

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**  
**FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE**  
**DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINSTRITAÇÃO**

**A INFLUÊNCIA DAS INSTITUIÇÕES FINANCEIRAS SOBRE O MERCADO  
FUTURO DE DÓLAR.**

**Bruno Buscariolli Pereira**

**Orientador: Prof. Dr. José Roberto Ferreira Savoia**

**Versão Corrigida**

**SÃO PAULO**  
**2011**

Prof. Dr. João Grandino Rodas  
Reitor da Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Reinaldo Guerreiro  
Diretor da Faculdade de Economia e Administração

Prof. Dr. Adalberto Américo Fischmann  
Chefe do Departamento de Administração

Prof. Dr. Lindolfo Galvão de Albuquerque  
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Administração

**BRUNO BUSCARIOLLI PEREIRA**

**A INFLUÊNCIA DAS INSTITUIÇÕES FINANCEIRAS SOBRE O MERCADO  
FUTURO DE DÓLAR.**

Dissertação apresentada ao Departamento de  
Administração da Faculdade de Economia,  
Administração e Contabilidade da  
Universidade de São Paulo para a obtenção do  
título de Mestre em Administração.

**Orientador: Prof. Dr. José Roberto Ferreira Savoia**

**SÃO PAULO**

**2011**

## **FICHA CATALOGRÁFICA**

Elaborada pela Seção de Processamento Técnico do SBD/FEