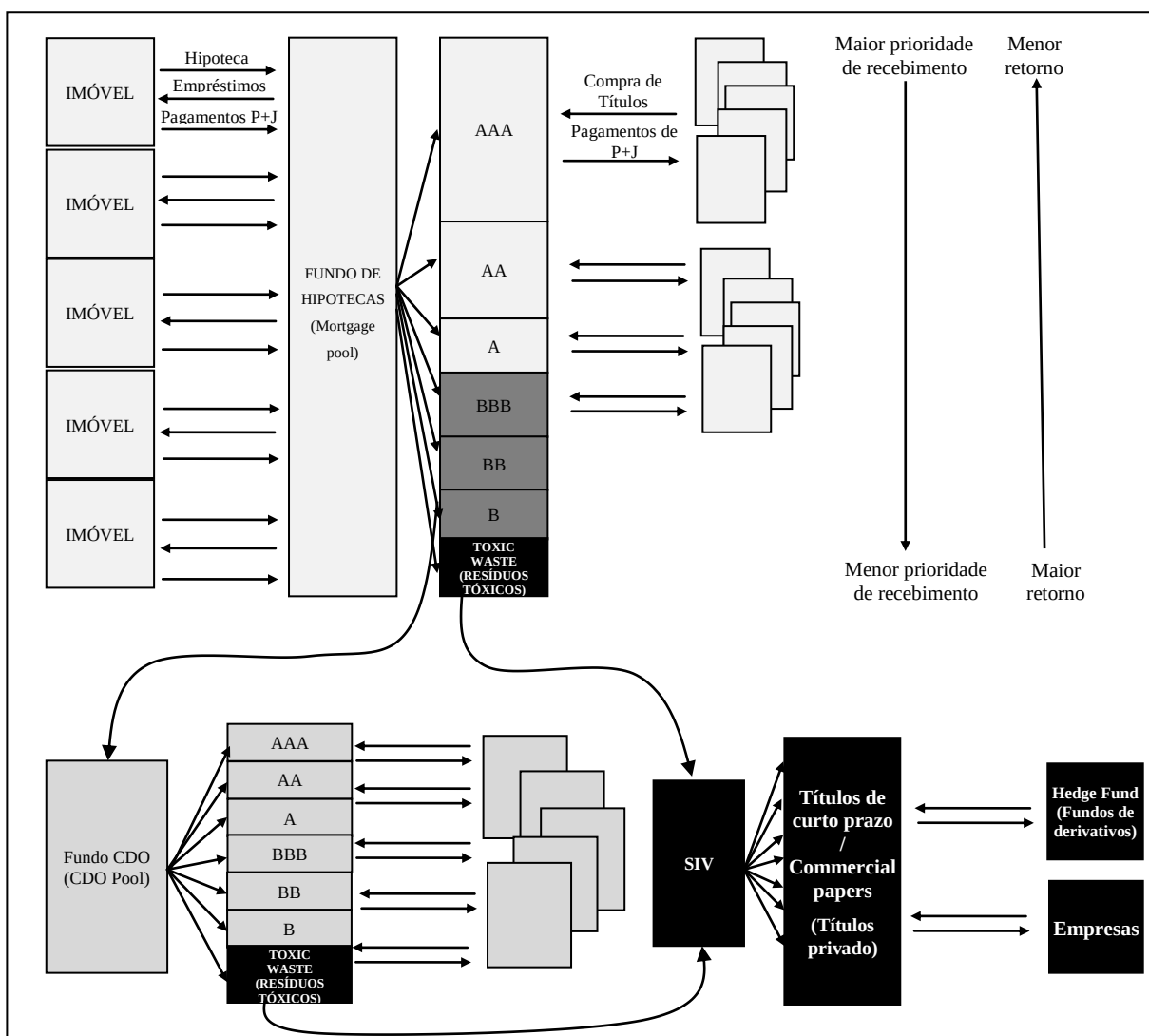


Figura 1: Esquema estilizado de securitização dos créditos *subprime*

Fonte: Borça Junior & Torres Filho (2008).

O processo se inicia com a transferência dos mais diferentes contratos de empréstimos hipotecários para um fundo de investimento em comum (fundo de hipotecas ou *Mortgage Pool*), que emite cotas (*tranches*) de classes diferentes variando a taxa de retorno proporcionalmente ao seu risco. A classificação das *tranches* eram autenticadas pelas empresas classificadoras de risco (*Standard and Poor's*, *Moody's* e *Fitch*) dando maior credibilidade ao processo e atraindo mais investidores. O tamanho de cada *tranches*, assim como a combinação de risco-retorno, era estipulado levando em conta modelos estatísticos das principais empresas classificadoras de risco. Nos cálculos eram consideradas as taxas de inadimplência no setor e os tipos de créditos concedidos (BORÇA JUNIOR, TORRES FILHO, 2008; LIMA, MATHIAS, 2009).

No caso de atraso de pagamento ou inadimplência no setor hipotecário, a parcela do fundo que primeiro recorria a perdas era o *Toxic Waste*, caracterizados por papéis de alto risco e com altos retornos. Em caso das perdas serem superiores a parte *Toxic Waste*, o que excedia era automaticamente de responsabilidade da próxima classe de risco, no caso a “B”, e assim sucessivamente. Com isso, em vez de todos os títulos do fundo possuírem perdas iguais, estas seriam distribuídas na ordem inversa da prioridade dos recebimentos (BORÇA JUNIOR, TORRES FILHO, 2008).

As primeiras *tranches* (AAA, AA e A) representavam uma classe extremamente segura e de menor retorno, sendo caracterizada também pelo menor risco. Estes eram vendidos diretamente no mercado aos investidores. As empresas seguradoras ao “empacotarem” as hipotecas em MBSs incluíam apenas os papéis que eram patrocinados pelo governo. Desse modo, não continham muitas hipotecas do tipo *subprime* (BORÇA JUNIOR, TORRES FILHO, 2008; GONTIJO, 2008).

A criação do fundo de CDO (*Colletaralised Debt Obligations*) foi a alternativa encontrada para as negociações dos papéis do setor *subprime*, que não eram patrocinados pelo governo. Esse fundo assegurava perdas relacionadas a inadimplência no segmento *subprime*. Os papéis desses fundos eram garantidos por outros títulos, empréstimos ou outros ativos (GONTIJO, 2008; LIMA; MATHIAS, 2009).

As cotas de médio risco (BBB, BB e B) eram enviadas ao fundo de CDO, que a anexava a outros títulos de dívida, tais como de cartão de crédito, de financiamento estudantil,

financiamento de automóveis, entre outros, visando à diluição do risco entre os diferentes tipos de ativos. Os papéis eram novamente classificados, de modo que os ativos passassem a obter melhor classificação de risco do que os títulos que lhe originou, iniciando a fragilização deste sistema.¹⁵ Essa combinação de ativos permitiu que cerca de 75% dos papéis lastreados nas hipotecas *subprime*, colocados no fundo, recebessem notas de baixo risco ou mesmo *investment grade* (nota no setor A) das agências de classificação de risco. Conseqüentemente os riscos de crédito foram espalhados, sendo transferidos das instituições financeiras para os mais diversos investidores. Esse processo contribuiu para que as instituições financeiras pudessem obter recursos a um baixo custo para financiar o setor *subprime* (BORÇA JUNIOR, TORRES FILHO, 2008; LIMA, MATHIAS, 2009).

Como expõe Stiglitz (2010), a reclassificação dos papéis do setor *subprime* apresentou-se como resultado de uma reação química certificada pelas agências classificadoras de riscos:

Na Idade Média, os alquimistas tentavam transformar metais básicos em ouro. A alquimia moderna buscou a transformação de hipotecas *subprime* de alto risco em produtos de cotação AAA, capazes de atrair os investimentos dos fundos de pensão. E as empresas classificadoras de risco deram a benção ao que os bancos fizeram (STIGLITZ, 2010, p.41).

A cada processo de reclassificação resultava um resíduo de pior risco, os *tranches* de *Toxic Waste*. Assim como as demais *tranches*, era necessário encontrar uma alternativa de baixo custo para o financiamento dessas dívidas, de modo a não comprometer o balanço contábil das instituições financeiras que originaram esses fundos (BORÇA JUNIOR, TORRES FILHO, 2008; LIMA, MATHIAS, 2009).

A solução encontrada foi montar algumas empresas específicas para este segmento – as SIV (*Structured Investment Vehicle*) – que emitiam títulos de curto prazo – os *commercial papers* – que eram utilizados nos Estados Unidos para remunerar a aplicação de caixa por parte das empresas. Com os recursos dessas emissões, se adquiriam os títulos de longo prazo de maior remuneração, possibilitando maiores ganhos aos acionistas e possibilitando o

¹⁵ Com uma melhor classificação dos títulos do segmento *subprime*, esses puderam ser adquiridos por grandes fundos de investimento espalhados por toda parte do mundo, principalmente na Europa, onde um dos pré-requisitos para adquirir papéis é que estes tenham classificação no nível A.

financiamento dos empréstimos imobiliários mais arriscados. A dificuldade encontrada estava em relação ao tempo de maturidade: enquanto os *commercial papers* eram de curto prazo, de vencimento entre 3 e 6 meses, os créditos do segmento *subprime* tinham vencimentos de até 30 anos. Desse modo, era necessário que as SIVs colocassem e retirassem permanentemente seus títulos do mercado. As SIVs combinavam a alta rentabilidade dos *tranches Toxis Waste* com os baixos juros dos *commercial papers* (BORÇA JUNIOR, TORRES FILHO, 2008; LIMA, MATHIAS, 2009).¹⁶

Mas o processo de financiamento desenvolvido pelas SIVs possibilitava o desencadeamento de dois tipos de riscos para o sistema. O primeiro era o risco de solvência, relacionado à possibilidade dos preços dos títulos de longo prazo se reduzirem a patamares inferiores aos preços dos títulos de curto prazo emitidos pelos fundos, levando a sua própria insolvência. O segundo risco era o de liquidez, devido à discrepância dos prazos da concessão e obtenção dos empréstimos. As instituições captavam recursos de curto prazo de pagamento e concediam empréstimos de longo prazo. Essa discrepância entre as datas de pagamento e recebimento poderia desenvolver problemas de liquidez (LIMA, MATHIAS, 2009).

As CDOs e as SIVs permitiam a captação de recursos a um baixo custo, mediante a venda de ativos de alto risco, e ao mesmo tempo contribuíram com a proliferação das operações *Off-balance*. Possibilitavam, também, ampliar o nível de alavancagem dos bancos, transferindo o risco a terceiros e, ao mesmo tempo, favorecia o descumprimento das regras impostas pelo Acordo da Basiléia. Essas operações levaram a uma melhora nas avaliações de risco das carteiras das instituições financeiras, mostrando grandes probabilidades de retornos e riscos menores aos arcados na ausência dos derivativos (BORÇA JUNIOR, TORRES FILHO, 2008).

Quanto maior fossem os retornos obtidos nas aplicações de um fundo de investimento, maior tendia a ser a comissão dos administradores destes fundos. A busca por maiores lucros

¹⁶ O processo de securitização se inicia quando um banco ou instituição financeira (*Fannie Mae* ou *Ginnie Mae*, por exemplo) criam uma instituição denominada *Specific-Purpose Vehicle* – SPV, também chamada de “veículo de finalidade específica”. Nas SPVs os portfólios (hipotecas) de outras instituições eram adquiridos e emitindo novos títulos lastreados a eles – os MBSs. Essas novas instituições eram garantidas pelas empresas que lhe deram origem. Os compradores dos novos títulos exigiam que estes possuíssem elevadas notas de classificação, o que era fácil de se conseguir, uma vez que a *Ginnie Mae* era assegurada pelo Tesouro Nacional americano e dada a importância da *Fannie Mae* e *Fredie Mac*. A idéia da securitização era promover a transferência dos riscos hipotecários dos bancos aos investidores (GONTIJO, 2008).

levou os administradores de vários fundos e bancos a comprarem os títulos do segmento *subprime*, até mesmo diretamente das empresas que concederam o primeiro empréstimo, permitindo que uma nova quantia de dinheiro fosse emprestada aos indivíduos do segmento *subprime*. Diversos outros fundos e bancos que também queriam tirar proveito dos maiores lucros, adquiriram esses papéis de posse de outros fundos, que passaram a ser negociados no mercado secundário. Neste mercado, um fundo adquiria esses papéis de outros fundos e, assim, sucessivamente, gerando uma corrente de venda desses títulos. Desse modo, os créditos que foram gerados no setor imobiliário hipotecário de segunda linha foram transformados em ativos e negociados em toda parte do mundo (FERNANDES, 2009; LIMA, MATHIAS, 2009).

No ano de 2003, as seguradoras *Freddie Mac* e *Fannie Mãe*, juntas, compraram e reuniram em seus fundos cerca de 70% dos empréstimos lançados no mercado secundário. E em meados de 2006, esse percentual havia se reduzido para 40%, mostrando que houve a entrada de outros credores. Embora fossem ativos de alto risco, os fundos *hedge* e outros investidores procuraram estes ativos por causa de suas taxas de juros, de três a cinco pontos percentuais acima das vigentes no mercado *prime* (WHARTON UNIVERSIA, 2007).

Hyman Minsky, seguidor das idéias originais de Keynes, descreve o papel dos bancos como intermediador na captação de recursos e prestador para o financiamento da economia real. Mas sua análise difere das demais, ao analisar o fluxo de recursos que ocorre no processo. Como os bancos concedem empréstimos com a expectativa de que o tomador aufera lucro no futuro, pode ocorrer divergências entre o lucro esperado e o lucro realmente efetivado, ou seja, o lucro alcançado pode não ser suficiente para honrar com a obrigação contraída (LIMA, MATHIAS, 2009).

A divergência entre o lucro esperado e o lucro efetivo convergiria para mais um aspecto do pensamento de Minsky: de que existe um caráter endógeno nas crises, pois os agentes, em períodos de prosperidade econômica, são propensos a se arriscar mais nas transações financeiras, passando de agente tipo *hedge* para *ponzi*, o que pode gerar a fragilidade financeira no futuro (LIMA, MATHIAS, 2009).

Foi exatamente isto que ocorreu na economia norte-americana a partir de 2001. O desempenho favorável da economia conferiu aos agentes a sensação de estabilidade

econômica, de modo que estes reduziram as exigências frente à concessão de empréstimos. Entre os principais agentes estavam os bancos, que se inclinaram a arriscar mais, passando a conceder crédito a agentes do tipo *subprime* (LIMA, MATHIAS, 2009). Para obter recursos para a concessão desses créditos, as instituições passaram a utilizar fortemente o sistema de securitização (base da fragilização financeira da economia norte-americana), alimentando a formação de uma bolha no mercado imobiliário.

2.1.4 Rompimento da bolha imobiliária

O sistema financeiro mostrou sua fragilidade quando o governo passou a adotar políticas oposta as adotadas até então. A pressão da valorização dos preços dos imóveis na inflação dos Estados Unidos levou o governo a mudar suas políticas monetárias expansionistas para contracionistas.

A taxa de inflação acumulada mensal para a economia norte-americana e a taxa básica de juros podem ser observadas no Gráfico 5.

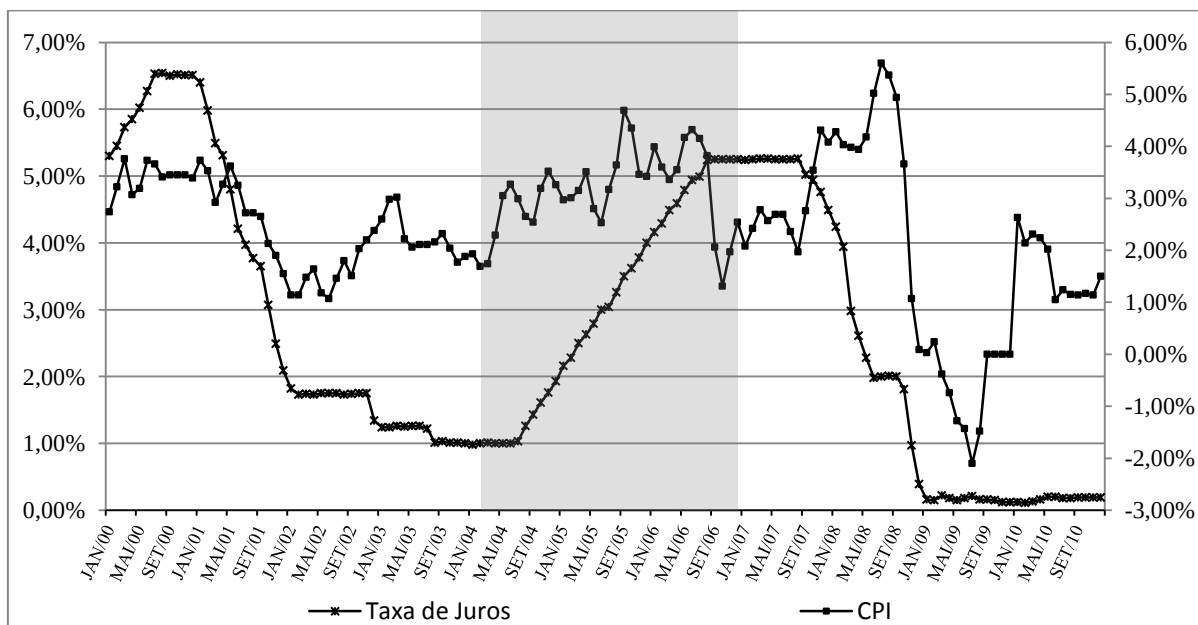


Gráfico 5: Taxa de juros e taxa de inflação acumulada nos Estados Unidos (2000/2010)

Fonte: Inflation Data (2011); FED (2011b).

A taxa de inflação acumulada passou a oscilar dentro da casa dos 2% a uma taxa de juros de 3,97%, a partir de junho de 2001, ambas taxas mostrando tendências de quedas. De modo que, a partir de novembro desse mesmo ano a taxa de inflação acumulada passou a oscilar dentro da casa do 1% atingindo o valor de 1,51% em setembro de 2002 a uma taxa de

juros de 1,75%. Mas, a partir de outubro deste mesmo ano enquanto a taxa de juros continuava sua trajetória de queda a taxa de inflação acumulada voltou a subir.

A partir de junho de 2004 o governo norte-americano passou a praticar políticas monetárias restritivas, elevando a taxa básica de juros objetivando conter a escalada inflacionária. Enquanto a taxa de juros iniciava sua trajetória de aumentos a taxa de inflação acumulada continuava a apresentar tendência de aumento. Em setembro de 2005 a taxa de inflação acumulada atingiu o valor de 4,69%, o maior valor registrado durante todo período, enquanto a taxa de juros já estava em 3,62%. Somente a partir de outubro de 2006, quando a taxa de juros atingiu o valor de 5,25%, a taxa de inflação acumulada retomou a rota de quedas, que se manteve até que o governo decidisse novamente reduzir as taxas de juros a partir de setembro de 2007.

De acordo com o Gráfico 6, em um ambiente de desenvolvimento do mercado subprime, à medida que a taxa básica de juros norte-americana se reduzia, a quantidade de imóveis vendidos aumentava. Tal fato era resultado da combinação taxa de juros baixos (estimulando a compra de imóveis para moradia ou para fins de especulação) e expectativas de maiores lucros pelos administradores de alguns fundos (financiando o desenvolvimento do mercado subprime).

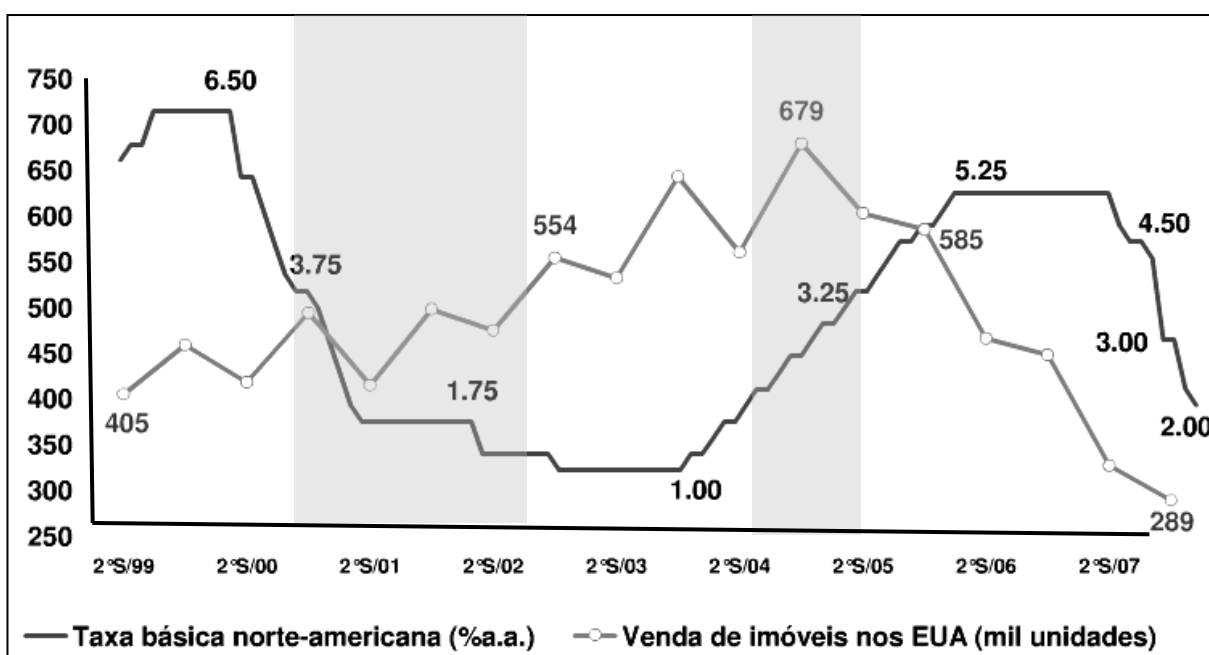


Gráfico 6: Venda de imóveis e taxa básica de juros nos Estados Unidos (1999/2007)

Fonte: DELOITTE (2008).

Quando em julho de 2004, o Federal Reserve (FED) iniciou a trajetória de aumento da taxa de juros de curto prazo, o mercado imobiliário subprime começou a demonstrar seus limites. Após dezessete aumentos, a taxa de juros dos Estados Unidos, que era de 1% ao ano, em julho de 2004, atingiu a marca de 5,25% ao ano, em julho de 2006 (Gráfico 6). O problema estava na existência de uma grande quantidade de empréstimos hipotecários atrelados à taxa de juros flutuantes que variavam de acordo com a taxa básica de juros de curto prazo. Muitas famílias viram suas parcelas aumentarem além de suas possibilidades de pagamento. As prestações chegaram a subir de 30% a 50% levando-as, na maioria das vezes, a atrasar o pagamento de suas parcelas (WHARTON UNIVERSIA, 2007).

Vendo as parcelas de suas dívidas aumentarem além de sua capacidade de pagamento, muitas famílias passaram a ficar inadimplentes. A inadimplência dos empréstimos do setor *subprime*, ajustados de acordo com a taxa de juros vigente no mercado, começaram a subir atingindo 15% em 2006, aumentando o numero de execuções hipotecárias. Em um período de seis anos (2001-2006), uma média de 220 mil execuções hipotecárias eram efetivadas ao ano. Estes números aumentaram para 320 mil apenas nos dois primeiros trimestres de 2007. Cerca da metade das execuções foram realizadas com ordem de despejo das famílias (FUNDAP, 2008).

As comissões generosas que muitos corretores começaram a receber com empréstimos do tipo *subprime* (em torno de 3%, enquanto no setor *prime* era em torno de 1%), estimulavam estes profissionais a oferecer o empréstimo *subprime* como primeira opção. Alguns empréstimos do tipo *subprime* foram concedidos, ou até mesmo empurrados, a famílias pobres com possibilidades de obter um empréstimo no setor *prime*. Cerca de 70% dos contratos possuíam cláusulas com multas por pagamento de hipotecas adiantadas, tornando altos os custos para mudança de estrutura de empréstimo, do *subprime* para o *prime* (WHARTON UNIVERSIA, 2007).

Impulsionado pela ambição dos corretores, o mercado hipotecário norte-americano alcançou grandes proporções, principalmente em relação ao mercado *subprime*. Em 2007, cerca de 30% da poupança financeira dos Estados Unidos estava relacionada às dívidas dos empréstimos hipotecários. Já o mercado de títulos do Tesouro, representava apenas 10% desta poupança, demonstrando que o mercado de hipotecas era três vezes maior que o mercado de títulos públicos. Cerca de 17% das hipotecas emitidas não eram residenciais, e apenas 1% era

de hipotecas rurais. Desse modo, fica evidente que a maior parte das emissões hipotecárias foram destinadas a realização do sonho da casa própria (VIDOTTO, 2008).

A continuidade do pagamento das parcelas era garantida pela possibilidade de obter um novo financiamento hipotecário. Sempre que os financiados se viam impossibilitados de quitar suas dívidas, esperavam a valorização de seu imóvel e obtinha uma nova hipoteca. No entanto, quando os preços dos imóveis começaram a declinar, os tomadores de empréstimos descobriram que não podiam obter novos empréstimos em um valor suficiente para cobrir o empréstimo anterior. O resultado não podia ser outro senão o aumento do número de famílias com pagamentos atrasados ou até mesmo inadimplentes. Em fins de 2003, cerca de 7% dos empréstimos desse segmento estavam em execução ou estavam muito atrasados (em média 90 dias) (WHARTON UNIVERSIA, 2007).

O alto nível de inadimplência no setor *subprime* norte-americano trouxe a retração do nível de liquidez. O preço dos pacotes securitizados começaram a cair, levando os investidores a desfazerem suas posições frente aos bancos, evitando maiores perdas. As perdas, desse modo, ficavam para os bancos responsáveis pela emissão dos papéis hipotecários, que tiveram que registrar nos seus balanços perdas na proporção desses ativos. Criou-se no sistema financeiro uma aversão ao risco, reduzindo ainda mais o nível de liquidez. Um banco recusava a conceder empréstimo a outro banco. A ausência de liquidez impactou de forma direta em toda a economia, ocasionando a retração do nível de atividade econômica e a uma queda maior nos preços dos imóveis (VIDOTTO, 2008).

O fato dos títulos securitizados terem seus recebimentos atrelados aos recebimentos do mercado de hipotecas *subprime*, tornou inevitável que a inadimplência neste último impactaria diretamente no mercado secundário. Com o início da crise, em 2007 e, conseqüentemente, com a desvalorização dos títulos atrelados ao mercado *subprime*, motivados pelo elevado nível de inadimplência, as SIVs se tornaram insolventes. Quem detinha papéis emitidos por estas empresas começaram a encarar perdas em seus investimentos e, ao mesmo tempo, a uma redução do financiamento do empréstimo hipotecário, trazendo uma retração para todo o mercado imobiliário. A redução dos financiamentos provocou reduziu o preço dos imóveis, aumentando, ainda mais, a inadimplência (LIMA, MATHIAS, 2009).

O nível de inadimplência não impactou apenas nas instituições financeiras, mas também na economia como um todo. A dificuldade de acesso ao crédito imobiliário resultou na redução da demanda por imóveis, ocasionando, por sua vez, uma redução nos gastos com produtos utilizados na construção civil. Ou seja, ocorreu um desaquecimento em cadeia na economia (BORÇA JUNIOR, TORRES FILHO, 2008).

Nos períodos de prosperidade, os agentes financiadores do mercado imobiliário dos Estados Unidos revendiam sua carteira de crédito a bancos e outras empresas, obtendo maiores recursos para concessão de novos empréstimos. Com a ausência de regulação no mercado financeiro, centrado num modelo liberal de autoregulação, houve um estímulo a financeirização da economia capitalista, ou seja, o estímulo ao desenvolvimento de uma riqueza na forma de “papéis” descolada da economia real (produtiva). Em outubro de 2008, o PIB mundial, somatória do produto interno de cada país, somava US\$ 65 trilhões, enquanto a riqueza proveniente dos derivativos financeiros e outras inovações somavam US\$ 600 trilhões, confirmando o descolamento entre a riqueza financeira e a riqueza real (CONCEIÇÃO, 2008).

A criação desse capital fictício, desvinculado do setor real, foi o grande agravante da crise no mercado hipotecário norte-americano. A alavancagem financeira possibilitava a concessão de empréstimo em um montante bem superior ao existente em caixa. O Acordo da Basileia recomendava que os bancos não emprestassem mais do que nove vezes o que possuía em caixa, mantendo uma coerência entre os prazos de empréstimos e restituições para não ter escassez de caixa no curto prazo. Em 2008, a alavancagem do banco de investimento *Lehman Brothers* era de 40 vezes ao seu valor em caixa (DOWBOR, 2009).

A derrocada do sistema financeiro dos Estados Unidos se iniciou no dia 9 de agosto de 2007, quando o banco francês BNP Paribas bloqueou, temporariamente, a retirada de investimentos de três de seus fundos. O bloqueio era devido à incapacidade de avaliação de que estes fundos estavam ou não atrelados aos recebimentos do mercado *subprime*. Não se sabia, ainda, se a inadimplência no setor *subprime*, e o calote nos empréstimos desse segmento, se alastraria para todos os papéis atrelados ao setor imobiliário. Dada a importância do BNP Paribas no âmbito mundial, sua atitude provocou dúvidas nos demais agentes e instituições a respeito da qualidade dos ativos vinculados ao setor *subprime*, gerando apreensão nos mercados financeiros em escala mundial. O receio se manifestou numa rápida

preferência pela liquidez e numa maior cautela na negociação de um novo investimento. A aversão ao risco afetou até mesmo os investimentos nos títulos do Tesouro dos Estados Unidos, os mais seguros e líquidos do mundo (LIMA, MATHIAS, 2009).

Diante das instabilidades no mercado imobiliário de alto risco, as empresas classificadoras de riscos reduziram as notas dos papéis vinculados ao mercado *subprime*, o que aumentou a incerteza com relação a esses produtos estruturados (FUNDAP, 2008).

Entre abril e agosto de 2007, uma empresa especializada no mercado de empréstimo *subprime*, a *New Century Financial*, pediu concordata e demitiu metade dos empregados, repassando suas dívidas a outros bancos. No mês de julho do mesmo ano, o banco de investimentos *Bear Stearns*, após ter realizado aportes de US\$ 3,2 bilhões em seus 2 fundos hedges atrelado ao mercado imobiliário, declarou ser impossível o resgate dos investimentos realizados em um outro fundo do mesmo setor. No mês seguinte, foi a vez do banco BNP Paribas. Em outubro, o gigante *Citigroup* divulgou perdas de US\$ 40 bilhões no mercado *subprime* no acumulado dos últimos seis meses (CONCEIÇÃO, 2008; FUNDAP, 2008).

No ano de 2008, a crise financeira norte-americana se agravou. No dia 17 de março, o quinto maior banco dos Estados Unidos, *Bear Stearns*, foi vendido ao *J. P. Morgan Chase*, que desembolsou US\$ 1 bilhão, e o FED assumiu o montante de US\$ 29 bilhões em ativos “podres”. Em julho, o banco de hipotecas americano, *Indymac*, torna-se o segundo maior banco norte-americano a pedir falência. No mês de setembro, ocorreu o ápice da crise. O governo norte-americano anunciou, em uma grande operação no dia 7 de setembro, a estatização das empresas *Fannie Mae* e *Freddie Mac*, principais empresas de crédito norte-americana que garantiam cerca de $\frac{3}{4}$ das hipotecas emitidas.¹⁷ Já no dia 14 de setembro, após registrar quatro dias de perdas, acumulando US\$ 3,9 bilhões nos últimos três meses, o quarto maior banco de investimento dos Estados Unidos – *Lehman Brothers* – entrou com pedido de falência, com uma dívida estimada em tornos dos US\$ 130 bilhões. Uma parte do banco foi vendida ao *Barclays Bank* do Reino Unido (CONCEIÇÃO, 2008).

¹⁷ As empresas para-estatais, *Freddie Mac* e *Fannie Mae*, eram responsáveis por manter a liquidez no sistema financeiro. Estas empresas compravam hipotecas de outras companhias até certo valor, incorporando-as à sua carteira, formando um pacote do qual eram emitidos novos títulos e vendidos a outros investidores, com garantias e mediante o pagamento de comissões. No final de 2007, cerca de 71% das hipotecas (US\$ 2,4 trilhões) dos Estados Unidos eram compradas ou garantidas por essas duas empresas. Dada a importância dessas duas empresas, elas não só sofreram diretamente os impactos das instabilidades no mercado hipotecário, como também foram orientadas a prestar ajuda para o enfrentamento dessa instabilidade. As duas empresas apresentaram no último trimestre de 2007 perdas totais de aproximadamente US\$ 15 bilhões (VIDOTTO, 2008).

Os bancos de investimento do Estados Unidos, *Goldman Sachs* e *Morgan Stanley*, se tornaram bancos comerciais e a seguradora *AIG* nos Estados Unidos, uma das maiores seguradoras do mundo, teve que ser nacionalizada.

Como pode ser observado no exposto acima, a atual crise econômica norte-americana se iniciou como uma crise de crédito. A falta de liquidez se transformou em crise do sistema financeiro. A partir do momento em que as expectativas dos agentes econômicos foram afetadas, de modo que os retornos dos investimentos realizados passaram a ser incertos, muitos reviram seus planos de investimento, não realizando novos investimentos, afetando diretamente a economia real, configurando uma crise sistêmica, ou seja, uma crise com efeitos sobre todo o complexo econômico. Assim, a crise financeira ganhou forças, a partir de setembro de 2008, criando um caráter perverso, atingindo fortemente a economia mundial como um todo. O modo como ela se propagou, assim como seus efeitos sobre a economia brasileira, serão objetos de estudo da seção 2.2.

2.1.5 Os culpados pela crise *subprime*¹⁸

Em abril de 2009, a crise da economia norte-americana ainda demonstrava sinais de sua força. Neste contexto, era adequado que se buscassem pelos culpados pela crise imobiliária *subprime*, na tentativa de evitar que, futuramente, a crise ocorresse novamente, e para tentar corrigir alguns aspectos disfuncionais dos mercados financeiros. Explicações demasiadamente simples, entre as quais, a ganância excessiva dos banqueiros por maiores lucros, devem ser feitas com cautela. A explicação pode até ser a correta (“a culpa é da ganância dos banqueiros”), mas esta não fornece bases para promoção de reformas. Os banqueiros agiram assim porque houve incentivos e espaço para isso. Ao buscarem altos lucros, os banqueiros estavam fazendo o que todos que participam do mercado devem fazer. Esta é a base do sistema capitalista.

Começar a procurar os culpados, iniciando pelos emissores das hipotecas parece ser o mais plausível. Estes agentes constituíram a base de todo o problema. Que as empresas hipotecárias ofereceram hipotecas “exóticas” a muitas pessoas, sem estas tivessem noção do que estavam adquirindo, é uma grande verdade. Mas isso não teria ocorrido se estas empresas não encontrassem subsídios nos bancos e nas agências classificadoras de risco. Os bancos e

¹⁸ Esta seção está baseada em Stiglitz (2010).

instituições financeiras dos Estados Unidos criaram os novos produtos a partir das hipotecas emitidas, e as agências classificadoras de risco em vez de barrar a proliferação desse novo ativo de alto risco, deu seu aval para sua disseminação. Nenhum dos agentes do mercado financeiro cumpriu suas funções essenciais: administrar o risco, alocar o capital e mobilizar as poupanças, de modo a manter os custos de transação baixa. Entre as causas pelo desempenho ruim destes agentes, está o erro cometido pelo mercado na precificação e no julgamento do risco. Em muitos casos, o problema foi de risco moral: mesmo reconhecendo que havia erros, os agentes sabiam que se incorressem em problemas seriam salvos pelo Tesouro Nacional e pelo Banco Central. E estavam certos.

O Banco Central, inicialmente presidido por Allan Greenspan e depois por Ben Benanke, viram tudo acontecer sem tomar nenhuma atitude. Diziam que a existência de uma bolha só é descoberta após seu estouro, e mesmo que soubessem de sua existência, nada poderiam fazer. Isto é um erro. O Banco Central, por exemplo, poderia obrigar os bancos a cobrarem entradas mais altas dos que estavam dispostos a adquirir um imóvel, tirando a pressão sobre o setor.¹⁹ Mas não o fez e, pelo contrário, permitiram que os bancos concedessem empréstimos cada vez mais arriscados e a taxas variáveis, que, diante de uma mudança no ambiente econômico, não levaria a outro resultado senão o estouro da inadimplência no setor.

Não era surpreendente que o sistema financeiro tentasse desviar a culpa para outro setor, e foi realmente o que fizeram. Queixaram que o Banco Central manteve a taxa de juros muito baixa por tempo demais. Mas o argumento era meio que contraditório: como podiam colocar a culpa de seu desempenho ruim na redução de seu insumo (taxa de juros), o custo de seus fundos. Se o dinheiro barato tivesse sido bem utilizado, apoiando o investimento e o desenvolvimento de tecnologia, poderia ter proporcionado uma economia mais competitiva e dinâmica.

Stiglitz descreve esse ato do sistema financeiro, em colocar a culpa de um erro interno no governo, como um ato de ingratidão, uma vez que obtiveram altos lucros com a baixa taxa de juros e, depois, quando se deflagrou a crise, foram resgatados pelo governo:

¹⁹ Com a desregulamentação do sistema financeiro os financiamentos imobiliários passaram a corresponder a 100% o valor do imóvel. Antes da desregulamentação empréstimos eram realizados apenas sobre 80% do valor do imóvel.

Em um ato que pode ser descrito como tremenda ingratidão com os que os salvaram no leito da morte, muitos banqueiros acusam o governo – cuspiendo no prato em que comem – por não ter impedido sua própria ação, como o menino que, ao ser apanhado roubando doce na loja, culpa o dono, ou a polícia, por não ter prestado atenção, dando assim a impressão de que poderia ficar com o doce (STIGLITZ, 2010, p.46).

Segundo Ferguson (2009), o sistema político havia sido capturado pelo sistema financeiro. O que este achava melhor para si era o que o governo iria defender. O setor financeiro financiava campanhas eleitorais. Ronald Reagan foi um dos políticos que recebeu forte apoio do sistema financeiro em sua candidatura, sendo eleito em 1980 como presidente dos Estados Unidos cumprindo mandato de 1981 a 1989. Após a posse, a administração de Reagan passou a contar com apoio de economistas e lobistas financeiros (eram três mil lobistas no total, mais de três para cada membro do congresso). Iniciava-se o período de trinta anos de desregulamentação financeira. Já no segundo ano de mandato, Reagan permitiu que os bancos fizessem investimentos de risco com dinheiro de seus clientes. Até então, esta ação era proibida. *Wall Street* e o governo caminhavam juntos.

Stiglitz deixa clara a influência que o setor financeiro exerce sobre o governo, em benefício próprio, continuando a sua explicação a respeito da ingratidão do sistema financeiro:

O argumento é ainda mais incongruente porque os mercados financeiros efetivamente haviam *pagado* a polícia para não olhar. Eles conseguiram derrubar as tentativas de regular os derivativos e restringir as concessões de empréstimos predatórios. A vitória que alcançaram sobre os americanos foi total. Cada vitória lhes dava mais dinheiro e com isso mais influência no processo político (STIGLITZ, 2010, p.46).

Além de exercer influência nas políticas do governo, o sistema financeiro utilizava de vários outros meios para obter benefícios próprios. Diversas vezes os bancos pagaram empresas classificadoras de riscos para atribuir elevadas notas as suas CDO's (obrigação de dívidas garantidas), aumentando sua liquidez no mercado. Outro ato comum era pagar grandes economistas para elaborar artigos elogiando a atuação do sistema financeiro. Alan Greenspan recebeu dinheiro para elaborar um artigo dizendo que não via riscos nos bancos emprestarem dinheiro de seus depositantes. Pouco tempo depois, foi nomeado presidente do Banco Central e se manteve no posto por vários governos (FERGUSON, 2010).

O sistema financeiro corrompia, assim como fazia com o meio político, o estudo da economia. Nas universidades de Harvard e de Columbia havia professores que recebiam dinheiro do setor financeiro para incentivar desenvolvimento de trabalhos acadêmicos a favor do mercado financeiro. A partir de 1980, os economistas acadêmicos passaram a ser os grandes defensores da desregulamentação. Mesmo depois de deflagrada a crise de 2008, estes economistas se mostravam contra uma reforma do sistema. Assim, a desregulamentação financeira teve grande apoio financeiro e intelectual.

Por mais que a fraca regulamentação financeira nos Estados Unidos tenha corroborado com o desenvolvimento de toda a fragilidade do sistema financeiro, os que eram a favor da desregulamentação financeira, mesmo presenciando toda a catástrofe dentro do setor financeiro norte-americano, não mudaram de opinião. Estes defendiam que os custos de regulação superavam os benefícios, e que na verdade a regulação causava o sufocamento das inovações: “A triste verdade é que, nos mercados financeiros dos Estados Unidos, as inovações se limitaram a buscar contornar as regulações, os padrões de contabilidade e cobrança de impostos” (STIGLITZ, 2010, p.44). As inovações desenvolvidas eram complexas demais, não proporcionava ao cidadão comum uma fácil avaliação dos riscos que incorriam ao adquirir uma casa, muito pelo contrário, aumentou a assimetria de informação e os riscos. Se houvesse uma regulamentação adequada, as inovações poderiam ser direcionadas a promoção da eficiência econômica e segurança da população.

Com o afrouxamento nas regulações financeiras e conseqüente queda da Lei Glass Steagal (que limitava o campo de atuação de algumas instituições financeiras), iniciou-se um processo de fusões e aquisições no setor bancário. Já em 1990, as empresas financeiras tinham se consolidado em empresas grandes, deixando evidente que a quebra de uma delas poderia abalar fortemente todo o sistema. Este argumento foi utilizado para que o governo socorresse estas empresas caso necessário, desenvolvendo o problema de risco moral: as instituições, sabendo que eram grandes demais para falir, começaram a se envolver em negociações de alto risco. Sabiam que caso acontecesse algum problema seriam socorridas pelo governo, que ficaria com os prejuízos e elas com os lucros.

Diante do exposto acima, verifica-se que o principal culpado pela crise *subprime* é o próprio sistema financeiro, eles ditavam as regras a qual queriam seguir, e para isto contavam com ajuda do governo e das agências classificadoras de risco. Mediante o financiamento de

suas campanhas políticas pelo setor financeiro, o governo dos Estados Unidos fez vista grossa diante do que estava ocorrendo no mercado. Já as empresas classificadoras de risco, remuneradas pelos próprios bancos, concederam altas notas para ativos de alto risco.

A própria atitude ambiciosa do setor financeiro, fragilizou o sistema, formando uma bolha no setor imobiliário do tipo *subprime* que, quando encontrou seus limites, rompeu-se. Ao se verificar as perdas nos sistema financeiro, novamente estes passaram a pressionar o governo a seu favor. O governo tratou de elaborar pacotes bilionários de ajuda as estas instituições financeiras em risco, ignorando os milhões de famílias que estavam perdendo suas casas. Stiglitz (2010, p.73) compara essa postura do governo em ajudar os bancos, ignorando as famílias, “(...) a uma enorme transfusão de sangue a um paciente que está morrendo de hemorragia interna”. Em vez de injetar dinheiro nas instituições financeiras, o governo deveria ter ajudado as famílias inadimplentes a pagar sua hipoteca. Com esta atitude, os bancos receberiam seus pagamentos (mantendo o sistema funcionando) e as famílias não perderiam suas casas.

2.2 CONSÊQUÊNCIAS DA CRISE *SUBPRIME* NA ECONOMIA BRASILEIRA

A economia brasileira sentiu os efeitos da crise norte-americana por todos os canais de contágio. O canal financeiro foi o primeiro a demonstrar seus efeitos, principalmente em decorrência da redução do volume dos investimentos em carteira (ações, títulos públicos e privados), de caráter especulativo, que vinham para o país em busca de altos retornos. O canal de comércio internacional também sentiu o impacto da crise, através da queda do preço das *commodities*. O menor fluxo de dólares para a economia brasileira, por sua vez, fez a cotação da moeda estrangeira disparar, saltando de R\$ 1,55 por dólar, para a casa dos R\$ 2,20.

O medo de que o Brasil sofreria perdas com a crise na economia norte-americana, como resultado de suas relações comerciais e financeiras, bem como pela possibilidade dos bancos brasileiros terem adquirido papéis atrelados ao mercado *subprime*, abriu a expectativa de um contágio puro para o Brasil.

Quando, em setembro de 2008, a quebra do banco *Lehman Brothers* revelou ao mundo a crise que os Estados Unidos estavam vivenciando, a expectativa era que seus impactos no

Brasil seriam intensivamente sentidos pelo canal da conta de transações correntes do balanço de pagamentos. Diante de empresas com risco de quebra por todo mundo, esperava-se um aumento nas remessas de lucros e dividendos de empresas instaladas no Brasil para suas matrizes ou filiais no exterior. Era esperado também uma redução do valor das exportações brasileiras, tanto pela queda do preço das *commodities* como pela redução do volume exportado. (Os Estados Unidos respondiam por cerca de 25% das exportações brasileiras). Mas quando se compara a conta de transações correntes com o saldo líquido da conta capital/financeira da economia brasileira (Gráfico 7), percebe-se que os primeiros impactos foram inicialmente mais fortemente sentido pela conta capital/financeira.

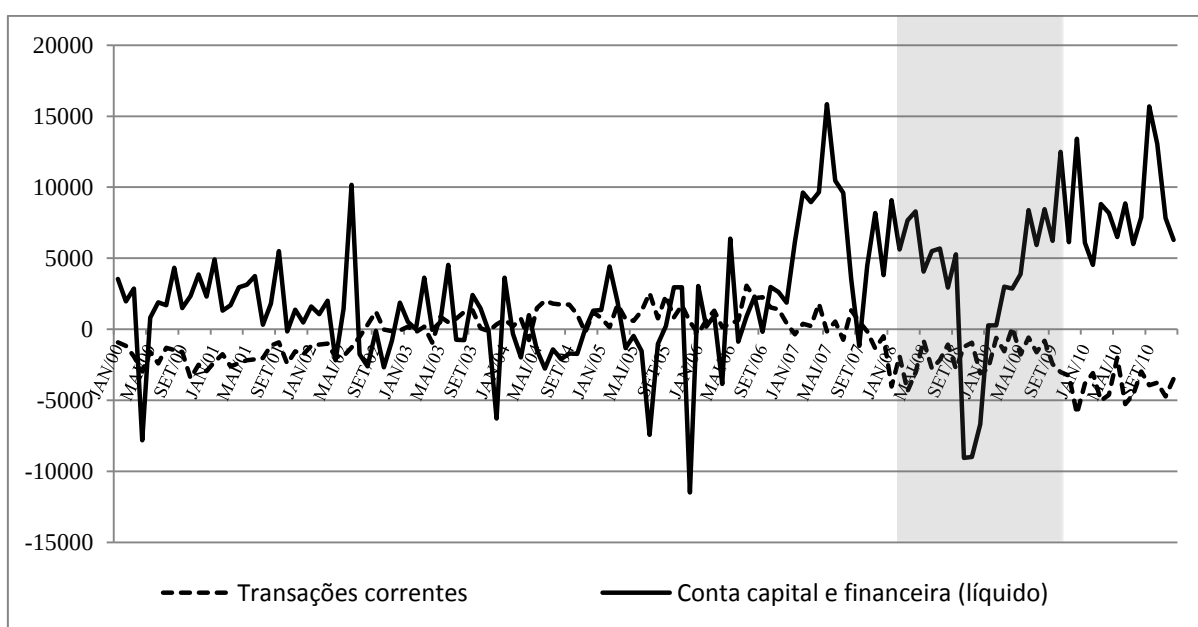


Gráfico 7: Conta de transações correntes e conta capital/financeira – 2000/2010 (Em US\$ milhões)

Fonte: BACEN (2011g; 2011h; 2011i).

Enquanto a conta de transações correntes passou de um saldo de US\$2,76 bilhões deficitários em setembro de 2008 para um valor de US\$1,23 bilhões deficitários em outubro deste mesmo ano, apresentando uma melhora na conta, a capital/financeira saiu de um saldo de US\$5,27 bilhões superavitários em setembro de 2008 para o valor de US\$9,06 bilhões deficitários em outubro do mesmo ano. A deterioração da conta capital/financeira que resultou em um fechamento deficitário da conta no mês de outubro conseqüentemente causou um déficit no saldo do balanço de pagamentos neste mesmo mês, isto porque o Brasil nos últimos tempos tem financiado parte de seu comércio exterior com recursos externos.

Diante de um ambiente de instabilidade externa, principalmente em se tratando da maior potência mundial, os investidores avessos ao risco iniciam uma reestruturação de suas carteiras de investimento. Estas aplicações financeiras são computadas na conta de investimentos em carteira no balanço de pagamentos brasileiro, podendo ser rapidamente negociados, sendo por isso o canal mais rápido de propagação de uma crise. Este tipo de investimento é atraído pelo diferencial das taxa de juros, quando se trata de investimentos em títulos públicos, e pelo desempenho das empresas brasileiras, quando se trata de investimentos em ações e títulos privados.

Ao ser deflagrada a crise na economia norte-americana, em 2008, houve uma súbita retração dos investimentos em carteira. De acordo com o Gráfico 8, já em setembro de 2008 a conta que havia registrado fortes entradas destes recursos no decorrer do ano passou a registrar déficits. Após ter registrado valor recorde de US\$48,10 bilhões de entrada destes recursos em 2007 o saldo da conta em 2008 apresentou uma deterioração encerrando o ano com valor de US\$757 milhões deficitários.

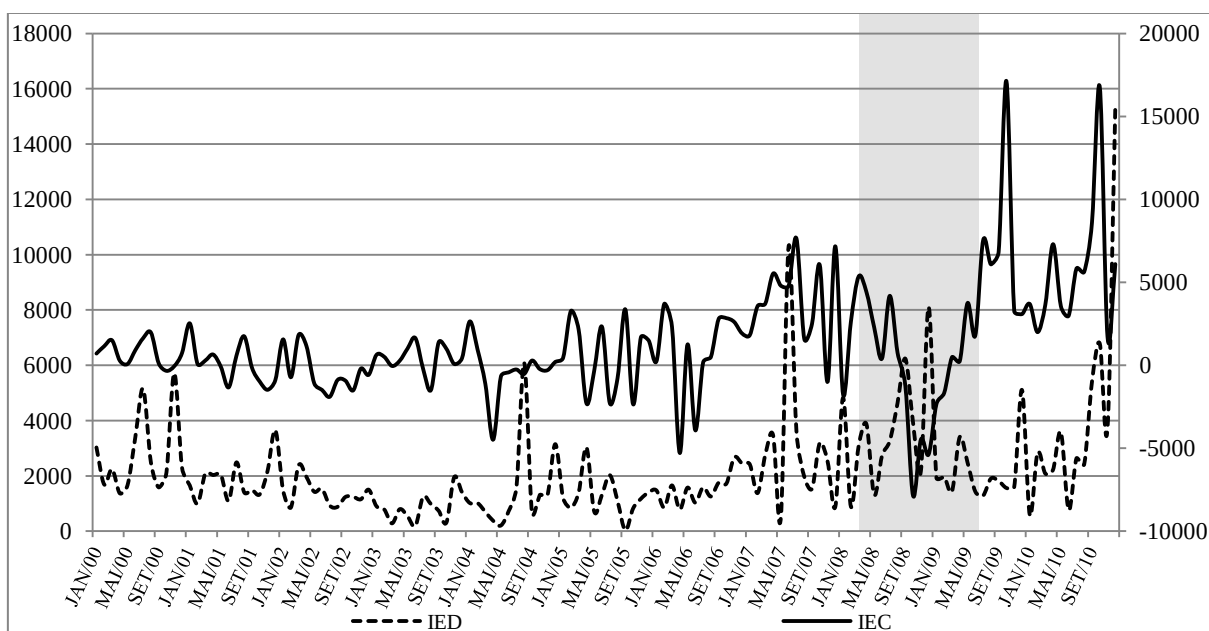


Gráfico 8: Investimento estrangeiro direto e investimento estrangeiro em carteira – 2000/2010 (Em US\$ milhões)

Fonte: BACEN (2011j, 2011k).

Por outro lado, a conta de investimento estrangeiro direto (IED) apresentou um aumento de 34,5% em relação ao mês anterior. Por se tratar de investimento voltado para o setor produtivo, resultado de projetos de longo prazo, as oscilações nesta foram menos bruscas que as sentidas pela conta de investimento estrangeiro em carteira. Em outubro de

2008 a conta apresentou uma redução de 37,3% com relação ao saldo de setembro do mesmo ano, resultado da decisão dos investidores em postergar seus investimentos. Mas mesmo diante desta retração dos IED no mês seguinte a crise a conta registrou entrada recorde destes recursos em 2008, quando registrou um total de US\$45 bilhões.

O impacto sobre o canal financeiro mostrou-se rápido. Devido o fato dos fundos de investimentos venderem os papéis brasileiros para compensar perdas no mercado norte-americano e europeu, assim como para obter maior segurança investindo nos títulos do governo dos Estados Unidos. A fuga de capitais da economia brasileira impactou no desempenho da bolsa de valores, no montante das reservas internacionais e nas oscilações da taxa de câmbio e no risco-país.

De fato, com a saída dos investimentos estrangeiro em carteira, houve um impacto direto sobre o desempenho da bolsa de valores de São Paulo (Gráfico 9). Isto ocorreu porque o investidor estrangeiro possui uma grande participação na BOVESPA, respondendo por aproximadamente 35% dos investimentos realizados.

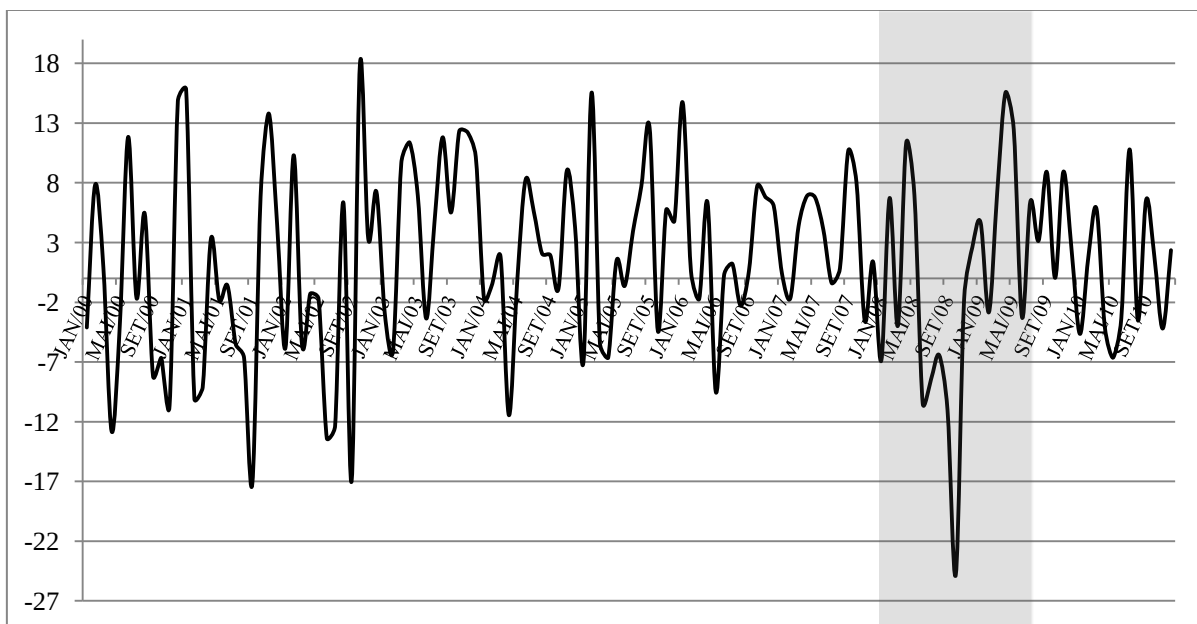


Gráfico 9: Variação mensal percentual do índice BOVESPA (2000/2010)

Fonte: BACEN (2011l).

Em outubro de 2008, o índice Ibovespa (que analise o desempenho médio de um conjunto de ações mais negociadas na BOVESPA) apresentou uma variação negativa de

24,8%. Até então, o pior desempenho do período de análise era no mês de setembro de 2001, resultado do impacto do atentado terrorista de 11 de setembro.

Com a saída de capital externo da conta de investimentos em carteira, houve uma pequena oscilação negativa no volume de reservas internacionais brasileira (Gráfico 10). O valor acumulado que era de US\$206,49 bilhões em agosto de 2008 reduziu para US\$197,22 bilhões em setembro do mesmo ano, uma redução de 4,5%. A redução do acumulado não foi maior por conta dos valores recordes registrados na conta de investimentos diretos, em resposta do bom fundamento da economia brasileira.

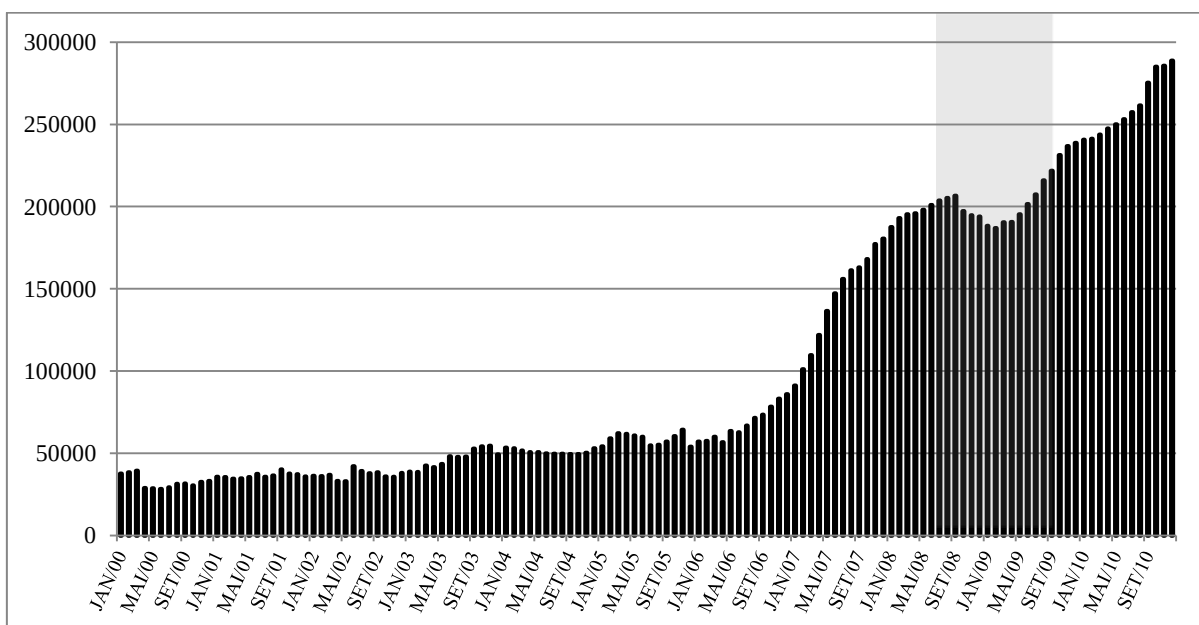


Gráfico 10: Acumulado mensal de reservas internacionais – 2000/2010 (Em milhões US\$)
Fonte: BACEN (2011e).

O alto volume de reservas contribui com a redução da vulnerabilidade externa do país. A partir de fins de 2005, quando o governo quitou sua dívida com o FMI, as reservas tem apresentado valores recordes, reduzindo a fragilidade da economia frente a retiradas abruptas de capital externo. Quanto maior o valor de reservas internacionais maior tende ser a possibilidade e o período que o governo tem de sanar problemas de fechamento do balanço de pagamentos, resultado da queda brusca de entrada de divisas.

Quando uma economia possui fundamentos econômicos sólidos, esta pode captar recursos externos a um menor custo. A diferença entre os juros pagos pelos títulos brasileiros no exterior em relação aos títulos do Tesouro dos Estados Unidos é o risco-país. O risco-país

é um índice denominado *Emerging Markets Bond Index Plus* (EMBI+) calculado pelo banco de investimento americano *J.P. Morgan*. É uma medida que visa classificar o risco geral de um país, isto é, orienta o investidor estrangeiro se o preço de se arriscar a fazer um investimento em dada economia é mais ou menos elevado. Quanto maior for o risco menor é a capacidade da economia em atrair capital externo, desse modo, o país tem que elevar as taxas de juros que remuneram seus títulos representativo da dívida externa para torna-los mais atraente aos olhos do investidor estrangeiro. A conversão do índice em pontos percentuais é simples: cada cem pontos do índice equivalem a um diferencial de 1% da taxa de juros dos títulos da dívida externa brasileira em relação aos títulos do Tesouro dos Estados Unidos (FRAZEN, MEURER, GONÇALVES e SEABRA, 2009; PORTAL BRASIL, 2011).

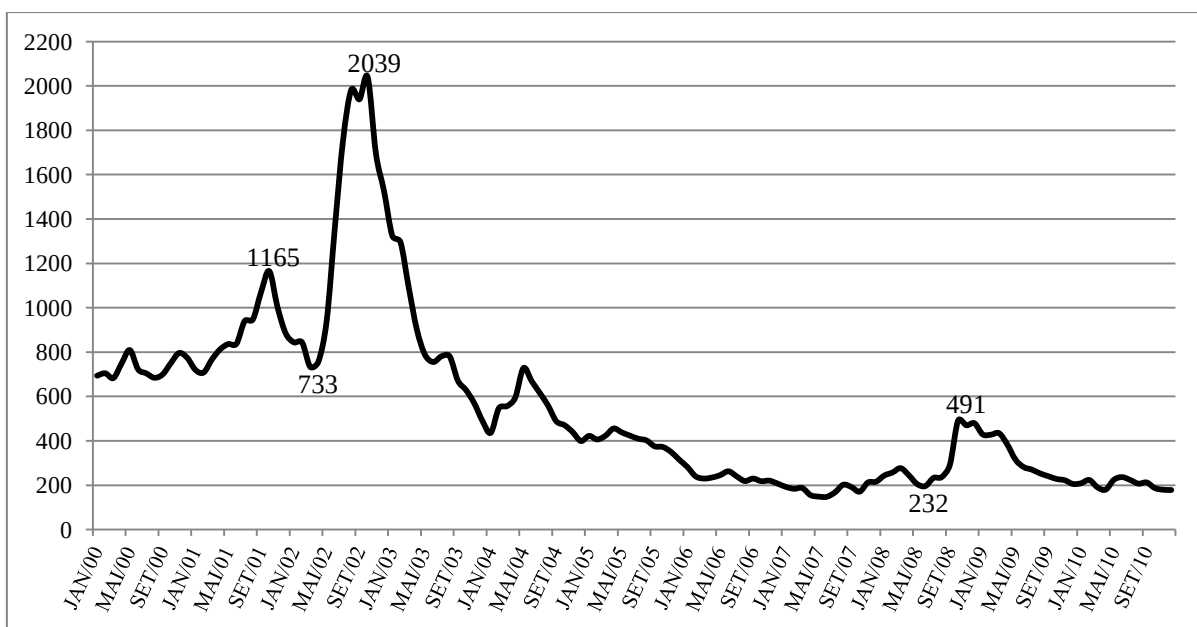


Gráfico 11: Risco – país (2000/2010)

Fonte: IPEADATA (2011c).

Diante do período instável que a economia brasileira vivenciava em 2001 e 2002 (resultado de um conjunto de fatores: terror no mercado financeiro causado pelos atentados terroristas de 11 de setembro, crise energética brasileira, período eleitoral com a possibilidade da posse de um governo de esquerda e a crise argentina) o valor do risco-país em setembro de 2002 foi, em média, de 2039 pontos, demonstrando que para atrair capital externo a economia teve que aumentar as taxas de juros que remuneram os títulos de sua dívida em 20,39p.p, em

média, para que os investidores estrangeiros direcionassem seus recursos para o Brasil.²⁰ Com a evolução positiva dos fundamentos econômicos do Brasil ao longo dos anos seguintes houve uma melhora no risco-país, que passou a oscilar dentro da casa dos 250 pontos a partir de 2006. Em setembro de 2008 diante da crise na economia norte-americana o índice saltou para casa dos 400 pontos, atingindo a média de 491 pontos, um diferencial de 4,91p.p em relação à taxa de juros dos títulos dos Estados Unidos.

As oscilações no risco-país são atreladas ao desempenho econômico mundial. A crise na economia norte-americana e seus fortes impactos sobre a economia européia levou a deterioração do indicador nos primeiros meses que se seguiram a crise. A partir do momento que os governos anunciaram suas medidas de ajuda econômica para salvarem suas economias houve um alívio sobre a situação econômica global permitindo uma melhora do risco-país. A partir de junho de 2009 o valor médio do risco-país volta para a casa dos 200 pontos, fechando dezembro 2009 com uma média 205 pontos. O índice continuou a apresentar melhora em 2010 fechando o ano com valor médio de 178 pontos em dezembro.

Com as oscilações da quantidade de divisas internacionais na economia brasileira houve um impacto direto sobre a taxa de câmbio, conforme pode ser observado no Gráfico 12.

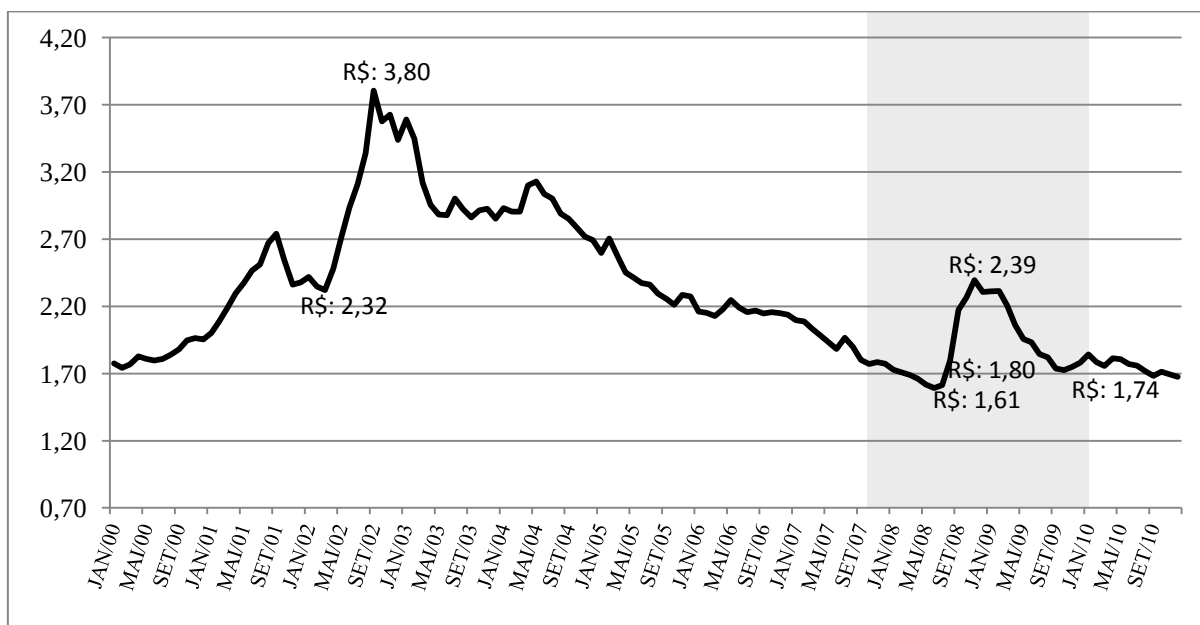


Gráfico 12: Taxa nominal de câmbio para compra, média mensal – 2000/2010 – (Em R\$)

Fonte: BACEN (2011f).

²⁰ O valor do índice risco-país é fornecido em valores diários. Os valores dos índices mensais aqui foram calculados como a média dos valores diários do índice nos dias úteis do respectivo mês. Desse modo, sempre que for citado o índice este será feito em relação a seu valor médio do mês.

A grande procura por divisas externas para desfazer os investimentos, pressionou a cotação do dólar. A taxa de câmbio real/dólar que era de R\$1,61, em agosto de 2008, com a saída de dólares da economia se depreciou para R\$1,80 em setembro do mesmo ano, uma variação de 12,5%. A taxa continuou se depreciando até que em dezembro de 2008 atingiu o maior valor do período da crise norte-americana, neste mês o valor médio da taxa de câmbio foi de R\$2,39, acumulando uma depreciação de 42,86%. A depreciação no período só não foi maior devido às constantes intervenções do Banco Central no mercado de câmbio que, em 2008, realizou venda de US\$ 7,8 bilhões no mercado brasileiro.

A partir de janeiro de 2009, as atuações do Banco Central brasileiro no mercado de câmbio, junto com a volta dos investimentos externos, levaram, novamente, a apreciação da taxa de câmbio nominal: em outubro de 2009, a taxa registrou o valor de R\$1,74, uma apreciação de 27,20% com relação ao maior valor registrado no período da crise norte-americana. As atuações do Banco Central foram mediante o uso de reservas internacionais. Essas atuações foram importantes para evitar uma escalada inflacionária na economia brasileira, pois a depreciação cambial encarece os produtos importados. O objetivo principal das autoridades monetárias, na época, era com o cumprimento do regime de metas de inflação.

Com o retorno do fluxo de investimentos externos, a taxa de câmbio voltou a apreciar, gerando preocupações nas autoridades econômicas. O câmbio apreciado prejudicava as exportações, principalmente de bens industriais, assim como aumentava a concorrência no mercado interno. O processo de desindustrialização voltou a ser muito comentado pelos estudiosos da indústria brasileira. Assim, no dia 19 de outubro de 2009, o ministro da Fazenda, Guido Mantega, anunciou a cobrança de IOF (imposto sobre operação financeira) de 2% sobre os investimentos especulativos.

Uma moeda apreciada afeta diretamente o ganho dos exportadores que já presenciavam a redução do *quantum* exportado. Diante da retração da economia mundial e também pela dificuldade de captação de créditos comerciais para antecipação das despesas das exportações, houve uma retração nas exportações brasileiras de modo a impactar negativamente no *quantum* exportado. A crise mundial provocou mudanças no fluxo mundial de comércio. O quadro de desaquecimento econômico nas economias desenvolvidas, a queda nos preços da *commodities* e a escassez de crédito internacional, proporcionou, no último

trimestre de 2008, uma redução de 8,6% nas importações mundiais, em relação ao mesmo período do ano anterior.

No entanto, percebe-se pela Tabela 1 que a queda do desempenho das exportações brasileiras em 2009 foi causada mais pelas oscilações dos preços dos produtos exportados e da valorização da taxa de câmbio, do que pela queda do *quantum* exportado. Do período de 2000 a 2010, constatou-se uma tendência persistente das variações no valor das exportações serem superior as variações do *quantum* exportado.

No ano de 2008, em relação ao ano de 2007, o valor FOB das exportações apresentou evolução superior à evolução da quantidade líquida exportada, resultado da forte depreciação que ocorreu em 2008. Em 2009, após a atuação do Banco Central no mercado cambial e a retomada da entrada de fluxo de investimentos externos, a taxa de câmbio voltou a se apreciar. Somado aos efeitos da queda nos preços dos produtos exportados, acumulou-se perdas ao exportador de cerca de 23% em relação ao igual período de 2008.

Tabela 1: Exportações de bens pelo Brasil – 2000/2010

PERÍODO	US\$ FOB (US\$ Bilhões)	VARIAÇÃO RELATIVA SOBRE ANO ANTERIOR (%)	PESO LIQ (Toneladas)	VARIAÇÃO RELATIVA SOBRE ANO ANTERIOR (%)
2000	55,12	14,80	244,63	6,99
2001	58,29	5,75	272,64	11,45
2002	60,44	3,69	295,61	8,42
2003	73,20	21,12	321,13	8,63
2004	96,68	32,07	376,05	17,10
2005	118,53	22,60	396,99	5,56
2006	137,81	16,26	424,39	6,90
2007	160,65	16,58	461,65	8,78
2008	197,94	23,21	468,94	1,57
2009	152,99	-22,71	455,45	-2,87
2010	201,91	31,98	520,12	14,19

Fonte: MDIC (2011a).

O fato de o Brasil possuir mercados de destino de suas exportações diversificado contribuiu fortemente para o seu bom desempenho frente aos impactos da crise externa, de modo que o *quantum* exportado pelo Brasil não sofreu grandes variações. Isto porque a queda de consumo de produtos brasileiros por um país foi compensado pelo aumento do consumo de

outro país. Isto pode ser observado considerando a representatividade dos dez principais parceiros comerciais do Brasil nas suas exportações, conforme exposto na Tabela 2.

No início do século XXI, o principal país de destino das exportações brasileiras eram os Estados Unidos, que em 2002 captavam cerca de $\frac{1}{4}$ das exportações brasileiras. Com o passar dos anos o nível de concentração de destino de exportações na economia norte-americana foi se reduzindo, de modo que foi compensado pelo aumento das exportações para outras partes do mundo.

Tabela 2: Participação no destino das exportações brasileiras – 2000/2010 (%)

PAÍSES	2001	2002	2003	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Estados Unidos	24,37	25,44	22,84	18,99	17,77	15,60	13,85	10,20	9,56
Argentina	8,59	3,88	6,24	8,38	8,52	8,97	8,89	8,36	9,17
Países Baixos (Holanda)	4,92	5,27	5,81	4,47	4,18	5,50	5,30	5,33	5,07
Alemanha	4,30	4,20	4,29	4,25	4,13	4,49	4,47	4,04	4,03
Japão	3,41	3,48	3,16	2,94	2,83	2,69	3,09	2,71	3,54
China	3,27	4,18	6,20	5,78	6,11	6,69	8,29	13,73	15,25
México	3,21	3,88	3,75	3,43	3,23	2,65	2,16	1,68	1,84
Bélgica-Luxemburgo	3,11	3,13	2,46	1,86	2,17	2,42	2,23	2,17	1,75
Itália	3,11	3,01	3,02	2,73	2,79	2,78	2,41	1,97	2,10
Reino Unido	2,93	2,93	2,60	2,19	2,05	2,05	1,92	2,41	2,30

Fonte: MDIC (2011b).

Após reduzir pela metade sua participação na demanda por bens brasileiros, em 2009, a economia norte-americana deixou de ser o principal país de destino das exportações brasileiras ocupando seu lugar a China. A China, uma economia em ampla expansão, depois da crise nos Estados Unidos, duplicou sua participação na demanda por bens brasileiros, principalmente em relação a *commodities* agrícolas (em grande parte de soja). O país aproveitou o período de baixa cotação do preço das *commodities* para abastecer seus estoques, o que possibilitou uma melhora nos preços destes produtos. Com isso, a China retirou a liderança histórica dos Estados Unidos de principal comprador do Brasil, fato que ajudou no desempenho do saldo da balança comercial brasileira em 2009, de modo que os efeitos negativos sentidos no saldo da balança comercial foram, em maior parte, reflexos das variações em preços e não do *quantum* exportado.

Mas isto não quer dizer que as exportações não sofreram com a crise externa. Estas se depararam com outras dificuldades. As perdas do poder aquisitivo dos principais parceiros comerciais do Brasil e a escassez de crédito externo aos exportadores impactaram no desempenho das exportações brasileiras. Para sanar o problema de crédito ao setor exportador, que se reduziu a metade após a quebra do banco *Lehman Brothers* dificultando a obtenção de crédito pelo mercado exportador, o governo brasileiro utilizou os bancos públicos nas linhas de crédito aos exportadores.

A queda do poder aquisitivo dos países mais ricos tornou o mercado internacional mais restrito, competitivo e protecionista, o que reduziu drasticamente o fluxo de comércio entre todas as nações. A diversificação dos parceiros comerciais do Brasil mostrou-se um ponto positivo na competitividade de empresas brasileiras, ao permitir uma maior divulgação dos produtos destas empresas e ampliação da diversificação de mercado. Por outro lado, a excessiva valorização da moeda brasileira impediu uma maior competitividade. A rápida recuperação do mercado financeiro brasileiro tem atraído volumosa entrada de investimento estrangeiro, em sua maioria especulativa, enfraquecendo a moeda norte-americana em relação ao real. Como consequência há um aumento dos preços dos produtos brasileiros exportados no mercado mundial, reduzindo a competitividade brasileira.

Os efeitos da crise nas exportações brasileira foram sentidos fortemente em 2009. No período de janeiro a dezembro de 2009, as exportações brasileiras obtiveram um valor de US\$153 bilhões, no mesmo período em 2008 o valor havia sido de US\$198 bilhões, uma variação negativa de 22,71%. Em comparação a este mesmo período, as exportações de produtos básicos caíram 15,16%, as de semimanufaturados 24,28% e as de manufaturados 27,33%.

Os três principais mercados de destino das exportações brasileiras, em 2010, eram: China (15,15%), Estados Unidos (9,56%) e Argentina. Estados Unidos e a Argentina são países importadores de manufaturados e a China de produtos básicos. Verifica-se que as exportações brasileiras de produtos básicos apresentaram uma menor variação em 2009 em comparação ao ano de 2008, devido o aumento da demanda desses produtos pela China, principalmente de *commodities* de grãos de soja. Em relação aos produtos industrializados as variações foram relativamente maiores por dois motivos. O primeiro esta relacionado ao desaquecimento econômico presenciado nos Estados Unidos com consequente queda de

demanda por produtos brasileiros. O segundo diz respeito a Argentina que é uma economia exportadora de *commodities*, que, com a queda do preço destas, a renda do país diminuiu resultando na redução de demanda de manufaturas do Brasil.

O resultado do PIB brasileiro do último trimestre de 2008 em comparação ao trimestre imediatamente anterior apresentou uma redução de 4,2%, reflexo imediato da crise norte-americana. A queda do consumo das famílias e dos investimentos foram os responsáveis pela queda do PIB no quarto trimestre.

O consumo das famílias brasileiras corresponde a cerca de 60% do PIB (ótica da despesa). Assim, qualquer fator que trave o dinamismo do consumo das famílias impactará diretamente no desempenho do PIB brasileiro. E foi isso que ocorreu no último trimestre de 2008 (Gráfico 13). O medo de que a crise nos Estados Unidos afetasse o mercado de emprego no Brasil fez com que muitos indivíduos, com receio de perder o emprego, passassem a poupar parte de suas rendas, reduzindo conseqüentemente seu consumo. Desse modo, o aumento da poupança das famílias causou um desaquescimento no mercado interno, proporcionando o mau resultado do PIB no período.²¹

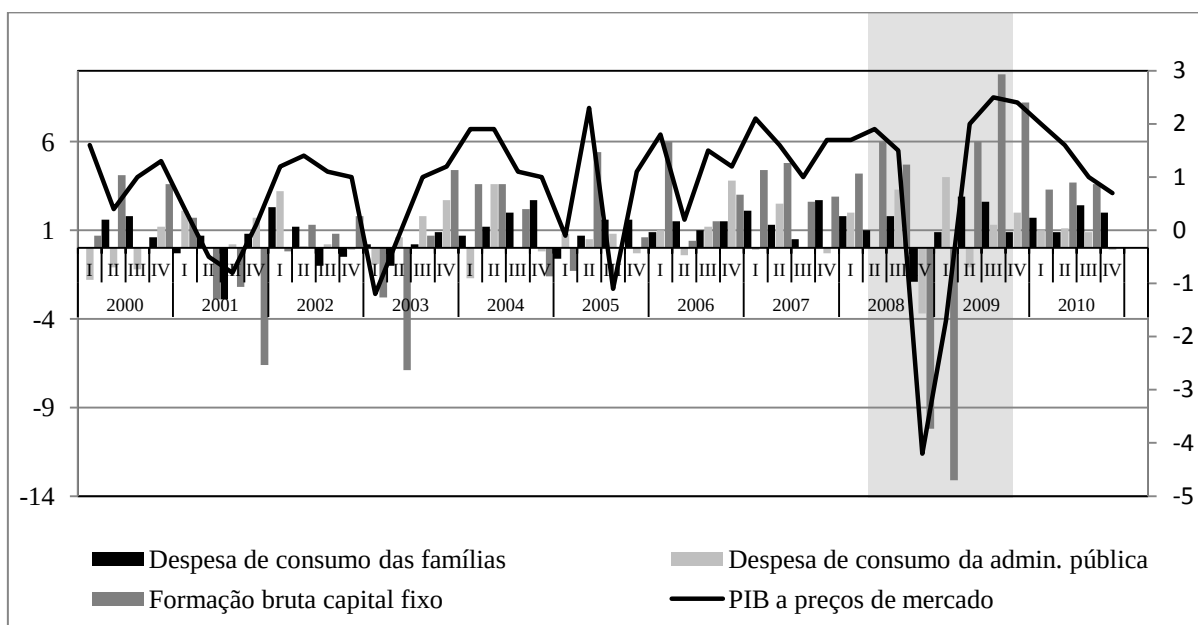


Gráfico 13: Taxa trimestre contra trimestre imediatamente anterior pela ótica da despesa (com ajuste sazonal) – 2000/2010 (%)

Fonte: IBGE (2011a).

²¹ Informações adicionais sobre o PIB pode ser verificado no apêndice C deste trabalho.

O desaquecimento do mercado interno pode ser verificado, ainda, mediante à análise da formação bruta de capital fixo (FBCF), que representa a ampliação da capacidade produtiva futura. O investimento é a variável da demanda agregada mais sensível as expectativas (KEYNES, 1985). Assim, as expectativas dos empresários foram seriamente afetadas pela crise dos Estados Unidos, provocando uma forte queda da FBCF no último trimestre de 2008 e primeiro trimestre de 2009. A queda de 1,9% do consumo das famílias no último trimestre de 2008 e de 3,7% dos gastos da administração pública acarretou uma redução de 10,2% da FBCF no período.

Pela ótica do produto, Gráfico 14, a consequência da retração do consumo das famílias pode ser observada pelo desempenho da produção industrial que, no último trimestre de 2008, se retraiu em 7,7%. A taxa de investimento, medida pela proporção da FBCF em relação ao PIB, que no terceiro trimestre de 2008 tinha chegado à marca dos 20,4% começou a reduzir a partir do quarto trimestre de 2008, evidenciando que a retração do crédito impactou diretamente no nível da produção industrial, conduzindo a redução no nível de utilização da capacidade instalada.

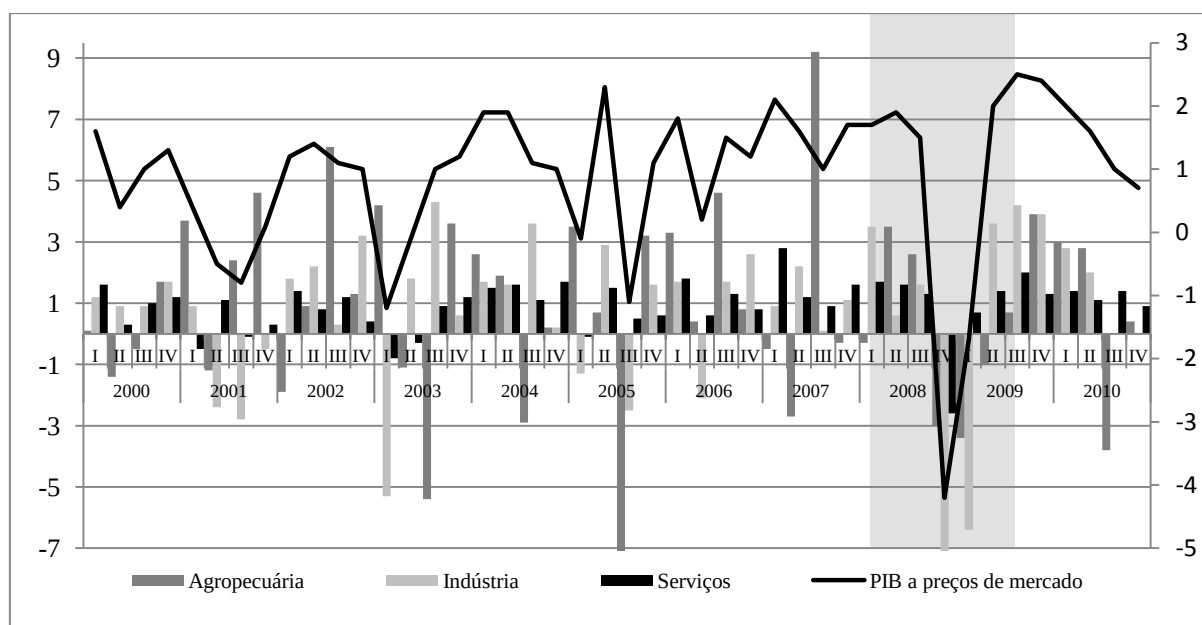


Gráfico 14: Taxa trimestre contra trimestre imediatamente anterior pela ótica da produção (com ajuste sazonal) – 2000/2010 (%)

Fonte: IBGE (2011a).

A partir do segundo trimestre de 2009, o PIB retornou a rota de crescimento positivo. Os investimentos produtivos possuem uma defasagem temporal até que seja revisto as decisões de investimento, de modo que a taxa de investimento continuou a tendência de queda

no início de 2009. Assim, a retomada do crescimento do PIB no período foi obtido por meio do aumento da utilização da capacidade instalada.

Em dezembro de 2008, em mensagem de fim de ano vinculada em emissoras de rádio e televisão, o presidente da República, Luiz Inácio Lula da Silva, procurou tranquilizar a população e incentivou as famílias a continuar consumir. Caso as famílias deixassem de consumir, aí sim, viria a crise: a redução do consumo reduziria a produção e o volume de emprego na economia:

Meu amigo e minha amiga, não tenha medo de consumir com responsabilidade. Se você está com dívidas, procure antes equilibrar seu orçamento. Mas, se tem um dinheirinho no bolso ou recebeu o décimo – terceiro, e está querendo comprar uma geladeira, um fogão ou trocar de carro, não frustre seu sonho, com medo do futuro (...) Se você não comprar, o comércio não vende. E se a loja não vender, não fará novas encomendas à fábrica. E aí a fábrica produzirá menos e, a médio prazo, seu emprego poderá estar em risco (REVISTA VEJA, 22/12/2008a).

Além de incentivar o consumo das famílias o presidente também conclamou os empresários a manter seu ritmo de investimento. Segundo Lula, o país encontrava em posição favorável para enfrentar a crise (a inflação estava sobre controle, a dívida pública estava se reduzindo e o destino das exportações brasileiras era bem diversificado), enquanto países desenvolvidos estavam em recessão, o Brasil continuaria crescendo.

Juntamente aos incentivos verbais, o governo Lula realizou políticas de manutenção das rendas das famílias, mediante alteração da tabela de imposto de renda, redução do IOF para pessoas físicas em operações de crédito e de câmbio. Outra maneira encontrada para aumentar o poder de compra da população foi concessão de incentivos a demanda por bens de consumo, reduzindo a alíquota de IPI para automóveis, caminhões, alguns materiais de construção, linha branca e bens de capital, o que permitiu a manutenção das vendas (MANTEGA, 2009).

A volta da confiança do consumidor brasileiro somado aos incentivos políticos contribuiu diretamente com o aumento do nível da utilização da capacidade instalada, levando à recuperação da atividade industrial, e conseqüentemente do PIB, nos primeiros meses de 2009.

As políticas do governo para reduzir o impacto da crise externa no ritmo de crescimento da economia, impediu uma grande oscilação na taxa de desemprego (Gráfico 15). Mesmo assim, a taxa de desemprego que desde 2006 vinha se reduzindo, teve uma elevação no início de 2009.

A taxa de desemprego ficou estável em torno de 7,6% da população economicamente ativa, entre agosto e novembro de 2008. Mas, após a redução normal do desemprego em dezembro (6,8%), a taxa de desemprego teve uma elevação no início de 2009: em janeiro, estava em 8,2%, alcançando 9% em março.

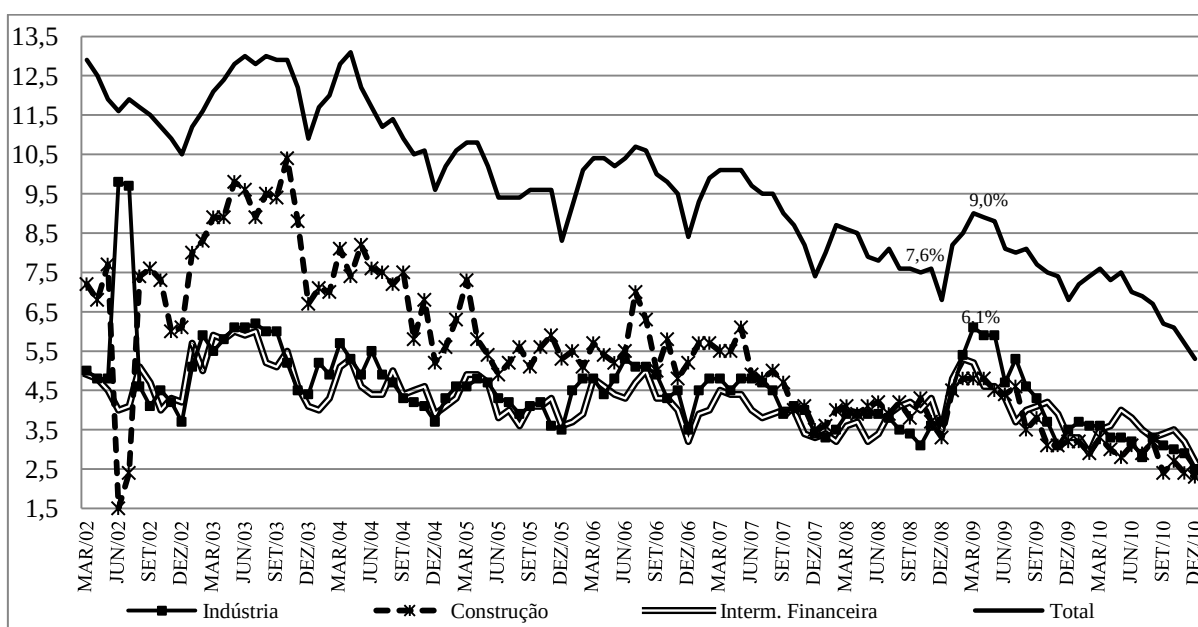


Gráfico 15: Taxa de desocupação por setor – 2000/2010

Fonte: IBGE (2011b).

Diante do arrefecimento do nível de produção industrial, parte devido à queda das exportações e parte devido ao desaquecimento do consumo interno, o nível de desemprego no setor expandiu, de modo que a partir de dezembro de 2008, a maior parte do percentual da taxa de desocupação total foi oriunda do setor industrial. A taxa de desemprego de março de 9% foi explicada, em grande parte, pelo aumento do desemprego no setor industrial

No entanto, a rápida recuperação da economia nos trimestres seguintes de 2009, reduziu rapidamente a taxa de desemprego no país: em setembro de 2009, a taxa já estava de volta ao padrão anterior da crise (7,7% da PEA).

Já a inflação vinha se acelerando desde 2007, conforme o Gráfico 16. Com a queda da atividade econômica, no quarto trimestre de 2008, a taxa de inflação acumulada em 12 meses caiu para baixo do centro da meta de 4,5%.

Em janeiro de 2008, a taxa de inflação acumulada (IPCA) passou a situar-se acima da meta e se manteve crescendo até o mês de julho recuando em agosto. De fato, no acumulado de setembro de 2007 a julho de 2008, o IPCA registrou a taxa de 6,37%, e no acumulado de doze meses até agosto de 2008, o IPCA registrou a taxa de 6,17%. No acumulado de doze meses, até julho de 2008, o IPCA sofreu com a oscilação de alguns itens de sua composição: a inflação de alimentos acelerou de 7,88% para 15,54%, e a inflação dos demais itens acelerou de 2,69% para 3,92%, em relação a igual período do ano imediatamente anterior.

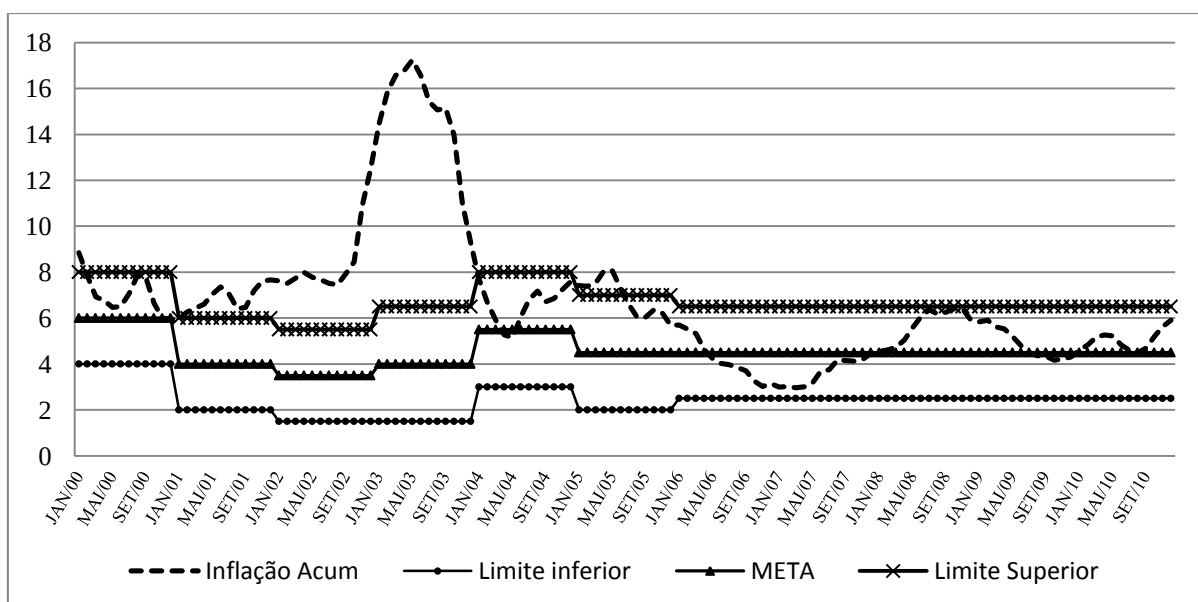


Gráfico 16: IPCA observado e meta de inflação

Fonte: BACEN (2011m; 2011n).

De acordo com o Banco Central (2008), a tendência altista do IPCA, iniciada no primeiro semestre de 2007, deveu-se, em grande parte, a desproporção entre a dinâmica da demanda interna e a oferta, em um contexto de pressões, a nível mundial, nos preços de *commodities* agrícolas, carne, leite e derivados. Os preços destas *commodities* iniciaram uma onda intensiva de aumento de preço em 2007. Mesmo diante da queda presenciada após a crise norte-americana, os preços se mantiveram bem elevados. Alguns fatores estruturais (como o aumento da demanda por países asiáticos e o deslocamento da produção de alguma cultura para produção de bicomustíveis), fatores transitórios (como condição climática

adversa), restrições tarifárias e não-tarifárias impostas ao comércio de dado produto, explicam estes aumentos nos preços.

Mas o aumento da taxa de inflação registrada em 2008 não foi exclusivo do Brasil. Os principais países industrializados e emergentes apresentaram a mesma tendência, mas com um diferencial: enquanto uns ultrapassaram o limite superior de sua meta de inflação, o Brasil permaneceu com o nível de inflação dentro do teto estabelecido. Entre as economias emergentes, a África do Sul apresentou um desvio de 7 pontos percentuais (p.p.) da meta no terceiro trimestre de 2008. Entre os países industrializados, a Inglaterra apresentou desvio de 2,2 p.p, enquanto o Brasil permaneceu 0,2p.p abaixo do limite superior da meta, ganhando maior distanciamento nos meses seguintes (BACEN, 2008).

Após apresentar aumentos a partir do segundo trimestre de 2007, a taxa de inflação começou a recuar lentamente a partir do segundo semestre de 2008. De acordo com a perspectiva de inflação, divulgada pelo Banco Central em setembro de 2009, esta redução foi resultado da queda do preço das *commodities*, que apresentaram redução do nível de preços por volta de 24%, e também da desaceleração do dinamismo da economia interna, consequência da crise financeira internacional. Apesar das *commodities* terem apresentado recuperação dos preços nos últimos meses, tal efeito não causou pressões inflacionárias, devido à contribuição do mercado de trabalho. A rigidez dos salários no mercado de trabalho faz com que as pressões para aumentos salariais não sejam efetivadas de maneira imediata. Apenas quando os contratos de trabalho são renegociados é que os salários são aumentados. As pressões por aumentos salariais tende ser maior quanto maior for a escassez de mão-de-obra, acarretando uma escalada dos custos e em seguida pressões inflacionárias.

A prioridade das autoridades na condução da política monetária é manter estável o nível de preços na economia, ou seja, estão centrados no cumprimento do regime de metas de inflação. Mesmo diante de uma retração do nível de crédito a nível mundial, em setembro de 2008, o Banco Central brasileiro optou por praticar aumentos no nível da taxa básica de juros (Gráfico 17), quando as principais economias estavam reduzindo suas taxas para evitar uma recessão econômica. Segundo o Banco Central (2010), o objetivo era ajustar a taxa de juros básica brasileira para conter a deterioração das expectativas inflacionárias, resultado do descompasso entre a expansão da oferta e da demanda, retornando à inflação a trajetória de metas.

Desse modo, a meta da taxa básica de juros que era de 11,25% ao ano, em 2 de abril de 2008, subiu 0,50 p.p. no dia 17 do mesmo mês, e dezoito dias depois, sofreu um novo aumento de 0,50 p.p., permanecendo todo o mês de maio de 2008 a uma taxa de 11,75%. Após mais três aumentos, a taxa iniciou o mês de setembro em 13,75% ao ano, e se manteve até neste patamar até o início de janeiro de 2009, quando o Banco Central começou a realizar cortes na taxa básica de juros. Foram quatro cortes até que a taxa atingisse 8,75% ao ano, em 23 de julho de 2009. A partir de abril de 2010, quando se verificou a volta de pressões inflacionárias, a taxa retomou sua trajetória de aumentos fechando o ano de 2010 com uma taxa de 10,75%.

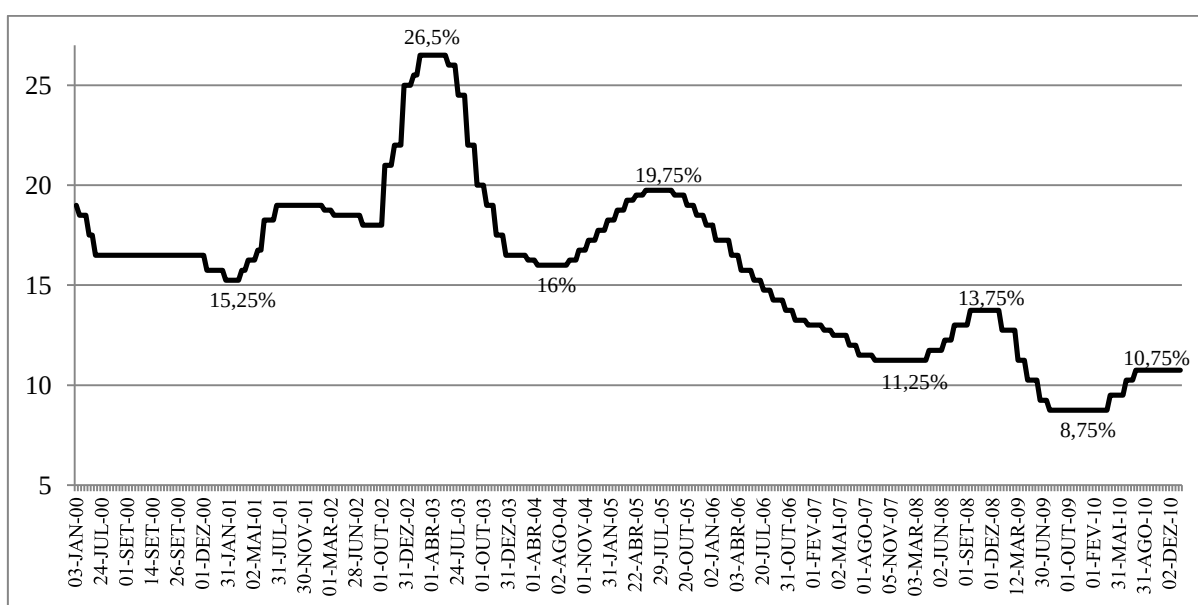


Gráfico 17: Taxa básica de juros brasileira (meta da SELIC) – 2000/2010

Fonte: BACEN (2011o).

Neste ponto pode-se confirmar a autonomia do Banco Central na condução de sua política monetária, de modo a não permitir o viés inflacionário, ou seja, que a política monetária seja conduzida de forma a promover o crescimento econômico e redução de nível de desemprego tendo como efeito o aumento do nível de preços, comprometendo o cumprimento da meta de inflação.

Quando o Banco Central constatou que não comprometeria o regime de metas de inflação, realizou cortes na taxa de juros. Em outubro de 2008, o COPOM concluiu que as pressões inflacionárias não eram resultado de pressões de demanda. Desse modo, não faria sentido em elevar ainda mais a taxa de juros para conter o consumo, enquanto ao mesmo

tempo o Banco Central elevava o volume de dinheiro disponível para crédito (ao reduzir os depósitos compulsórios) (REVISTA VEJA, 2008b).

Diante dos expostos a cima, observa-se que os efeitos da crise dos Estados Unidos no Brasil não foram nem a “marolinha” prevista pelo presidente Lula nem a “tsunami” que amedrontava muitos empresários e a população em geral. Embora possa ser cedo ainda para uma análise conclusiva, uma vez que ainda há possibilidade de alguns indicadores mostrarem suas fragilidades, o Brasil tem se saído bem do impacto da crise. Alguns indicadores brasileiros, já nos primeiros meses seguintes a instabilidade externa, voltaram a níveis pré-crise, mostrando que o país soube se ajustar rapidamente ao que estava ocorrendo na economia mundial.

A atuação do governo para enfrentar a crise apresentou êxito. A manutenção e o aumento do nível do investimento e do gasto público e a ampliação do crédito em plena crise, foram determinantes para o Brasil responder à crise internacional e superá-la com rapidez, já no segundo trimestre de 2009. A ampliação do crédito foi de suma importância para a volta do crescimento econômico.

O bom desempenho brasileiro na crise foi constatado até mesmo pelos investidores estrangeiros que viram que o Brasil não havia desenvolvido problemas no mercado imobiliário como nos Estados Unidos. O país apresentava fundamentos econômicos sólidos, como o alto volume de reservas internacionais, que possibilitava o enfrentamento da crise. Como resultado, o fluxo de investimento externo, que havia cessado durante o ápice da crise, começou a retornar ao Brasil nos meses seguintes.

No próximo capítulo serão apresentados os modelos econométricos que foram inicialmente desenvolvidos para previsões de crises e que hoje permitem, também, detectar os canais de contágio entre as economias. Esses modelos se resumem a dois: a) um modelo univariado de estimação por sinais, em que as influências das variáveis são consideradas separadamente; b) um modelo multivariado de regressão *probit*, em que os efeitos das variáveis são consideradas em conjunto.

3 ASPECTOS METODOLOGICOS DOS MODELOS *EARLY WARNING SYSTEMS*

A aplicação dos modelos de previsão de crise e detecção de contágio exige *a priori* uma definição clara do que é uma crise, de modo a permitir se diferenciar um período de turbulência de um período de tranquilidade econômica. Desse modo, primeiramente, neste capítulo, será realizado um levantamento teórico e metodológico de alguns conceitos de crise. Depois disto, é apresentado a metodologia dos modelos a serem aplicados neste trabalho.

3.1 DEFINIÇÕES DE CRISES FINANCEIRAS

Instabilidades globais são percebíveis quando se tem como fundamento suas definições. Em Reinhart e Rogoff (2009), os autores expõem que as crises financeiras podem ser facilmente entendidas quando se tem por base o que elas sejam. E estas são compreendidas como quaisquer conturbações econômicas que podem ser baseadas por eventos econômicos – calote da dívida externa ou interna e as crises financeiras – ou por limites quantitativos – crises inflacionárias ou hiperinflacionárias e crises cambiais.

Nesta seção são destacadas algumas definições de crise financeiras, objetivando obter uma noção bem definida do que é uma crise, a qual será necessária para o procedimento metodológico dos modelos de previsão. Dados os objetivos deste trabalho, aqui serão consideradas crises financeiras com focos em crises cambiais e bancárias.

De acordo com Allen (2001), as crises financeiras apresentam-se em três fases. A primeira fase se inicia com a liberalização da conta capital e financeira, aumentando a liquidez da economia. O aumento de crédito é acompanhado pelo aumento, ano a ano, dos preços dos ativos, tais como imóveis e ações, inflando-os como uma bolha. Na segunda fase, esta bolha estoura e, conseqüentemente, os preços dos ativos entram em colapso, alguns em um curto período de tempo, como dias ou meses, e outros no longo prazo. A terceira e última fase é caracterizada pela inadimplência de muitas empresas e de agentes que tomaram empréstimos para comprar ativos a preços inflados. Essas inadimplências podem findar em crises bancárias e/ou cambiais, que podem causar problemas ao setor real da economia.

Segundo Kaminsky e Reinhart (1999), uma crise cambial é definida como uma situação em que o ataque sobre a moeda conduz a uma perda substancial de reservas internacionais ou uma brusca depreciação cambial, ou ainda uma combinação destas duas situações. Essa definição atende o ataque especulativo sobre o regime de câmbio fixo e também ataques que forçam uma grande desvalorização além da estabelecida pelas regras do regime de *crawling-peg* ou bandas cambiais.²²

Estes autores, construíram um índice de pressão no mercado cambial, também denominado de índice de contágio de vulnerabilidade (I). Trata-se de uma média ponderada da taxa de mudança da taxa de câmbio ($\Delta e/e$), em relação ao período imediatamente anterior, e do nível de reservas ($\Delta R/R$). Ao considerar as perdas no nível de reservas além da brusca depreciação cambial, o índice captura tantos os ataques especulativos com sucesso quanto os que não tiveram sucesso. O índice é construído considerando a seguinte relação matemática:

$$I = \left(\frac{\Delta e}{e} \right) - \left(\frac{\sigma_e}{\sigma_R} \right) \cdot \left(\frac{\Delta R}{R} \right) \quad (1)$$

Onde $\left(\frac{\sigma_e}{\sigma_R} \right)$ representa um peso que permite que os dois componentes do índice tenham volatilidade amostral iguais. A variável σ_e representa o desvio padrão da taxa de mudança da taxa cambial, e σ_R o desvio padrão da taxa de mudança do nível de reservas. O índice nos mostra que uma oscilação na taxa de câmbio tem peso positivo sobre o índice, enquanto as reservas possuem um peso negativo. Segundo Kaminsky e Reinhart (1999), uma crise é catalogada quando a leitura do índice apresentar três desvios-padrão ou mais acima da média. Desse modo, constrói-se uma coluna que recebe valor 0 (zero) ou 1 do seguinte modo:

$$\begin{aligned} \text{Crise}_{i,t} &= 1 \text{ se } I_{i,t} > 3\sigma_I + u_I \\ &= 0, \text{ caso contrário} \end{aligned}$$

Onde σ_I é o desvio padrão e u_I é a média amostral do indicador (I).

²² *Crawling-peg* refere-se a uma taxa de câmbio deslizante, na qual a taxa de câmbio é ajustada periodicamente com base em alguns indicadores.

Eichengreen, Rose e Wyploz (1995), complementam a equação (1) utilizado a variação da taxa de juros, não considerada por Kaminsky e Reinhart (1999) devido a periodicidade escolhida para os dados em suas pesquisas. Incluindo a variação da taxa de juros na equação (1) obtemos:

$$I = \left(\frac{\Delta e}{e}\right) - \left(\frac{\sigma_e}{\sigma_R}\right) \cdot \left(\frac{\Delta R}{R}\right) + \left(\frac{\sigma_e}{\sigma_i}\right) \cdot \left(\frac{\Delta i}{i}\right) \quad (2)$$

Onde σ_i é o desvio padrão da taxa de mudança da taxa de juros e $(\Delta i/i)$ é a taxa de mudança da taxa de juros. Nesta abordagem, uma crise no mercado cambial é configurada quando o índice apresenta-se no mínimo dois desvios padrão acima da média. A classificação assume a seguinte especificação:

$$\text{Crise}_{i,t} = 1 \text{ se } I_{i,t} > 2\sigma_I + u_I$$

$$= 0, \text{ caso contrário}$$

Para países que enfrentam altas inflações, as equações (1) e (2) passam a considerar a taxa de câmbio real, de forma a não contemplar as desvalorizações ocorridas apenas para acompanhar o aumento geral do nível de preços.

Em Eichengreen, Rose e Wyploz (1995), os autores consideram o cálculo do índice como:

$$I = \left[(\alpha \% \Delta e_{i,t}) + \left(\beta \Delta (i_{i,t} - i_{j,t}) \right) - \left(\gamma (\% \Delta r_{i,t} - (\% \Delta r_{j,t})) \right) \right] \quad (3)$$

Onde $e_{i,t}$ denota o preço de uma unidade da moeda do país centro em relação a moeda do país i no tempo t , i_j representa a taxa de juros no país centro e r é a relação de reservas internacionais. Todas as variáveis são medidas em relação as prevalentes no país j , o denominado país centro ou de referência, que normalmente é uma economia de moeda forte. Neste caso, uma crise é definida quando o índice apresenta-se no mínimo 1,5 desvios padrão acima da média, assim temos:

$$\text{Crise}_{i,t} = 1 \text{ se } I_{i,t} > 1,5\sigma_I + u_I$$

= 0, caso contrário

Em Kaminsky e Reinhart (1996), os autores atentam para o fato de que uma crise pode ser precedida de um evento bem definido, como a depreciação cambial, mas este evento não é pré-requisito para ocorrência de uma crise. Isto porque se o Banco Central consegue lutar contra o ataque especulativo a sua moeda, não há o evento de depreciação cambial, embora a economia apresente um cenário de crise.

Considerar a taxa de juros e nível de reservas internacionais no cálculo do índice de pressão cambial permite mensurar a vulnerabilidade do regime cambial mesmo não ocorrendo um ataque bem sucedido à moeda. A exemplo de uma economia sob regime de câmbio fixo, diante de um ataque especulativo esta só conseguirá sustentar este regime via aumentos da taxa de juros ou via vendas de divisas.

Segundo Moreira *et al* (2004), um indicador que considera apenas oscilações na taxa de câmbio em seu cálculo, não captura a vulnerabilidade de uma economia diante de um ataque especulativo, justificando a inclusão da taxa de juros e reservas internacionais no cálculo. A proporção de aumento na taxa de juros está diretamente relacionada ao grau de desconfiança dos agentes em relação a capacidade do governo em manter o regime cambial lucrativo ao investidor, de modo que, quanto maior a intensidade de aumento na taxa de juros, objetivando evitar um ataque especulativo, maior é a vulnerabilidade de uma economia a um colapso cambial, que também é revelada pela queda do nível das reservas internacionais.

Para Frankel e Rose (1996), uma crise cambial ocorre quando há uma depreciação da taxa de câmbio nominal de no mínimo 25%, ano pós ano, que ao mesmo tempo, seja pelo menos 10% maior que a taxa de depreciação nominal registrada no ano imediatamente anterior.

Segundo Ito e Orii (2009), a crise apresenta-se como resultado da combinação de uma substancial depreciação da taxa de câmbio, aumento da taxa de juros que evite uma sobredepreciação e o decréscimo do nível de reservas internacionais. Assim, estes autores corroboram a idéia de que crise cambial é definida como depreciação da taxa de câmbio.

Lenz Neto (2006), considerando as definições de crise que se baseiam nos desvios-padrão da taxa de câmbio, concluiu que diante da alta volatilidade da taxa de câmbio brasileiro, adotar a definição de crise em relação a excessos de depreciação sinalizados pelos desvios-padrão poderia ignorar um grande número de desvalorizações significativas, de enorme risco econômico. Desse modo, o autor considera crise financeira as desvalorizações consecutivas na taxa de câmbio e não seus desvios em relação a média. Definindo como Crise 1, quando as desvalorização da taxa de câmbio excedam 5 dias, Crise 2, Crise 3 e Crise 4, quando excedam 6, 7 e 8 dias, respectivamente.

Em Kaminsky e Reinhart (1996) e em Reinhart, Goldstein e Kaminsky (2000), o início de uma crise financeira, mas especificamente de uma crise bancária, são marcados por eventos onde corridas bancárias levam ao encerramento de uma ou mais instituições financeiras. Caso a empresa não encerre suas atividades, inicia-se uma onda de fusões e aquisições ou assistência em grande escala por parte do governo para assegurar a manutenção de uma instituição de grande importância financeira.

Seguindo a mesma linha, Reinhart e Rogoff (2008) expõem que as crises bancárias são definidas por dois eventos, um sistêmico e grave e outro mais leve. O primeiro é definido por corridas bancárias que resultam em fechamento, fusão, aquisição ou pela incorporação de uma ou mais instituições financeira pelo setor público. O segundo evento ocorre quando não são observadas, em grande escala, as características definidas no evento anterior.

Reinhart e Rogoff (2010) acrescentam que a data inicial da crise bancária pode ser mais facilmente determinada pelo período onde há um grande aumento no número de falências das instituições financeiras e/ou nos empréstimos inadimplentes.

3.2 MODELOS DE DETECÇÃO DE CONTÁGIO DE CRISES

Depois das três gerações de modelos, surgiram vários outros modelos com o objetivo de compreender os mecanismos que conduzia ao advento de uma crise cambial. Modelos anteriores foram satisfatórios em explicar as crises em cima dos quais estes se originaram, contudo, essas séries de modelos não foram eficientes em explicar as crises que seguiram nos anos posteriores (MIRA, 2006).

A crise asiática e mexicana seguiu-se de crise de confiança e aumento de volatilidade internacional que não foram captados por tais modelos. Desse modo, o interesse do Fundo Monetário Internacional (FMI) em tentar evitar enormes custos aos países que eram assolados por crises cambiais, levou a instituição a estimular o desenvolvimento de modelos estatísticos que pudessem, com certa antecedência, prever a possibilidade de eclosão de uma crise cambial, em um país ou região, mediante ao uso de indicadores macroeconômicos internos e externos. Estes modelos ficaram conhecidos na literatura mundial como “*Early Warning Systems*” (em uma tradução livre “sistema de previsão”), ou também chamado “Modelo EWS” (MIRA, 2006, ORII, 2003).

Os modelos EWS tentam incluir questões relacionadas a medidas preventivas e de pós-crise, tais como: desejável regime de taxa de câmbio, necessárias repostas políticas das Instituições Financeiras Internacionais (IFIs) depois da crise e construção de uma nova arquitetura financeira internacional. De maneira geral, estes modelos utilizam métodos estatísticos objetivando determinar, com certa antecedência, a probabilidade de um país enfrentar uma crise cambial (MIRA, 2006; ORII, 2003).

Inicialmente, estes modelos demandam uma definição clara de crise (justificando as explicações dos modelos anteriores de crise cambial), possibilitando selecionar variáveis, as quais atuam como indicadores antecedentes de crise, que mais se encaixam nas características da crise que se deseja estudar. E por último, para iniciar os testes, em cima dessa mesma teoria selecionada, se determina os períodos definidos como de crise cambial ou de tranquilidade (MIRA, 2006; ORII, 2003).

Diferentemente dos modelos de primeira, segunda e terceira geração, que se direcionaram a explicar crises cambiais específicas, os modelos EWS não tiveram o propósito de satisfazer a explicação de um único caso de crise, muito menos de testar a validade de algum modelo pré-existente. O intento desses modelos é encontrar um método eficaz na previsão de crises cambiais (MIRA, 2006).

As próximas seções se incumbirão de expor os modelos EWS. Os estudos utilizam essencialmente duas alternativas metodológicas que servem como base para os modelos de previsão de crise cambial. O primeiro é um modelo univariado de estimação por sinais, denominado na literatura por *signal approach*, que analisa a eficácia dos indicadores

individualmente, sem considerar a relação entre eles. O método consiste em analisar o comportamento de alguns indicadores no período pré-crise e em períodos de tranquilidade. Os indicadores que apresentam um comportamento diferenciado entre os dois períodos, podem ser utilizados para ajudar a avaliar a probabilidade de ocorrência de uma crise.

O segundo método é um modelo multivariado de estimação por regressão *probit*, conhecido na literatura como *regression approach*, que consideram um conjunto de indicadores na previsão da crise. Neste modelo, todas as variáveis são consideradas simultaneamente. As variáveis que se mostram estatisticamente não significativas, não contribuindo para explicar o modelo, são descartadas.

Embora alguns autores selecionem diferentes variáveis explicativas (indicadores), conforme a economia estudada e, também, as características de crise presenciada por esta, ambos os modelos de estimação, por sinais e regressão, mantêm suas técnicas de estimação estatísticas inalteradas, o que se altera é apenas os indicadores analisados por estes.

3.2.1 Modelo de estimação por sinais

O método “*signal approach*” ou “estimação por sinais” foi desenvolvido pioneiramente por Kaminsky e Reinhart (1996), os quais procuraram focar a relação entre crises no balanço de pagamentos e crises bancárias. Segundo estes, grande parte das economias que passaram por crises cambiais, paralelamente foram assoladas por crises bancárias, sendo consideradas crises gêmeas. Os autores defendem que um problema no setor financeiro aumenta a probabilidade de ocorrência de uma crise no balanço de pagamentos. Isso porque com um Banco Central comprometido com a manutenção da liquidez entre as instituições financeiras perturbadas, este perde a capacidade de manter a taxa cambial.

Se o Banco Central opta por financiar o sistema financeiro via emissão de moeda, voltamos a discussão apresentada por Krugman (1979), onde o mercado cria expectativa futura de monetização da economia, levando os agentes a iniciarem um ataque especulativo, tornando a crise auto-realizável.

Kaminsky e Reinhart (1996) construíram um índice de crise bancária e de balanço de pagamentos a partir de uma cronologia de eventos e examinaram o comportamento da taxa de

câmbio e das reservas internacionais, possibilitando determinar alguns padrões casuais entre problemas de balanço de pagamento e bancários. Mais tarde, o modelo desenvolvido por Kaminsky e Reinhart (1996) foi aprimorado por Kaminsk, Reinhart e Lizondo (1998), ficando conhecida como metodologia KLR.

A metodologia proposta por Kaminsk, Reinhart e Lizondo (1998) envolve o monitoramento da evolução de um grupo de variáveis econômicas que tendem, sistematicamente, a se comportar diferentemente nos períodos que antecedem a ocorrência de uma crise. Quando uma destas variáveis se desvia de certo valor limite, este modelo emite um sinal sobre a possibilidade de crise dentro de um específico período de tempo pré-determinado.

Geralmente o período entre a emissão de um sinal e a ocorrência de uma crise é pré-determinado a um intervalo máximo de vinte e quatro meses. Dessa forma, qualquer sinal emitido pelo modelo em um intervalo de vinte e quatro meses, que precede a crise, é considerado um bom sinal. Por outro lado, se num intervalo, de vinte e quatro meses o sinal não for seguido de uma crise, este é considerado um falso sinal ou apenas um ruído.

Em se tratando de crises bancárias, o horizonte de tempo para um sinal emitido ser considerado bom é de doze meses antes da crise e doze meses depois. Isto porque as crises bancárias tendem a durar mais do que as crises cambiais, e estas podem apresentar picos após seu início. Dessa forma, mesmo um sinal emitido após a ocorrência de uma crise bancária pode ser útil (REINHART, GOLDSTEIN E KAMINSKY, 2000).

Quando o modelo está voltado apenas para uma previsão de crise, de modo que a amostra compreenda apenas variáveis macroeconômicas, deve-se determinar o valor limite das variáveis utilizadas no modelo, uma vez que um sinal só é emitido se um indicador ultrapassar este dado limite. O nível limite é escolhido de forma a atingir um equilíbrio entre o risco de se ter muitos sinais falsos – que ocorre quando, na menor possibilidade de uma crise, um sinal é emitido – e o risco de perder várias crises – que ocorre quando um sinal é emitido apenas quando há grande evidência de crise, de modo que, diante de ocorrências de várias crises, não se é emitido um sinal.

Para indicadores, tais como reservas internacionais, exportações e PIB, que quando declinam aumentam a possibilidade de crise, o limite é abaixo da média do indicador. Para as demais variáveis, que aumenta a probabilidade de crise apenas diante de aumentos em seus valores, os limites são acima da média do indicador.

O desempenho de cada indicador pode ser analisado em termos da matriz proposta por Kaminsky, Reinhart e Lizondo (1998):

	CRISE DENTRO DE 24 MESES	NÃO HÁ CRISE DENTRO DE 24 MESES
Sinal foi emitido	A	B
Não foi emitido sinal	C	D

Quadro 1: Matriz de KLR

Fonte: Kaminsky, Reinhart e Lizondo (1998).

Onde (A) representa o número de meses em que o indicador emitiu um bom sinal; (B) é o número de meses em que o indicador emitiu um mau sinal ou ruído; (C) é o número de meses em que o indicador falhou em emitir o sinal que poderia ter sido considerado como bom, e (D) é o número de meses em que o indicador não emitiu um sinal que poderia ter sido um mau sinal ou ruído.

O indicador teria um perfil de indicador perfeito para previsão se emitir um sinal em todos os meses que precede a crise, dentro dos vinte e quatro meses, de modo que $A > 0$ e $C = 0$, e se também não emitir um sinal todo mês que não é seguido de crise, dentro dos vinte e quatro meses, de modo que $B = 0$ e $D > 0$.

Para cada indicador os limites são definidos em cima das relações de percentil de sua distribuição observados dentro do período amostral. Estes percentis variam de zero a cem. A escolha de um nível de percentil muito alto para limite, segundo Ito e Orii (2009), vai reduzir o número de sinais de crise, representados por A e B na matriz, mas isto pode reduzir o número de A enquanto os sinais de crises não excluem falhas. Por outro lado, a escolha de um nível de percentil baixo pode aumentar sinais, reduzindo C à zero, entretanto isto pode aumentar o número de falsos sinais representado por B. Desse modo, o limite é visto como um *trade off* entre aumentar A *versus* aumentar B.

De acordo com Orlí (2003), limites entre os percentis de 20 e 40% são, freqüentemente, mais utilizados na maioria dos estudos.

O percentil ótimo, que será utilizado como limite, é aquele que minimiza a razão ruído por sinal, dado pela relação de falsos sinais sobre bons sinais representados por:

$$\text{Razão Ruído por Sinal} = \frac{\frac{B}{(B+D)}}{\frac{A}{(A+C)}} \quad (4)$$

A proporção $\frac{A}{(A+C)}$ representa o número de bons sinais emitidos pelo indicador, expresso como porcentagem do número de meses que um bom sinal poderia ter sido emitido. A relação $\frac{B}{(B+D)}$ mostra o número de maus sinais, expresso como porcentagem do número de meses em que um mau sinal poderia ter sido emitido. *Ceteris paribus*, quanto menor o número fornecido pela relação de sinal de ruído, melhor o indicador. Indicadores que apresentam a razão ruído por sinal maior ou igual a uma unidade produz uma grande quantidade de ruídos.

Segundo Herrera e Garcia (1999) a qualidade de cada indicador pode ser analisada, também, de acordo com o tamanho do erro do Tipo I e de Tipo II. Considerando a hipótese nula (H_0) como ocorrência de crise e a hipótese alternativa (H_A) como não ocorrência de crise, os erros do Tipo I e do Tipo II podem ser analisados considerando essas duas hipóteses:

- 1) O erro Tipo I é dado pela probabilidade de rejeitar H_0 quando ele é verdadeiro, ou seja, é a probabilidade de não antecipação de uma crise. Em termos de matriz, de acordo com Kaminsky, Reinhart e Lizondo (1998), temos: $\frac{C}{(A+C)}$ (sinal de crises falhos como proporção do total de crises no período).
- 2) O erro do Tipo II é dado pela probabilidade de não rejeitar H_0 quando ele é falso, em outras palavras, probabilidade de aceitar um ruído como bom sinal. Matricialmente o erro Tipo II é representado por: $\frac{B}{(B+D)}$ (falso sinal como proporção do total do período tranqüilo).

Uma vez que ambos os Tipos de erros são indesejáveis, o melhor indicador é aquele que minimiza a soma de ambos ou, alternativamente, aquele que minimiza o erro do Tipo I, uma vez que os custos por não antecipação de uma crise são mais altos (HERRERA E GARCIA, 1999).²³

Kaminsky, Reinhart e Lizondo (1998) propõem também o cálculo das probabilidades de crise denominadas de “condicionada” e “não-condicionada”. A crise condicionada mostra a probabilidade de ocorrência de uma crise condicionada a emissão do sinal pelo indicador, sendo representada por $\frac{A}{(A+B)}$. A crise não-condicionada mostra a probabilidade de ocorrência de uma crise não condicionada a emissão de um sinal pelo indicador, representada por $\frac{(A+C)}{(A+B+C+D)}$. Para que as informações dos indicadores sejam consideradas úteis nas previsões, a probabilidade condicional deve ser maior que a probabilidade não-condicionada.

Para Kaminsky e Reinhart (1999), este método, além de fornecer uma ferramenta para previsão de crise, permite também avaliar a probabilidade de contágio de crise cambial entre as economias. Para isto, em lugar do monitoramento de variáveis macroeconômicas, são utilizados um conjunto de países dos quais pode-se formar *clusters* comerciais e financeiros.

Em outro trabalho, Kaminsky e Reinhart (1998), examinam se a probabilidade de crise local aumenta quando há crises em outro local. Consideram como variável a amostra de um conjunto de países, calculando a probabilidade incondicional de uma crise. A probabilidade incondicional que uma crise ocorrerá nos próximos vinte quatro meses sobre o total da amostra é dado pelo número de crises cambiais na amostra nos vinte e quatro meses divididos pelo número de observações da amostra. Sabendo que uma crise em outro lugar ajuda a prever uma crise doméstica, então é esperado que a probabilidade condicional seja maior que a probabilidade não-condicionada.

²³ Segundo Orie (2003) a relação fornecida pela razão ruído por sinal assume uma função quadrática sobre o nível de corte excluindo a possibilidade da função não ser da forma quadrática. Quando a razão é não quadrática não é prudente adotar um nível de corte, fornecido pelos percentis, mesmo que este represente o ponto de mínimo da razão pelo fato do valor extremo raramente disparar sinais de crise. Desse modo uma alternativa para a razão ruído por sinal seria dado pela função de perda dado por:

$$\text{Função de Perda: } L(T) = \left[\frac{C}{A+C} \right] c_1 + \left[\frac{B}{B+D} \right] c_2$$

Onde T é o limite escolhido, c_1 refere-se ao custo de realizar ações de prevenção e c_2 é um custo adicional de crise pela não antecipação. Por simplificação os pesos associados a c_1 e c_2 é igual a uma unidade.

Segundo Kaminsky e Reinhart (1998), instabilidades em vários países simultaneamente podem ocorrer quando estes estão expostos a um choque em comum. A por exemplo, oscilações na taxa de juros internacionais que provocam alteração no fluxo de capitais entre economias, muitos das quais resultam em crise cambial. Para capturar a fragilidade de uma economia a véspera da crise, os autores construíram um composto considerado N séries temporais financeiras e macroeconômicas. Na construção do indicador considera-se que cada um dos indicadores pode emitir um ou mais sinais nos vinte e quatro meses anteriores a crise. Para cada sinal emitido é atribuído valor um, se todos indicadores fossem ponderados de maneira iguais. Se os N indicadores emitissem um sinal, o valor do indicador composto seria igual a $1 \times N$ em um determinado mês. Mas, a qualidade dos indicadores é heterogênea, por esta razão cada um dos sinais recebe um peso dado pelo inverso da razão ruído por sinal, equação 4, do indicador que emitiu o sinal.²⁴

Realizado as respectivas ponderações dos sinais emitidos, pode-se construir um vetor baseado em amostra de probabilidades condicionais para crises cambiais. Um conjunto de probabilidades irá controlar os fundamentos macroeconômicos, representado por $P(C|F)$. Outro conjunto irá controlar os fundamentos macroeconômicos e informações sobre crises em outros lugares, $P(C|F, CE)$. E um terceiro, denominado de nocivo, não irá controlar nenhum dos dois, sendo esta a probabilidade incondicional simples de crise.

Para verificar a proximidade média das probabilidades previstas de crise e as realizações atuais, como medido por uma variável *dummy* a qual forma o valor do composto do indicador, pode-se calcular a pontuação de probabilidade quadrática, *quadratic probability score* – QDS,

$$QDS^k = 1/T \sum_{t=1}^T 2(P_t^k - R_t)^2 \quad (5)$$

²⁴ A soma do inverso da razão ruído por sinal de todos os indicadores utilizados na análise é denominado de índice composto por Kaminsky e Reinhart (2001). Este possibilita avaliar a probabilidade de uma crise condicionada aos sinais dos múltiplos indicadores simultaneamente. Os indicadores mais confiáveis, isto é, os que apresentam menor valor na razão ruído por sinal, recebem um peso maior na construção índice composto. Algebricamente o índice composto é:

$$I_t = \sum_{j=1}^n \frac{S_t^j}{w^j}$$

Onde n é o número de indicadores; w^j é o valor da razão ruído por sinal e S_t^j é uma variável binária que recebe valor 1 se o indicador emitiu sinal de crise considerado bom e zero caso contrário.

Onde $k = 1, 2, 3$ refere-se ao indicador, P_t^k é a probabilidade de ocorrência de crise no período amostral condicionada ao indicador e R_t recebe valor um se ocorrer crise no período amostral e valor zero caso contrário. Os valores do QDS variam de zero a dois, sendo zero o limite que representa a previsão perfeito do indicador.

Portanto, o modelo de estimação por sinais permite o monitoramento de um conjunto de indicadores com objetivo de prever a chegada de uma crise na economia local. O melhor indicador é aquele que apresentar um menor número de sinais falhos (emitir sinal quando não há ocorrência de crise dentro de vinte e quatro meses), e também menor número de falhas de sinais (não emitir sinal nos vinte e quatro meses precedentes a uma crise) minimizando a razão ruído por sinal. Sendo um indicador significativo na previsão de uma crise sempre que este apresentar um desempenho ou oscilações diferentes das ideais será emitido uma alerta de tendência de eminência de uma crise. O modelo permite também verificar a significância de instabilidades em outras economias na previsão de chegada de uma crise na economia doméstica, testando os possíveis canais de contágio destas instabilidades entre as economias. A antecedência de uma crise é útil para que as autoridades possam mudar suas políticas de modo não comprometer o desempenho da economia.

3.2.2 Regression approach ou modelo probit

Eichengreen, Rose e Wyplosz (1995), objetivando testar a existência de contágio entre economias, estimaram um modelo binário *probit*, no qual a variável dependente pode assumir apenas valores zero ou um de acordo com a classificação do problema.²⁵ Os autores testam a

²⁵ O modelo *Probit* corresponde a um modelo de probabilidade de um evento Y ocorrer dado o valor de um ou um conjunto de variáveis X. Considerando :

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_i + \mu_i$$

Este modelo mostra a probabilidade de Y ser igual a uma unidade dado um valor de X. Se a variável X segue a distribuição normal com média μ e variância σ^2 , sua distribuição de probabilidade acumulada será:

$$f(X) = \frac{1}{\sqrt{2\sigma^2\pi}} e^{-\frac{(X-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

E a sua Função de Distribuição Acumulada (FDA) da normal, será dada por:

$$F(X) = \int_{-\infty}^{X_0} \frac{1}{\sqrt{2\sigma^2\pi}} e^{-\frac{(X-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

Onde X_0 é algum valor específico de X. Algebricamente a probabilidade de Y ser igual a uma unidade dado o valor de X é representado como:

hipótese nula de que a incidência de uma crise cambial em algum lugar no mundo, em um ponto do tempo, não afeta a probabilidade de um ataque especulativo sobre a moeda doméstica, contra a *hipótese alternativa*, de que crise em outro lugar afeta a probabilidade de ataque especulativo sobre a moeda local.

Enquanto o modelo fornece controle para a influência de uma grande quantidade de variáveis macroeconômicas correntes e defasadas, o modelo é não-estrutural. Assim, esta é uma razão para se verificar que a evidência fornecida pelo modelo é consistente com o contágio, o que não é necessariamente uma prova definitiva de presença de contágio.

De acordo com os autores, a literatura não especifica qual o horizonte de tempo de influência entre as variáveis, de modo que consideram somente a influência das variáveis correntes, ou contemporâneas, sobre a probabilidade de uma crise. Além desta influência, Eichengreen, Rose e Wyploz (1995) consideram as variáveis explicativas defasadas em até dois trimestres, um ano e dois anos. Isto é justificado pela possibilidade de que a defasagem da coleta de dados possa impossibilitar a consideração de valores contemporâneos das variáveis. Deste modo, se houver atraso de n períodos na coleta de dados, seria interessante analisar os efeitos sobre a probabilidade de ocorrência de crise hoje das variáveis com n períodos de defasagens. As influências das variáveis defasadas são consideradas ou conjuntamente com as variáveis contemporâneas ou sozinhas.

Para conservar o grau de liberdade, o modelo usa média móvel para o cálculo das defasagens. Assim, uma variável com duas defasagens em lugar de excluir apenas o primeiro e o segundo termo da variável, exclui-se somente um termo único representado pela diferença em relação à média da variável nos dois períodos anteriores.

Desse modo, Eichengreen, Rose e Wyploz (1995) propõem a estimação do seguinte modelo:

$$P_i = P(Y = 1|X) = P(Z_i \leq \beta_1 + \beta_2 X_i) = F(\beta_1 + \beta_2 X_i)$$

O efeito de uma variação unitária de X sobre a probabilidade de $Y=1$, ou seja o efeito marginal de X sobre Y , pode ser derivada da equação anterior, sendo:

$$= \frac{dP_i}{dX_i} = f(\beta_1 + \beta_2 X_i) \beta_2$$

Onde $f(\beta_1 + \beta_2 X_i)$ corresponde a função de densidade de probabilidade normal padrão dada por $(\beta_1 + \beta_2 X_i)$, portanto essa variação depende do valor de X (GUJARATI, 2006; VARGAS, 2007).

$$Crise_{i,t} = \omega D(Crise_{j,t}) + \lambda I(L)_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (6)$$

Onde:

$$D(Crise_{j,t}) = 1 \text{ se } Crise_{j,t} = 1, \text{ para qualquer } j \neq i$$

$$= 0 \text{ caso contrário,}$$

A variável $I(L)_{i,t}$ representa o conjunto de informação das variáveis selecionadas contemporâneas e/ou defasadas. λ é um vetor de coeficientes e $\varepsilon_{i,t}$ é um distúrbio, normalmente distribuído, que representa a omissão de influências sobre a probabilidade de crise cambial.

A hipótese nula é: $H_0 \omega=0$. A evidência, ou aceitação, desta hipótese é incompatível com um efeito de contágio.

Após analisar as evidências de contágio, Eichengreen, Rose e Wyploz (1995) passam a considerar os canais de transmissão deste efeito. Para isso, o modelo da equação (6) sofre uma leve mudança:

$$Crise_{i,t} = \omega W_{ij,t}(Crise_{j,t}) + \lambda I(L)_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (7)$$

Onde:

$$W_{ij,t}(Crise_{j,t}) = w_{ij,t} \text{ se } Crise_{j,t} = 1, \text{ para qualquer } j \neq i$$

$$= 0 \text{ caso contrário,}$$

A variável $w_{ij,t}$ é um peso que corresponde a relevância, no tempo t , do país j para o país i . A hipótese nula é $H_0: \omega=0$, rejeitando a hipótese nula a favor da hipótese alternativa $H_A: \omega \neq 0$ é consistente a evidência de existência de um efeito contágio.

Os autores consideram dois pesos de canais de transmissão de contágio. Um diz respeito às relações comerciais entre o país i e o país j , e o segundo, está relacionado à similaridade macroeconômica destes.

Os pesos comerciais são calculados pelo Fundo Monetário Internacional (FMI), através de um modelo de taxa de troca multilateral (*Multilateral Exchange Rate Model – MERM*). Esses pesos representam a taxa real de troca multilateral efetiva entre as economias. A metodologia do FMI deriva o peso da taxa de troca efetiva como uma combinação convexa de pesos de importação bilaterais e pesos de exportação duplo do comércio de manufaturados. Os pesos utilizam os custos unitários do trabalho, que são amplamente considerados como indicadores confiáveis de competitividade internacional. Os pesos são invariantes no tempo. Assim, $w_{ij,t}$ é o peso para o país j no país i fornecido pelo índice MERM.

O segundo sistema de ponderação de peso visa capturar as semelhanças macroeconômicas, a qual representa um potencial canal de contágio. Dois países possuem similaridade se apresentarem as mesmas condições macroeconômicas (mesma taxa de crescimento de crédito doméstico, inflação, crescimento do produto, etc.).

Após escolher um conjunto de variáveis para analisar as semelhanças, estas são padronizadas. A padronização é realizada subtraindo o valor das variáveis de suas respectivas médias e dividindo pelos desvios padrão da amostra. Na prática, a padronização ocorre de duas maneiras: primeiro, toma-se uma abordagem para um “país específico”, onde este é comparado apenas com ele mesmo. Essa abordagem é apropriada se os especuladores de moeda comparam a taxa de crescimento de uma variável em dado período de tempo, com suas taxas de crescimento passadas deste mesmo país. Na segunda abordagem, adota-se um “tempo específico”, em que observações em um ponto do tempo são comparadas com observações para todas as economias da análise, no mesmo período de tempo. Essa abordagem é adequada se os especuladores analisam a taxa de crescimento de uma variável em um mesmo período de tempo para vários países. Algebricamente, o peso macro é calculado da seguinte forma, a partir da padronização “país específico” e “tempo específico”:

$$w_{ij,t} = \varepsilon_j (1 - \{\Phi[x_{jt} - u_i/\sigma_i] - \Phi[x_{it} - u_i/\sigma_i]\}) \text{ para qualquer } j \neq i \quad (8)$$

$$w_{ij,t} = \varepsilon_j (1 - \{\Phi[x_{jt} - u_t/\sigma_t] - \Phi[x_{it} - u_t/\sigma_t]\}) \text{ para qualquer } j \neq i \quad (9)$$

Onde $\Phi(\cdot)$ é a função distribuição cumulativa da função normal padronizada, $u_i(u_t)$ é a média amostral da variável x “país específico” (“tempo específico”), $\sigma_i(\sigma_t)$ é o desvio

padrão “país específico” (“tempo específico”), e x ’s representa o conjunto de variável macroeconômica em foco.

Esta especificação implica que, se o país j é atacado no tempo t e é semelhante ao país i , no sentido de ter semelhanças nas taxas de crescimento das variáveis macroeconômicas relevantes padronizadas, então, ele apresenta um peso elevado na variável contágio. Se os países j e i apresentam taxas idênticas, o peso associado é igual a uma unidade. O valor aproxima-se de zero à medida que a semelhança entre as economias torna-se mais distante (distantes em termos de distribuição acumulada). Se a taxa de crescimento da variável no país i está em seu extremo inferior (zero), enquanto no país j encontra-se em seu extremo superior (uma unidade), o peso ($w_{ij,t}$) será igual a zero.

Uma vez que se estimam duas técnicas de padronização (país e tempo específicos) o número de pesos de contágio macroeconômicos será o dobro do número de variáveis consideradas.

De maneira similar ao trabalho de Eichengreen, Rose e Wyploz (1995), mas considerando uma maior número de alternativas de canais de contágio, temos o modelo proposto por Haile e Pozo (2008), que desenvolveram estudos abordando o contágio de crises cambiais procurando identificar alguns canais de transmissão desses contágios entre as economias. Eles utilizam um modelo *probit* para testar se a probabilidade de uma crise em um país individual é afetada por uma variável de ponderação “crise em outro lugar”, enquanto controlada as condições iniciais macroeconômicas no país em questão.

De acordo com os autores, o efeito de contágio de crises cambiais é mais propício quanto maior for a relação comercial ou de concorrência (*trade*), possuírem credores em comum (*finance*), apresentem similaridades nos fundamentos macroeconômicos (*macroSim*), e países vizinhos (*neigh*). Para identificar empiricamente os relevantes canais de contágio, cada um dos canais é capturado por uma variável ponderada “crise em outro lugar”, enquanto o peso é construído para refletir a força dos canais de contágio.

O modelo, não-estrutural, usado para estimar a probabilidade de crise em um país i no período t como efeito de contágio é:

$$P(C_{it} = 1) = \text{prob}[\beta_0 + \beta'X_{it} + \gamma_1\text{trade}_{it} + \gamma_2\text{finance}_{it} + \gamma_3\text{macroSim}_{it} + \gamma_4\text{neighit} + \varepsilon_{it} > 0] \quad (10)$$

Onde $i = 1, 2, \dots, N$, $t = 1, 2, \dots, T$ e ε_{it} (com $\varepsilon_{it} = U_i + V_{it}$) é a soma do grupo ou efeito heterogeneidade (U_i), e (V_{it}) é um erro idiossincrático assumido ser padrão normal e não correlacionado entre os países e no tempo. Ao menos que o efeito de heterogeneidade seja igual a zero, a estimação de um modelo *probit pooled* (10) ignorando U_i pode fornecer uma estimação inconsistente. Se U_i em um ou mais regressores são correlacionados, deve-se associar um efeito fixo ao modelo *probit*.

Para um pequeno grupo de países, a estimação de U_i pode ser realizada juntamente com os β 's e γ 's. Para um grande grupo de países em um modelo linear, o efeito U_i pode ser removido usando os resultados de uma regressão particionada, uma vez que este método não se é aplicado em modelos *probit* não linear. A literatura recorre ao efeito aleatório da especificação do modelo *probit*, onde U_i é tratada como uma variável aleatória não observável estimada juntamente com as demais variáveis.

Assume-se que:

$$\frac{U_i}{Z_i} \sim N(0, \sigma_u^2) \quad (11)$$

Onde Z_i é um vetor de variáveis formado por $(\beta_0 + \beta'X_{it})$ da equação (10). Nesta especificação, a importância relativa da variável não observável é dada por:

$$p = \frac{\sigma_u^2}{1 + \sigma_u^2} \quad (12)$$

A especificação do efeito aleatório no modelo *probit* é justificado apenas se p for estatisticamente significativo, caso contrário a equação (10) pode ser estimada por um *probit pooled*.

A variável $\mathbf{X}_{it}$ na equação (10) representa um vetor de variáveis macroeconômicas selecionadas para o modelo, onde cada uma das variáveis entra como desvio da correspondente variável no país centro.²⁶

Centrado nos modelos de primeira geração de ataques especulativo, $\mathbf{X}_{it}$ pode incluir as variáveis que prevêm o co-movimento entre ataques especulativo e evolução negativa nas variáveis determinantes fundamentais da taxa de câmbio. Divergências nessas variáveis são vistas como inconsistentes com uma dada paridade e são interpretados pelos participantes do mercado como um sinal de que um realinhamento pode acontecer mais cedo ou mais tarde. Como consequência destas expectativas, pode ocorrer um súbito ataque especulativo contra a moeda, conduzindo a um estado de crise no país i , independente do contágio de outro país ter se espalhado ou não.

As variáveis $trade_{it}$, $finance_{it}$, $macroSim_{it}$ e $neigh_{it}$, representam os canais pelos quais o contágio pode ocorrer. A variável $trade_{it}$ representa o canal comercial de contágio, e é construída como média ponderada de crises em outro lugar, $\sum_{j=1}^{n-1} m_{ij}^{trade} c_{it}$, sendo $j \neq i$, n igual o número de países da amostra. O peso (m_{ij}^{trade}) reflete a extensão da relação comercial ou competição entre o país i e país j .²⁷ Quando a crise ocorre em alguns países no tempo t , todos podem não apresentar o mesmo impacto sobre a probabilidade de ataque especulativo no país de análise. Desse modo, pesos diferentes são associados para crises em outro lugar baseado na extensão das relações comerciais ou competitivas entre eles. Assim, o coeficiente (γ_1) mede o efeito do comércio ponderado pela crise em outro lugar sobre a probabilidade da crise sobre a moeda do país em análise. Se (γ_1) é estatisticamente diferente de zero, logo há evidências que existe contágio via relações comerciais.

²⁶ Em seu modelo Haile e Pozo (2008) consideram 37 países de economias desenvolvidas e mercados emergentes. No conjunto das economias desenvolvidas os autores abordaram os países da OECD, considerando a Alemanha como o país centro. Para os países de mercado emergente o país centro foi os Estados Unidos. A exemplo do primeiro grupo de países, os valores de uma variável Y presente no vetor $\mathbf{X}_{it}$, são calculadas como desvio dessa variável – indicada por variáveis binárias – nos demais países com relação ao valor da Alemanha.

²⁷ O peso da relação comercial é calculado conforme Glick e Rose (1998), que considera:

$$Trade_i = 1 - |(X_{ij} - X_{ji})| / (X_{ij} + X_{ji})$$

Onde X_{ij} denota exportações bilateral agregada do país i para o país j (com $i \neq j$). O valor é mais alto quanto mais igual forem as exportações bilaterais entre as economias.

A variável $finance_{it}$ mede a ligação financeira ponderada por crise em outro lugar dado por $\sum_{j=1}^{n-1} m_{ij}^{finance} c_{it}$, se um banco estrangeiro for um prestador em comum igualmente importante tanto para o país i quanto para o país j , se é associado um alto valor à $m_{ij}^{finance}$, neste caso se (γ_2) for estatisticamente significativo há evidências de contágio via credor comum ou relações financeiras.²⁸

Do mesmo modo a variável $macroSim_{it}$ mede a similaridade macroeconômica ponderada por crise em outro lugar dado por $\sum_{j=1}^{n-1} m_{ij}^{macro} c_{it}$, quanto maior a similaridade entre as economias maior é o valor do peso m_{ij}^{macro} . Assim se (γ_3) for estatisticamente significativo há evidências de contágio via similaridades macroeconômicas. E por fim, $neigh_{it}$ é variável *dummy* de efeito de vizinhança que recebe valor 1 no tempo t para o país i se um dos vizinhos estiver em crise no mesmo período t .²⁹

Portanto, o modelo estatístico *probit* fornece subsídios para a análise da vulnerabilidade da economia local a choques internos e externos por meio de regressão de um modelo multivariado. Considerando fatores internos o modelo possibilita selecionar variáveis macroeconômicas significativas para a previsão da eminência de uma crise na economia local. Considerando fatores externos o modelo permite verificar a significância de uma instabilidade externa na probabilidade de ocorrência de uma crise local. É importante prever a chegada de uma crise, pois, Se uma crise é constatada com certa antecedência, o governo pode tomar medidas que possam suavizar os impactos mais negativos desta sobre a economia.

²⁸ Seguindo a metodologia de competição comercial em um terceiro mercado de Glick e Rose (1998), Rijeckeghem e Wede (1999) calculam o peso para a ligação financeira, baseado na presença de banco credor comum entre as economias, algebricamente temos:

$$FundsComp(shares)_i = \sum_c \{ [(b_{oc} + b_{ic}) / (b_o + b_i)] * [1 - |(b_{oc}/b_o)(b_{ic}/b_i)| / ((b_{oc}/b_o) + (b_{ic}/b_i))] \}$$

Onde 0 representa um grupo de país, c representa o prestador comum, b_{ic} representa os empréstimos bancários de um país c para o país i e b_{oc} representa os empréstimos bancários de um país c para o país o . O indicador mede, para cada país devedor, a semelhança nos padrões de empréstimos a um grupo de país. O primeiro componente da equação é uma medida de importância total de um credor comum para os países i e o . O segundo componente captura a extensão no qual o país i e o competem por financiamento do mesmo país credor.

²⁹ O peso de similaridade macroeconômica é calculado de acordo com a metodologia proposta por Eichengreen, Rose e Wyplosz (1995), descrito anteriormente.

3.3 VARIÁVEIS CANDIDATAS A INDICADORES DOS MODELOS

Eichengreen, Rose e Wyplosz (1995) utilizaram 20 países industrializados, no período de 1959 a 1993, para analisar o contágio de crises cambiais. Os autores selecionaram 18 variáveis candidatas: total de reservas internacionais (não inclui ouro), média da taxa cambial do período, taxa de juros de curto prazo, taxa de desconto, exportação, importação, porcentagem da conta corrente em relação ao PIB nominal, porcentagem da posição central do orçamento do governo como proporção do PIB nominal, rendimentos de títulos do governo de longo prazo, um índice de mercado nominal de ações, crédito doméstico, M1, M2, inflação (IPC), PIB real, emprego total, taxa de desemprego e taxa salarial por setor de negócios. Para capturar as condições políticas, os autores construíram ainda um indicador de vitórias eleitorais governamentais e de derrotas. Incluíram também no modelo todos os possíveis eventos sobre o mercado cambial (desvalorização, flutuação e outros) e variáveis binárias (com valor um caso seja constatado a ocorrência de tal evento e valor zero caso contrário) para presença de controle de capital.

Por problemas nas bases de dados quanto a periodicidade e dados faltosos, Eichengreen, Rose e Wyplosz (1995) estimaram um modelo *probit* apenas com algumas variáveis macroeconômicas e políticas, em um número de 9 indicadores: presença de controle de capitais, vitória ou derrota eleitoral, crescimento do crédito doméstico, inflação, crescimento do produto, crescimento do emprego, taxa de desemprego, oferta orçamentária do governo central em porcentagem do PIB e déficit em conta corrente também em proporção do PIB.

Os valores de cada indicador foram calculados como um desvio das variáveis do país centro, que neste modelo era composto por países da OECD (incluindo a Alemanha). Além dessas variáveis, o modelo considerou os pesos comerciais e de similaridade macroeconômica e indicadores de crise em outros lugares. Os autores concluíram que o contágio se espalhou mais facilmente para países que eram densamente ligados por relações comerciais e para países que apresentam similaridades macroeconômicas. Disto resulta que a probabilidade de uma crise ocorrer em uma economia local aumentava mais intensivamente em resposta a crises em outras economias.

Kaminsky e Reinhart (1998) analisaram dados de vinte países (cinco industrializados e 15 em desenvolvimento), de 1970 a 1998, utilizando o modelo de estimação por sinais para

encontrar os canais de transmissão de contágio entre as economias. Organizaram os vinte países do estudo em *clusters* bancários, de alta correlação dos retornos, de participação em terceiro mercado e de comércio bilateral. Os autores concluíram que quando o número de crises em um dado *cluster* é alto, a relações do setor financeiro via um credor comum se mostra um poderoso canal de transmissão de contágio.

Kaminsky, Reinhart e Lizondo (1998) expandem a análise de Kaminsky e Reinhart (1998), aplicando o modelo de estimação por sinal considerando um conjunto de indicadores. No total os autores selecionaram quinze variáveis de periodicidade mensal: reservas internacionais, importação, exportação, termos de troca, desvio da tendência da taxa real de câmbio, diferencial entre taxa de juros externa e doméstica sobre depósitos, excesso de M1, multiplicador monetário de M2, razão crédito doméstico/PIB, taxa de juros real sobre os depósitos, a razão entre a taxa de juros nominal dos empréstimos/depósito, estoque de depósitos em bancos comerciais, razão agregado monetário (M2)/reservas, índice de produção e índice de igualdade de preço.

Concluíram que, com exceção dos indicadores representados pela importação, estoque de depósitos em bancos comerciais e a razão entre a taxa de juros nominal dos empréstimos/depositou, os demais indicadores apresentaram informações úteis para a previsão de crise nas economias selecionadas. Entre estes, quatro indicadores apresentaram maior poder de previsão de crise: exportações, diferencial entre taxa de juros externa e doméstica sobre depósitos, taxa de juros real sobre os depósitos e razão agregado monetário(M2)/reservas.

Haile e Pozo (2008), analisando as crises cambiais e seus canais de transmissão, consideraram um conjunto de 37 países desenvolvidos e emergentes, e usando dados trimestrais de 1960 a 1998, em um modelo *probit*. Pautados sobre o modelo de primeira geração, que considera que é a deterioração dos fundamentos macroeconômicos conduz ao estado de crise cambial, os autores selecionaram sete indicadores macroeconômicos, a saber: taxa de crescimento da moeda (M2), Inflação (IPC), taxa de crescimento de crédito doméstico, taxa de crescimento de PIB real, porcentagem de gastos do governo relativo ao PIB, porcentagem da conta corrente como proporção do PIB e taxa de desemprego; e mais quatro indicadores de contágio para estimação de seu modelo *probit* conforme já apresentado na Equação 10. Concluíram que países que enfrentaram instabilidades macroeconômicas e

estavam vulneráveis ao contágio foram os mais propensos a enfrentar uma crise cambial, à medida que a probabilidade de crise em países vizinhos aumentava a probabilidade de crise na economia local. Os autores também verificaram que o contágio entre economias acontecia mais intensivamente pelo canal comercial.

Os indicadores utilizados pelos autores nos modelos EWS, mencionados anteriormente, podem ser classificados em sete conjuntos de indicadores: setor externo, setor financeiro, setor real, setor fiscal, setor institucional/estrutural, setor político e setor de contágio. Considerando alguns indicadores usados por estes autores, e com base no levantamento realizado por Kaminsky, Reinhart e Lizondo (1998), construiu-se a Tabela 1. Nesta tabela, os indicadores escolhidos foram agrupados nestes sete conjuntos. Os seis primeiros conjuntos fornecem subsídios aos modelos de previsão de crise, enquanto o último conjunto permite analisar os canais de contágio de crises cambiais entre as economias.

Entre os candidatos a indicadores presente na Tabela 1, Kaminsky, Reinhart e Lizondo (1998) destacam que os preferidos dos autores que trabalham com esses modelos são aqueles relacionados ao nível de reservas internacionais, exportações, importações e variações cambiais (os quais representam os indicadores externos), a taxa de crescimento do PIB e a inflação (representando o setor real da economia), as variações dos meios de pagamento (M1) e crescimento do crédito (relacionados ao setor financeiro) e déficit fiscal (relacionado ao setor fiscal, presente na parte 4 da tabela).

Autores que além de analisar a previsão de crise, via indicadores macroeconômicos, se inclinaram a estudar também o efeito contágio de crises entre economias, utilizam uma binária no modelo para capturar a existência de crise em outro lugar do mundo, com o objetivo de analisar se a crise em outro lugar ajuda na previsão de crise na economia local, devido ao efeito contágio. Juntamente com a análise de existência de contágio, estes autores procuram por quais canais uma crise em uma economia pode atingir uma outra economia. Para tal propósito, realizam ponderações utilizando alguma outra variável do setor de contágio presente na Tabela 1.

Tabela 3: Indicadores de crise e contágio por setor

SETOR		INDICADORES
1 Externo:		
Conta Capital	(1)Reservas internacionais/base monetária (2)Reservas internacionais/PIB (3)Estoque de reservas (4)Reservas/importação (5)Crescimento das reservas (6)Ativos estrangeiros no BC/base monetária (7)Crescimento de ativos estrangeiros líquido no BC (8)Ativos estrangeiros líquido/M1 (9)Ativos estrangeiros líquido/ (M1) ²	(10)Erros e omissões mais capital de CP (11)Fluxo de capital de curto prazo em forma de empréstimos de curto prazo (12)Fluxo de capital de curto prazo/PIB (13)IED/divida (14)Conta capital/PIB (15)Diferencial entre taxa de juros real doméstica e estrangeira (16)Diferencial entre taxa de juros nominal doméstica e estrangeira (17)Fluxo de IED
Perfil da dívida	(1)Ajuda externa (2)Dívida externa/PIB (3)Dívida pública/PIB (4)Empréstimos de bancos comerciais (5) Empréstimos concessional (6)Taxa variável da dívida	(7)Dívida de curto prazo (8)Dívida do setor público (9)Empréstimos de bancos de desenvolvimento multilateral (10)Serviço da dívida/ PIB ajustado pela taxa crescimento do PIB
Conta Corrente	(1)Variação na taxa de câmbio real (2)Nível da taxa real de câmbio (3)Desvio da taxa de câmbio real (4)Variância da taxa de câmbio real (5)Desvios da PPP na taxa de câmbio real bilateral (6)Desvios da tendência na taxa de câmbio real (7)Desvio da taxa de câmbio real De sua média histórica	(8)Taxa de câmbio real ao quadrado (9)Balança comercial/PIB (10)Conta corrente/PIB (11)Exportações/PIB (12)Exportação/importação (13)Variação nas exportações (14)Variação nas importações (15)Poupança/PIB (16)Investimento/PIB (17)Variação nos termos de troca (18)Variação no preço de exportação (19)Expectativas de taxa de câmbio
Internacional	(1)Cresc. real do PIB da OECD (2)Taxa de juros internacionais	(3)Taxa de juros dos EUA (4)Nível de preços internacionais
2 Financeiro:		
Liberalização Financeira	(1)Taxa de juro real (2)Crescimento do crédito (3)Crescimento do Crédito/PIB (4)Spread entre taxa de juro de empréstimos e depósito	(5)Crescimento no multiplicador M2 (6)Cresc. Crédito/Reservas monetárias relativo aos EUA
Outras Instituições Financeiras	(1)Taxa de câmbio sombra (2)Prêmio de mercado paralelo (3)Paridade central (4)Posição sem a banda	(7)Crescimento de M1 (8)Nível de M1 (9)Crescimento de M1 relativo ao EUA (10)Crescimento do agregado monetário
Outras Instituições Financeiras	(5)Crédito do BC ao sistema bancário (6)Hiato entre oferta e demanda monetária	Relativo aos EUA (11)Variação nos depósitos bancários (12)Rendimentos dos títulos (13)M2/Reservas internacionais

Continua...

...Continuação

3 Setor real:	
(1)Crescimento real do PIB	(7)Crescimento dos salários
(2)Crescimento per-capita	(8)Taxa de desemprego
(3)Nível de produto	(9)Crescimento do emprego
(4)Hiato de produto	(10)Variação no estoque de preço
(5)Salário real industrial	(12)Inflação relativo aos EUA
(6)Inflação	
4 Fiscal:	
(1)Déficit fiscal/PIB	(5)Crescimento do crédito do setor público
(2)Déficit fiscal/gastos do Governo relativo EUA	(6)Cresc. do crédito do setor público/ PIB
(3)Consumo do governo/PIB	(7)Gastos Governo/PIB
(4)Crédito doméstico ao setor público/ Crédito total	
5 Institucional/ Estrutural:	
(1) <i>Dummy</i> de câmbio múltiplo	(6)Abertura econômica
(2) <i>Dummy</i> de controle cambial	(7)Concentração comercial
(3)Relativo PIB per capita	(8)Gastos mensais fixo
(4) <i>Dummy</i> para liberalização financeira	(9)Crises no mercado de câmbio passado
(5) <i>Dummy</i> para crise bancária	(10)Evento no mercado de câmbio passado
6 Político:	
(1) <i>Dummy</i> vitória do governo	(6)Transferência executiva ilegal
(2) <i>Dummy</i> perda de governo	(7)Grau de instabilidade política
(3)Eleições	(8)Governo de esquerda
(4)Variação no governo	(9)Novo ministro das finanças
(5)Transferências executiva legal	
7 Contágio:	
(1)Crise em outro lugar	(6) <i>Clusters</i> participação em terceiro mercado
(2) <i>Clusters</i> bancários	(7) <i>Clusters</i> com alta correlação de retornos
(3) <i>Clusters</i> comércio bilateral	(8)Proximidade territorial
(4)Similaridade macroeconômica	
(5) <i>Clusters</i> de comércio bilateral	

Fonte: Elaboração própria com base em Kaminsky, Reinhart e Lizondo (1998).

...Concluída.

Expostos as metodologias dos modelos a serem estimados, o próximo capítulo se incumbirá de apresentar as variáveis selecionadas e os resultados do modelo de estimação por sinal e do modelo *probit* aplicado a economia brasileira. Serão testando a significância de indicadores para a previsão de chegada de uma crise na economia assim como os canais de transmissão de crise na economia norte-americana para a economia brasileira.

4 ANÁLISE EMPÍRICA DO EFEITO CONTÁGIO NO BRASIL

Com base no que foi exposto até aqui, neste capítulo será apresentado o banco de dados e as variáveis selecionadas como indicadores preditores de crise e alguns critérios de sua seleção. Também será exposto as definições de contágio e crise sobre a qual os modelos serão desenvolvidos. Por fim, teremos os resultados dos modelos de estimação por sinal e por regressão *probit*.³⁰

4.1 BASES DE DADOS: APRESENTAÇÃO DOS INDICADORES

Embora a maioria dos estudos desenvolvidos sobre o assunto considere uma amostra composta de vinte países ou mais, este estudo será composto de apenas duas economias, Estados Unidos e Brasil, pois o objetivo é conhecer a vulnerabilidade da economia brasileira frente à maior potência mundial. Tal decisão limita o uso de algumas técnicas indicadas para grandes amostras, no entanto, resultados interessantes podem ser alcançados a partir da análise de apenas essas duas economias.

Os dados mensais para as economias são coletados no intervalo de tempo de janeiro de 2000 a dezembro de 2010. O período foi escolhido por abranger o início do desenvolvimento das instabilidades na economia norte-americana que apresentou seu ápice em 2008. Dada a importância mundial desta economia, suas consequências atingiram proporções globais. Assim, este período é propício para a análise dos canais de contágio de instabilidades entre Estados Unidos e Brasil.

Como além de verificar os canais de contágio de uma crise nos Estados Unidos para o Brasil, o objetivo deste trabalho inclui também a análise de variáveis que podem ser utilizadas como preditoras de crise, foram selecionadas como indicadores para os modelos de previsão de crise e contágio, descritos no capítulo anterior, um total de dez variáveis. As dez variáveis escolhidas são:

- 1) PIB (valores mensais). O PIB representa a soma, em termos monetários, de todos os bens e serviços finais produzidos no país. A série em bilhões de reais a preços correntes foi

³⁰ A rotina do stata de ambos os modelos de estimação encontra-se no apêndice E deste trabalho.

coletada junto ao banco de dados do BACEN (2011a). Uma economia com uma tendência de crescimento sólida possui maiores chances de enfrentar choques gerados ou por uma instabilidade interna ou externa.

- 2) Inflação mensal medida pelo IPCA. Pautado nos modelos de primeira geração, que considera o aumento da inflação como um dos estágios antecedentes a um período de crise, foi selecionado o índice de inflação brasileira sob a ótica do índice de preço ao consumidor amplo (IPCA). O IPCA foi obtido junto ao banco de dados do IPEADATA (2011a). Uma economia com instabilidade no nível de preço pode perder a operacionalidade de sua política monetária, o que pode implicar em prejuízo do crescimento econômico.
- 3) Meios de pagamento no sentido restrito (M1). Entende-se por M1 o montante de papel moeda em poder do público mais os depósitos à vista, os quais são destinados a aquisição de bens e serviços. Os dados sobre a série foi obtido no banco de dados do BACEN (2011b). Um aumento descontrolado do montante de M1 disponível na economia pode provocar efeitos inflacionários que, no extremo, pode levar a instabilidades econômicas conduzindo a um estado de crise.

De acordo com os modelos de primeira geração, a decisão do investidor em manter recursos em moeda nacional depende diretamente da expectativa de inflação. Se estes perceberem que há possibilidade de um aumento no nível de preços futuro, a qual é criada a partir da percepção de aumento de M1 disponível, podem preferir manter seus recursos em moeda estrangeira objetivando obter ganhos com a futura depreciação cambial que vira ocorrer. Nesta dinâmica, os investidores podem conduzir ao esgotamento do nível de reservas resultando em problemas no fechamento do balanço de pagamentos.

- 4) Número de demissões. Os dados sobre o número de demissões, em unidade de mil pessoas, mensais foi obtido junto ao IPEADATA (2011b). Se uma economia apresenta um taxa de demissões crescente pode ser sinal de desaquecimento econômico, uma vez que, *ceteris paribus*, uma empresa só irá demitir funcionários se estiver reduzindo o seu nível de produção por falta de mercado. Desse modo, quanto maior o número de demissões em uma economia mais vulnerável a economia tende a ser, aumentando a probabilidade de desenvolver uma crise.

- 5) Risco – país. Os dados sobre o risco – país foram obtidos no banco de dados do IPEADATA (2011c). O índice é baseado no título de dívida emitido por países emergentes. É medido em pontos que mostra a diferença entre os retornos de títulos de países emergentes em comparação aos retornos dos títulos do Tesouro norte-americano. Cada 100 pontos do índice equivale um acréscimo de 1% sobre os retornos dos países emergentes em comparação ao dos Estados Unidos. Quanto maior for este diferencial entre os retornos maiores a vulnerabilidade da economia, uma vez que tende a atrair uma quantidade maior de capital especulativo que diante de um primeiro choque negativo pode rapidamente abandonar a economia resultando em problemas no fechamento do balanço de pagamentos.
- 6) Importações. Os dados sobre o valor FOB das importações brasileiras em bilhões de dólares foram obtidos junto ao banco de dados do BACEN (2011c). O aumento de volume de importações pode ocasionar o arrefecimento da produção industrial interna, comprometendo o crescimento da economia deixando-a mais vulnerável a choques.
- 7) Exportações. A série do valor FOB das exportações brasileiras em bilhões de dólares foram retirados do banco de dados do BACEN (2011d). Quanto maior o volume de exportação maior tende a ser o aumento da escala de produção de uma empresa o que resulta em redução de custos e maior competitividade dos produtos. As exportações contribuem com a geração de emprego e renda, para entrada de divisas para equilibrar o balanço de pagamentos e para a ascensão do crescimento econômico. Desse modo, quanto maior o volume de exportações mais benéfico é para a economia.
- 8) A proporção dívida total/PIB. A dívida total aqui se refere à dívida total líquida, interna e externa, do Governo Federal e Banco Central, ou seja, do setor público. Esta é resultado do balanceamento entre dívidas e créditos do setor público não financeiro e do Banco Central. A proporção dívida total em relação ao PIB foi obtida junto ao banco de dados do IPEADATA (2011d). Quanto menor a proporção do PIB comprometido com pagamentos da dívida total líquida melhor é para a economia.
- 9) Razão reservas/importações. Os dados sobre ambas as séries foram obtidas junto ao banco de dados do BACEN (2011c, 2011e). A razão reservas internacionais em relação ao volume de importações permite observar quanto meses de importações o volume de reservas internacionais consegue cobrir. O ideal, de acordo com estudos da Cepal, é que o

volume cubra no mínimo três meses de importações. Desse modo, quanto maior a relação melhor é para a economia brasileira, mostrando que em caso de parada brusca de divisas o equilíbrio do balanço de pagamentos pode ser mantido via uso de reservas internacionais por dado período de tempo.

Vale ressaltar que um alto nível de reservas, como se encontra na economia brasileira atualmente, não é motivo para imaginar que esta está imune a choques externos. Diante de um mercado financeiramente globalizado somado a volatilidade das expectativas dos agentes o “comportamento manada” é uma realidade presente. Se o investidor estrangeiro mudar suas expectativas futuras para um quadro econômico com presença de desequilíbrios fiscais e instabilidade cambial estes poderão bruscamente retirar seus investimentos nesta economia.

- 10) Termos de troca. Os termos de troca é definido como a relação entre o índice de preços das exportações do Brasil e o índice de suas importações, ambos calculados em relação a janeiro de 2000, multiplicado por cem para ficar em termos percentuais. Quanto maior o preço das exportações em relação ao preço das importações melhor para a economia, isto quer dizer que sua receita tende a ser maior que suas despesas, ou em outras palavras, ela recebe mais pelas exportações do que paga pelas importações. A melhora nesses termos de troca permite importações em condições mais favoráveis, incentivando a produção doméstica de bens exportáveis.

A Tabela 2 expõe algumas informações adicionais das séries consideradas anteriormente. No total, um número de 132 observações foram consideradas no modelo, compreendendo o período especificado.

Tabela 4: Estatística descritiva

VARIÁVEL	MEDIDA	Nº. DE OBS	MÉDIA	MIN	MAX	DESVIO PADRÃO
PIB	Bilhões R\$	132	186,90	89,10	335,25	66,72
IPCA	Percentual	132	0,53	-0,21	3,02	0,43
Meios de pagamento (M1)	Milhões R\$	132	134,46	53,46	279,63	59,16
Demissões	Mil pessoas	132	980,88	642,00	1638,07	241,41
Risco – país	Pontos	132	545,12	147,00	2039,00	401,78
Importações	Bilhões US\$	132	7,86	3,39	17,75	4,12
Exportações	Bilhões US\$	132	9,94	3,45	20,91	4,67
Dívida total/PIB	Proporção	132	30,48	23,33	41,18	3,10
Reservas/importação	Razão	132	11,82	5,78	23,88	4,16
Termos de troca	Percentual	132	134,18	90,34	188,74	24,33

Fonte: Elaboração própria.

Pode-se observar dados em relação a média mensal (terceira coluna), o valor mínimo (quarta coluna), o valor máximo (quinta coluna) e o desvio padrão (sexta coluna) de cada série. Por exemplo, a média PIB mensal, entre 2000 e 2010, foi de 186,90 bilhões de reais; o valor mínimo foi de 89,10 bilhões e o valor máximo de 335,25 bilhões de reais. Outro exemplo, é o IPCA, cuja média mensal foi de 0,53% no período; o valor mínimo foi de -0,21% e o valor máximo 3,02%.

4.2 DETERMINAÇÃO DOS PERÍODOS DE CRISE NO BRASIL.

Os meses de crises na economia brasileira foram calculadas com base na equação (2) de Eichengreen, Rose e Wyploz (1995), apresentada no capítulo 3. No cálculo, foi considerado a taxa de crescimento cambial em relação ao valor de sua média mensal e a variação da taxa básica de juros em termos percentuais. Na Figura 1, estão expostos os períodos de crise encontrados dentro da economia brasileira, localizados no ponto onde o valor do índice dado pela equação (2) ultrapassa o valor de sua média somada a 3/2 de seu desvio padrão.

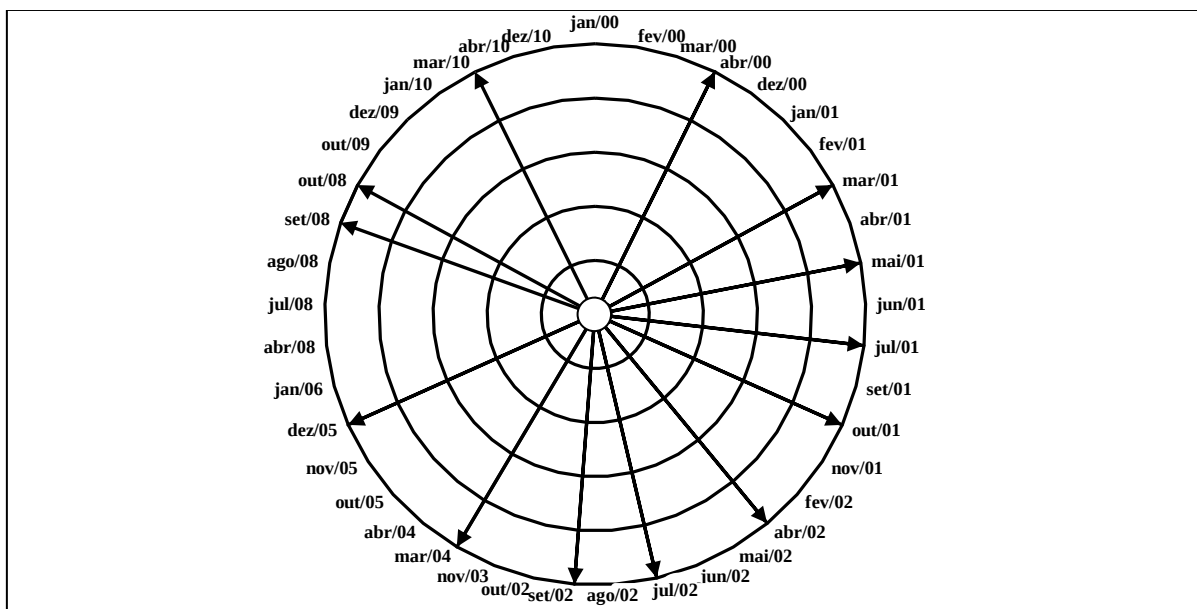


Figura 2: Meses de crises no Brasil (2000-2010)

Fonte: Elaboração própria.

Conforme apontam as setas na Figura 2, um número de 13 meses de crises foram encontrados. Com base nestas informações, foi criada uma série com binárias igual a uma unidade quando o período é caracterizado como crise e com valor zero caso contrário. Os meses de crise foram: 1) abril de 2000; 2) março de 2001; 3) maio de 2001; 4) julho de 2001;

5) outubro de 2001; 6) abril de 2002; 7) julho de 2002; 8) setembro de 2002; 9) março de 2004; 10) dezembro de 2005; 11) setembro de 2008; 12) outubro de 2008; e 13) março de 2010.

4.3 RESULTADOS DO MODELO DE ESTIMAÇÃO POR SINAL

Dado o número limitado de países considerado na amostra, a análise de canais de contágio via modelo de estimação por sinais mostrou-se inadequado por não permitir a formação de *clustes* de similaridade macroeconômica, comerciais e financeiros.

Seguindo a definição de contágio de Eichengreen *et al* (1996) de que crise em outro lugar no mundo aumenta a probabilidade de crise na economia local, este modelo analisará, apenas, a possibilidade de contágio de uma crise nos Estados Unidos para o Brasil, assim como as variáveis candidatas a preditoras de crise, sem entrar no campo dos canais de contágio.³¹

4.3.1 O limite ótimo por indicador

A estimação por sinal consiste em monitorar um conjunto de indicadores de modo a observar suas oscilações em cima de um valor limite. Toda vez que um indicador ultrapassa esse valor limite é emitido um sinal que é entendido como possibilidade de crise nos próximos 24 meses. O limite ótimo de cada indicador é obtido no ponto onde há minimização da razão ruído por sinal, dado pela equação 4. Na Tabela 5, consta o percentil que fornece o ponto limite ótimo para cada indicador.

Por exemplo, o limite do indicador representado pelo PIB é de 45%, o que informa que cerca de 45% das observações da amostra são considerados sinais. Para esta variável, sempre que o valor do PIB for menor que a média dado pelo percentil de 45%, o indicador irá emitir um sinal. O menor número de sinais emitidos é atribuído ao termo de troca, onde apenas 20% do total de suas observações são consideradas sinais. A mesma lógica segue para os indicadores que emitem sinal quando em dado mês o valor de sua observação está menor que a média dado pelo percentil ótimo, conforme consta na Tabela 5.

³¹ Os períodos de crise para os Estados Unidos foram determinados de acordo com a definição de crise de Reinhart e Rogoff (2010) considerado os dados constante na Tabela D no Apêndice D deste trabalho.

Tabela 5: Limites ótimos dos indicadores

VARIÁVEL	PERCENTIL	SINAL
PIB	45	Menor
IPCA	50	Maior
Meios de pagamento (M1)	10	Maior
Demissões	10	Maior
Risco – país	40	Maior
Importações	10	Maior
Exportações	40	Menor
Dívida total/PIB	75	Maior
Reservas/importação	75	Menor
Termos de troca	20	Menor

Fonte: Elaboração própria.

Já para os meios de pagamentos (M1), o limite ótimo foi de 10%, indicando que 90% das observações da amostra são consideradas como sinais. Sempre que o valor de M1 for maior que o limite ótimo dado pelo percentil de 10%, a variável emitirá um sinal de possibilidade de crise nos vinte quatro meses subsequente. Do mesmo modo são realizadas as análises para os demais indicadores que emitem sinal quando em dado mês o valor de sua observação esta maior que a média dado pelo percentil ótimo.

Uma primeira visão do desempenho de cada indicador pode ser verificada na Tabela 6 onde, considerando os limites ótimos de cada indicador, realizou-se a estimação por sinais para todos os indicadores.

Tabela 6: Sinais de alerta e persistência dos indicadores

	EMIÇÃO DO PRIMEIRO SINAL	Nº DE SINAIS ANTES DA CRISE
PIB	24	21
IPCA	23	15
Meios de pagamento (M1)	21	20
Demissões	23	20
Risco – país	24	24
Importações	24	19
Exportações	24	20
Dívida total/PIB	14	11
Reservas/importação	24	24
Termos de troca	19	14

Fonte: Elaboração própria.

Nesta Tabela, observa-se o número de meses anterior a ocorrência de uma crise, dentro do período de vinte e quatro meses, em que o indicador emitiu seu primeiro sinal (considerado

como um bom sinal), assim como o total de bons sinais que foram emitidos neste período. Os demais resultados da estimação por sinal encontram-se na seção 4.3.2.

Entre todos os indicadores, a relação Dívida total/PIB foi a que apresentou um menor intervalo na emissão do primeiro sinal, quatorze meses antes da constatação de uma crise, e também menor persistência de emissão de sinais dentro do período de vinte e quatro meses que precedem uma crise, emitindo apenas onze sinais. O indicador IPCA apesar de apresentar um sinal de alerta de crise vinte e três meses antes da ocorrência de uma, mostrou persistência de apenas quinze meses quando o ideal seria que o sinal persistisse em todos os meses que antecederem a eminência de uma crise.

Dois indicadores apresentaram característica de um indicador ideal. São eles: Risco-país e Reservas/importações. Estes emitiram o primeiro sinal de alarme 24 meses antes da ocorrência de uma crise e prosseguiu nos vinte e quatro meses seguintes até a chegada da crise. O indicador PIB falhou apenas três meses na emissão do sinal de alerta, mostrando-se também um possível candidato a indicador ideal. Apesar destes resultados, informações adicionais se fazem necessárias para caracterizá-los como indicadores ideais. Tais informações podem ser verificadas na próxima seção.

4.3.2 Análise dos resultados

Para verificar a importância da existência de uma crise nos Estados Unidos para o desenvolvimento de uma crise no Brasil, o período de crise nos Estados Unidos foi confrontado com o período de crise no Brasil. O objetivo é verificar se nos 24 meses que antecedem uma crise no Brasil é acompanhado de uma crise nos Estados Unidos. Em caso positivo, há fortes evidências de efeito contágio. O resultado da estimação por sinais para a variável de contágio encontra-se na Tabela 7, montada de acordo com a metodologia proposta por Kaminsky, Reinhart e Lizondo (1998).

Observa-se que das quatorze crises que ocorreram nos Estados Unidos, 12 ocorreram dentro dos vinte e quatro meses que precederam uma crise na economia brasileira, e apenas dois ocorreram sem que fosse sucedido por uma crise no Brasil, dando evidências de existência de contágio de uma crise nos Estados Unidos para a economia brasileira.

Tabela 7: Resultado da estimação por sinais para variável de contágio

CRISE NOS ESTADOS UNIDOS		
	Crise	Não há crise
Sinal foi emitido	12	2
Não foi emitido sinal	100	18

Fonte: Elaboração própria.

O resultado individual dos indicadores preditores podem ser verificados no Quadro 2. Estes também seguem a metodologia desenvolvida por Kaminsky, Reinhart e Lizondo (1998).

PIB			IPCA		
	Crise	Não há crise		Crise	Não há crise
Sinal foi emitido	59	0	Sinal foi emitido	63	6
Não foi emitido sinal	53	20	Não foi emitido sinal	49	14

MEIOS DE PAGAMENTO (M1)			DEMISSÕES		
	Crise	Não há crise		Crise	Não há crise
Sinal foi emitido	98	20	Sinal foi emitido	99	20
Não foi emitido sinal	14	0	Não foi emitido sinal	13	0

RISCO – PAÍS			IMPORTAÇÕES		
	Crise	Não há crise		Crise	Não há crise
Sinal foi emitido	79	0	Sinal foi emitido	98	20
Não foi emitido sinal	33	20	Não foi emitido sinal	14	0

EXPORTAÇÕES			DÍVIDA TOTAL/PIB		
	Crise	Não há crise		Crise	Não há crise
Sinal foi emitido	52	0	Sinal foi emitido	33	0
Não foi emitido sinal	60	20	Não foi emitido sinal	79	20

RESERVAS/IMPORTAÇÃO			TERMOS DE TROCA		
	Crise	Não há crise		Crise	Não há crise
Sinal foi emitido	89	10	Sinal foi emitido	23	2
Não foi emitido sinal	23	10	Não foi emitido sinal	89	18

Quadro 2: Resultado da estimação por sinais que minimiza a razão ruído

Fonte: Elaboração própria.

Entre os dez preditores analisados, cinco indicadores apresentaram um melhor desempenho em relação à emissão de sinal nos vinte e quatro meses que precede uma crise no Brasil: Meios de pagamentos (M1), Demissões, Risco-país, Importação e a relação Reserva/importação. Estes emitiram um maior número de sinais de crise que foram considerados bons sinais.

O indicador Demissões emitiu noventa e nove bons sinais contra treze sinais falhos, sendo este o melhor resultado entre todos os indicadores. Os indicadores Meios de pagamentos (M1) e Importação emitiram noventa e oito bons sinais contra quatoze sinais falhos, a relação Reserva/importação apresentou oitenta e nove bons sinais contra vinte e três sinais falhos, o Risco-país emitiu setenta e nove bons sinais e trinta e três falhos. Apesar destes indicadores apresentarem os melhores resultados, ainda estão aquém dos resultados ideais uma vez que os valores da célula C e B deveriam tender a zero. Os indicadores representados pelo PIB, Risco-país, Exportações e Dívida total/PIB apresentaram o valor de B igual a zero, enquanto os indicadores Meios de pagamentos (M1), Demissões e Importações apresentaram o valor de C igual a zero. Esses indicadores se aproximaram do ideal, mas emitiram altos números de sinais falhos o que os distanciam dos indicadores ideais.

Três indicadores apresentaram um pior desempenho, a saber: Termos de troca (com oitenta e nove sinais falhos), Dívida total /PIB (com setenta e nove sinais falhos) e Exportações (com sessenta falhas). Estes proporcionalmente falharam mais, ao não emitir um sinal que teria sido considerado um bom sinal, em relação aos bons sinais. Os demais indicadores apresentaram um número equilibrado entre os bons sinais e os sinais falhos. O número de sinais que não foram seguidos de crise, os ruídos, foi relativamente pequeno, entre todos os indicadores.

Para uma melhor visualização dos resultados alcançados, informações adicionais sobre os desempenhos individuais dos indicadores estão expostos na Tabela 8. Nesta, pode-se observar uma série de parâmetros que facilita a comparação entre os indicadores.

Tabela 8: Desempenho dos indicadores na abordagem de sinais

	CRISES PREVISTAS (%)	BONS SINAIS/ POSSÍVEIS BONS SINAIS (%)	RUÍDOS/ POSSÍVEIS RUÍDOS (%)	RUÍDO SINAL (AJUSTADA)	$P\left(\frac{\text{CRISE}}{\text{SINAL}}\right)$	$P\left(\frac{\text{CRISE}}{\text{SINAL}}\right) - P(\text{CRISE})$
	(1) ^a	(2)	(3)	(4) ^b	(5) ^c	(6) ^d
EM TERMOS DE MATRIZ		$\frac{A}{(A + C)}$	$\frac{B}{(B + D)}$	$\frac{\frac{B}{(B + D)}}{\frac{A}{(A + C)}}$	$\frac{A}{(A + B)}$	
Crise Eua	23,08	10,71	10,00	0,93	85,71	0,87
PIB	77,00	52,68	0,00	0,00	100,00	15,15
IPCA	100,00	56,25	30,00	0,53	91,30	6,45
Meios de pagamento (M1)	100,00	87,50	100,00	1,14	83,05	-1,80
Demissões	100,00	88,39	100,00	1,13	83,19	-1,65
Risco – país	77,00	70,54	0,00	0,00	100,00	15,15
Importações	100,00	87,50	100,00	1,14	83,05	-1,80
Exportações	77,00	46,43	0,00	0,00	100,00	15,15
Dívida total/PIB	38,46	29,46	0,00	0,00	100,00	15,15
Reservas/importação	100,00	79,46	50,00	0,63	89,90	5,05
Termos de troca	62,00	20,54	10,00	0,49	92,00	7,15

^a Número de crises no qual o indicador emitiu no mínimo um sinal dividido pelo número total de crises.

^b Razão de falsos sinais (medido como proporção de meses em que falsos sinais poderiam ter sido emitidos) por bons sinais (medido como proporção de meses em que bons sinais poderiam ter sido emitidos).

^c Percentagem de sinais emitidos pelo indicador que antecederam pelo menos uma crise nos 24 meses subsequente a emissão do sinal.

^d $P(\text{CRISE})$ é a probabilidade incondicional de crise, em termos de matriz é $(A+C)/(A+B+C+D)$. O valor para a probabilidade incondicional neste modelo foi de 84,85% para todas as variáveis.

Fonte: Elaboração própria.

A primeira variável analisada via estimação por sinal foi a variável de contágio representada pela existência de crise nos Estados Unidos. Se a ocorrência de uma crise em outro lugar do mundo, no caso os Estados Unidos, ajuda a prever a ocorrência de crise na economia local, no caso o Brasil, então, a probabilidade de ocorrência de uma crise cambial no Brasil, constante na quinta coluna da Tabela 8, condicionada pela existência de uma crise nos Estados Unidos deve ser maior que a probabilidade não condicionada (que neste modelo foi de 84,85%). O resultado consta na sétima coluna, onde se verifica que a probabilidade condicional é superior a não condicionada. Desse modo, há fortes evidências de existência de contágio de uma crise nos Estados Unidos para o Brasil.

A ocorrência de crise nos Estados Unidos aumenta em 85,71% a probabilidade de ocorrência de uma crise no Brasil. Assim, o conhecimento da existência de uma crise na economia norte-americana é uma informação útil para a previsão de uma crise futura na economia brasileira e as chances de escapar ileso são poucas. O tamanho do efeito do contágio vai depender da capacidade de defesa que a economia afetada possui no momento em que é atingida pelos efeitos de uma crise em outra parte do mundo. Outro ponto que deixa evidente a existência de contágio, considerando o intervalo de vinte e quatro meses antecedentes a crise no Brasil, é o fato de que cerca de 23% das crises que ocorreram no Brasil foram precedidas de pelo menos uma crise nos Estados Unidos.

Na primeira coluna da Tabela 8 expõe-se o percentual de crises corretamente previstas por cada indicador. Esta é definida como a proporção do número de crises no qual o indicador emitiu no mínimo um sinal nos vinte e quatro meses que precedem a ocorrência de uma crise na economia brasileira em relação ao número total de crises sobre o qual o indicador foi avaliado. Os indicadores apresentaram altas taxas de capacidade de previsão de uma crise. Alguns indicadores emitiram no mínimo um sinal nos vinte e quatro meses que antecedem todas as crises registradas, de modo que apresentou uma capacidade de previsão de 100%.

A coluna dois expõe o número de bons sinais como percentagem do número de meses que um sinal considerado como bom poderia ter sido emitido. Quando o indicador emite sinais todos os meses que precedem uma crise esta relação apresentam um percentual de 100%. O maior percentual observado entre os indicadores é o representado pelo número de Demissões, com 88,4%; Meios de pagamentos (M1) e Importações, ambos com 87,5%. O menor percentual foi apresentado pelos Termos de troca com um valor igual a 20,5%.

O desempenho individual do indicador em relação à emissão de falso sinal pode ser analisado na coluna três, que expõe a relação do número de meses de sinais falhos, ou ruídos, em relação ao número de meses total que um mau sinal poderia ter sido emitido. *Ceteris paribus*, quanto menor o valor dessa relação melhor é o indicador. Os indicadores que demonstram melhor desempenho são o PIB, Risco-país, Exportações e Dívida total/PIB, com 0% de possibilidade de maus sinais. Os piores desempenhos foram de Meios de pagamentos (M1), Demissões e Importações, com possibilidade de 100% de maus sinais.

A capacidade de emitir bons sinais e evitar maus sinais pode ser combinada dentro de uma medida única por indicador, que está exposta na coluna quatro. Esta coluna mostra a razão ruído por sinal calculada de acordo com a equação 4. Uma vez que o melhor indicador é aquele que imite sinal todos os meses que antecede uma crise, de modo que $A/(A+C) = 100\%$, e ao mesmo tempo que não emita sinais quando não há crise nos vinte e quatro meses seguintes, de modo que $B/(B+D) = 0\%$, pela ótica da equação 4 os melhores indicadores são aqueles que apresentam a relação razão ruído indefinido, ou infinitas, devido a divisão por zero. Assim, por este critério os melhores indicadores são: PIB, Risco-país, Exportações e Dívida total/PIB. As maiores razões ruído, sendo por este critério o indicador de pior desempenho, são: Meios de pagamentos (M1), Demissões e importações.

Uma maneira alternativa de analisar o desempenho dos indicadores é comparando a probabilidade de uma crise condicionada pela emissão de um bom sinal pelo indicador e a probabilidade de crise não condicionada. Para que o indicador apresente uma informação útil na previsão de crise a probabilidade condicional deve ser maior que a probabilidade incondicional. A coluna cinco expõe a probabilidade condicional. Neste caso, a probabilidade incondicional foi de 84,85% para todos os indicadores. A coluna seis mostra o resultado da subtração da probabilidade incondicional da probabilidade condicional: três indicadores (Meios de pagamentos (M1), Demissões e importações) não apresentaram informações úteis para a previsão de uma crise na economia brasileira, o que poder ser verificado pelos seus valores negativos nesta coluna; os demais indicadores apresentaram valores positivos de modo que contribuem com a previsão de uma crise.

Nota-se que os indicadores que não contribuem com informações para previsão de uma crise na economia brasileira são também aqueles que apresentaram as relações de razão ruído maiores que um na coluna quatro, sendo os indicadores de maior razão ruído. Desse modo as

condições fornecidas pelas colunas quatro e seis podem ser consideradas equivalentes, ambas corroboram que os três indicadores, Meios de pagamentos (M1), Demissões e importações, são os que apresentam o pior desempenho entre os indicadores analisados. Outro ponto a se ressaltar é o fato destes três indicadores apresentarem ao mesmo tempo os melhores desempenho em relação à emissão de bons sinais e o pior desempenho em relação a contribuição na previsão de crise e na razão ruído. Isso é resultado da alta percentagem (100%) na emissão de maus sinais, que é considerado tanto no cálculo da probabilidade de crise quanto no da razão ruído.

O tamanho do erro do Tipo I e de Tipo II também se apresenta como uma alternativa na verificação da qualidade de cada indicador. As probabilidades são construídas em cima da hipótese nula (H_0) de ocorrência de crise contra a hipótese alternativa (H_A) de não ocorrência de crise. Os resultados encontram-se na Tabela 9.

O erro Tipo I fornece a probabilidade de não antecipação de uma crise, isto é, rejeita H_0 quando ele é verdadeiro. O erro do Tipo II fornece a probabilidade de aceitar um ruído como bom sinal, ou seja, a probabilidade de aceita H_0 quando ele é falso. Quando uma crise é prevista, as autoridades podem mudar algumas condutas políticas com intuito de antecipar os efeitos mais perversos de uma crise na economia local. Desse modo, o melhor indicador é aquele que minimiza o erro do Tipo I, uma vez que os custos por não antecipação de uma crise são mais altos do que os custos de quando ela foi prevista.

Tabela 9: Erros tipo I e tipo II

	ERRO TIPO I	ERRO TIPO II
EM TERMOS DE MATRIZ	$\frac{C}{(A + C)}$	$\frac{B}{(B + D)}$
Crise EUA	89,29	10,00
PIB	47,32	0,00
IPCA	43,75	30,00
Meios de pagamento (M1)	12,50	100,00
Demissões	11,61	100,00
Risco – país	29,46	0,00
Importações	12,50	100,00
Exportações	53,57	0,00
Dívida total/PIB	70,54	0,00
Reservas/importação	20,54	50,00
Termos de troca	79,46	10,00

Fonte: Elaboração própria.

Conforme os dados constantes na Tabela 9, o indicador Demissões apresentou a menor probabilidade de incorrer em um erro Tipo I, com uma probabilidade de 11,6%; em seguida vem o Importação e Meios de pagamentos (M1) (ambos com 12,5%). O indicador com maior probabilidade de cometer um erro do Tipo I é o Termos de troca, com probabilidade de aproximadamente 79,5%; em seguida a relação Dívida total/PIB, com uma chance de 70,5% de cometer um erro do Tipo I.

Além da análise do desempenho dos indicadores individualmente, pode-se verificar também seu desempenho conjunto de acordo com o índice composto desenvolvido por Kaminsky e Reinhart (2001), a qual possibilita avaliar a probabilidade de ocorrência de uma crise na economia brasileira condicionada aos sinais dos múltiplos indicadores simultaneamente. O índice composto para os dez indicadores de crise na economia brasileira foi de 8,15%. Quando inserido a variável de análise de contágio, a probabilidade aumenta para 9,23%, um aumento de 13,18% na probabilidade de previsão conjunta dos indicadores. Mais uma vez, há evidências de um efeito contágio de uma crise nos Estados Unidos para o Brasil, mostrando que a inclusão de dados a respeito de crise na economia norte-americana ajuda a prever a chegada de uma crise na economia brasileira.

4.4 RESULTADOS DO MODELO *PROBIT*

Pautada na definição de contágio de Eichengreen, Rose e Wyploz (1995), em que a existência de crise em outro lugar aumenta a probabilidade de crise local, foi estimado um modelo *probit* para a economia brasileira. Considerou-se no modelo uma série binária, como variável explicativa para analisar o impacto de uma crise na economia norte-americana na probabilidade de ocorrência de uma crise na economia brasileira. Foram também calculados pesos comerciais e financeiros como candidatos de canais de contágio de crise dos Estados Unidos para o Brasil.

As binárias para crise na economia norte-americana foram criadas, como citada anteriormente, considerando a definição de crise bancária de Reinhart e Rogoff (2010), onde o início de uma crise bancária é marcado pelo aumento de falências de instituições financeiras. O peso comercial foi calculado segundo a metodologia proposta por Glick e Rose

(1998), descrita no capítulo anterior. Para o peso financeiro foi considerado um cálculo alternativo ao proposto por Rijeceghem e Wede (1999), como será visto na subseção 4.4.2.2.

4.4.1 Ajustamento do modelo *probit*

A estimação por modelo *probit* requer que as séries sejam estacionárias para que suas frequências sejam constantes, não demonstrando nenhuma tendência nos dados. Deste modo, após aplicar o teste de estacionaridade de Dickey Fuller e verificar que apenas a série do IPCA era estacionária, as demais séries foram transformadas de modo a tornarem-se estacionárias. O resultado das transformações encontra-se na Tabela 10.

Tabela 10: Transformações das séries em estacionárias

ANTES DA TRANSFORMAÇÃO		APÓS A TRANSFORMAÇÃO	
VARIÁVEL	MEDIDA	VARIÁVEL	MEDIDA
PIB	Bilhões R\$	Crescimento do PIB	Percentual
IPCA	Percentual	IPCA	Percentual
Meios de pagamento (M1)	Milhões R\$	Crescimento de M1	Percentual
Demissões	Mil pessoas	Crescimento de demissões	Percentual
Risco – país	Pontos	Variação do risco-país	Percentual
Importações	Bilhões US\$	Crescimento das importações	Percentual
Exportações	Bilhões US\$	Crescimento das exportações	Percentual
Dívida total/PIB	Proporção	Dívida total/PIB	Proporção
Reservas/importação	Razão	Reservas/importação	Razão
Termos de troca	Percentual	Variação dos termos de troca	Percentual

Fonte: Elaboração própria.

A maioria das séries tornaram-se estacionárias ao tomar-se as taxas de crescimento com exceção de duas séries, dívida total/PIB e reservas/importação, as quais tornaram-se estacionárias apenas após calculada a primeira diferença.

Feito isto, estimou-se um modelo *probit* do tipo:

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_i + \mu_i$$

Onde Y corresponde a série de binárias para crise na economia brasileira, β_1 é uma constante e X_i corresponde ao conjunto de indicadores em um número de dez (apresentado anteriormente), e mais uma binária para crise em outro lugar, totalizando 11 regressores.

O teste de classificação do modelo, que compara o valor ajustado ao valor atual, mostrou que do total de 132 observações, 124 foram consideradas corretamente especificadas, de modo que a percentagem de especificação correta do modelo foi de 94,66%. Dado o valor de $Y=1$ corretamente especificado, a medida de sensibilidade do modelo foi de 53,85%, e dado o valor de $Y=0$ corretamente especificado, a medida de especificidade foi de 99,15%.

O teste de Hosmer-Lemeshow, que analisa a qualidade do ajustamento do modelo ao comparar a correspondência dos valores efetivos e previstos da variável dependente, mostrou um valor de *chi-quadrado* não significativo. Desse modo, aceita (prob-value de 32,56%) como adequado o ajuste dos dados observados com os dados esperados.

O teste Breusch-Pagan rejeitou a hipótese nula de homocedasticidade a 1% de significância. Desse modo, objetivando um melhor ajuste do modelo, estimou-se um modelo *probit* com correção de heterocedasticidade. Para tal propósito utilizou-se a variância da razão da série do PIB. O resultado mostrou que, com 1% de significância, houve uma melhora no ajustamento do modelo. O resultado do ajustamento do modelo *probit* encontra-se na Tabela 11.

A primeira coluna da Tabela 11 expõe os resultados do modelo *probit* padrão, este foi ajustado para presença de heterocedasticidade utilizando a variância da razão do PIB, resultando no modelo da coluna dois. O valor de Chi2 de Insigma2 mostra a significância do ajustamento heterocedástico do modelo: com 1% de significância, houve uma melhora no ajustamento do modelo inicial.

Das onze variáveis incluídas na estimação do modelo *probit* com correção de heterocedasticidade, seis delas (Crescimento do PIB, Crescimento de M1, Crescimento de demissões, Crescimento das importações, Crescimento das exportações e Variação dos termos de trocas) mostraram-se não significativas³². Após realizar o teste de Wald, que permitem testar individualmente se uma variável é estatisticamente diferente de zero, verificou-se que apenas quatro variáveis (Crescimento do PIB, Crescimento de M1, Crescimento de demissões e Crescimento das importações) não rejeitavam a hipótese nula de seus coeficientes quando iguais a zero. Logo estas variáveis foram retiradas do modelo, sem prejuízos em sua qualidade de

³² Estas apresentaram colinearidade com outras variáveis do modelo, informações adicionais sobre este problema encontra-se no Apêndice A.

ajustamento. As variáveis foram retiradas uma a uma do modelo, dando origem, respectivamente, aos modelos sem um, dois, três e quatro variáveis.

Tabela 11: Resultado do ajustamento do modelo

VARIÁVEIS	MODELO PROBIT	PROBIT HETERO-CEDÁSTICO	PROBIT HETERO-CEDÁSTICO S/1 VAR	PROBIT HETERO-CEDÁSTICO S/2 VAR	PROBIT HETERO-CEDÁSTICO S/3 VAR	PROBIT HETERO-CEDÁSTICO S/4 VAR
Crise EUA	1,245 (2,53)*	2,634 (2,95)**	2,567 (4,41)**	2,573 (4,26)**	2,275 (4,04)**	2,351 (3,42)**
Crescimento do PIB	-0,137 (2,59)**	-0,012 (0,11)	--	--	--	--
IPCA	0,883 (2,16)*	3,105 (3,12)**	3,051 (4,33)**	3,04 (4,39)**	3,101 (3,58)**	3,097 (2,97)**
Crescimento de M1	0,09 (1,2)	0,057 (0,45)	0,057 -0,46	--	--	--
Crescimento de demissões	0,001 (0,03)	-0,074 (1,57)	-0,07 (2,69)**	-0,073 (2,54)*	--	--
Variação do risco-país	0,038 (2,73)**	0,131 (2,69)**	0,128 (4,00)**	0,131 (3,99)**	0,135 (3,43)**	0,127 (2,91)**
Crescimento das importações	-0,102 (0,72)	-0,275 (1,01)	-0,267 (1,15)	-0,274 (1,17)	-0,211 (1,07)	--
Crescimento das exportações	0,193 (1,23)	0,452 (1,3)	0,434 (1,71)***	0,443 (1,73)***	0,335 (1,54)	0,117 (3,24)**
Dívida total/PIB	0,326 (1,35)	1,093 (1,72)***	1,089 (1,78)***	1,191 (2,27)*	1,216 (2,06)*	1,088 (2,04)*
Variação de reservas/import	-0,001 (1,87)***	-0,002 (2,04)*	-0,002 (4,08)**	-0,002 (4,25)**	-0,002 (3,57)**	-0,002 (3,00)**
Variação dos termos de troca	-0,196 (1,11)	-0,48 (1,22)	-0,461 (1,58)	-0,469 (1,6)	-0,38 (1,53)	-0,138 (2,80)**
Constante	-2,739 (4,33)**	-5,926 (2,96)**	-5,79 (4,73)**	-5,814 (4,89)**	-5,512 (3,87)**	-5,433 (3,32)**
Número de Observações	131	131	131	131	131	131
Chi2 de Insigma2	--	9,07	15,38	16, 92	7,92	5,48
Prob>Chi2	--	0,26%	0,01%	0,00%	0,49%	1,92%
McFadden Adj R ²	0,20	0,18	0,21	0,23	0,24	0,26
Log Verossimilhança	21,929	20,312	20,319	20,401	21,138	21,306
Teste $\chi^2(k)$	21,79	32,91	32,17	34,88	29,01	27,24

Estatística t entre parênteses.

*Significativo a 5% **Significativo a 1% *** Significativo a 10%

Fonte: Elaboração própria.

O teste de multiplicador de Lagrange, para testar a hipótese nula de que variáveis omitidas no modelo não são significativas para o modelo, mostrou-se consistente com o teste de Wald. Os coeficientes das variáveis Crescimento do PIB, Crescimento de M1, Crescimento de demissões e Crescimento das importações não foram simultaneamente estatisticamente significativos. Desse modo, a versão do modelo com a exclusão destas quatro variáveis mostrou-se um bom ajustamento, confirmado pelo fato de ter havido uma melhora do McFadden adj R^2 de 18% para 26% do modelo inicial ao modelo final (modelo *probit* heterocedástico e modelo *probit* heterocedástico sem 4 variáveis, respectivamente).

A partir do modelo presente na última coluna da tabela, o qual excluiu as quatro variáveis não significativas, serão realizadas as análises da próxima seção a respeito do aumento da probabilidade de ocorrência de crise na economia brasileira.

4.4.2 Análise dos resultados *probit*

Os sinais e significância dos coeficientes obtidos pela regressão *probit* podem ser avaliados de forma semelhante às análises em relação a regressão linear de mínimos quadrados ordinários. Mas sua interpretação é diferente, uma vez que os coeficientes das variáveis explicativas do modelo *probit* indicam quanto aumenta a probabilidade de ocorrência de um evento. No caso deste trabalho, é a probabilidade de ocorrência de uma crise, para um aumento de uma unidade na variável X, explicitando uma relação não-linear. No modelo de mínimos quadrados, o coeficiente de inclinação da regressão mede o efeito sobre o valor médio da variável explicada para mudança de uma unidade do valor da variável explicativa.

Como os coeficientes do modelo *probit* não são de fácil interpretação, as análises sobre os impactos de X sobre a probabilidade de ocorrência de crise serão realizados considerando os efeitos marginais médios de cada variável explicativa. Utiliza-se o efeito marginal médio pelo fato do efeito marginal ser diferente para os diferentes níveis de observações.

O efeito marginal de X sobre a probabilidade de $Y=1$ é dada pela derivada primeira da função de probabilidade acumulativa normal para cada observação no modelo *probit*. Ela representa uma mudança na probabilidade de ocorrência de uma crise quando o valor de uma

variável X se altera. Para valores de efeito marginal positivo, um acréscimo em X aumenta a probabilidade de ocorrência de uma crise na economia brasileira; para valores negativos, um acréscimo em X representa uma redução na probabilidade de ocorrência de crise. Os sinais positivos ou negativos são determinados única e exclusivamente pelos coeficientes (β 's) associados aos X's. Para um coeficiente positivo, quanto maior for o valor do coeficiente, maior é o poder de previsão da variável explicativa em relação a ocorrência de uma crise.

A Tabela 12 apresenta os resultados do modelo *probit*. Cada uma das seis colunas assume um determinado horizonte de tempo para os regressores. São calculados defasagens para as variáveis explicativas com base em média móvel (MV) para os períodos de 3, 6, 12 e 24 meses. Os modelos considerando as MV foram regredidos junto com as variáveis contemporâneas, que corresponde ao modelo padrão, e isoladamente.

Verificou-se, com base em Kaminsky e Reinhart (1999) – os quais definem contágio como um caso onde uma crise em outro lugar aumenta a probabilidade de uma crise na economia local – que os resultados encontrados no modelo *probit* foram estatisticamente significativos e consistentes com a existência de um efeito contágio. Assim, as crises nos Estados Unidos tem efeito sobre a probabilidade de crise na economia brasileira. De acordo com os resultados do modelo com variáveis contemporâneas exposto na coluna 1, a ocorrência de uma crise bancária na economia americana aumenta, em média, 21,63% a chance de crise cambial na economia brasileira.

Entre as variáveis incorporadas no modelo para prever a chegada de crise na economia brasileira, o IPCA mostrou-se a variável com maior efeito marginal médio sobre a probabilidade de ocorrência de crise doméstica. De acordo com o resultado desta variável, no modelo de variáveis contemporâneas, o aumento de uma unidade no IPCA aumenta, em média, aproximadamente 28% a chance de ocorrência de uma crise. A variável com segundo maior efeito temos é a proporção dívida total/PIB, que mostrou que o aumento neste indicador provoca, em média, um aumento de 10% na probabilidade de ocorrência de uma crise. Em seguida, a variável com o terceiro maior efeito sobre a probabilidade de ocorrência de crise é a Variação dos termos de trocas, com um impacto médio de aproximadamente 1,30% sobre a probabilidade de redução de ocorrência de crise.

A variável com menor efeito médio sobre a probabilidade de ocorrência de crise foi a variação de reservas/importação. Um aumento neste indicador provoca, em média, uma redução de apenas 0,019% na probabilidade de ocorrência de uma crise na economia brasileira.

Apesar da taxa de crescimento das exportações ser estatisticamente significativo, não é significativo do ponto de vista econômico. O esperado era que um aumento neste indicador reduzi-se a probabilidade de ocorrência de uma crise na economia brasileira, mas o indicador mostrou o inverso. As demais variáveis demonstraram sinais de acordo com a teoria econômica.

Tabela 12: Efeito marginal médio dos resultados *probit*

VARIÁVEIS	CONTEM- PORANÊAS	MV DE 3 LAGS	MV DE CONTEM. +3 LAGS	MV DE CONTEM. +6 LAGS	MV DE CONTEM. +12 LAGS	MV DE CONTEM. +24 LAGS
Crise EUA	21,627 (5,36)**	12,098 (2,21)*	14,599 (2,75)**	13,522 (2,39)*	14,501 (2,78)**	18,418 (2,71)**
IPCA	28,492 (3,45)**	6,057 (1,62)	12,006 (2,38)*	7,0763 (0,91)	-0,719 (-0,74)	4,054 (0,34)
Variação do risco-país	1,168 (3,73)**	0,375 (1,78)***	0,554 (2,51)*	0,489 (1,67)***	0,576 (1,05)	0,474 (0,49)
Crescimento das exportações	1,074 (4,67)**	-0,625 (-1,95)***	0,738 (1,71)***	0,577 (1,02)	2,319 (1,76)***	4,225 (2,12)*
Dívida total/PIB	10,010 (1,72)***	2,431 (0,90)	4,871 (1,09)	9,559 (1,60)	13,759 (1,58)	42,441 (2,27)*
Variação de reservas/import	-0,019 (-4,12)**	-0,021 (-1,59)	-0,041 (-2,50)***	-0,031 (-0,98)	0,038 (0,46)	0,064 (0,40)
Variação dos termos de troca	-1,267 (-4,23)**	1,173 (2,85)**	-0,633 (-0,91)	-1,447 (-1,48)	0,464 (0,28)	-5,787 (-2,21)*
Número de Observações	131	130	131	131	131	131
Chi2 de Insigma2	5,48	5,71	2,10	4,38	4,01	4,19
Prob>Chi2	1,92%	1,69%	10%	3,64%	4,53%	4,06%
McFadden Adj R ²	0,26	0,03	0,004	0,08	0,06	0,02
Log Verossimilhança	21,306	32,726	31,728	34,895	33,936	32,456
Teste $\chi^2(7)$	27,24	20,20	23,30	16,03	25,80	20,69
Teste Contágio $\chi^2(1)$	11,73	4,93	8,09	6,36	8,79	7,49

Estatística t entre parênteses

*Significativo a 5% **Significativo a 1% *** Significativo a 10%

(Os efeitos marginais médios foram multiplicados por 100 para converter em porcentagem).

Fonte: Elaboração própria.

Seguindo o trabalho de Eichengreen, Rose e Wyploz (1995), foram regredidos modelos incorporando valores defasados das variáveis explicativas, com exceção da variável utilizada para capturar a existência de crise na economia norte-americana. Na coluna 2, encontra-se o modelo defasados em 3 meses. Seus resultados mantiveram-se estatisticamente significativos a existência de contágio, mas com exceção de variação de risco-país, crescimento das exportações e variação nos termos de troca, as demais variáveis foram estatisticamente não significativas. Assim, seus valores defasados não contribuiu com a probabilidade de crise. Aqui a variável crescimento das exportações foi estatisticamente e economicamente significativa.

Na coluna 3, temos o modelo que considera a média móvel das variáveis contemporâneas mais 3 meses de defasagens. Este modelo manteve os resultados significativos encontrados no modelo que considera apenas as variáveis defasadas em três períodos. A variável crescimento das exportações mostrou-se estatisticamente significativa, mas foi rejeitada sobre o ponto de vista econômico. No modelo com média móvel das variáveis contemporâneas mais 6 meses de defasagens (coluna 4), apenas a variável de contágio e a variação do risco-país foram significativas.

Com relação ao impacto médio das variáveis defasadas em 1 ano e regredidas juntamente com a média móvel das variáveis contemporâneas (coluna 5), apenas a variável de crescimento das exportações mostrou-se estatisticamente significativas, mas não é economicamente significativa. O mesmo ocorreu em relação ao modelo com 2 anos de defasagens (coluna 6) e a variável crescimento das exportações, que mostrou significativo também as variáveis dívida total/PIB e variação dos termos de troca. Ambos os modelos mantiveram a significância de existência de contágio.

De maneira geral, percebe-se que o valor das variáveis defasadas apresentaram pouco, ou nenhum, efeito sobre a probabilidade de ocorrência de crise na economia brasileira. O valor de Log verossimilhança mostrou uma redução da qualidade do modelo, que foi confirmando pela redução do Mcfadden adj R^2 .

Foi checado o modelo *probit* a respeito de sua sensibilidade a perturbações. A Tabela 10 expõe os resultados de alguns relaxamentos do modelo. Foram consideradas quatro perturbações sobre o modelo básico. Primeiramente alterou-se a definição de crise, passando a

considerar como crise o período onde os valores do índice, calculados de acordo com a equação (2), ultrapasse o valor de sua média mais 2 desvio padrão, e não mais 1,5 como considerado no modelo padrão. Depois estendeu o relaxamento do modelo por considerar no cálculo do índice o valor do câmbio registrado no último dia do mês e não mais em relação a seu valor médio. Com o objetivo de verificar a importância de crises passadas ocorridas nos Estados Unidos sobre a probabilidade de ocorrência de uma crise hoje na economia brasileira, foi regredido um modelo utilizando a variável crise nos Estados Unidos defasada juntamente com as variáveis contemporâneas. E, por último, delimitou-se o período amostral para verificar se ocorria um aumento na magnitude do coeficiente do efeito contágio.

Tabela 13: Efeitos marginais médio do *probit* com análises de sensibilidade

VARIÁVEIS	CRISE=1 SE I> 2 σ + μ (Câmbio Médio)	CRISE=1 SE I> 1,5 σ + μ (Câmbio Final)	CRISE_EUA DEFASADO EM 1 PERÍODO	PERÍODO AMOSTRAL DE JAN 2002 A DEZ 2010
Crise EUA	20,528 (4.77)**	3,988 (2.75)**	9,847 (1.64)***	7,411 (2.41)*
IPCA	25,504 (2.80)**	19,055 (3.59)**	14,487 (2.97)**	6,413 (1.43)
Variação do risco-país	1,063 (2.91)**	0,898 (3.84)**	0,500 (2.97)**	0,201 (1.54)
Crescimento das exportações	0,998 (3.97)**	0,679 (5.57)**	0,718 (4.65)**	0,394 (2.23)*
Dívida total/PIB	7,729 (1.41)	11,529 (1.84)***	7,641 (1.81)***	0,458 (0.24)
Variação de reservas/import	- 0,018 (-3.27)**	- 0,014 (-4.45)**	- 0,010 (-2.67)**	-0,005 (-1.99)*
Variação dos termos de troca	- 1,188 (-3.39)**	- 1,099 (-4.29)**	-0,693 (-2.97)**	-0,341 (-1.90)***
Número de Observações	131	131	131	108
Chi2 de Insignia2	3,33	3,68	9,22	7,84
Prob>Chi2	6,81%	5,51%	0,24%	0,51%
McFadden Adj R ²	0,28	0,29	0,19	0,50
Log Verossimilhança	20,314	20,201	24,101	11,741
Teste $\chi^2(7)$	24,90	17,77	35,91	40,84
Teste Contágio $\chi^2(1)$	8,34	9,37	2,73	12,85

Estatística t entre parênteses.

*Significativo a 5% **Significativo a 1% *** Significativo a 10%

(Os efeitos marginais médios foram multiplicados por 100 para converter em porcentagem).

Fonte: Elaboração própria.

Os testes de sensibilidade confirmaram uma das principais constatações deste trabalho: de que uma crise na economia norte-americana aumenta significativamente a probabilidade da

ocorrência de uma crise na economia brasileira. Em todas as variações do modelo padrão, a binária associada a existência de crise em outro lugar mostrou-se estatisticamente significativa. Mas esta conclusão não é suficiente para distinguir por quais caminhos ocorrem o contágio. Desse modo, faz-se necessário o teste de significância dos possíveis canais de contágio de uma crise nos Estados Unidos para o Brasil.

4.4.2.1 Teste do canal comercial de contágio

A variável Crise_EUA foi ponderada pelo peso comercial, calculada segundo a metodologia de Glick e Rose (1998), para verificar a significância do canal comercial como propagadora de crise entre as duas economias analisadas. Seus resultados encontram-se na Tabela 14.

Tabela 14: Efeito marginal médio do *probit* com variável contágio ponderado pelo peso comercial

VARIÁVEIS	CONTEM-PORANÊAS	MV DE 3 LAGS	MV DE CONTEM. +6 LAGS	MV DE CONTEM. +12 LAGS	MV DE CONTEM. +24 LAGS
Crise EUA	27,634 (5,06)**	14,050 (2,17)*	15,452 (2,28)*	16,763 (2,68)**	21,762 (2,58)**
IPCA	29,643 (3,25)**	6,039 (1,61)	6,976 (0,91)	-6,979 (-0,72)	4,152 (0,35)
Variação do risco-país	1,196 (3,46)**	0,391 (1,85)***	0,493 (1,69)***	0,549 (1,00)	0,408 (0,41)
Crescimento das exportações	1,125 (4,33)**	-0,637 (-1,99)*	0,605 (1,07)	2,411 (1,78)***	4,260 (2,10)*
Dívida total/PIB	9,745 (1,65)***	2,211 (0,80)	9,313 (1,55)	14,066 (1,58)	43,349 (2,28)*
Variação de reservas/import	-0,020 (-3,81)**	-0,021 (-1,59)	-0,030 (-0,95)	0,037 (0,47)	0,061 (0,39)
Variação dos termos de troca	-1,291 (-3,90)**	1,199 (2,87)**	1,505 (-1,48)	0,336 (0,20)	-5,865 (-2,23)*
Número de Observações	131	130	131	131	131
Chi2 de Insigma2	4,90	5,76	4,32	3,91	4,24
Prob>Chi2	2,68%	1,64%	3,76	4,79%	3,96
McFadden Adj R ²	0,25	0,04	0,09	0,06	0,03
Log Verossimilhança	21,496	32,816	35,066	34,077	32,649
Teste $\chi^2(7)$	25,73	19,86	14,90	23,91	20,02
Teste Contágio $\chi^2(1)$	10,36	4,85	5,74	7,99	6,90

Estatística t entre parênteses.

*Significativo a 5% **Significativo a 1% *** Significativo a 10%

(Os efeitos marginais médios foram multiplicados por 100 para converter em porcentagem)

Fonte: Elaboração própria.

A ponderação de crise em outro lugar pelo peso comercial manteve o bom ajustamento do modelo padrão, reduzindo sensivelmente o McFadden. Apesar da variável Crise_EUA ponderada pelo peso comercial mostrar-se estatisticamente e economicamente significativa, a análise do tamanho da variável de contágio não é fácil, uma vez que trata-se de uma *proxi* resultado da ponderação da variável que representa crise em outro lugar pelo peso comercial. Mas o sinal positivo da variável sugere que uma crise nos Estados Unidos afeta significativamente a probabilidade de crise no Brasil. Estes efeitos são transmitidos, em parte, via laços de comércio bilaterais entre essas duas economias. Desse modo, dado a existência de uma crise na economia norte-americana, os efeitos sentidos no Brasil não são apenas resultados de choques em alguns fundamentos, mas sim efeitos do contágio.

4.4.2.2 Teste do canal financeiro de contágio³³

Além do canal comercial, foi testado também o canal financeiro de contágio de crise. Considerando que os Estados Unidos é a economia mais segura do mundo, onde mesmo diante de uma crise de origem interna, os investidores preferem manter seus investimentos em papéis de sua origem. Analisar o Brasil como concorrente de fundos com os Estados Unidos pode ser um tanto quanto audacioso. Desse modo, calculou-se um índice financeiro como uma alternativa ao canal de contágio financeiro baseado no índice de globalização.³⁴

No peso alternativo considerou-se as séries de fluxos de recursos computados como investimento estrangeiro em carteira (IEC) e investimento estrangeiro direto (IED) no balanço de pagamentos brasileiro.³⁵ Cada série foi calculada como proporção do PIB e ponderadas na

³³ Os pesos financeiros calculados de acordo com a metodologia proposta por Rijeckeghem e Wede (1999), que consideram a concorrência por fundos em um terceiro mercado em comum, não foram possíveis de serem calculados por indisponibilidade de dados na periodicidade em questão. Desse modo, calculou-se um índice financeiro alternativo.

³⁴ O índice de globalização é calculado pelo Instituto Econômico Suíço, o KOF. O índice oscila de 1 a 100%, sendo formado por três *proxies*: uma para medir a globalização financeira (com participação de 36% no cálculo do índice), outra para medir a globalização política (com 26% de participação no índice) e por último uma para medir a globalização social (com 38% de participação). Cada uma dessas *proxies* considera uma série de outras variáveis em seu cálculo antes de compor o índice de globalização (DREHER, 2006).

³⁵ Investimento volátil, de curto prazo, e com possibilidade de rápida reversão caso as expectativas dos agentes mudem. O IEC se configura quando o investidor estrangeiro detém menos de 10% das ações ordinárias de uma empresa e também quando adquirem títulos da dívida pública brasileira. Os investimentos estrangeiros diretos (IED) são caracterizados pela concessão, ao investidor estrangeiro, de 10% ou mais das ações ordinárias ou direito de voto de uma empresa. Os IED procuram estabelecer uma relação duradoura em uma empresa

proporção do peso atribuído pelo KOF. A idéia por trás da construção desse índice é que, diante de uma instabilidade na economia norte-americana, a economia brasileira tende a ser mais fortemente afetada via canal financeiro através do interrompimento dos fluxos de IED e IEC, proveniente não só dos Estados Unidos, mas como também de outras partes do mundo. A Tabela 15 expõe os resultados da análise de contágio via canal financeiro.

Tabela 15: Efeito marginal médio do *probit* com variável contágio ponderado pelo peso financeiro

VARIÁVEIS	CONTEM-PORANÊAS	MV DE 3 LAGS	MV DE CONTEM. +6 LAGS	MV DE CONTEM. +12 LAGS	MV DE CONTEM. +24LAGS
Crise EUA	22,595 (5,39)**	12,995 (2,28)*	14,638 (2,46)*	112,358 (3,04)**	19,795 (2,79)**
IPCA	27,854 (3,54)**	6,039 (1,63)	7,025 (0,91)	-51,197 (-0,73)	3,783 (0,32)
Variação do risco-país	1,152 (3,85)**	0,369 (1,77)***	0,487 (1,68)***	4,218 (1,12)	0,465 (0,49)
Crescimento das exportações	1,045 (4,81)**	- 0,619 (-1,94)***	0,559 (1,00)	16,335 (1,62)	4,138 (2,12)*
Dívida total/PIB	10,192 (1,77)***	2,494 (0,93)	9,638 (1,62)	99,025 (1,71)***	42,745 (2,28)*
Variação de reservas/import	-0,019 (-4,26)**	-0,021 (-1,58)	-0,032 (-0,99)	0,269 (0,45)	0,064 (0,39)
Variação dos termos de troca	-1,256 (-4,39)**	1,165 (2,86)**	-1,404 (-1,47)	3,244 (0,28)	-5,788 (-2,21)*
Número de Observações	131	130	131	131	131
Chi2 de Insignia2	5,81	5,83	4,39	4,06	4,25
Prob>Chi2	1,59%	1,58%	3,61%	4,40%	3,92%
McFadden Adj R ²	0,26	0,03	0,08	0,06	0,02
Log Verossimilhança	21,204	32,647	34,777	33,798	32,324
Teste $\chi^2(7)$	28,10	20,88	16,52	26,67	21,29
Teste Contágio $\chi^2(1)$	12,43	5,18	6,68	9,22	7,88

Estatística t entre parênteses.

*Significativo a 5% **Significativo a 1% *** Significativo a 10%

(Os efeitos marginais médios foram multiplicados por 100 para converter em porcentagem).

Fonte: Elaboração própria.

A ponderação financeira da variável de contágio apresentou um melhor ajustamento do modelo do que a ponderação comercial. No modelo com ponderação comercial o valor do

localizada em país que não o do investidor, e estes objetivam atuar efetivamente na gestão da empresa (MORAES, RAMOS, SOARES e ALMEIDA, 2010; AMARAL, SEABRA, 2007).

McFadden sofreu uma leve redução em relação ao modelo inicial, diferentemente do modelo com ponderação financeiro cuja o valor se manteve o mesmo que o do modelo inicial.

A significância da variável de contágio tanto em relação a variável sem ponderação quanto a ponderada pelo peso comercial e pelo peso financeiro, fornece subsídios para fortes evidências de existência de contágio de uma crise nos Estados Unidos para o Brasil. E mais, a economia brasileira é afetada pelos dois canais testados, o canal comercial e o canal financeiro. Em ambos os modelos a variável de contágio mostrou-se estatisticamente significativa e demonstrou o sinal esperado. Mas o resultado ligeiramente melhor da variável com ponderação pelo peso financeiro da idéia de que a ocorrência de uma crise nos Estados Unidos tende afetar mais intensivamente a economia brasileira por este canal do que em relação ao canal comercial.

4.4.2.3 Comparando os canais de contágio

Uma vez que os coeficientes de contágio ponderados tanto pelo peso comercial quanto pelo peso financeiro são estatisticamente significativos, há evidência de existência de contágio pelos dois canais. É interessante compará-los com o intuito de verificar se uma crise na economia norte-americana afeta o Brasil proporcionalmente por ambos os canais, ou o contágio via um canal domina o outro.

O objetivo é testar o poder de explicação das diferentes medidas de contágio contra o outro. A Tabela 16 fornece o resultado do modelo *probit* heterocedástico, onde o efeito das três diferentes classes de contágio – contágio não ponderado e o ponderado pelo peso comercial e pelo peso financeiro – são consideradas simultaneamente.

Os resultados corroboram com a evidência de existência de contágio. A hipótese de que todas as três variáveis de contágio são estatisticamente significativas é inconsistente com a hipótese nula de ausência de contágio, como pode ser verificada no teste de contágio no final da Tabela 16. A variável de contágio ponderada pelo peso financeiro é positiva e significativa, consistente com a existência de contágio via canal financeiro.

A importância em manter a variável sem ponderação no modelo, mesmo quando se inclui a medida de contágio comercial e financeiro simultaneamente, é capturar a existência

de outros canais de contágio que não os considerados no modelo. A variável demonstrou o valor esperado, mas não significativo, possivelmente indicando que há evidências de que os canais considerados no modelo explicam o caminho de contágio de uma crise nos Estados Unidos para o Brasil.

Tabela 16: Efeito marginal médio do *probit* com as três medidas de contágio

VARIÁVEIS	CONTEM- PORANÊAS	MV DE CONTEM. + 3 LAGS	MV DE CONTEM. +12 LAGS	MV DE CONTEM. +24 LAGS
Crise_EUA	17,713 (0,47)	40,524 (1,29)	22,895 (0,45)	30,449 (0,72)
Crise_EUA*Peso comercial	-14,181 (-0,31)	-26,230 (-0,70)	-10,387 (-0,17)	-14,737 (-0,29)
Crise_EUA*Peso Financeiro	3,031 (3,18)**	11,299 (4,34)**	5,450 (2,19)*	5,295 (1,69)***
IPCA	9,228 (2,30)*	23,608 (4,48)**	-0,457 (-0,05)	13,924 (1,00)
Variação do risco-país	0,436 (2,63)**	0,681 (4,46)**	0,278 (0,57)	0,024 (0,03)
Crescimento das exportações	0,559 (3,90)**	2,056 (3,98)**	2,535 (1,94)***	4,464 (2,20)*
Dívida total/PIB	5,981 (1,72)***	2,408 (0,61)	8,959 (1,17)	36,279 (1,82)***
Variação de reservas/import	-0,009 (-3,92)**	-0,088 (-4,46)**	-0,019 (-0,37)	-0,014 (-0,10)
Variação dos termos de troca	-0,569 (-3,11)**	-1,681 (-1,79)***	0,805 (0,43)	-4,637 (-1,71)***
Número de Observações	131	131	131	131
Chi2 de Insigma2	9,06	6,34	5,37%	4,71
Prob>Chi2	0,26%	1,18%	2,05%	3,00%
McFadden Adj R ²	0,31	0,07	0,06	0,04
Log Verossimilhança	17,252	26,659	32,258	31,176
Teste $\chi^2(9)$	65,85	23,14	29,61	20,80
Teste Contágio $\chi^2(3)$	22,83	18,14	15,15	13,62

Estatística t entre parênteses.

*Significativo a 5% **Significativo a 1% *** Significativo a 10%

(Os efeitos marginais médios foram multiplicados por 100 para converter em porcentagem).

Fonte: Elaboração própria.

As influências das relações comerciais desaparecem quando são consideradas as três variáveis de contágio simultaneamente. A ponderação pelo peso comercial mostra-se negativa e insignificante, o que sugere que a ocorrência de uma crise bancária nos Estados Unidos se espalha para o Brasil principalmente em função do canal financeiro.

Apesar da variável sem ponderação e com ponderação comercial terem se mostrado não significativas, o aumento do MacFadden sugere que uma ou as duas variáveis ajudam a explicar o modelo, que não foram significativas por algum outro problema, possivelmente de multicolinearidade entre as variáveis de contágio. O que pode ser confirmado ao verificar as estimações onde cada uma destas variáveis de contágio foi considerada isoladamente, mostrando-se estatisticamente e economicamente significativa, conforme exposto nas Tabelas 12 e 14.

Uma vez que o peso comercial não mostrou o sinal esperado sendo por isso economicamente e estatisticamente não significativo, e considerando que a variável sem ponderação mostrou-se economicamente significativa. Isto sugere que esta última contribuiu mais com a previsão de um efeito contágio, que, no entanto, não foi estatisticamente significativa pela presença da multicolinearidade. Assim, o contágio de uma crise na economia norte-americana pode atingir o Brasil, ainda, por outros canais que não os mensurados pelo modelo ou mesmo por canais imensuráveis, o que remete a possibilidade da existência do contágio puro ou por similaridade macroeconômica.

A diferença entre a economia norte-americana e brasileira no que diz respeito ao comportamento de seus fundamentos não institui indícios de que uma crise na economia norte-americana possa atingir o Brasil através da similaridade macroeconômica, evidenciando, deste modo, a possibilidade do contágio via contágio puro.

4.5 COMPARANDO OS RESULTADOS DOS MODELOS POR SINAL E O *PROBIT*

A existência do efeito de contágio de uma crise nos Estados Unidos para a economia brasileira foi confirmada tanto pelo modelo de estimação por sinal quanto pelo modelo de estimação *Probit*. Neste último, a evidência da existência de efeito contágio apresentou-se mais fortemente significativo uma vez que em todas as regressões estimadas, e em todos os

testes de sensibilidade, a variável de contágio mostrou-se estatisticamente significativa. No modelo de estimação por sinal, o qual não permitiu análise de sensibilidade da variável, embora a variável de contágio mostrou-se importante na previsão de uma crise no Brasil, seus valores de qualidade de previsão se mostraram baixos.

Enquanto nos resultados fornecidos pela estimação do modelo *probit* quatro variáveis mostraram-se estatisticamente e economicamente significativas em quase todos os modelos: o Crescimento das Exportações, Variação do risco-país, Reserva/importação e Variação dos termos de trocas. No modelo de estimação por sinal, duas variáveis sugeriram ser significativas na previsão de uma crise na economia brasileira: Risco-país e Reserva/importação. Este último modelo apenas sugere que a variável é significativa na previsão de uma crise porque uma das limitações deste é a impossibilidade de calcular o nível de significância de seus resultados.

Considerando os resultados de ambos os modelos estimados, entre as dez variáveis candidatas a previsores de crise no Brasil, algumas variáveis se destacaram em ambos. Os indicadores relacionando ao Risco-país e a proporção Reservas/importações mostrou um ótimo desempenho na maioria dos modelos estimados. O indicador relacionado aos Termos de troca também mostrou importância na previsão de crise em grande parte dos modelos analisados. Desse modo, estas variáveis apresentam-se como variáveis que devem ser consideradas na monitoração da previsão da chegada de uma crise na economia brasileira.

Três variáveis, Meios de pagamentos (M1), Demissões e Importações, ao mesmo tempo em que não foram significativas no modelo de estimação por sinal (ao não fornecerem informações para a previsão de uma crise no Brasil), também não foram significativas no modelo *Probit* (o qual testes permitiram suas exclusões). Considerando que o modelo de estimação por sinal não considera o efeito conjunto das variáveis, se conclui que a não significância destas três variáveis é resultado, de fato, do pouco poder de previsão de crise por estas. Em relação ao modelo *probit*, que considera contribuições das variáveis simultaneamente, o fato de algumas variáveis tornarem-se significativas após a exclusão destas três variáveis e como pode ser verificado no Apêndice A, a não significância destas é explicada pela existência de multicolinearidade entre as três variáveis e outras do modelo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As teorias sobre o efeito de contágio de crises cambiais entre economias espacialmente separadas são abundantes, no entanto, análises empíricas se mostraram muito limitadas. Em se tratando de estudos com ênfase na economia brasileira, pode-se dizer que as teorias do efeito contágio são ainda mais limitadas. Utilizando os modelos *Early warning systems* (EWS), este trabalho se apresentou como o primeiro passo consistente para tal análise. Objetivando verificar a vulnerabilidade da economia brasileira frente a choques na principal economia mundial (Estados Unidos) e as variáveis que permitam uma antecipação da crise, aplicou-se dois modelos EWS: um modelo de estimação por sinais e um modelo de regressão *probit*.

No modelo de estimação por sinais, foi possível analisar a possibilidade da existência de um efeito contágio de uma crise nos Estados Unidos para o Brasil. Verificou-se que a existência de uma crise nos Estados Unidos ajuda a prever uma crise na economia brasileira, uma vez que grande parte das crises ocorridas naquela economia foi seguida de uma crise no Brasil. Entre os dez indicadores monitorados para analisar seu poder de previsão de uma crise na economia brasileira, dois se sobressaíram: Risco-país e Reserva/importação. Estes indicadores apresentaram bons resultados em quase todas as estatísticas calculadas pelo modelo.

Já no modelo de regressão *probit*, foi possível testar os canais de contágio de uma crise dos Estados Unidos para o Brasil. No ajustamento do modelo *probit*, quatro variáveis foram excluídas (PIB, meios de pagamentos, demissões e importações), melhorando o ajustamento do modelo, uma vez que apresentaram o problema de multicolinearidade, como foi comprovado pelos testes no Apêndice A.

Os seis indicadores remanescentes foram regredidos no modelo *probit* junto com a variável de contágio, construída em relação aos períodos de crise nos Estados Unidos. Inicialmente testou a significância de uma crise nos Estados Unidos na probabilidade do desenvolvimento de uma crise na economia brasileira. Verificou-se que a ocorrência de uma crise nos Estados Unidos aumenta, em média, 21,63% a chance de uma crise cambial no Brasil. Desse modo, o efeito contágio é significativo. Para verificar por quais canais ocorre o efeito contágio, foram regredidos modelos ponderando a variável de contágio por um peso comercial e um peso financeiro, utilizadas individualmente e em conjunto nos modelos.

Ambas as ponderações se mostraram significativas, quando regredidas individualmente no modelo, mostrando que uma crise nos Estados Unidos afeta o Brasil tanto pelo canal comercial quanto pelo canal financeiro de contágio. Uma vez constatado que ambos os canais de contágio foram significativos sobre a probabilidade de uma crise na economia brasileira, foi regredido um modelo considerando as três variáveis de contágio (sem ponderação, com ponderação comercial e com a ponderação financeira), simultaneamente, com o intuito de verificar se os efeitos através de algum canal se sobressaísse aos demais. Averiguou-se que uma crise nos Estados Unidos tende mais fortemente a afetar a probabilidade de uma crise cambial no Brasil via canal financeiro de contágio, tendo espaço ainda para o efeito contágio via canal de contágio puro.

As análises descritivas do Capítulo 2 corroboraram com os resultados encontrados pelos modelos econométricos. Quando a crise do mercado *subprime* norte-americano revelou-se ao mundo (setembro de 2008), o Brasil logo sofreu os primeiros efeitos da crise, mostrando que não estava imune aos seus impactos. Tal impacto confirmou a significância do efeito contágio de uma crise nos Estados Unidos para o Brasil como demonstrado pelos modelos econométricos. Ao avaliar o comportamento das contas externas e do cenário macroeconômico da economia brasileira, verificou-se que os primeiros efeitos da crise norte-americana na economia local foram sentidos na conta capital e financeira do balanço de pagamentos. A aversão do investidor estrangeiro, já no mês do estouro da crise norte-americana, provocou uma fuga de capitais computados na conta de investimento em carteira, de modo que a conta fechasse o mês deficitária. A comparação realizada entre a conta de transações correntes com a conta capital e financeira, é outra relação que deixou evidente que os impactos sobre as contas financeiras se sobressaíram aos efeitos sentido pelo canal comercial de contágio. Desse modo, o movimento da conta capital e financeira durante a crise *subprime* confirmaram o resultado encontrado pelo modelo econométrico: uma instabilidade nos Estados Unidos tende a afetar mais fortemente o Brasil via canal financeiro de contágio.

O fato de o Brasil manter relações comerciais e financeiras diretas com os Estados Unidos permite afirmar que a economia foi atingida via canal comercial e financeiro de contágio de crise. Por outro lado, o fato da economia brasileira não ter desenvolvido um mercado imobiliário a *la* economia norte-americana e, considerando que o sistema financeiro brasileiro não acumulou em seus balanços papéis de alto risco atrelado ao setor *subprime*,

possibilita dizer que a economia também sofreu impactos via canal de contágio puro, como sugeriu o modelo *probit*.

Cabe ressaltar que, conforme foi verificado pela dinâmica das contas externas e variáveis macroeconômicas brasileira, a magnitude e duração dos impactos de uma crise dos Estados Unidos no Brasil depende de quão vulnerável se encontra a economia no momento em que os primeiros efeitos do contágio é sentido. O condicionamento da economia brasileira no momento que a crise *subprime* se anunciou e, também, o empenho do governo em suavizar possíveis impactos mais severos que pudessem desencadear um ambiente nefário de crise na economia brasileira, permitiram o bom desempenho da economia brasileira, permitindo-a reverter rapidamente o ambiente de recessão que se instaurou depois da crise.

Em se tratando das variáveis que permitem uma previsão de uma crise na economia brasileira, três se destacaram em ambos os modelos: risco-país, proporção reservas/importações e termos de troca. Desse modo, estas variáveis tendem a ser mais significativas no processo de previsão de uma crise na economia local. O acompanhamento da dinâmica destas variáveis é importante tanto para as autoridades econômicas (que podem desenvolver políticas que amortizem parte dos efeitos de uma crise), quanto aos investidores internacionais (em auxílio a diversificação de riscos de seus portfólios).

Como alternativa aos modelos EWS aplicou-se o modelo de probabilidade linear (MPL), apesar de não ser indicada na utilização de modelos com variáveis binárias e nem de ser o foco deste trabalho, gerou resultados interessantes (Apêndice B). O modelo apoiou os resultados encontrados pelo modelo *probit* no que diz respeito às variáveis de contágio. Em relação às variáveis preditoras tanto o modelo *probit* quanto o modelo MPL apresentaram quatro variáveis estatisticamente significativas. Destas, três coincidiram, a saber, exportações, termos de troca e risco-país. Como quarta variável significativa o modelo *probit* apresentou a relação reserva/importação e o modelo MPL o IPCA.

Em suma, este trabalho mostrou que a existência de uma crise nos Estados Unidos aumenta as chances de desenvolvimento de uma crise cambial na economia brasileira, e este contágio tende a ocorrer, em maior parte, via canal financeiro. Mostrou também que o monitoramento de alguns indicadores é significativo para a antecedência do ápice de uma crise na economia brasileira.

REFERÊNCIAS

ALBERINI, Daniel V; BOGUSZEWSKI, Leonardo D. Por Dentro do *Subprime*: a crise imobiliária americana e seus impactos na economia brasileira. **Vitrine da Conjuntura**. Centro Universitário Franciscano (UNIFAE), Curitiba, v.1, n.2, pp. 1-10, Abril 2008.

ALLEN, Franklin. Financial Structure and Financial Crisis. **International Review of Finance**: pp. 1-19, 2001.

ALVES Jr, Antonio José; PAULA, Luiz Fernando Rodrigues de. Fragilidade financeira externa e os limites da política cambial no real. **Revista de economia política**, Vol.19, nº1 (73). pp. 72-93, jan/mar. de 1999.

AMARAL, Mahamed. SEABRA, Fernando. Determinantes do investimento direto externo (IED) na América Latina: Uma perspectiva institucional. **Revista de Economia**, Brasília (DF), Vol. 8, n.2: pp. 231-247, maio/ago. de 2007.

BANCO CENTRAL DO BRASIL – BACEN. Regulamento do mercado de câmbio e capitais internacionais. **Circular 3.291**, setembro de 2005.

_____. Perspectiva para a inflação *in*: **Relatório de inflação**. pp.93-128, Set. de 2008. Disponível em:< <http://www.bcb.gov.br/htms/relinf/port/2008/09/ri200809c6p.pdf>>. Acesso em: 29 de Dez. de 2011.

_____. Considerações sobre a atuação do Banco Central na crise de 2008. **Trabalhos para discussão** 202. ISSN 1519-1020, p.p.1-39, Mar. de 2010.. Disponível em:< <http://www.bcb.gov.br/pec/wps/port/wps202.pdf>>. Acesso em: 29 de Dez. de 2011.

_____. PIB mensal – valores correntes (Tabela 4380). **Séries Temporais**. Disponível em:< <http://www.bacen.gov.br/>>. Acesso: 16 de Out. de 2011a.

_____. Meios de pagamentos – M1 (média nos dias úteis do mês) (Tabela 1824). **Séries Temporais**. Disponível em:< <http://www.bacen.gov.br/>>. Acesso: 16 de Out. de 2011b.

_____. Importações de bens (fob) - mensal (Tabela 2734). **Séries Temporais**. Disponível em:< <http://www.bacen.gov.br/>>. Acesso: 16 de Out. de 2011c.

_____. Exportações de bens (fob) - mensal (Tabela 2733). **Séries Temporais**. Disponível em:< <http://www.bacen.gov.br/>>. Acesso: 16 de Out. de 2011d.

_____. Reservas internacionais – conceito liquidez – mensal (Tabela 3546). **Séries Temporais**. Disponível em:< <http://www.bacen.gov.br/>>. Acesso: 16 de Out. de 2011e.

_____. Taxa de câmbio – livre – dólar americano – médio do período – mensal (Tabela 3697). **Séries Temporais**. Disponível em:< <http://www.bacen.gov.br/>>. Acesso: 16 de Out. de 2011f.

_____. Transações correntes – saldo – mensal (Tabela 2731) **Séries Temporais**. Disponível em:< <http://www.bacen.gov.br/>>. Acesso: 16 de Out. de 2011g.

_____. Conta financeira – líquida – mensal (Tabela 2850) **Séries Temporais**. Disponível em:< <http://www.bacen.gov.br/>>. Acesso: 16 de Out. de 2011h.

_____. Conta capital – líquida – mensal (Tabela 2843) **Séries Temporais**. Disponível em:< <http://www.bacen.gov.br/>>. Acesso: 16 de Out. de 2011i.

_____. Investimento estrangeiro direto – IED (líquido) – mensal (Tabela 2860) **Séries Temporais**. Disponível em:< <http://www.bacen.gov.br/>>. Acesso: 16 de Out. de 2011j.

_____. Investimento estrangeiro em carteira – IEC (líquido) – mensal (Tabela 2884) **Séries Temporais**. Disponível em:< <http://www.bacen.gov.br/>>. Acesso: 16 de Out. de 2011k.

_____. Ibovespa – Variação percentual mensal – % (Tabela 7832) **Séries Temporais**. Disponível em:< <http://www.bacen.gov.br/>>. Acesso: 16 de Out. de 2011l.

_____. Histórico das metas para a inflação. **Sistema de metas para a inflação**. Disponível em:< <http://www.bacen.gov.br/>>. Acesso: 16 de Out. de 2011m.

_____. Índice nacional de preços ao consumidor – amplo (IPCA) – em 12 meses – % (Tabela 13522) **Séries Temporais**. Disponível em:< <http://www.bacen.gov.br/>>. Acesso: 16 de Out. de 2011n.

_____. Taxa de juros – meta Selic definida pelo Copom – % a.a (Tabela 432) **Séries Temporais**. Disponível em:< <http://www.bacen.gov.br/>>. Acesso: 16 de Out. de 2011o.

BAMPI, Rodrigo Eduardo. **Impactos de Basiléia II sobre o sistema financeiro brasileiro: um estudo do capital exigido para risco operacional**. 2009. 115 f. Dissertação (Mestrado em Administração). Universidade Caxias do Sul: Caxias do Sul, 2009.

BINNIE, Alfredo. **Retornos de especulações cambiais em regimes de câmbio controlado**. 2008. 115 f. Dissertação (Mestrado em Economia). Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC - Rio): Rio de Janeiro, 2008.

BORÇA JUNIOR, Gilberto R; TORRES FILHO Ernani T. Analisando a Crise do *Subprime*. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, V. 15, N. 30, P. 129-159, Dez. de 2008.

BUITER Willem H; CORSETTI, Giancarlo; PESENTI, Paolo A. **Financial markets and european monetary cooperation: the less of the 1992-93 exchange rate mechanism Crisis**. Cambridge: Cambridge University Press, 2010. p.p. 1-223, 1998.

CAGNIN, Rafael F. O ciclo dos imóveis e o crescimento econômico nos Estados Unidos 2002-2008. Dossiê crise internacional II. **Estudos avançados**. vol.23 no.66 São Paulo, pp. 147-168, 2009.

CALVO, Guillermo A; MENDOZA, Enrique G. Rational contagion and globalization of securities markets. **Journal of International Economics** 51, p.p. 79-113, 2000.

CARVALHO, Fernando Cardim de. Entendendo a recente crise financeira global. In: I ENCONTRO INTERNACIONAL ASSOCIAÇÃO KEYNESIANA BRASILEIRA. Dossiê da

crise I. 2008a. Campinas – São Paulo. **Anais...** Campinas – São Paulo: IE/UNICAMP, p.p.16-22, nov. de 2008a.

_____. Keynes e a globalização financeira. *In*: VIDOTTO, Carlos; SICSÚ, João. (Organizadores). **Economia do desenvolvimento: teorias e políticas keynesianas**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008b.

COELHO, Marcelo. As grandes crises econômicas mundiais. **Jornal O Globo**. Rio de Janeiro, 19 de agosto de 2007.

CONCEIÇÃO, Jefferson José da. O ABC da Crise.. *In* SISTER, Sérgio (org). **O ABC da Crise**. São Paulo: Editora Fundação Perseu Abramo, p.p.17-54, 2009.

COSTA, Daniela Viana. **O mecanismo teórico das crises cambiais convencionais**. Brasília: UNB, pp.2-20, 2005. Disponível em:< http://vsites.unb.br/face/eco/peteco/download/monos_022005/Dani.pdf >. Acesso em: 11 de Junho de 2011.

DELOITTE. **Efeitos do subprime**. Outubro 2008. 50 slide, color.

DENARDIN, Anderson A; NUNES, Maurício S; MEURER, Roberto. Mercados financeiros, assimetria de informação e crises financeiras nos países emergentes. **Caderno de Economia** – Curso de Ciências Econômicas (Unochapecó). Ano 12, nº22. pp.65- 92, jan/jun. de 2008.

DEOS, Simone. A contemporaneidade de Minsky. *In*: I ENCONTRO INTERNACIONAL ASSOCIAÇÃO KEYNESIANA BRASILEIRA. Dossiê da crise I. 2008. Campinas – São Paulo. **Anais...** Campinas – São Paulo: IE/UNICAMP, p.p.12-14, nov. de 2008.

DREHER, Axel. Does globalization affect growth? Empirical evidence from a new Index. **Applied Economics** 38, 10, p.p.1091-1110, 2006.

DOWBOR, Ladislau. **A crise financeira sem mistérios: convergência dos dramas econômicos, sociais e ambientais**. 1 de julho de 2009. Disponível em: < <http://dowbor.org/>>. Acesso em: 10 Ago. 2009.

EICHENGREEN, Barry; ROSE, Andrew K; WYPLOSZ, Charles. Exchange market mayhem: the antecedents and aftermath of speculative attacks. **Economic Policy**, n.21, p.249-312, Jun. de 1995.

FEDERAL RESERVE – FED. Gross Domestic Product, 1 Decimal (GDP), Percent Change, Quarterly, Seasonally Adjusted Annual Rate. **Economic Data**. Disponível em: <[http://research.stlouisfed.org/fred2/graph/?s\[1\]\[id\]=GDP](http://research.stlouisfed.org/fred2/graph/?s[1][id]=GDP)>. Acesso em: 13 de Dez. 2011a.

_____. Effective Federal Funds Rate (FEDFUNDS), Percent, Monthly. **Economic Data**. Disponível em: < [http://research.stlouisfed.org/fred2/graph/?s\[1\]\[id\]=FEDFUNDS](http://research.stlouisfed.org/fred2/graph/?s[1][id]=FEDFUNDS)>. Acesso em: 13 de Dez. 2011b.

FEDERAL DEPOSIT INSURANCE CORPORATION – FDIC. **Bank Failures in Brief**. Disponível em:< <http://www.fdic.gov/bank/historical/bank/2001/index.html>>. Acesso em: 24 de Out. de 2011.

FERGUSON, Charles. **Trabalho interno**. [Documentário – vídeo]. Produção e Direção de Charles Ferguson. Estados Unidos, 2010. DVD, 120 min. Color. Som.

FERNANDES, Cândido Luiz L.F. **A crise financeira mundial e seus impactos sobre a economia brasileira**. 2009. 60 slide, color.

FERRARI FILHO, Fernando. Como era de se esperar, a crise internacional chegou ao Brasil. E agora, o que fazer para mitigarmos os impactos da crise em 2009 e retomarmos o rumo do crescimento em 2010? **Economia & Tecnologia**. Ano 05, Vol.17, UFPR, p.p.27-32, Abr./Jun. de 2009.

FERRARI FILHO, Fernando; PAULA, Luiz Fernando de. Pode ‘Ela’ Acontecer de Novo? *In: I ENCONTRO INTERNACIONAL ASSOCIAÇÃO KEYNESIANA BRASILEIRA*. Dossiê da crise I. 2008. Campinas – São Paulo. **Anais...** Campinas – São Paulo: IE/UNICAMP, p.p.1-3, nov. de 2008.

FLOOD, Robert P; GARBER. Peter M. Collapsing exchange - rate regimes: some linear examples. North - Holland. **Journal of International Economics** 17. p.p. 1-13, 1984.

FLOOD, Robert P; MARION, Nancy P. Speculative attacks: fundamentals and self-fulfilling prophecies. **NBER Working Paper Series** nº5789, p.p. 1-31, Oct. of 1996.

FORBES, Kristin; RIGOBON, Roberto. No contagion, only interdependence: measuring stock market co-movements. **NBER Working Paper Series** nº7267, p.p. 1-39, July of 1999.

FRANKEL, Jeffrey A; ROSE, Andrew K. Currency crashes in emerging markets: An Empirical Treatment. **International Finance Discussion Papers** Nº 534, p.p. 1-28, Jan. of 1996.

FRAZEN, André; MEURER, Roberto; GONÇALVES, Carlos Eduardo Soares; SEABRA, Fernando. Determinantes do fluxo de investimentos de portfólio para o mercado acionário brasileiro. **Estudos econômicos**, São Paulo, v. 39 Nº2, p.p. 301-328, Abr-Jun 2009.

FEDERAÇÃO DA INDÚSTRIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – FIESP. **Entendendo a crise subprime**. 2008. 28 Slide, color. Disponível em: <http://www.fiesp.com.br/agencianoticias/2008/02/22/crise_subprime_giannetti.pdf>. Acesso em: 18 Ago. 2009.

FUNDAÇÃO DESENVOLVIMENTO ADMINISTRATIVO DE SÃO PAULO – FUNDAP. **A crise do Mercado das hipotecas subprime nos EUA**. 2008. Grupo de conjuntura da Fundap. Disponível em:<[Http://debates.fundap.sp.gov.br](http://debates.fundap.sp.gov.br)>. Acesso em: 16 de Dez. de 2011.

GONTIJO, Cláudio. Raízes da crise financeira dos derivativos Subprime. **Texto para discussão** nº342. Belo Horizonte. UFMG/Cedeplar, p.p1-38, Dez. de 2008.

GLICK, Reuven; ROSE, Andrew K. Contagion and trade: Why are currency crisis regional. **NBER Working Paper** 6806, p.p. 1-29, Nov. of 1998.

GUJARATI; Domador N. *Econometria Básica*: 4ª Edição. Rio de Janeiro. Elsevier - Campus, 2006: p.490-496.

HAILE, Fasika; POZO, Susan. Currency crisis contagion and the identification of transmission channels. **International Review of Economics and Finance** 17, p. 572-588, 2008.

HALE, David. A economia americana: mudança cíclica e solidez do sistema bancário- uma opinião. **Informação internacional**. Análise econômica e política, ISSN: 0873-1519 p.p. 427-431, Nov. de 2002.

HERMANN, Jennifer. Da liberalização à crise financeira norte-americana: a morte anunciada chega ao Paraíso. *In: I ENCONTRO INTERNACIONAL ASSOCIAÇÃO KEYNESIANA BRASILEIRA*. Dossiê da crise I. 2008. Campinas – São Paulo. **Anais...** Campinas – São Paulo: IE/UNICAMP, p.p.29-34, nov. de 2008.

HERRERA, Santiago; GARCIA, Conrado. User's guide to an early warning system for macroeconomic vulnerability in Latin American countries. **Policy Research Working Paper** Nº 2233, p.p.1-16, Nov. de 1999.

INFLATION DATA. **Dados sobre inflação dos Estados Unidos**. Disponível em: <<http://inflationdata.com>> Acesso em: 17 de Dez. de 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ESTATÍSTICA E GEOGRAFIA – IBGE. Sistema de contas nacionais (Tabela 1846). **Séries estatísticas & séries históricas**. Disponível em:< http://serieestatisticas.ibge.gov.br/lista_tema.aspx?op=0&no=12>. Acesso em: 21 de Dez. de 2011a.

_____. Taxa de desocupação na semana de referência, das pessoas de 10 anos ou mais de idade por grupamento de atividade no trabalho principal – percentual (Tabela 2276). . **Séries estatísticas & séries históricas**. Disponível em:< http://serieestatisticas.ibge.gov.br/lista_tema.aspx?op=0&no=12>. Acesso em: 21 de Dez. de 2011b.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA. **Inflação IPCA (% mensal)**. Dados macroeconômicos. Disponível em:< <http://www.ipeadata.gov.br/>>. Acesso em: 16 de Out. de 2011a.

_____. **Empregados – demissões (unidades de pessoas)**. Dados macroeconômicos. Disponível em:< <http://www.ipeadata.gov.br/>>. Acesso em: 16 de Out. de 2011b.

_____. **EMBI + Risco Brasil (pontos)**. Dados macroeconômicos. Disponível em:< <http://www.ipeadata.gov.br/>>. Acesso em: 16 de Out. de 2011c.

_____. **Dívida total líquida do Governo Federal e Banco Central (% PIB)**. Dados macroeconômicos. Disponível em:< <http://www.ipeadata.gov.br/>>. Acesso em: 16 de Out. de 2011d.

ITO, Takatoshi; ORII, Keisuke. Early warning systems of currency crises. Policy Research Institute, Ministry of Finance, Japan, **Public Policy Review**, Vol.5, No.1,p.p. 1-24, Oct. of 2009.

KAMINSKY, Graciela L; REINHART. The twin crises: the causes of banking and balance-of-Payments problem. 1996. Board of Governors of the Federal Reserve System. **International Finance Discussion Papers**. N 544, p.p. 1-28, March of 1996.

KAMINSKY, Graciela L; REINHART; Carmen M ; LIZONDO, Saul. Leading indicators of currency crises. 1998. International Monetary Fund, **IMF Staff Papers**, Vol.45, Nº1. p.p. 1-48, March, 1998.

KAMINSKY, Graciela L; REINHART. Bank lending and contagion: evidence from the asian crisis. Chapter in NBER book **Regional and Global Capital Flows: Macroeconomics Causes and Consequences**, NBER-EASE Volume 10. Takatoshi Ito and Anne O. Krueger, editors. p. 73 – 116, Jan. of 2001.

KAMINSKY, Graciela L; REINHART; VÉGH, Carlos A. The unholy trinity of financial contagion. 2003. **Journal of Economic Perspectives**, Volume 17 Nº4, p.p. 51-74, 2003.

KEYNES, John. M. **Teoria geral do emprego, do juro e da moeda**. São Paulo: Nova Cultural, 1985.

KRUGMAN, Paul R. A model of balance-of-payments crises. **Journal of Money, Credit and Banking**, Vol. 11, No. 3, p.p. 311-325, Aug. of 1979.

_____. What happened to Asia? January, 1998. **Working Paper**. Massachusetts: MIT. Disponível em: <<http://web.mit.edu/krugman/www/DISINTER.html>>. Acesso em: 23 de Junho de 2011.

LASSERRE, Michel. Crise **dos créditos imobiliários "subprime" e turbulências financeiras mundializadas**. 18 de agosto de 2007. Tradução de Rita Maia. Disponível em: <http://resistir.info/franca/lasserre_18ago07_p.html>. Acesso em: 14 Ago. 2009.

LENZ NETO, Mathias. **Indicadores antecedentes de crises financeiras de soberanos: Uma aplicação ao mercado brasileiro**. 2006. 81 f. Dissertação (Mestrado em Economia). Universidade de Brasília (UNB): Brasília, 2006.

LIMA, Diego B.T; MATHIAS, João Felipe C.M. Uma interpretação da crise *subprime* segundo a abordagem de Hyman Minsky. In: II ENCONTRO INTERNACIONAL ASSOCIAÇÃO KEYNESIANA BRASILEIRA. 2009. Porto Alegre. **Anais...** Campinas – Porto alegre: PPGE/UFRGS, set. de 2009.

LIN, We-Ling; ENGLE, Robert F; ITO, Takatoshi. Do bulls and bears move across borders? International transmission of stock returns and volatility as the world turns. 1991. National Bureau of Economic Research. **Working Paper** nº3911, p.p. 1-37, Nov. de 1991.

LOBÃO, Júlio Fernando S.S.M. **Contágio entre mercados de ações de países desenvolvidos: Um estudo de processos de transmissão de choque de rentabilidade num contexto de episódio de crises financeiras**. 2007. 586 f. Tese (Doutorado em Economia). Universidade do Minho (Uminho): Gualtar – Praga, 2007.

MANTEGA, Guido. **Apresentações e discursos de autoridades do Ministério da Fazenda em eventos públicos.** Vários pronunciamentos de 2009 e 2008. Disponível em: <<http://www.fazenda.gov.br/>>. Acesso em: 12 Nov. 2009.

MARCHETTI, Ettore Sollito. **Preço dos imóveis nos EUA – bolha ou fundamento?** 2008. 40f. Dissertação (Mestrado em Economia). Faculdade Ibmec São Paulo: São Paulo, 2008

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR - MDIC. Exportação brasileira – seções e capítulos da classificação uniforme para o comércio internacional (CUCI) (Tabela BCE015A). **Dados da balança comercial.** Disponível: <<http://www.mdic.gov.br/sitio/>>. Acesso em: 16 Nov. 2011a.

_____. Exportação brasileira – principais países de destino – US\$ FOB (Tabela BCE006). **Dados da balança comercial.** Disponível: <<http://www.mdic.gov.br/sitio/>>. Acesso em: 16 Nov. 2011b.

MIRA, Roberta. **Ataques especulativos e crises cambiais: uma análise da crise brasileira de 2002.** 2006. 125 f. Dissertação (Mestrado em Economia). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC - SP): São Paulo, 2006.

MOLLO, Maria de Lourdes Rollemberg. Crise e deflação de ativos: por quê? *In: I ENCONTRO INTERNACIONAL ASSOCIAÇÃO KEYNESIANA BRASILEIRA. Dossiê da crise I.* 2008. Campinas – São Paulo. **Anais...** Campinas – São Paulo: IE/UNICAMP, p.p. 6-11, nov. de 2008.

MORAES, Bruna; RAMOS, Heidy Rodriguez; SOARES, Marina Carrilho; ALMEIDA, Martinho Isnard Ribeiro. **Fatores determinantes para a entrada de investimento estrangeiro direto no setor sucroalcooleiro do Brasil.** 2010 *In: Congresso Internacional de Estratégia SLADE, 2010, Guayaquil. XXIII Congresso Internacional de Estratégia SLADE.* Guayaquil : SLADE. v. 1, p.p. 1-23, 2010.

MOREIRA, Tito Belchior Silva; PAULA PINTO, Maurício Barata; SOUZA, Geraldo da Silva. Uma metodologia alternativa para mensuração de pressão sobre o mercado de câmbio. **Estudos Econômicos**, V.34, N.º1, p.p. 73-99, Jan - Mar. de 2004.

MOTTA JR, Raul. Securitização irriga projetos de infra-estrutura. **Revista Custo Brasil**, p.p.46-49, 2002.

OBSTFELD, Maurice. The logic of currency crisis. 1994. Banque de France – **Cahiers Économiques et Monétaires** n°43, p.p. 189 – 213, 1994.

ONO, Fabio Hideki. **O acordo de Basiléia, a adequação de capital e a implementação no sistema bancário brasileiro.** 117 f. Monografia (Curso de Economia). Universidade Estadual de Campinas- Instituto de Economia: Campinas, Dez. de 2002.

ORII, Keisuke. A new regression approach to early warning systems: with emphasis on different crisis types between east Asia and Latin America. JBICI Discussion Paper Series. **Discussion Paper** No.7, p.p.1-50, Dec. of 2003.

PESENTI, Paolo; TILLE, Cédric. The economics of currency crises and contagion: an introduction. **FRBNY Economic Policy Review**, p.p. 3-16, Sep. of 2000.

PORTAL BRASIL. **O que é risco-país?** Disponível em:< http://www.portalbrasil.net/economia_riscopais.htm>. Acesso em: 08 de Jan. de 2011.

PRATES, Daniela M. Resenha Crítica: A literatura convencional sobre crises financeiras nos países “emergentes”: os modelos desenvolvidos nos Anos 90. **Estudos Econômicos**. São Paulo, V. 35, N. 2, p.p. 359-385, Abr/Jun. de 2005.

_____. Panorama das Economias Emergentes: O Efeito - contágio da crise. Abril, 2009. **Grupo de Conjuntura-Fundap**. Disponível em:< http://www.fundap.sp.gov.br/debatesfundap%5Cpdf%5CLivro-Panorama_das_Economias_Internacional_e_Brasileira/05_Panorama%20das%20Economias%20Emergentes.pdf>. Acesso em: 25 de Junho de 2011.

REINHART, Carmen M; ROGOFF, Kenneth S. Baking crises: an equal opportunity menace. National Bureau of Economic Research. **NBER Working Paper No. 14587**, p.p. 1-82, Dec. of 2008.

REINHART, Carmen M; ROGOFF, Kenneth S. The aftermath of financial crises. National Bureau of Economic Research. **NBER Working Paper** 14656, p.p.1-13, Jan. of 2009.

REINHART, Carmen M; ROGOFF, Kenneth S. From Financial Crash to Debt Crisis. National Bureau of Economic Research. **NBER Working Paper** 15795, p.p.1-46, Mar. of 2010.

REINHART, Carmen M; GOLDSTEIN, Morris; KAMINSKY, Graciela. Assessing Financial Vulnerability, an Early Warning System for Emerging Markets: Introduction. 2000. **MPRA Paper n° 13629**, p.p. 1-56, Feb. Of 2000.

REVISTA VEJA. **Em discurso na TV, Lula defende o consumo**. 22/12/2008a. Disponível em:< <http://veja.abril.com.br/noticia/brasil/discurso-tv-lula-defende-consumo>>. Acesso em: 28 de Dez. de 2011.

_____. **Corte de juros na crise**. Outubro de 2008b. Disponível em:< http://veja.abril.com.br/idade/exclusivo/perguntas_respostas/corte-juros-crise/banco-central-taxa-consumo-credito-dinheiro.shtml>. Acesso em: 29 de Dez. de 2011.

RIJCKEGHEM, Caroline Van; WEDER, Beatrice. Sources of contagion: finance or trade? 1999. International onetary fund. **IMF Working Paper** N 146, p.p. 1-28, Oct. of 1999.

SANDRONI, Paulo. **Novíssimo dicionário de economia**. Editora Best Seller, 1999.

SILVA, Lauro E. Gonzalez. **Crises financeiras recentes e roupança externa**. 2007. 142 f. Tese (Doutorado em Economia). Fundação Getúlio Vargas (FGV): São Paulo: 2007.

SOLIZ, Neuza. **Terrorismo: o veneno que paralisa a economia mundial**. Dw-World .de. Especial: O dia que o mundo parou. 06 setembro de 2002. Disponível em: < <http://www.dw-world.de/chinfootball/dw/article/0,2297,625356,00.html>>. Acesso em: 14 Ago.2009.

STIGLITZ, Joseph E. **O mundo em queda livre: os Estados Unidos, o mercado livre e o naufrágio da economia mundial**. Tradução: José Viegas Filho. São Paulo: Companhia das Letras, 2010.

TESOURO NACIONAL. **Resultado fiscal consolidado: Governo federal**. Disponível em: <<http://www.tesouro.fazenda.gov.br/>>. Acesso em: 16 de Out. de 2011.

VARGAS, Martin. Estimación del Modelo *Probit* Multivariante: Una Mejora. 2007. **MPRA Paper** No. 5241, p.p. 1-58, Nov. of 2007.

VARIAN, Hal R. **Microeconomia: princípios básicos**. Tradução da 6ª Edição Americana de Maria José Cyhlar Monteiro. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2003.

VIDOTTO, Carlos. O espectro de Keynes ronda a América: hipotecas, securitização e crise financeira nos Estados Unidos. In: VIDOTTO, Carlos; SICSÚ, João. (Organizador). **Economia do desenvolvimento: Teorias e políticas Keynesianas**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

WHARTON UNIVERSIA. **Tremores no mercado hipotecário de crédito subprime: presságios de um futuro terremoto no setor?** 7 de março de 2007. Disponível em: <<http://www.wharton.universia.net/index.cfm?fa=viewArticle&id=1304&language=portuguese&specialId=>>>. Acesso em: 18 Ago. 2009.

APÊNDICES

APÊNDICE A: O PROBLEMA DE MULTICOLINEARIDADE: A CORRELAÇÃO ENTRE AS VARIÁVEIS

Uma das premissas do modelo clássico é a de inexistência de uma relação linear exata entre os regressores. Quando há uma correlação alta, mais não exata, entre duas ou mais variáveis independentes observa-se o problema de multicolinearidade. A correlação exata entre as variáveis independentes torna a estimação dos coeficientes indeterminados e seus erros-padrão, infinitos. No entanto, se a multicolinearidade não for exata a estimação dos coeficientes é possível, mas os erros-padrão de algumas variáveis podem ser demasiadamente grandes dificultando uma estimação com grande precisão e exatidão.

Os indícios de existência do problema de multicolinearidade pode ser observado através da constatação de um valor de R^2 relativamente alto, mas, com poucos valores t significativos; pela presença de altas correlações entre os pares das variáveis independentes; através da análise de regressões auxiliares ou pela tolerância e fator de inflação da variância. O método das regressões auxiliares consiste em fazer regressões de uma variável independente X contra as demais variáveis independentes. O objetivo é verificar a existência de combinações lineares entre os regressores. Na Tabela A1 estão expostos os resultados das regressões auxiliares. Os valores t significativos sugerem presença de relações lineares entre as variáveis independentes.

A correlação das variáveis pode ser observada, ainda, pela Tabela A2 que expõe variâncias e covariâncias entre estas. Percebe-se uma alta covariância de quatro variáveis, Crescimento do PIB, Crescimento de M1, Crescimento de demissões e Crescimento das importações, com as demais variáveis do modelo. A plotação das variáveis duas a duas, Figura A, deixa visível a relação entre os pares de variáveis independentes. Quando se observa uma tendência conjunta bem definida na plotação dos dados há fortes indícios de presença de multicolinearidade entre as variáveis. Mais uma vez, os gráficos permitem verificar a existência do problema multicolinearidade entre alguns regressores e as quatro variáveis em questão. A saber, a variável PIB apresentou multicolinearidade em relação a variável demissões, risco-país, importações, exportações e dívida total/PIB; M1 apresentou relação com as variáveis demissões, importações, dívida total/PIB e termos de troca; a variável demissões com PIB, M1, importação e exportações; e importações apresentou multicolinearidade com PIB, M1, demissões, exportações e termos de troca.

Tabela A1: Regressões Auxiliares

	CRESC. DO PIB	IPCA	CRESC.DE M1	CRESC. DEMISSÕES	VAR. RISCO-PAÍS	CRESC.DAS IMP	CRESC. DAS EXP	DIVIDA TOTAL/PIB	VAR. RESER/IMP	VAR. TERMOS DE TROCAS
Crescimento do PIB	--	-0,009 (1,21)	-0,005 (0,08)	0,107 (0,95)	-0,91 (4,88)**	0,024 (1,07)	-0,016 (0,69)	-0,068 (5,42)**	-2,781 (0,76)	0,02 (0,86)
IPCA	-1,308 (1,21)	--	0,424 (0,60)	0,178 (0,13)	-4,702 (1,97)	-0,185 (0,68)	0,202 (0,73)	-0,286 (1,74)	48,617 (1,12)	-0,204 (0,74)
Crescimento de M1	-0,012 (0,08)	0,007 (0,60)	--	1,048 (7,31)**	-0,056 (0,18)	-0,015 (0,44)	-0,01 (0,29)	0,054 (2,58)*	-9,431 (1,71)	0,011 (0,31)
Cresc. de demissões	0,069 (0,95)	0,001 (0,13)	0,292 (7,31)**	--	0,111 (0,68)	0,022 (1,19)	0 (0,03)	-0,024 (2,18)*	2,679 (0,91)	0,013 (0,70)
Variação do risco-país	-0,181 (4,88)**	-0,007 (1,97)	-0,005 (0,18)	0,034 (0,68)	--	-0,001 (0,10)	0,002 (0,23)	-0,01 (1,64)	-0,306 (0,19)	-0,002 (0,20)
Cresc. das importações	0,389 (1,07)	-0,021 (0,68)	-0,104 (0,44)	0,535 (1,19)	-0,081 (0,10)	--	1,006 (70,00)**	0,06 (1,08)	1,528 (0,10)	-1,008 (72,78)**
Cresc. das exportações	-0,248 (0,69)	0,022 (0,73)	-0,069 (0,29)	-0,011 (0,03)	0,185 (0,23)	0,97 (70,00)**	--	-0,025 (0,45)	-3,465 (0,24)	0,989 (67,86)**
Divida total/PIB	-2,876 (5,42)**	-0,085 (1,74)	0,976 (2,58)*	-1,572 (2,18)*	-2,154 (1,64)	0,158 (1,08)	-0,067 (0,45)	--	8,597 (0,36)	0,135 (0,90)
Var. de reservas/import	-0,002 (0,76)	0 (1,12)	-0,003 (1,71)	0,003 (0,91)	-0,001 (0,19)	0 (0,10)	0 (0,24)	0 (0,36)	--	0 (0,12)
Var. dos termos de troca	0,305 (0,86)	-0,022 (0,74)	0,072 (0,31)	0,308 (0,70)	-0,163 (0,20)	-0,97 (72,78)**	0,986 (67,86)**	0,049 (0,90)	1,778 (0,12)	--
Constante	1,348 (1,72)	0,542 (12,07)**	1,039 (2,03)*	-1,73 (1,78)	3,103 (1,76)	0,669 (3,54)**	-0,638 (3,30)**	0,086 (0,70)	-16,401 (0,51)	0,66 (3,42)**
R2	0,39	0,07	0,43	0,60	0,19	0,99	0,99	0,32	0,05	0,98
Teste F	8,55	0,96	10,18	20,20	3,08	1526,66	1385,15	6,24	0,66	873,95

Estatística t entre parênteses.

*Significativo a 5% **Significativo a 1%

Fonte: Elaboração Própria

Tabela A2: Matriz de Variância e Covariância

	CRESC. DO PIB	IPCA	CRESC.DE M1	CRESC. DEMISSÕES	VAR. RISCO-PAÍS	CRESC.DAS IMP	CRESC. DAS EXP	DIVIDA TOTAL/PIB	VAR. RESER/IMP	VAR. TERMOS DE TROCAS
Crescimento do PIB	40,880	-0,002	-0,0367	0,2597	-0,3601	0,2755	0,2327	-0,3796	-0,0799	-0,0544
IPCA	-0,002	0,1852	0,0246	0,0147	-0,1443	-0,0226	-0,035	-0,1277	0,1002	-0,024
Crescimento de M1	-0,0367	0,0246	18,640	0,4112	-0,0122	-0,1827	0,1033	0,1706	-0,1396	0,3815
Cresc. de demissões	0,2597	0,0147	0,4112	95,544	0,0093	0,498	0,6293	0,0189	-0,0474	0,1575
Variação do risco-país	-0,3601	-0,1443	-0,0122	0,0093	152,489	0,0094	-0,0015	0,0482	0,0007	-0,0205
Cresc. das importações	0,2755	-0,0226	-0,1827	0,498	0,0094	178,752	0,706	0,0926	-0,0114	-0,4106
Cresc. das exportações	0,2327	-0,035	0,1033	0,6293	-0,0015	0,706	171,101	0,2136	-0,0706	0,3497
Divida total/PIB	-0,3796	-0,1277	0,1706	0,0189	0,0482	0,0926	0,2136	0,856	0,0024	0,1535
Var. de reservas/import	-0,0799	0,1002	-0,1396	-0,0474	0,0007	-0,0114	-0,0706	0,0024	41904,5	-0,0741
Var. dos termos de troca	-0,0544	-0,024	0,3815	0,1575	-0,0205	-0,4106	0,3497	0,1535	-0,0741	105,658

Fonte: Elaboração Própria

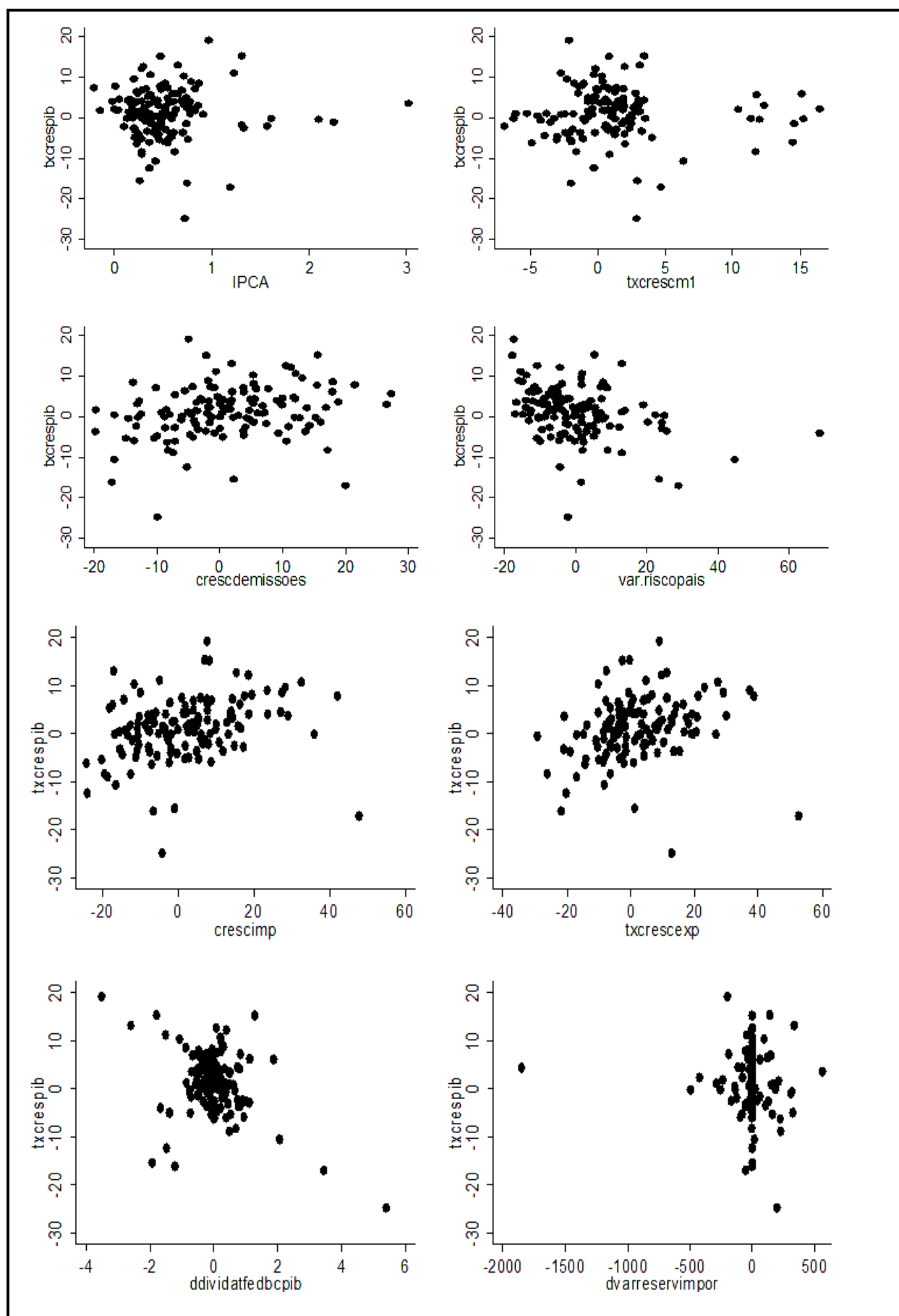


Figura A: Relação dos indicadores dois a dois

Continua...

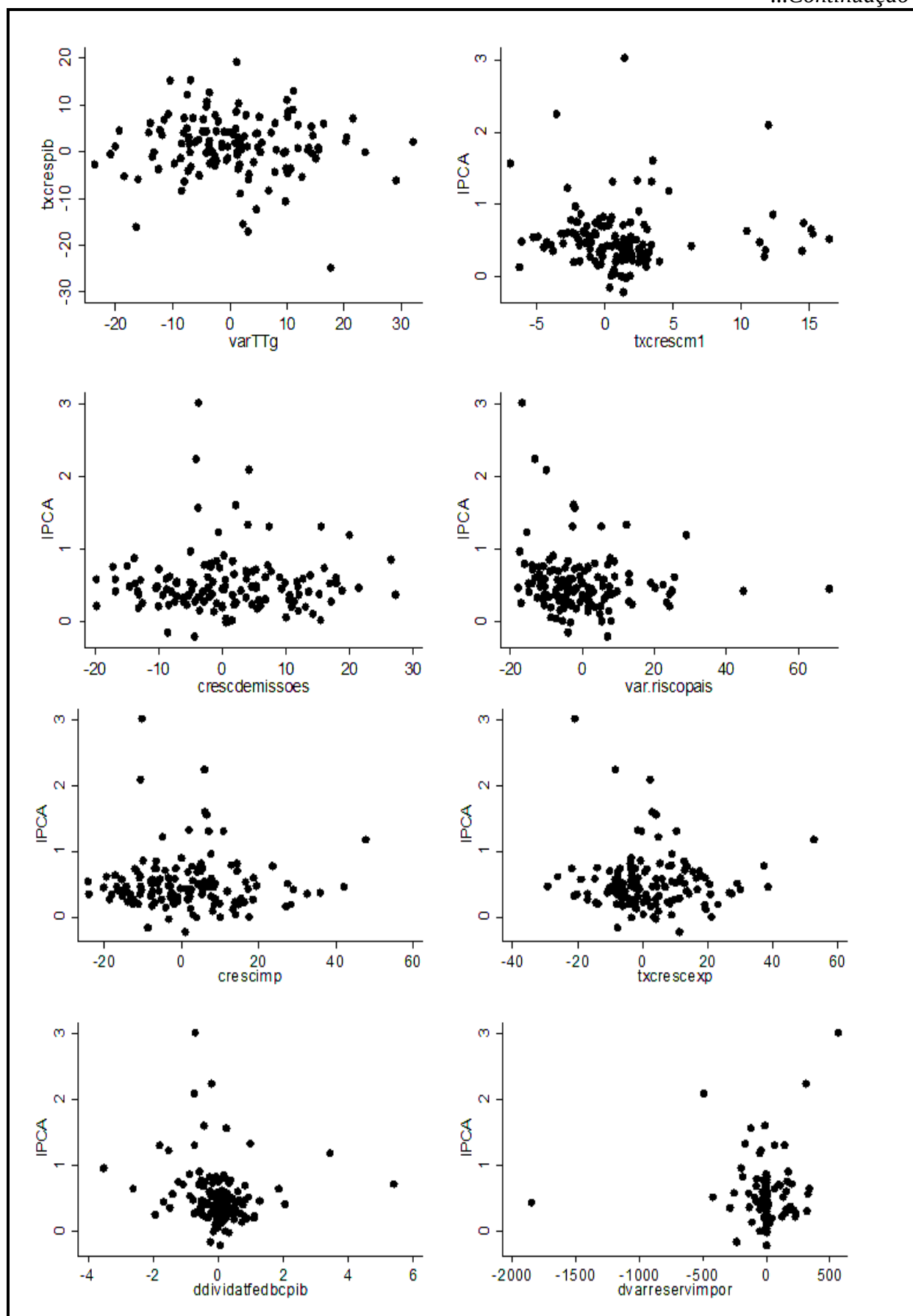


Figura A: Relação dos indicadores dois a dois

Continua...

...Continuação

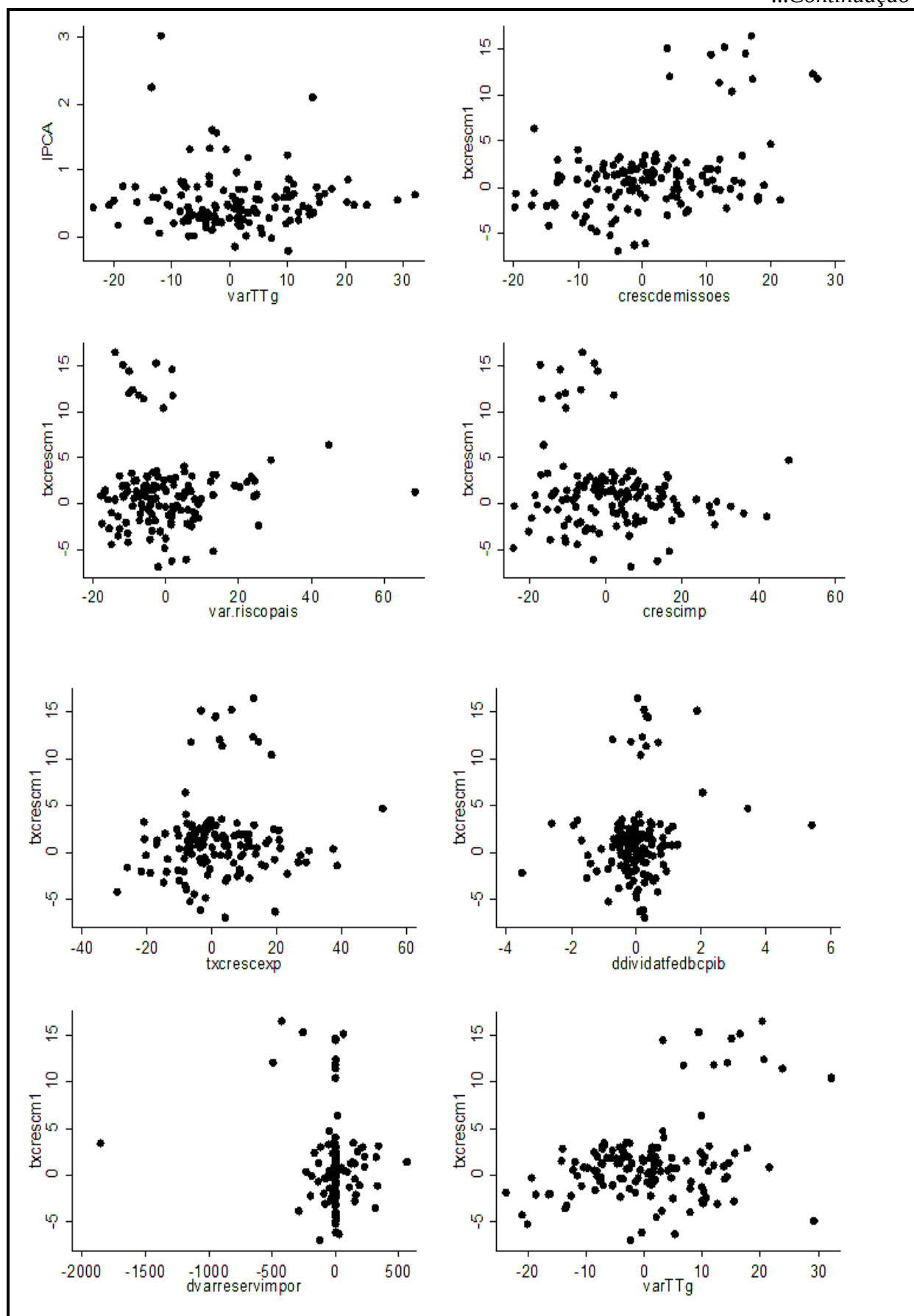


Figura A: Relação dos indicadores dois a dois

Continua...

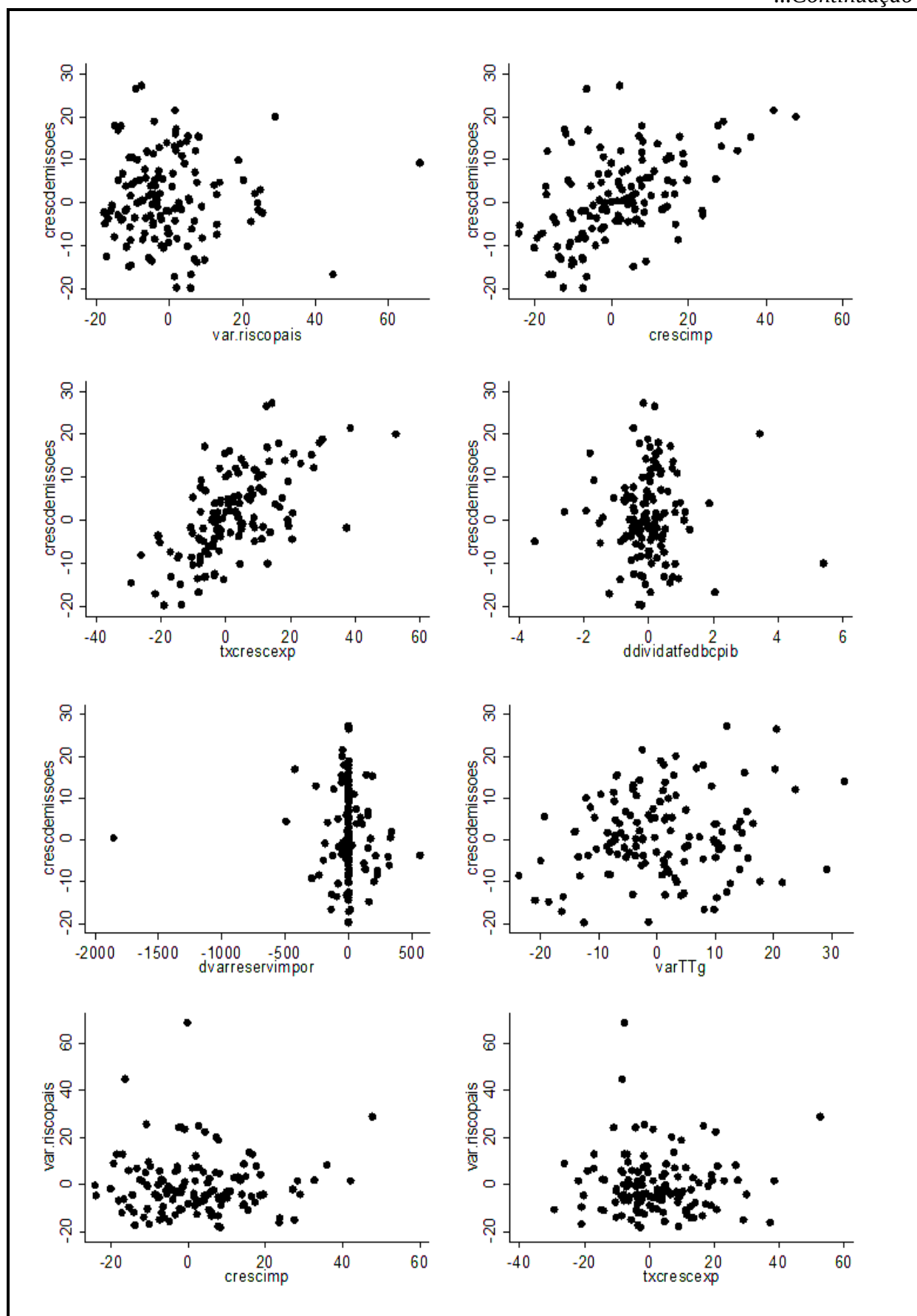
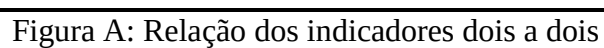


Figura A: Relação dos indicadores dois a dois

Continua...



Continua...

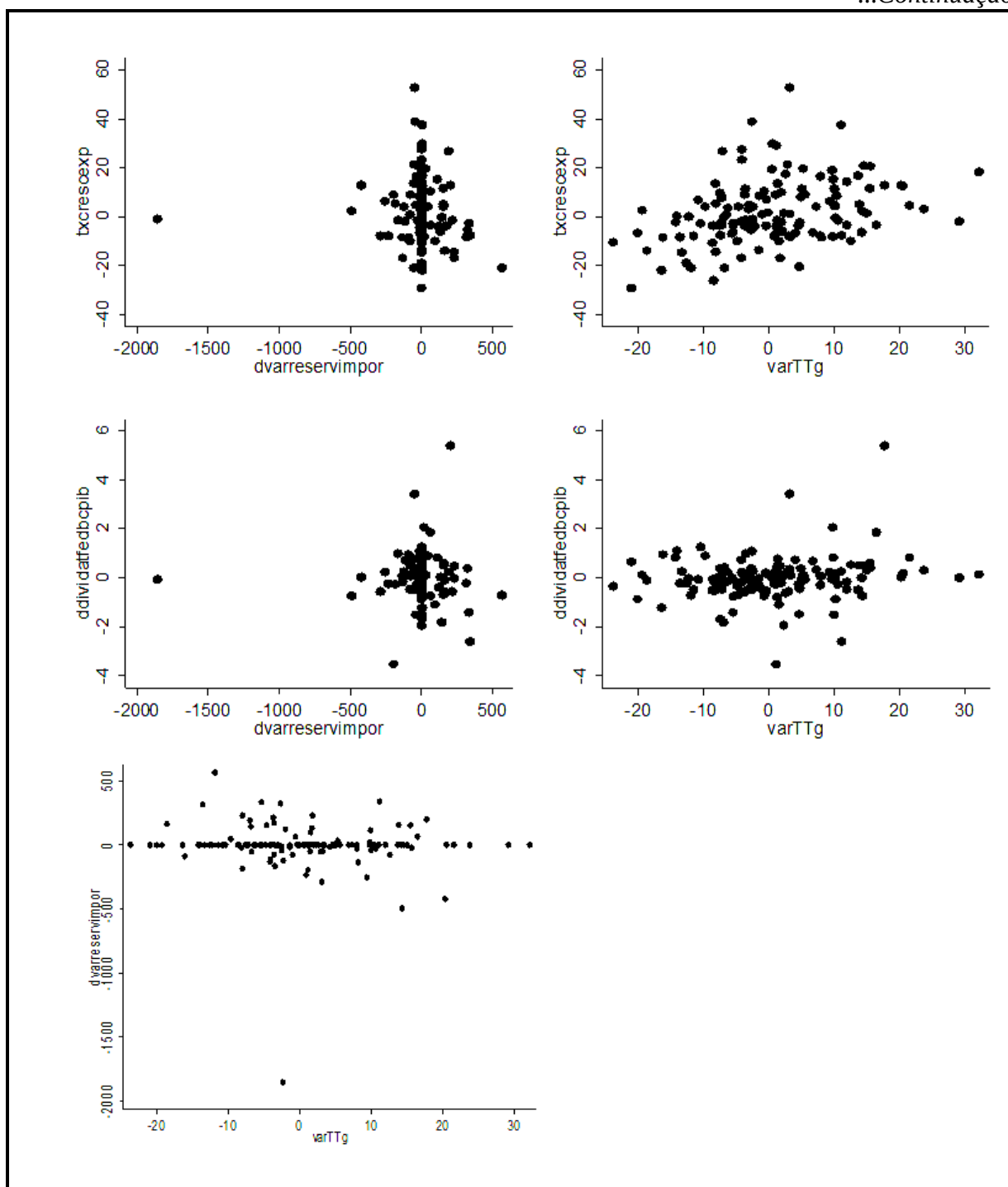


Figura A: Relação dos indicadores dois a dois
 Fonte: Elaboração própria.

...Concluído.

APÊNDICE B: ESTIMAÇÃO UTILIZANDO O MODELO DE PROBABILIDADE LINEAR (MPL)

Considerando um modelo de escolha limitada dado por:

$$Y_i = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n + \mu_i$$

Onde Y assume um número limitado de valores possíveis: binários, multinomial ou ordenado. A aplicação do modelo de regressão linear múltipla (MQO) com uma variável dependente binária é conhecida como modelo de probabilidade linear (MPL). Onde a probabilidade de um evento é função linear dos variáveis independentes:

$$P(Y = 1|x) = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n$$

E a mudança em Y em face de uma mudança em X, mantendo tudo o mais constante é dado por:

$$\Delta P(Y = 1|x) = \beta_j \Delta X_j$$

Embora o método não seja muito indicado para estimação com variável dependente binária, por não satisfazer as hipóteses de normalidade e homocedasticidade do modelo de regressão clássica, foram estimadas algumas equações como uma alternativa aos modelos de previsão denominados *Early Warning Systems*.

A estimação por MPL forneceu alguns resultados interessantes. A variável de contágio sem ponderação, mostrada nos quatro primeiros modelos, continua a ser estatisticamente significativa mostrando o sinal como o esperado. Quando regredidos separadamente a variável de contágio ponderada pelo peso comercial e peso financeiro estas também são estatisticamente significativas e apresentam o sinal esperado, como pode ser visto nos modelos presente nas colunas cinco e seis. Quando regredido o modelo com as três variáveis de contágio, a ponderação financeira continua sobressaindo a ponderação comercial, esta última é estatisticamente não significativa enquanto a primeira é. Mas agora a variável de contágio sem ponderação não mostra o sinal esperado apesar de ser estatisticamente significativo.

Entre as variáveis utilizadas como preditoras de crise apenas a variação do risco-país mostrou-se estatisticamente e economicamente significativa em todos os modelos (do modelo completo ao modelo que se exclui as quatro variáveis e inclui os pesos). Já as variáveis IPCA, Exportações e termos de troca apresentaram-se significativas somente após o ajustamento do modelo (após a exclusão das quatro variáveis).

Tabela B: Resultado da Estimação por MPL

VARIÁVEIS	MODELO COMPLETO	MODELO S/ 1 VAR	MODELO S/2 VAR	MODELO S/ 3 VAR	MODELO S/ 4 VAR	PONDERAÇÃO COMERCIAL	PONDERAÇÃO FINANCEIRA	3 VAR DE CONTÁGIO
Crise_Eua	0,178 (2,13)*	0,174 (2,06)*	0,169 (2,02)*	0,167 (2,00)*	0,166 (2,00)*	--	--	-5987,00 (2,68)**
Crise_Eua*Peso comer	--	--	--	--	--	0,190 (2,01)*	--	-0,049 (0,07)
Crise_Eua*Peso Finan	--	--	--	--	--	--	0,181 (2,04)*	6624,00 (2,59)*
Crescimento do PIB	-0,013 (2,26)*	--	--	--	--	--	--	--
IPCA	0,096 -1,86	0,113 (2,35)*	0,115 (2,44)*	0,116 (2,49)*	0,116 (2,52)*	0,116 (2,51)*	0,116 (2,53)*	0,116 (2,49)*
Crescimento de M1	0,005 (0,64)	0,005 (0,60)	--	--	--	--	--	--
Cresc. de demissões	0,001 (0,21)	0,000 (0,04)	0,001 (0,43)	--	--	--	--	--
Variação do risco-país	0,005 (1,99)*	0,008 (2,99)**	0,008 (3,01)**	0,008 (2,98)**	0,008 (3,01)**	0,008 (2,99)**	0,008 (3,01)**	0,008 (2,88)**
Cresc. das importações	0,002 (0,13)	-0,003 (0,21)	-0,004 (0,24)	-0,003 (0,19)	--	--	--	--
Cresc. das exportações	0,007 (0,54)	0,01 (0,76)	0,01 (0,73)	0,01 (0,72)	0,007 (3,09)**	0,007 (3,07)**	0,007 (3,10)**	0,007 (3,29)**
Divida total/PIB	0,022 (0,53)	0,059 (1,40)	0,064 (1,58)	0,062 (1,55)	0,062 (1,55)	0,063 (1,57)	0,062 (1,56)	0,065 (1,61)
Var. de reservas/import	0,000 (0,60)	0,000 (0,29)	0,000 (0,47)	0,000 (0,49)	0,000 (0,49)	0,000 (0,49)	0,000 (0,49)	0,000 (0,48)
Var. dos termos de troca	-0,004 (0,34)	-0,008 (0,62)	-0,008 (0,59)	-0,007 (0,54)	-0,004 (2,34)*	-0,005 (2,36)*	-0,004 (2,34)*	-0,004 (2,29)*
Constante	0,024 (0,73)	0,007 (0,24)	0,013 (0,39)	0,012 (0,37)	0,011 (0,34)	0,011 (0,35)	0,01 (0,33)	0,012 (0,38)
Número de Observações	131	131	131	131	131	131	131	131
R ²	0,31	0,27	0,27	0,26	0,26	0,26	0,27	0,29
Teste F	3,71	3,72	3,86	4,22	4,50	4,51	4,53	4,28

Estatística t entre parênteses

*Significativo a 5% **Significativo a 1% *** Significativo a 10%

Fonte: Elaboração própria.

APÊNDICE C: INFORMAÇÕES SOBRE O PIB

Quadro C: Taxa trimestre contra trimestre imediatamente anterior pela ótica da despesa e do produto (com ajuste sazonal - %)

PERÍODO		PRODUÇÃO				PIB A PREÇOS DE MERCADO	DESPESA				
		AGROP.	INDÚSTRIA	SERVIÇOS	V.A. A PREÇO BÁSICO		CONSUMO DAS FAMÍLIAS	CONSUMO DA ADMIN. PÚBLICA	FBCF	EXPORT. B/S	IMPORT. B/S
2000	I	0,1	1,2	1,6	1,5	1,6	0,0	-1,8	0,7	0,0	-0,3
	II	-1,4	0,9	0,3	0,2	0,4	1,6	-1,1	4,1	-0,8	3,6
	III	-0,5	0,9	1,0	1,0	1,0	1,8	-1,2	0,0	6,5	7,0
	IV	1,7	1,7	1,2	1,4	1,3	0,6	1,2	3,6	-3,9	2,4
2001	I	3,7	0,9	-0,5	0,1	0,4	-0,3	2,1	1,7	9,8	5,9
	II	-1,2	-2,4	1,1	-0,1	-0,5	0,7	0,0	-2,9	3,3	-5,3
	III	2,4	-2,8	-0,1	-0,7	-0,8	-2,9	0,2	-2,2	-4,8	-9,2
	IV	4,6	-0,5	0,3	0,4	0,1	0,8	1,7	-6,6	1,0	-3,9
2002	I	-1,9	1,8	1,4	1,5	1,2	2,3	3,2	-0,2	-1,6	-1,5
	II	0,9	2,2	0,8	1,0	1,4	1,2	0,1	1,3	-4,2	-1,1
	III	6,1	0,3	1,2	1,2	1,1	-1,0	0,2	0,8	27,8	0,1
	IV	1,3	3,2	0,4	1,2	1,0	-0,5	-0,1	1,8	-0,1	-4,9
2003	I	4,2	-5,3	-0,8	-1,4	-1,2	0,2	-0,9	-2,8	-6,3	-0,4
	II	-1,1	1,8	-0,3	0,2	-0,1	-1,0	0,6	-6,9	5,7	-0,4
	III	-5,4	4,3	0,9	1,0	1,0	0,2	1,8	0,7	1,4	0,5
	IV	3,6	0,6	1,2	1,1	1,2	0,9	2,7	4,4	4,2	11,0
2004	I	2,6	1,7	1,5	2,0	1,9	0,7	-1,7	3,6	5,7	-0,1
	II	1,9	1,6	1,6	1,9	1,9	1,2	3,6	3,6	1,9	3,6
	III	-2,9	3,6	1,1	0,9	1,1	2,0	0,0	2,2	2,3	1,5
	IV	0,2	0,2	1,7	1,0	1,0	2,7	-0,2	-1,6	4,3	4,3
2005	I	3,5	-1,3	-0,1	0,1	-0,1	-0,6	0,8	-1,3	1,1	0,8
	II	0,7	2,9	1,5	2,1	2,3	0,7	0,5	5,4	2,2	2,8
	III	-7,4	-2,5	0,5	-1,4	-1,1	1,6	0,8	0,0	2,3	-0,2
	IV	3,2	1,6	0,6	1,0	1,1	1,6	-0,3	0,6	1,3	2,1
2006	I	3,3	1,7	1,8	2,0	1,8	0,9	1,0	6,0	2,3	9,9
	II	0,4	-2,1	0,6	-0,1	0,2	1,5	-0,4	0,4	-7,6	1,7
	III	4,6	1,7	1,3	1,6	1,5	1,0	1,2	1,5	12,6	5,8
	IV	0,8	2,6	0,8	1,4	1,2	1,5	3,8	3	-0,3	4,1
2007	I	-0,5	0,9	2,8	1,9	2,1	2,1	-0,1	4,4	1,9	7,5
	II	-2,7	2,2	1,2	1,3	1,6	1,3	2,5	4,8	-2,0	0,2
	III	9,2	0,1	0,9	1,2	1,0	0,5	0,0	2,6	1,2	6,4
	IV	-0,3	1,1	1,6	1,4	1,7	2,7	-0,3	2,9	5,4	5,8
2008	I	-0,3	3,5	1,7	1,8	1,7	1,8	2	4,2	-5,3	1,8
	II	3,5	0,6	1,6	1,6	1,9	1,0	0,0	6,0	4,5	6,4
	III	2,6	1,6	1,3	1,6	1,5	1,8	3,3	4,7	-0,8	4,2
	IV	-3,0	-7,7	-2,6	-4,1	-4,2	-1,9	-3,7	-10,2	-3,9	-5,9
2009	I	-3,4	-6,4	0,7	-1,4	-1,7	0,9	4,0	-13,1	-11,7	-17
	II	-1,0	3,6	1,4	1,8	2,0	2,9	-1,1	6	6,6	6,8
	III	0,7	4,2	2,0	2,4	2,5	2,6	1,3	9,8	-0,5	6,3
	IV	3,9	3,9	1,3	2,2	2,4	0,9	2,0	8,2	2,5	13,8
2010	I	3,0	2,8	1,4	1,7	2,0	1,7	1,0	3,3	5,1	9,5
	II	2,8	2,0	1,1	1,6	1,6	0,9	1,1	3,7	0,1	4,4
	III	-3,8	0,0	1,4	0,7	1,0	2,4	0,9	3,6	3,9	7,8
	IV	0,4	0,0	0,9	0,6	0,7	2,0	-0,1	0,0	3,0	2,1

Fonte: IBGE (2011a).

APÊNDICE D: NÚMERO DE QUEBRAS BANCÁRIAS MENSAL

Tabela D: Quebras bancárias nos Estados Unidos – 2000/2010 – (Em un)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Janeiro	0	0	2	0	0	0	0	0	1	6	15
Fevereiro	0	1	2	1	1	0	0	1	0	10	7
Março	1	0	2	0	2	0	0	0	1	5	19
Abril	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	23
Maio	0	1	0	1	0	0	0	0	2	7	14
Junho	1	0	2	0	1	0	0	0	0	9	8
Julho	1	1	0	0	0	0	0	0	3	24	22
Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	3	15	10
Setembro	1	1	1	0	0	0	0	1	3	11	9
Outubro	1	0	0	0	0	0	0	1	4	20	12
Novembro	0	0	1	1	0	0	0	0	5	9	10
Dezembro	1	0	1	0	0	0	0	0	3	16	8

Fonte: FDIC (2011).

APÊNDICE E: ROTINA DO STATA

```

*** DETERMINANDO OS PERÍODOS DE CRISE NA ECONOMIA BRASILEIRA ***

insheet using H:\Dissertação\Capítulo_4\Dados.Brasil1.txt
sum

*1-----
*calculando peso para reservas internacionais
*com câmbio do último período
display (5.407212 / 5.628421 )
gen pesoserv=.96069786
*calculando variavel a ser utilizada no indice
gen reserv=(pesoserv*varreserv)

*calculando peso para taxa de juros
*em % com câmbio no último período
gen pesojuros=(5.407212 /11.26239)
gen juros=(pesojuros*varjurosorc)

*calculando o indice
gen I=(varcamb-reserv+juros)

sum I

*criando coluna com média do indice

gen crise1=1 if I>( -1.486846 )+(3*9.886649 )
replace crise1=0 if crise1==.

gen crise2=1 if I>( -1.486846 )+(2*9.886649 )
replace crise2=0 if crise2==.

gen crise3 =1 if I>( -1.486846 )+(1.5*9.886649 )
replace crise3 =0 if crise3==.

sum

*2-----
*calculando peso para reservas
*internacionais com câmbio médio
gen pesoserv1=( 4.145479 /5.628421 )
*calculando variavel a ser utilizada no indice
gen reserv1=(pesoserv1*varreserv)

*calculando peso para taxa de juros
* em % com câmbio médio
gen pesojuros1=(4.145479 / 11.26239 )
gen juros1=(pesojuros1*varjurosorc)

*calculando o indice
gen I1=(varcambmed -reserv1+juros1)

sum I1

*criando coluna com média do indice

gen crise4=1 if I>(-1.185749 )+(3* 7.906475)
replace crise4=0 if crise4==.

gen crise5=1 if I>(-1.185749 )+(2* 7.906475)
replace crise5=0 if crise5==.

gen crise6 =1 if I>(-1.185749 )+(1.5* 7.906475)
replace crise6 =0 if crise6==.

list data if crise1==1
list data if crise2==1
list data if crise3==1
list data if crise4==1
list data if crise5==1
list data if crise6==1
*-----

```

Figura E: Comandos da estimação por sinal e do modelo *probit*

Continua...

...Continuação

```

***ESTIMAÇÃO DOS MODELOS***
*-----
clear all
insheet using H:\Dissertação\Capítulo_4\Dados.Brasil.indic8.txt
set more off

gen lrazaopib=log(razaopib)

*-----

*verificando se as variaveis são estacionárias

gen mensal=m(2000m1)+_n-1
format mensal %tm
tsset mensal

dfuller txcrespib
dfuller ipca
dfuller txcrescm1
dfuller crescdemissoes
dfuller varriscopais
dfuller crescimp
dfuller txcrescexp
dfuller dividatfedbcpi
dfuller varreservimpor
dfuller varttg

*não foram estacionárias:varreservimpor dividatfedbcpi

prob crise6 crise_eual txcrespib ipca txcrescm1 crescdemissoes varriscopais
crescimp txcrescexp d.dividatfedbcpi d.varreservimpor varttg , nolog robust

*criando séries em diferença para torna-las estacionárias

gen dvarreservimpor = d.varreservimpor
dfuller dvarreservimpor

gen ddividatfedbcpi = d.dividatfedbcpi
dfuller ddividatfedbcpi

prob crise6 crise_eual txcrespib ipca txcrescm1 crescdemissoes varriscopais
crescimp txcrescexp ddividatfedbcpi dvarreservimpor varttg,nolog robust

*-----
*****SEÇÃO 4.4.1*****
*-----
*comparando modelo com e sem opção robust

prob crise6 crise_eual txcrespib ipca txcrescm1 crescdemissoes varriscopais
crescimp txcrescexp ddividatfedbcpi dvarreservimpor varttg, nolog
outreg using H:\Dissertação\Capítulo_4\comp1.out,replace ctitle ("prob")
fitstat

prob crise6 crise_eual txcrespib ipca txcrescm1 crescdemissoes varriscopais
crescimp txcrescexp ddividatfedbcpi dvarreservimpor varttg, nolog robust
outreg using H:\Dissertação\Capítulo_4\comp1.out,append ctitle ("prob robust")
fitstat

type H:\Dissertação\Capítulo_4\comp1.out

*melhor com opção robust se ajusta melhor

*-----
sum pib2 ipca m12 demissoes2 riscopais imp2 exp2 dividatfedbcpi reservimpor termostroca
*-----
prob crise6 crise_eual txcrespib ipca txcrescm1 crescdemissoes varriscopais
crescimp txcrescexp ddividatfedbcpi dvarreservimpor varttg, nolog robust
estat classification
estat gof, group(10)

*-----

```

Figura E: Comandos da estimação por sinal e do modelo *probit*

Continua...

...Continuação

```

*Testando a Heterocedasticidade

reg crise6 crise_eual txcrespib ipca txcrescml crescdemissoes varriscopais
crescimp txcrescexp ddividatfedbcpib dvarreservimpor varttg
*Test Breusch-pagan
*Ho: homocedasticidade
estat hettest

*com 1% rejeita-se a hipótese nula, portanto, há presença de heterocedasticidade

*-----
*modelo sem correção de heterocedasticidade

prob crise6 crise_eual txcrespib ipca txcrescml crescdemissoes varriscopais
crescimp txcrescexp ddividatfedbcpib dvarreservimpor varttg, nolog robust
outreg using H:\Dissertação\Capítulo_4\comp2.out, replace ctitle ("prob")
test crise_eual txcrespib ipca txcrescml crescdemissoes varriscopais crescimp
txcrescexp ddividatfedbcpib dvarreservimpor varttg
*modelo com correção de heterocedasticidade

hetprob crise6 crise_eual txcrespib ipca txcrescml crescdemissoes varriscopais
crescimp txcrescexp ddividatfedbcpib dvarreservimpor varttg, nolog robust het(
lrazaopib)
outreg using H:\Dissertação\Capítulo_4\comp2.out, append ctitle ("hetprob")
test crise_eual txcrespib ipca txcrescml crescdemissoes varriscopais crescimp
txcrescexp ddividatfedbcpib dvarreservimpor varttg

type H:\Dissertação\Capítulo_4\comp2.out

*McFadden:
hetprob crise6, het(lrazaopib) nolog noskip nolrtest robust
di=( 20.31214 +12)/39.55908)-1

*-----
*verificando a H0: de que coeficientes são iguais a zero

test txcrespib
test ipca
test txcrescml
test crescdemissoes
test varriscopais
test crescimp
test txcrescexp
test ddividatfedbcpib
test dvarreservimpor
test varttg

*Seis variáveis não rejeitaram H0: txcrespib txcrescml crescdemissoes crescimp txcrescexp
varttg

*test txcrespib txcrescml crescdemissoes crescimp txcrescexp varttg
*test txcrespib txcrescml crescdemissoes crescimp txcrescexp
*test txcrespib txcrescml crescdemissoes crescimp
*test txcrespib txcrescml crescdemissoes
test txcrespib txcrescml
test txcrescml crescdemissoes crescimp txcrescexp varttg
test crescdemissoes crescimp txcrescexp varttg
test crescimp txcrescexp varttg
test txcrescexp varttg
*test txcrespib crescdemissoes
test txcrespib crescimp
test txcrespib txcrescexp
test txcrescml crescdemissoes crescimp txcrescexp varttg
test txcrescml crescimp txcrescexp varttg
test txcrescml txcrescexp varttg
test txcrescml varttg
test crescdemissoes crescimp txcrescexp varttg
test crescdemissoes txcrescexp varttg
test crescdemissoes varttg
test crescimp txcrescexp varttg
test crescimp varttg
test txcrescexp varttg
*-----

```

Figura E: Comandos da estimação por sinal e do modelo *probit*

Continua...

...Continuação

```

* retirando uma a uma series que aceitaram H0

hetprob crise6 crise_eual      txcrespib      ipca      txcrescml      crescdemissoes      varriscopais
crescimp      txcrescexp      ddividatfedbcpi      dvarreservimpor      varttg      , nolog robust het(
lrazaopib)
outreg using H:\Dissertação\Capítulo_4\saida1.out, replace ctitle ("mod")
test crise_eual      txcrespib      ipca      txcrescml      crescdemissoes      varriscopais      crescimp
txcrescexp      ddividatfedbcpi      dvarreservimpor      varttg

*retirando txcrespib
hetprob crise6 crise_eual      ipca      txcrescml      crescdemissoes      varriscopais      crescimp
txcrescexp      ddividatfedbcpi      dvarreservimpor      varttg      , nolog robust het( lrazaopib)
di=( (20.31975 +11)/39.55908)-1
outreg using H:\Dissertação\Capítulo_4\saida1.out,append ctitle ("mod1")
test crise_eual      ipca      txcrescml      crescdemissoes      varriscopais      crescimp      txcrescexp
ddividatfedbcpi      dvarreservimpor      varttg

*retirando txcrespib txcrescml
hetprob crise6 crise_eual      ipca      crescdemissoes      varriscopais      crescimp      txcrescexp
ddividatfedbcpi      dvarreservimpor      varttg      , nolog robust het( lrazaopib)
di=( (20.40102+10)/39.55908)-1
outreg using H:\Dissertação\Capítulo_4\saida1.out,append ctitle ("mod2")
test crise_eual      ipca      crescdemissoes      varriscopais      crescimp      txcrescexp
ddividatfedbcpi      dvarreservimpor      varttg

*retirando txcrespib txcrescml crescdemissoes
hetprob crise6 crise_eual      ipca      varriscopais      crescimp      txcrescexp      ddividatfedbcpi
dvarreservimpor      varttg      , nolog robust het( lrazaopib)
di=( (21.13819 +9)/39.55908)-1
outreg using H:\Dissertação\Capítulo_4\saida1.out,append ctitle ("mod3")
test crise_eual      ipca      varriscopais      crescimp      txcrescexp      ddividatfedbcpi      dvarreservimpor
varttg

*(-----*)retirando txcrespib txcrescml crescdemissoes crescimp
hetprob crise6 crise_eual      ipca      varriscopais      txcrescexp      ddividatfedbcpi      dvarreservimpor
varttg      , nolog robust het( lrazaopib)
di=( (21.3066 +8)/39.55908)-1
outreg using H:\Dissertação\Capítulo_4\saida1.out,append ctitle ("mod4")
test crise_eual      ipca      varriscopais      txcrescexp      ddividatfedbcpi      dvarreservimpor      varttg

*retirando txcrespib txcrescml crescdemissoes crescimp txcrescexp
hetprob crise6 crise_eual      ipca      varriscopais      ddividatfedbcpi      dvarreservimpor      varttg      ,
nolog robust het( lrazaopib)
di=( (31.2849 +7)/39.55908)-1
outreg using H:\Dissertação\Capítulo_4\saida1.out,append ctitle ("mod5")

*retirando txcrespib txcrescml crescdemissoes crescimp txcrescexp varttg
hetprob crise6 crise_eual      ipca      varriscopais      ddividatfedbcpi      dvarreservimpor      , nolog robust
het( lrazaopib)
di=( (31.923+6)/39.55908)-1
outreg using H:\Dissertação\Capítulo_4\saida1.out,append ctitle ("mod6")

type H:\Dissertação\Capítulo_4\saida1.out

*-----
*Teste de LR -- para testa-lo não pode conter a opção robust
*o teste testa se a diferença ente o log do modelo irrestrito e restrito são significativos,
se for o modelo irrestrito, com mais variavel, deve ser o considerado, pois este ajusta os
dados significativamente melhor
*H0: as variaveis devem ser incluídas no modelo --> coeficientes são iguais a zero
*rejeitando H0 as variaveis devem ser incluídas no modelo

hetprob crise6 crise_eual      txcrespib      ipca      txcrescml      crescdemissoes      varriscopais
crescimp      txcrescexp      ddividatfedbcpi      dvarreservimpor      varttg      , nolog het(
lrazaopib)
lrtest, saving(k)

*retirando txcrespib(*)p-valor: 0,9018
hetprob crise6 crise_eual      ipca      txcrescml      crescdemissoes      varriscopais      crescimp
txcrescexp      ddividatfedbcpi      dvarreservimpor      varttg      , nolog het( lrazaopib)
lrtest, saving (w)

```

Figura E: Comandos da estimação por sinal e do modelo *probit*

Continua...

...Continuação

```

* retirando txcrespib txcrescml (*) p-valor: 0,9150
hetprob crise6 crise_eual ipca crescdemissoes varriiscopais crescimp txcrescexp
ddividatfedbcpib dvarreservimpor varttg , nolog het( lrazaopib)
lrtest, saving(o)

*retirando txcrespib txcrescml crescdemissoes (*) p-valor: 0,6476
hetprob crise6 crise_eual ipca varriiscopais crescimp txcrescexp ddividatfedbcpib
dvarreservimpor varttg , nolog het( lrazaopib)
lrtest, saving(l)

*retirando txcrespib txcrescml crescdemissoes crescimp (*) p-valor: 0,7378
hetprob crise6 crise_eual ipca varriiscopais txcrescexp ddividatfedbcpib dvarreservimpor
varttg , nolog het( lrazaopib)
lrtest, saving(m)

*retirando txcrespib txcrescml crescdemissoes crescimp txcrescexp
hetprob crise6 crise_eual ipca varriiscopais ddividatfedbcpib dvarreservimpor varttg ,
nolog het( lrazaopib)
lrtest, saving(n)

*retirando txcrespib txcrescml crescdemissoes crescimp txcrescexp varttg
hetprob crise6 crise_eual ipca varriiscopais ddividatfedbcpib dvarreservimpor , nolog het(
lrazaopib)
lrtest, saving(p)

lrtest ( LRTEST_k) ( LRTEST_w)
lrtest ( LRTEST_k) ( LRTEST_o)
lrtest ( LRTEST_k) ( LRTEST_l)
lrtest ( LRTEST_k) ( LRTEST_m)
lrtest ( LRTEST_k) ( LRTEST_n)
lrtest ( LRTEST_k) ( LRTEST_p)

*apenas os dois ultimos modelos rejeita H0

*-----
*****SEÇÃO 4.4.2*****
*-----

hetprob crise6 crise_eual ipca varriiscopais txcrescexp ddividatfedbcpib dvarreservimpor
varttg , nolog robust het( lrazaopib)
margins, dydx (crise_eual ipca varriiscopais txcrescexp ddividatfedbcpib dvarreservimpor
varttg)
test crise_eual ipca varriiscopais txcrescexp ddividatfedbcpib dvarreservimpor varttg
test crise_eual

*Calculando modelos com médias móveis

tssmooth ma ipca1= ipca,window(3)
tssmooth ma varriiscopais1= varriiscopais ,window(3)
tssmooth ma txcrescexp1= txcrescexp,window(3)
tssmooth ma ddividatfedbcpib1= ddividatfedbcpib ,window(3)
tssmooth ma dvarreservimpor1= dvarreservimpor ,window(3)
tssmooth ma varttg1= varttg ,window(3)

hetprob crise6 crise_eual ipca1 varriiscopais1 txcrescexp1 ddividatfedbcpib1
dvarreservimpor1 varttg1, nolog robust het( lrazaopib)
margins, dydx (crise_eual ipca1 varriiscopais1 txcrescexp1 ddividatfedbcpib1
dvarreservimpor1 varttg1)
di=( (32.7263 +8)/39.55908)-1
test crise_eual ipca1 varriiscopais1 txcrescexp1 ddividatfedbcpib1 dvarreservimpor1
varttg1
test crise_eual

tssmooth ma ipca2= ipca,window(3 1)
tssmooth ma varriiscopais2= varriiscopais ,window(3 1)
tssmooth ma txcrescexp2= txcrescexp,window (3 1)
tssmooth ma ddividatfedbcpib2= ddividatfedbcpib ,window(3 1)
tssmooth ma dvarreservimpor2= dvarreservimpor ,window(3 1)
tssmooth ma varttg2= varttg ,window(3 1)

hetprob crise6 crise_eual ipca2 varriiscopais2 txcrescexp2 ddividatfedbcpib2

```

Figura E: Comandos da estimação por sinal e do modelo *probit*

Continua...

...Continuação

```

dvarreservimpor2   varttg2, nolog robust het( lrazaopib)
margins, dydx      (crise_eual      ipca2   varriscopais2      txcrecexp2      ddividatfedbcpib2
dvarreservimpor2   varttg2)
di=( (31.72785 +8)/39.55908)-1
test crise_eual    ipca2 varriscopais2      txcrecexp2      ddividatfedbcpib2      dvarreservimpor2
varttg2
test crise_eual

tssmooth ma ipca3= ipca,window(6 1)
tssmooth ma varriscopais3= varriscopais ,window(6 1)
tssmooth ma txcrecexp3= txcrecexp,window(6 1)
tssmooth ma ddividatfedbcpib3= ddividatfedbcpib ,window(6 1)
tssmooth ma dvarreservimpor3= dvarreservimpor ,window(6 1)
tssmooth ma varttg3= varttg ,window(6 1)

hetprob   crise6   crise_eual      ipca3   varriscopais3      txcrecexp3      ddividatfedbcpib3
dvarreservimpor3   varttg3, nolog robust het( lrazaopib)
margins, dydx      (crise_eual      ipca3   varriscopais3      txcrecexp3      ddividatfedbcpib3
dvarreservimpor3   varttg3)
di=( (34.89521 +8)/39.55908)-1
test crise_eual    ipca3 varriscopais3      txcrecexp3      ddividatfedbcpib3      dvarreservimpor3
varttg3
test crise_eual

tssmooth ma ipca4= ipca,window(12 1)
tssmooth ma varriscopais4= varriscopais ,window(12 1)
tssmooth ma txcrecexp4= txcrecexp,window(12 1)
tssmooth ma ddividatfedbcpib4= ddividatfedbcpib ,window(12 1)
tssmooth ma dvarreservimpor4= dvarreservimpor ,window(12 1)
tssmooth ma varttg4= varttg ,window(12 1)

hetprob   crise6   crise_eual      ipca4   varriscopais4      txcrecexp4      ddividatfedbcpib4
dvarreservimpor4   varttg4, nolog robust het( lrazaopib)
margins, dydx      (crise_eual      ipca4   varriscopais4      txcrecexp4      ddividatfedbcpib4
dvarreservimpor4   varttg4)
di=( (33.9364 +8)/39.55908)-1
test crise_eual    ipca4 varriscopais4      txcrecexp4      ddividatfedbcpib4      dvarreservimpor4
varttg4
test crise_eual

tssmooth ma ipca5= ipca,window(24 1)
tssmooth ma varriscopais5= varriscopais ,window(24 1)
tssmooth ma txcrecexp5= txcrecexp,window(24 1)
tssmooth ma ddividatfedbcpib5= ddividatfedbcpib ,window(24 1)
tssmooth ma dvarreservimpor5= dvarreservimpor ,window(24 1)
tssmooth ma varttg5= varttg ,window(24 1)

hetprob   crise6   crise_eual      ipca5   varriscopais5      txcrecexp5      ddividatfedbcpib5
dvarreservimpor5   varttg5, nolog robust het( lrazaopib)
margins, dydx      (crise_eual      ipca5   varriscopais5      txcrecexp5      ddividatfedbcpib5
dvarreservimpor5   varttg5)
di=( (32.45655 +8)/39.55908)-1
test crise_eual    ipca5 varriscopais5      txcrecexp5      ddividatfedbcpib5      dvarreservimpor5
varttg5
test crise_eual

*-----
***Análise de Sensibilidade do modelo
*-----
*Variando o desvio padrão e câmbio
hetprob   crise5   crise_eual      ipca   varriscopais      txcrecexp      ddividatfedbcpib      dvarreservimpor
varttg   , nolog robust het( lrazaopib)
margins, dydx      (crise_eual      ipca   varriscopais      txcrecexp      ddividatfedbcpib      dvarreservimpor
varttg)
di=( (20.31371 +8)/39.55908)-1
test crise_eual    ipca varriscopais      txcrecexp      ddividatfedbcpib      dvarreservimpor      varttg
test crise_eual

hetprob   crise3   crise_eual      ipca   varriscopais      txcrecexp      ddividatfedbcpib      dvarreservimpor
varttg   , nolog robust het( lrazaopib)
margins, dydx      (crise_eual      ipca   varriscopais      txcrecexp      ddividatfedbcpib      dvarreservimpor
varttg)

```

Figura E: Comandos da estimação por sinal e do modelo *probit*

Continua...

...Continuação

```

di=( (20.20062 +8)/39.55908)-1
test crise_eual ipca varriiscopais txcrescexp ddividatfedbcpi b dvarreservimpor varttg
test crise_eual

*Termo de contágio defasado: o que representa a incidencia de uma crise em outro lugar em n
peridos anteriores sobre a probabilidade de crise hj

drop crise_eual1
tssmooth ma crise_eual1 = crise_eual, window(1 1)

hetprob crise6 crise_eual1 ipca varriiscopais txcrescexp ddividatfedbcpi b dvarreservimpor
varttg , nolog robust het( lrazaopib)
margins, dydx (crise_eual1 ipca varriiscopais txcrescexp ddividatfedbcpi b dvarreservimpor
varttg)
di=( (24.1013 +8)/39.55908)-1
test crise_eual1 ipca varriiscopais txcrescexp ddividatfedbcpi b dvarreservimpor varttg
test crise_eual1

*Pré definindo o período de análise para setembro de 2002 a dezembro 2010
*VERIFICANDO SE OCORRE UM AUMENTO NA MAGNITUDE DO EFEITO CONTÁGIO
*excluindo os anos de 2000 e 2001

drop in 1/24

hetprob crise6 crise_eual ipca varriiscopais txcrescexp ddividatfedbcpi b dvarreservimpor
varttg , nolog robust het( lrazaopib)
margins, dydx (crise_eual ipca varriiscopais txcrescexp ddividatfedbcpi b dvarreservimpor
varttg)
di=( (11.74089 +8)/39.55908)-1
test crise_eual ipca varriiscopais txcrescexp ddividatfedbcpi b dvarreservimpor varttg
test crise_eual

*-----
*Verificando o Contágio via canal comercial

*obs: voltar os anos de 2000 e 2001 para a série
gen tradecomer= crise_eual*trade

hetprob crise6 tradecomer ipca varriiscopais txcrescexp ddividatfedbcpi b dvarreservimpor
varttg , nolog robust het( lrazaopib)
margins, dydx (tradedecomer ipca varriiscopais txcrescexp ddividatfedbcpi b dvarreservimpor
varttg)
di=( (21.49599 +8)/39.55908)-1
test tradecomer ipca varriiscopais txcrescexp ddividatfedbcpi b dvarreservimpor varttg
test tradecomer

*Calculando modelos com médias móveis

*(3)
hetprob crise6 tradecomer ipca1 varriiscopais1 txcrescexp1 ddividatfedbcpi b1
dvarreservimpor1 varttg1, nolog robust het( lrazaopib)
margins, dydx (tradedecomer ipca1 varriiscopais1 txcrescexp1 ddividatfedbcpi b1
dvarreservimpor1 varttg1)
di=( (32.81558 +8)/39.55908)-1
test tradecomer ipca1 varriiscopais1 txcrescexp1 ddividatfedbcpi b1 dvarreservimpor1
varttg1
test tradecomer

*(3 1)
hetprob crise6 tradecomer ipca2 varriiscopais2 txcrescexp2 ddividatfedbcpi b2
dvarreservimpor2 varttg2, nolog robust het( lrazaopib)
margins, dydx (tradedecomer ipca2 varriiscopais2 txcrescexp2 ddividatfedbcpi b2
dvarreservimpor2 varttg2)
di=( (31.95624 +8)/39.55908)-1
test tradecomer ipca2 varriiscopais2 txcrescexp2 ddividatfedbcpi b2 dvarreservimpor2
varttg2
test tradecomer

*(6 1)
hetprob crise6 tradecomer ipca3 varriiscopais3 txcrescexp3 ddividatfedbcpi b3
dvarreservimpor3 varttg3, nolog robust het( lrazaopib)
margins, dydx (tradedecomer ipca3 varriiscopais3 txcrescexp3 ddividatfedbcpi b3

```

Figura E: Comandos da estimação por sinal e do modelo *probit*

Continua...

...Continuação

```

dvarreservimpor3 varttg3)

di=( (35.06629 +8)/39.55908)-1
test tradecomer ipca3 varriiscopais3 txcrescexp3 ddividatfedbcpi3 dvarreservimpor3
varttg3
test tradecomer

*(12 1)
hetprob crise6 tradecomer ipca4 varriiscopais4 txcrescexp4 ddividatfedbcpi4
dvarreservimpor4 varttg4, nolog robust het( lrazaopib)
margins, dydx (tradedecomer ipca4 varriiscopais4 txcrescexp4 ddividatfedbcpi4
dvarreservimpor4 varttg4)
di=( (34.07735+8)/39.55908)-1
test tradecomer ipca4 varriiscopais4 txcrescexp4 ddividatfedbcpi4 dvarreservimpor4
varttg4
test tradecomer

*(24 1)
hetprob crise6 tradecomer ipca5 varriiscopais5 txcrescexp5 ddividatfedbcpi5
dvarreservimpor5 varttg5, nolog robust het( lrazaopib)
margins, dydx (tradedecomer ipca5 varriiscopais5 txcrescexp5 ddividatfedbcpi5
dvarreservimpor5 varttg5)
di=( (32.6497 +8)/39.55908)-1
test tradecomer ipca5 varriiscopais5 txcrescexp5 ddividatfedbcpi5 dvarreservimpor5
varttg5
test tradecomer
*-----
*Considerando peso financeiro de contágio alternativo

gen indice=indicefin*crise_eual

hetprob crise6 indice ipca varriiscopais txcrescexp ddividatfedbcpi dvarreservimpor
varttg , nolog robust het( lrazaopib)
margins, dydx (indice ipca varriiscopais txcrescexp ddividatfedbcpi dvarreservimpor
varttg)
di=( (21.20363 +8)/39.55908)-1
test indice ipca varriiscopais txcrescexp ddividatfedbcpi dvarreservimpor varttg
test indice

*Calculando modelos com médias móveis

*(3)
hetprob crise6 indice ipca1 varriiscopais1 txcrescexp1 ddividatfedbcpi1 dvarreservimpor1
varttg1, nolog robust het( lrazaopib)
margins, dydx (indice ipca1 varriiscopais1 txcrescexp1 ddividatfedbcpi1 dvarreservimpor1
varttg1)
di=( (32.64688 +8)/39.55908)-1
test indice ipca1 varriiscopais1 txcrescexp1 ddividatfedbcpi1 dvarreservimpor1 varttg1
test indice

*(6 1)
hetprob crise6 indice ipca3 varriiscopais3 txcrescexp3 ddividatfedbcpi3 dvarreservimpor3
varttg3, nolog robust het( lrazaopib)
margins, dydx (indice ipca3 varriiscopais3 txcrescexp3 ddividatfedbcpi3 dvarreservimpor3
varttg3)
di=( (34.77671 +8)/39.55908)-1
test indice ipca3 varriiscopais3 txcrescexp3 ddividatfedbcpi3 dvarreservimpor3 varttg3
test indice

*(12 1)
hetprob crise6 indice ipca4 varriiscopais4 txcrescexp4 ddividatfedbcpi4 dvarreservimpor4
varttg4, nolog robust het( lrazaopib)
margins, dydx (indice ipca4 varriiscopais4 txcrescexp4 ddividatfedbcpi4 dvarreservimpor4
varttg4)
di=( (33.79848+8)/39.55908)-1
test indice ipca4 varriiscopais4 txcrescexp4 ddividatfedbcpi4 dvarreservimpor4 varttg4
test indice

*(24 1)
hetprob crise6 indice ipca5 varriiscopais5 txcrescexp5 ddividatfedbcpi5 dvarreservimpor5
varttg5, nolog robust het( lrazaopib)

```

Figura E: Comandos da estimação por sinal e do modelo *probit*

Continua...

...Continuação

```

margins, dydx (indice ipca5 varriescopais5 txcrecexp5 ddividatfedbcpi5 dvarreservimpor5
varttg5)
di=( (32.32377 +8)/39.55908)-1
test indice ipca5 varriescopais5 txcrecexp5 ddividatfedbcpi5 dvarreservimpor5 varttg5
test indice
*-----
*Análise dos três pesos - não ponderado, e ponderado via peso comercial e o financeiro -
simultaneamente

hetprob crise6 crise_eua1 tradecomer indice ipca varriescopais txcrecexp ddividatfedbcpi5
dvarreservimpor varttg , nolog robust het( lrazaopib)
margins, dydx (crise_eua tradecomer indice ipca varriescopais txcrecexp ddividatfedbcpi5
dvarreservimpor varttg)
di=( (17.25233 +8)/39.55908)-1
test crise_eua tradecomer indice ipca varriescopais txcrecexp ddividatfedbcpi5
dvarreservimpor varttg
test crise_eua tradecomer indice

*Calculando modelos com médias móveis

*(3 1)
hetprob crise6 crise_eua1 tradecomer indice ipca2 varriescopais2 txcrecexp2
ddividatfedbcpi2 dvarreservimpor2 varttg2, nolog robust het( lrazaopib)
margins, dydx (crise_eua tradecomer indice ipca2 varriescopais2 txcrecexp2
ddividatfedbcpi2 dvarreservimpor2 varttg2)
di=( (26.65981+8)/39.55908)-1
test crise_eua tradecomer indice ipca2 varriescopais2 txcrecexp2 ddividatfedbcpi2
dvarreservimpor2 varttg2
test crise_eua tradecomer indice

*(12 1)
hetprob crise6 crise_eua1 tradecomer indice ipca4 varriescopais4 txcrecexp4
ddividatfedbcpi4 dvarreservimpor4 varttg4, nolog robust het( lrazaopib)
margins, dydx (crise_eua tradecomer indice ipca4 varriescopais4 txcrecexp4
ddividatfedbcpi4 dvarreservimpor4 varttg4)
di=( (32.25823+8)/39.55908)-1
test crise_eua tradecomer indice ipca4 varriescopais4 txcrecexp4 ddividatfedbcpi4
dvarreservimpor4 varttg4
test crise_eua tradecomer indice

*(24 1)
hetprob crise6 crise_eua1 tradecomer indice ipca5 varriescopais5 txcrecexp5
ddividatfedbcpi5 dvarreservimpor5 varttg5, nolog robust het( lrazaopib)
margins, dydx (crise_eua tradecomer indice ipca5 varriescopais5 txcrecexp5
ddividatfedbcpi5 dvarreservimpor5 varttg5)
di=( (31.17596 +8)/39.55908)-1
test crise_eua tradecomer indice ipca5 varriescopais5 txcrecexp5 ddividatfedbcpi5
dvarreservimpor5 varttg5
test crise_eua tradecomer indice
*-----
*MULTICOLINEARIDADE

reg crise6 txcrecpib ipca txcrecsm1 crescdemissoes varriescopais crescimp
txcrecexp ddividatfedbcpi5 dvarreservimpor varttg
outreg using H:\Dissertação\Capítulo_4\mult.out,replace ctitle ("0")

reg txcrecpib ipca txcrecsm1 crescdemissoes varriescopais crescimp txcrecexp
ddividatfedbcpi5 dvarreservimpor varttg
outreg using H:\Dissertação\Capítulo_4\mult.out,append ctitle ("1")

reg ipca txcrecpib txcrecsm1 crescdemissoes varriescopais crescimp txcrecexp
ddividatfedbcpi5 dvarreservimpor varttg
outreg using H:\Dissertação\Capítulo_4\mult.out,append ctitle ("2")

reg txcrecsm1 txcrecpib ipca crescdemissoes varriescopais crescimp txcrecexp
ddividatfedbcpi5 dvarreservimpor varttg
outreg using H:\Dissertação\Capítulo_4\mult.out,append ctitle ("3")

reg crescdemissoes txcrecpib ipca txcrecsm1 varriescopais crescimp txcrecexp
ddividatfedbcpi5 dvarreservimpor varttg
outreg using H:\Dissertação\Capítulo_4\mult.out,append ctitle ("4")

```

Figura E: Comandos da estimação por sinal e do modelo *probit*

Continua...

...Continuação

```

reg   variscopais txcrespib ipca   txcrescm1   crescdemissoes   crescimp   txcrescexp
ddividatfedbcpi b   dvarreservimp or   varttg
outreg using H:\Dissertação\Capítulo_4\mult.out,append ctitle ("5")

reg   crescimp txcrespib ipca   txcrescm1   crescdemissoes   variscopais   txcrescexp
ddividatfedbcpi b   dvarreservimp or   varttg
outreg using H:\Dissertação\Capítulo_4\mult.out,append ctitle ("6")

reg   txcrescexp txcrespib ipca   txcrescm1   crescdemissoes   variscopais   crescimp
ddividatfedbcpi b   dvarreservimp or   varttg
outreg using H:\Dissertação\Capítulo_4\mult.out,append ctitle ("7")

reg   ddividatfedbcpi b txcrespib ipca   txcrescm1   crescdemissoes   variscopais   crescimp
txcrescexp   dvarreservimp or   varttg
outreg using H:\Dissertação\Capítulo_4\mult.out,append ctitle ("8")

reg   dvarreservimp or txcrespib ipca   txcrescm1   crescdemissoes   variscopais   crescimp
txcrescexp ddividatfedbcpi b   varttg
outreg using H:\Dissertação\Capítulo_4\mult.out,append ctitle ("9")

reg   varttg txcrespib ipca   txcrescm1   crescdemissoes   variscopais   crescimp
txcrescexp ddividatfedbcpi b   dvarreservimp or
outreg using H:\Dissertação\Capítulo_4\mult.out,append ctitle ("10")

type H:\Dissertação\Capítulo_4\mult.out

pwcorr txcrespib ipca   txcrescm1   crescdemissoes   variscopais   crescimp   txcrescexp
ddividatfedbcpi b   dvarreservimp or   varttg

tway (scatter txcrespib ipca)
graph save Graph "H:\Dissertação\Capítulo_4\graph1"
tway (scatter txcrespib txcrescm1)
graph save Graph "H:\Dissertação\Capítulo_4\graph2"
tway (scatter txcrespib crescdemissoes)
graph save Graph "H:\Dissertação\Capítulo_4\graph3"
tway (scatter txcrespib variscopais)
graph save Graph "H:\Dissertação\Capítulo_4\graph4"
tway (scatter txcrespib crescimp)
graph save Graph "H:\Dissertação\Capítulo_4\graph5"
tway (scatter txcrespib txcrescexp)
graph save Graph "H:\Dissertação\Capítulo_4\graph6"
tway (scatter txcrespib ddividatfedbcpi b)
graph save Graph "H:\Dissertação\Capítulo_4\graph7"
tway (scatter txcrespib dvarreservimp or)
graph save Graph "H:\Dissertação\Capítulo_4\graph8"
tway (scatter txcrespib varttg)
graph save Graph "H:\Dissertação\Capítulo_4\graph9"
tway (scatter ipca   txcrescm1)
graph save Graph "H:\Dissertação\Capítulo_4\graph10"
tway (scatter ipca   crescdemissoes)
graph save Graph "H:\Dissertação\Capítulo_4\graph11"
tway (scatter ipca   variscopais)
graph save Graph "H:\Dissertação\Capítulo_4\graph12"
tway (scatter ipca   crescimp)
graph save Graph "H:\Dissertação\Capítulo_4\graph13"
tway (scatter ipca   txcrescexp)
graph save Graph "H:\Dissertação\Capítulo_4\graph14"
tway (scatter ipca   ddividatfedbcpi b)
graph save Graph "H:\Dissertação\Capítulo_4\graph15"
tway (scatter ipca   dvarreservimp or)
graph save Graph "H:\Dissertação\Capítulo_4\graph16"
tway (scatter ipca   varttg)
graph save Graph "H:\Dissertação\Capítulo_4\graph17"
tway (scatter txcrescm1 crescdemissoes)
graph save Graph "H:\Dissertação\Capítulo_4\graph18"
tway (scatter txcrescm1 variscopais)
graph save Graph "H:\Dissertação\Capítulo_4\graph19"
tway (scatter txcrescm1 crescimp)
graph save Graph "H:\Dissertação\Capítulo_4\graph20"

```

Figura E: Comandos da estimação por sinal e do modelo *probit*

Continua...

```

twoway (scatter txcrescml txcrescexp)
graph save Graph "H:\Dissertação\Capítulo_4\graph21"
twoway (scatter txcrescml ddividatfedbcpib)
graph save Graph "H:\Dissertação\Capítulo_4\graph22"
twoway (scatter txcrescml dvarreservimpor)
graph save Graph "H:\Dissertação\Capítulo_4\graph23"
twoway (scatter txcrescml varttg)
graph save Graph "H:\Dissertação\Capítulo_4\graph24"
twoway (scatter crescdemissoes varriscopais)
graph save Graph "H:\Dissertação\Capítulo_4\graph25"
twoway (scatter crescdemissoes crescimp)
graph save Graph "H:\Dissertação\Capítulo_4\graph26"
twoway (scatter crescdemissoes txcrescexp)
graph save Graph "H:\Dissertação\Capítulo_4\graph27"
twoway (scatter crescdemissoes ddividatfedbcpib)
graph save Graph "H:\Dissertação\Capítulo_4\graph28"
twoway (scatter crescdemissoes dvarreservimpor)
graph save Graph "H:\Dissertação\Capítulo_4\graph29"
twoway (scatter crescdemissoes varttg)
graph save Graph "H:\Dissertação\Capítulo_4\graph30"
twoway (scatter varriscopais crescimp)
graph save Graph "H:\Dissertação\Capítulo_4\graph31"
twoway (scatter varriscopais txcrescexp)
graph save Graph "H:\Dissertação\Capítulo_4\graph32"
twoway (scatter varriscopais ddividatfedbcpib)
graph save Graph "H:\Dissertação\Capítulo_4\graph33"
twoway (scatter varriscopais dvarreservimpor)
graph save Graph "H:\Dissertação\Capítulo_4\graph34"
twoway (scatter varriscopais varttg)
graph save Graph "H:\Dissertação\Capítulo_4\graph35"
twoway (scatter crescimp txcrescexp)
graph save Graph "H:\Dissertação\Capítulo_4\graph36"
twoway (scatter crescimp ddividatfedbcpib)
graph save Graph "H:\Dissertação\Capítulo_4\graph37"
twoway (scatter crescimp dvarreservimpor)
graph save Graph "H:\Dissertação\Capítulo_4\graph38"
twoway (scatter crescimp varttg)
graph save Graph "H:\Dissertação\Capítulo_4\graph39"
twoway (scatter txcrescexp ddividatfedbcpib)
graph save Graph "H:\Dissertação\Capítulo_4\graph40"
twoway (scatter txcrescexp dvarreservimpor)
graph save Graph "H:\Dissertação\Capítulo_4\graph41"
twoway (scatter txcrescexp varttg)
graph save Graph "H:\Dissertação\Capítulo_4\graph42"
twoway (scatter ddividatfedbcpib dvarreservimpor)
graph save Graph "H:\Dissertação\Capítulo_4\graph43"
twoway (scatter ddividatfedbcpib varttg)
graph save Graph "H:\Dissertação\Capítulo_4\graph44"
twoway (scatter dvarreservimpor varttg)
graph save Graph "H:\Dissertação\Capítulo_4\graph45"

graph combine
"H:\Dissertação\Capítulo_4\graph1""H:\Dissertação\Capítulo_4\graph2""H:\Dissertação\Capítulo_4\graph3""H:\Dissertação\Capítulo_4\graph4"
graph combine
"H:\Dissertação\Capítulo_4\graph5""H:\Dissertação\Capítulo_4\graph6""H:\Dissertação\Capítulo_4\graph7""H:\Dissertação\Capítulo_4\graph8"
graph combine
"H:\Dissertação\Capítulo_4\graph9""H:\Dissertação\Capítulo_4\graph10""H:\Dissertação\Capítulo_4\graph11""H:\Dissertação\Capítulo_4\graph12"
graph combine
"H:\Dissertação\Capítulo_4\graph13""H:\Dissertação\Capítulo_4\graph14""H:\Dissertação\Capítulo_4\graph15""H:\Dissertação\Capítulo_4\graph16"
graph combine
"H:\Dissertação\Capítulo_4\graph17""H:\Dissertação\Capítulo_4\graph18""H:\Dissertação\Capítulo_4\graph19""H:\Dissertação\Capítulo_4\graph20"
graph combine
"H:\Dissertação\Capítulo_4\graph21""H:\Dissertação\Capítulo_4\graph22""H:\Dissertação\Capítulo_4\graph23""H:\Dissertação\Capítulo_4\graph24"

```

Figura E: Comandos da estimação por sinal e do modelo *probit*

Continua...

...Continuação

```

graph combine
"H:\Dissertação\Capítulo_4\graph25""H:\Dissertação\Capítulo_4\graph26""H:\Dissertação\Capítulo_4\graph27""H:\Dissertação\Capítulo_4\graph28"
graph combine
"H:\Dissertação\Capítulo_4\graph29""H:\Dissertação\Capítulo_4\graph30""H:\Dissertação\Capítulo_4\graph31""H:\Dissertação\Capítulo_4\graph32"
graph combine
"H:\Dissertação\Capítulo_4\graph33""H:\Dissertação\Capítulo_4\graph34""H:\Dissertação\Capítulo_4\graph35""H:\Dissertação\Capítulo_4\graph36"
graph combine
"H:\Dissertação\Capítulo_4\graph37""H:\Dissertação\Capítulo_4\graph38""H:\Dissertação\Capítulo_4\graph39""H:\Dissertação\Capítulo_4\graph40"
graph combine
"H:\Dissertação\Capítulo_4\graph41""H:\Dissertação\Capítulo_4\graph42""H:\Dissertação\Capítulo_4\graph43""H:\Dissertação\Capítulo_4\graph44"
tway (scatter dvarreservimpor varttg)

*-----
*Estimação por MPL
*com as três variáveis de contágio
reg crise6 crise_eual tradecomer indice txcrecpib ipca txcrecml crescdemissoes
varriscoais crescimp txcrecexp ddividatfedbcpi dvarreservimpor varttg ,robust
outreg using H:\Dissertação\Capítulo_4\saida2.out, replace ctitle ("mod0")

reg crise6 crise_eual txcrecpib ipca txcrecml crescdemissoes varriscoais crescimp
txcrecexp ddividatfedbcpi dvarreservimpor varttg , robust
outreg using H:\Dissertação\Capítulo_4\saida2.out,append ctitle ("mod1")

*retirando txcrecpib
reg crise6 crise_eual ipca txcrecml crescdemissoes varriscoais crescimp
txcrecexp ddividatfedbcpi dvarreservimpor varttg , robust
outreg using H:\Dissertação\Capítulo_4\saida2.out,append ctitle ("mod11")

*retirando txcrecpib txcrecml
reg crise6 crise_eual ipca crescdemissoes varriscoais crescimp txcrecexp
ddividatfedbcpi dvarreservimpor varttg , robust
outreg using H:\Dissertação\Capítulo_4\saida2.out,append ctitle ("mod2")

*retirando txcrecpib txcrecml crescdemissoes
reg crise6 crise_eual ipca varriscoais crescimp txcrecexp ddividatfedbcpi
dvarreservimpor varttg ,robust
outreg using H:\Dissertação\Capítulo_4\saida2.out,append ctitle ("mod3")

*retirando txcrecpib txcrecml crescdemissoes crescimp
reg crise6 crise_eual ipca varriscoais txcrecexp ddividatfedbcpi dvarreservimpor
varttg ,robust
outreg using H:\Dissertação\Capítulo_4\saida2.out,append ctitle ("mod4")

gen tradecomer= crise_eual*trade
gen indice=indicefin*crise_eual

*com ponderação comercial
reg crise6 tradecomer ipca varriscoais txcrecexp ddividatfedbcpi dvarreservimpor
varttg ,robust
outreg using H:\Dissertação\Capítulo_4\saida2.out,append ctitle ("mod5")

*com ponderação financeira
reg crise6 indice ipca varriscoais txcrecexp ddividatfedbcpi dvarreservimpor varttg
,robust
outreg using H:\Dissertação\Capítulo_4\saida2.out,append ctitle ("mod6")

*com as três variáveis de contágio
reg crise6 crise_eual tradecomer indice ipca varriscoais txcrecexp ddividatfedbcpi
dvarreservimpor varttg ,robust
outreg using H:\Dissertação\Capítulo_4\saida2.out,append ctitle ("mod7")
type H:\Dissertação\Capítulo_4\saida2.out

*-----
*****ESTIMAÇÃO POR SINAL*****
*-----
clear all

```

Figura E: Comandos da estimação por sinal e do modelo *probit*

Continua...

...Continuação

```

insheet using H:\Dissertação\Capítulo_4\Dados.Brasil.indic8.txt
set more off

*Variáveis: pib2 ipca m12 demissoes2 riscopais imp2 exp2 dividatfedbcpib reservimpor
termostroca

*Gerando percentil

_pctile pib2 , percentiles( 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95)
return list

*percentile = 20%
gen pib20=0
replace pib20 =1 if pib2<117.611701965332

*percentile = 25%
gen pib25=0
replace pib25=1 if pib2<126.9764976501465

*percentile = 30%
gen pib30=0
replace pib30=1 if pib2<137.6002960205078

*percentile = 35%
gen pib35=0
replace pib35=1 if pib2<147.2964019775391

*percentile = 40%
gen pib40=0
replace pib40=1 if pib2<157.9649047851563

*percentile = 45%
gen pib45=0
replace pib45=1 if pib2<168.8329925537109

*percentile = 50%
gen pib50=0
replace pib50=1 if pib2<178.1047973632813

*percentile = 55%
gen pib55=0
replace pib55=1 if pib2<186.4571990966797

*percentile = 60%
gen pib60=0
replace pib60=1 if pib2<198.7342987060547

*percentile = 65%
gen pib65=0
replace pib65=1 if pib2<211.9548950195313

*percentile = 70%
gen pib70=0
replace pib70=1 if pib2<227.0554962158203

*percentile = 75%
gen pib75=0
replace pib75=1 if pib2<237.6458511352539

*percentile = 80%
gen pib80=0
replace pib80=1 if pib2< 255.6284027099609
*percentile = 85%
gen pib85=0
replace pib85=1 if pib2<266.3753051757813

*percentile = 90%
gen pib90=0
replace pib90=1 if pib2<276.8237915039063

```

Figura E: Comandos da estimação por sinal e do modelo *probit*

Continua...

```

*percentile = 95%
gen pib95=0
replace pib95=1 if pib2<308.9758911132813

set more off
list data crise6 pib20 pib25 pib30 pib35 pib40 pib45 pib50 pib55 pib60
set more off
list data crise6 pib65 pib70 pib75
set more off
list data crise6 pib80 pib85 pib90 pib95

*-----
_pctile ipca , percentiles( 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95)
return list

*percentile = 20%
gen ipca20=0
replace ipca20 =1 if ipca>.25

*percentile = 25%
gen ipca25=0
replace ipca25=1 if ipca>.2800000011920929

*percentile = 30%
gen ipca30=0
replace ipca30=1 if ipca>.3300000131130219

*percentile = 35%
gen ipca35=0
replace ipca35=1 if ipca>.3600000143051148

*percentile = 40%
gen ipca40=0
replace ipca40=1 if ipca>.3799999952316284

*percentile = 45%
gen ipca45=0
replace ipca45=1 if ipca>.4300000071525574

*percentile = 50%
gen ipca50=0
replace ipca50=1 if ipca>.4650000035762787

*percentile = 55%
gen ipca55=0
replace ipca55=1 if ipca>.4799999892711639

*percentile = 60%
gen ipca60=0
replace ipca60=1 if ipca>.5199999809265137

*percentile = 65%
gen ipca65=0
replace ipca65=1 if ipca>.5699999928474426

*percentile = 70%
gen ipca70=0
replace ipca70=1 if ipca>.6000000238418579

*percentile = 75%
gen ipca75=0
replace ipca75=1 if ipca>.6499999761581421

*percentile = 80%
gen ipca80=0
replace ipca80=1 if ipca> .7200000286102295

*percentile = 85%

```

Figura E: Comandos da estimação por sinal e do modelo *probit*

Continua...

```

gen ipca85=0
replace ipca85=1 if ipca>.7799999713897705

*percentile = 90%
gen ipca90=0
replace ipca90=1 if ipca>.8600000143051148

*percentile = 95%
gen ipca95=0
replace ipca95=1 if ipca>1.309999942779541

set more off
list data crise6 ipca20 ipca25 ipca30 ipca35 ipca40 ipca45 ipca50 ipca55 ipca60
set more off
list data crise6 ipca65 ipca70 ipca75
set more off
list data crise6 ipca80 ipca85 ipca90 ipca95

*-----
_pctile m12, percentiles( 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95)
return list

*percentile = 10%
gen m1210=0
replace m1210 =1 if m12> 66.73722076416016

*percentile = 15%
gen m1215=0
replace m1215=1 if m12>68.58358764648438

*percentile = 20%
gen m1220=0
replace m1220 =1 if m12>74.44573974609375

*percentile = 25%
gen m1225=0
replace m1225=1 if m12>85.24330139160156

*percentile = 30%
gen m1230=0
replace m1230=1 if m12>87.48465728759766

*percentile = 35%
gen m1235=0
replace m1235=1 if m12> 98.88898468017578

*percentile = 40%
gen m1240=0
replace m1240=1 if m12>103.9578857421875

*percentile = 45%
gen m1245=0
replace m1245=1 if m12>116.3281860351563

*percentile = 50%
gen m1250=0
replace m1250=1 if m12>120.5807571411133

*percentile = 55%
gen m1255=0
replace m1255=1 if m12>131.7340850830078
*percentile = 60%
gen m1260=0
replace m1260=1 if m12>142.4510345458984

*percentile = 65%
gen m1265=0
replace m1265=1 if m12>158.56370544433594

*percentile = 70%
gen m1270=0

```

Figura E: Comandos da estimação por sinal e do modelo *probit*

Continua...

```

replace m1270=1 if m12>175.7891693115234

*percentile = 75%
gen m1275=0
replace m1275=1 if m12>187.4613723754883

*percentile = 80%
gen m1280=0
replace m1280=1 if m12>195.9079742431641

*percentile = 85%
gen m1285=0
replace m1285=1 if m12>203.488525390625

*percentile = 90%
gen m1290=0
replace m1290=1 if m12>218.2820587158203

*percentile = 95%
gen m1295=0
replace m1295=1 if m12>238.5729522705078

set more off
list data crise6 m1210 m1215
set more off
list data crise6 m1220 m1225 m1230 m1235 m1240 m1245 m1250 m1255 m1260
set more off
list data crise6 m1265 m1270 m1275
set more off
list data crise6 m1280 m1285 m1290 m1295

*-----
_pctile demissoes2, percentiles( 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95)
return list

*percentile = 10%

gen demissoes210=0
replace demissoes210 =1 if demissoes2> 738.3170166015625

*percentile = 15%
gen demissoes215=0
replace demissoes215=1 if demissoes2>757.0960083007813

*percentile = 20%
gen demissoes220=0
replace demissoes220 =1 if demissoes2>770.7839965820313

*percentile = 25%
gen demissoes225=0
replace demissoes225=1 if demissoes2>779.5969848632813

*percentile = 30%
gen demissoes230=0
replace demissoes230=1 if demissoes2>786.7919921875

*percentile = 35%
gen demissoes235=0
replace demissoes235=1 if demissoes2>816.1599731445313

*percentile = 40%
gen demissoes240=0
replace demissoes240=1 if demissoes2>843.9349975585938

*percentile = 45%
gen demissoes245=0
replace demissoes245=1 if demissoes2>864.6480102539063

*percentile = 50%
gen demissoes250=0
replace demissoes250=1 if demissoes2>889.4605102539063

```

Figura E: Comandos da estimação por sinal e do modelo *probit*

Continua...

```

*percentile = 55%
gen demissoes255=0
replace demissoes255=1 if demissoes2> 936.3380126953125

*percentile = 60%
gen demissoes260=0
replace demissoes260=1 if demissoes2>979.5050048828125

*percentile = 65%
gen demissoes265=0
replace demissoes265=1 if demissoes2>1053.182006835938

*percentile = 70%
gen demissoes270=0
replace demissoes270=1 if demissoes2>1109.489013671875

*percentile = 75%
gen demissoes275=0
replace demissoes275=1 if demissoes2>1184.606994628906

*percentile = 80%
gen demissoes280=0
replace demissoes280=1 if demissoes2>1226.583984375

*percentile = 85%
gen demissoes285=0
replace demissoes285=1 if demissoes2>1259.779052734375

*percentile = 90%
gen demissoes290=0
replace demissoes290=1 if demissoes2>1355.006958007813

*percentile = 95%
gen demissoes295=0
replace demissoes295=1 if demissoes2> 1438.625

set more off
list data crise6 demissoes210 demissoes215
set more off
set more off
list data crise6 demissoes220 demissoes225 demissoes230 demissoes235 demissoes240
demissoes245 demissoes250 demissoes255 demissoes260
set more off
list data crise6 demissoes265 demissoes270 demissoes275
set more off
list data crise6 demissoes280 demissoes285 demissoes290 demissoes295
*-----
_pctlile riscopais, percentiles( 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95)
return list

*percentile = 20%
gen riscopais20=0
replace riscopais20 =1 if riscopais>219.8571472167969

*percentile = 25%
gen riscopais25=0
replace riscopais25=1 if riscopais>229.295654296875

*percentile = 30%
gen riscopais30=0
replace riscopais30=1 if riscopais> 239.1999969482422

*percentile = 35%
gen riscopais35=0
replace riscopais35=1 if riscopais>262.1363525390625
*percentile = 40%
gen riscopais40=0
replace riscopais40=1 if riscopais>314.047607421875
*percentile = 45%
gen riscopais45=0
replace riscopais45=1 if riscopais>401.3478393554688

```

Figura E: Comandos da estimação por sinal e do modelo *probit*

Continua...

```

*percentile = 50%
gen riscopais50=0
replace riscopais50=1 if riscopais>427.6763153076172

*percentile = 55%
gen riscopais55=0
replace riscopais55=1 if riscopais>469.3888854980469

*percentile = 60%
gen riscopais60=0
replace riscopais60=1 if riscopais>555.7825927734375

*percentile = 65%
gen riscopais65=0
replace riscopais65=1 if riscopais>668.5454711914063

*percentile = 70%
gen riscopais70=0
replace riscopais70=1 if riscopais>704.0499877929688

*percentile = 75%
gen riscopais75=0
replace riscopais75=1 if riscopais>749.4260864257813

*percentile = 80%
gen riscopais80=0
replace riscopais80=1 if riscopais>780.5908813476563

*percentile = 85%
gen riscopais85=0
replace riscopais85=1 if riscopais>843.368408203125

*percentile = 90%
gen riscopais90=0
replace riscopais90=1 if riscopais>946.8261108398438

*percentile = 95%
gen riscopais95=0
replace riscopais95=1 if riscopais>1361.25

set more off
list data crise6 riscopais20 riscopais25 riscopais30 riscopais35 riscopais40 riscopais45
riscopais50 riscopais55 riscopais60
set more off
list data crise6 riscopais65 riscopais70 riscopais75
set more off
list data crise6 riscopais80 riscopais85 riscopais90 riscopais95
*-----
_pctile imp2, percentiles( 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95)
return list

*percentile = 10%
gen imp210=0
replace imp210 =1 if imp2> 3.854399919509888

*percentile = 15%
gen imp215=0
replace imp215 =1 if imp2> 4.005300045013428

*percentile = 20%
gen imp220=0
replace imp220 =1 if imp2> 4.213399887084961

*percentile = 25%
gen imp225=0
replace imp225=1 if imp2> 4.61269998550415
*percentile = 30%
gen imp230=0
replace imp230=1 if imp2>4.856699943542481
*percentile = 35%
gen imp235=0
replace imp235=1 if imp2>5.030099868774414

```

Figura E: Comandos da estimação por sinal e do modelo *probit*

Continua...

```

*percentile = 40%
gen imp240=0
replace imp240=1 if imp2> 5.331900119781494

*percentile = 45%
gen imp245=0
replace imp245=1 if imp2> 5.686100006103516

*percentile = 50%
gen imp250=0
replace imp250=1 if imp2>6.12785005569458

*percentile = 55%
gen imp255=0
replace imp255=1 if imp2>6.715700149536133

*percentile = 60%
gen imp260=0
replace imp260=1 if imp2> 7.706600189208984

*percentile = 65%
gen imp265=0
replace imp265=1 if imp2>8.629099845886231

*percentile = 70%
gen imp270=0
replace imp270=1 if imp2>9.793800354003906

*percentile = 75%
gen imp275=0
replace imp275=1 if imp2> 10.78114986419678

*percentile = 80%
gen imp280=0
replace imp280=1 if imp2> 11.80770015716553

*percentile = 85%
gen imp285=0
replace imp285=1 if imp2>12.35359954833984

*percentile = 90%
gen imp290=0
replace imp290=1 if imp2>14.82359981536865

*percentile = 95%
gen imp295=0
replace imp295=1 if imp2>16.8341007232666

set more off
list data crise6 imp210 imp215
set more off
list data crise6 imp220 imp225 imp230 imp235 imp240 imp245 imp250 imp255 imp260
set more off
list data crise6 imp265 imp270 imp275
set more off
list data crise6 imp280 imp285 imp290 imp295
*-----
_pctile exp2, percentiles( 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95)
return list

*percentile = 20%
gen exp220=0
replace exp220 =1 if exp2<5.041999816894531

*percentile = 25%
gen exp225=0
replace exp225=1 if exp2<5.443049907684326

```

Figura E: Comandos da estimação por sinal e do modelo *probit*

Continua...

```

*percentile = 30%
gen exp230=0
replace exp230=1 if exp2<5.874599933624268

*percentile = 35%
gen exp235=0
replace exp235=1 if exp2<6.491799831390381

*percentile = 40%
gen exp240=0
replace exp240=1 if exp2<7.75629997253418

*percentile = 45%
gen exp245=0
replace exp245=1 if exp2<8.992400169372559

*percentile = 50%
gen exp250=0
replace exp250=1 if exp2<9.456950187683106

*percentile = 55%
gen exp255=0
replace exp255=1 if exp2<10.20610046386719

*percentile = 60%
gen exp260=0
replace exp260=1 if exp2<11.305100440979

*percentile = 65%
gen exp265=0
replace exp265=1 if exp2<11.98460006713867

*percentile = 70%
gen exp270=0
replace exp270=1 if exp2<12.65289974212647

*percentile = 75%
gen exp275=0
replace exp275=1 if exp2<13.64914989471436

*percentile = 80%
gen exp280=0
replace exp280=1 if exp2<14.05840015411377

*percentile = 85%
gen exp285=0
replace exp285=1 if exp2<14.46780014038086

*percentile = 90%
gen exp290=0
replace exp290=1 if exp2<17.09390068054199

*percentile = 95%
gen exp295=0
replace exp295=1 if exp2<18.83279991149902

set more off
list data crise6 exp220 exp225 exp230 exp235 exp240 exp245 exp250 exp255 exp260
set more off
list data crise6 exp265 exp270 exp275
set more off
list data crise6 exp280 exp285 exp290 exp295
*-----
    _pctile   dividatfedbcpi,percentiles(5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95)
    return list
*percentile = 20%
gen dividatfedbcpi20=0
replace dividatfedbcpi20 =1 if dividatfedbcpi>28.02000045776367

```

Figura E: Comandos da estimação por sinal e do modelo *probit*

Continua...

...Continuação

```

*percentile = 25%
gen divdatfedbcpib25=0
replace divdatfedbcpib25=1 if divdatfedbcpib>28.38000011444092

*percentile = 30%
gen divdatfedbcpib30=0
replace divdatfedbcpib30=1 if divdatfedbcpib>28.72999954223633

*percentile = 35%
gen divdatfedbcpib35=0
replace divdatfedbcpib35=1 if divdatfedbcpib>29.28000068664551

*percentile = 40%
gen divdatfedbcpib40=0
replace divdatfedbcpib40=1 if divdatfedbcpib>29.73999977111816

*percentile = 45%
gen divdatfedbcpib45=0
replace divdatfedbcpib45=1 if divdatfedbcpib>30.30999946594238

*percentile = 50%
gen divdatfedbcpib50=0
replace divdatfedbcpib50=1 if divdatfedbcpib>30.53999996185303

*percentile = 55%
gen divdatfedbcpib55=0
replace divdatfedbcpib55=1 if divdatfedbcpib>30.73999977111816

*percentile = 60%
gen divdatfedbcpib60=0
replace divdatfedbcpib60=1 if divdatfedbcpib>30.80999946594238

*percentile = 65%
gen divdatfedbcpib65=0
replace divdatfedbcpib65=1 if divdatfedbcpib>30.88999938964844

*percentile = 70%
gen divdatfedbcpib70=0
replace divdatfedbcpib70=1 if divdatfedbcpib>31.04999923706055

*percentile = 75%
gen divdatfedbcpib75=0
replace divdatfedbcpib75=1 if divdatfedbcpib>31.46500015258789

*percentile = 80%
gen divdatfedbcpib80=0
replace divdatfedbcpib80=1 if divdatfedbcpib>32.54000091552734

*percentile = 85%
gen divdatfedbcpib85=0
replace divdatfedbcpib85=1 if divdatfedbcpib>33.5

*percentile = 90%
gen divdatfedbcpib90=0
replace divdatfedbcpib90=1 if divdatfedbcpib>34.04999923706055

*percentile = 95%
gen divdatfedbcpib95=0
replace divdatfedbcpib95=1 if divdatfedbcpib>37.75

set more off
list data crise6 divdatfedbcpib20 divdatfedbcpib25 divdatfedbcpib30 divdatfedbcpib35
divdatfedbcpib40 divdatfedbcpib45 divdatfedbcpib50 divdatfedbcpib55 divdatfedbcpib60
set more off
list data crise6 divdatfedbcpib65 divdatfedbcpib70 divdatfedbcpib75
set more off
list data crise6 divdatfedbcpib80 divdatfedbcpib85 divdatfedbcpib90 divdatfedbcpib95
*-----
_pctile reservimport, percentiles( 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95)
return list

```

Figura E: Comandos da estimação por sinal e do modelo *probit*

Continua...

...Continuação

```

*percentile = 20%
gen reservimpor20=0
replace reservimpor20 =1 if reservimport<8.370686531066895

*percentile = 25%
gen reservimpor25=0
replace reservimpor25=1 if reservimport<8.813097476959229

*percentile = 30%
gen reservimpor30=0
replace reservimpor30=1 if reservimport< 9.007469177246094

*percentile = 35%
gen reservimpor35=0
replace reservimpor35=1 if reservimport<9.478677749633789

*percentile = 40%
gen reservimpor40=0
replace reservimpor40=1 if reservimport<9.614836692810059

*percentile = 45%
gen reservimpor45=0
replace reservimpor45=1 if reservimport<10.2650728225708

*percentile = 50%
gen reservimpor50=0
replace reservimpor50=1 if reservimport<10.59621000289917

*percentile = 55%
gen reservimpor55=0
replace reservimpor55=1 if reservimport<11.41164207458496

*percentile = 60%
gen reservimpor60=0
replace reservimpor60=1 if reservimport<11.8522310256958

*percentile = 65%
gen reservimpor65=0
replace reservimpor65=1 if reservimport<12.63036823272705

*percentile = 70%
gen reservimpor70=0
replace reservimpor70=1 if reservimport<13.92911815643311

*percentile = 75%
gen reservimpor75=0
replace reservimpor75=1 if reservimport<14.77871417999268

*percentile = 80%
gen reservimpor80=0
replace reservimpor80=1 if reservimport< 15.82479858398438

*percentile = 85%
gen reservimpor85=0
replace reservimpor85=1 if reservimport<17.02468681335449
*percentile = 90%
gen reservimpor90=0
replace reservimpor90=1 if reservimport<18.1111011505127

*percentile = 95%
gen reservimpor95=0
replace reservimpor95=1 if reservimport<20.00018501281738

set more off
list data crise6 reservimpor20 reservimpor25 reservimpor30 reservimpor35 reservimpor40
reservimpor45 reservimpor50 reservimpor55 reservimpor60
set more off
list data crise6 reservimpor65 reservimpor70 reservimpor75
set more off

```

Figura E: Comandos da estimação por sinal e do modelo *probit*

Continua...

...Continuação

```

list data crise6 reservimpor80 reservimpor85 reservimpor90 reservimpor95
*-----
  _pctile termostroca, percentiles( 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95)
  return list
*percentile = 10%
gen termostroca10=0
replace termostroca10 =1 if termostroca<105.3557357788086

*percentile = 15%
gen termostroca15=0
replace termostroca15=1 if termostroca<107.9381332397461

*percentile = 20%
gen termostroca20=0
replace termostroca20 =1 if termostroca<109.6388168334961

*percentile = 25%
gen termostroca25=0
replace termostroca25=1 if termostroca<111.5831642150879

*percentile = 30%
gen termostroca30=0
replace termostroca30=1 if termostroca<114.8929901123047

*percentile = 35%
gen termostroca35=0
replace termostroca35=1 if termostroca<118.1556777954102

*percentile = 40%
gen termostroca40=0
replace termostroca40=1 if termostroca<121.4104156494141

*percentile = 45%
gen termostroca45=0
replace termostroca45=1 if termostroca<128.3537902832031

*percentile = 50%
gen termostroca50=0
replace termostroca50=1 if termostroca<132.7755126953125

*percentile = 55%
gen termostroca55=0
replace termostroca55=1 if termostroca< 137.6775512695313

*percentile = 60%
gen termostroca60=0
replace termostroca60=1 if termostroca<142.3948822021484

*percentile = 65%
gen termostroca65=0
replace termostroca65=1 if termostroca<146.19189453125

*percentile = 70%
gen termostroca70=0
replace termostroca70=1 if termostroca<150.7121276855469

*percentile = 75%
gen termostroca75=0
replace termostroca75=1 if termostroca<155.2130584716797

*percentile = 80%
gen termostroca80=0
replace termostroca80=1 if termostroca< 157.3844451904297

*percentile = 85%
gen termostroca85=0
replace reservimpor85=1 if termostroca<163.0027160644531

*percentile = 90%
gen termostroca90=0
replace termostroca90=1 if termostroca<168.09039306640633

```

Figura E: Comandos da estimação por sinal e do modelo *probit*

Continua...

...Continuação

```
*percentile = 95%

gen  termostroca95=0
replace  termostroca95=1 if  termostroca<174.3447875976563

set more off
list data crise6  termostroca10 termostroca15

set more off
list data crise6  termostroca20  termostroca25 termostroca30  termostroca35  termostroca40
termostroca45 termostroca50  termostroca55 termostroca60

set more off
list data crise6  termostroca65 termostroca70  termostroca75

set more off
list data crise6  termostroca80  termostroca85  termostroca90  termostroca95

log close
```

Figura E: Comandos da estimação por sinal e do modelo *probit*

...Concluído.

Fonte: Elaboração própria.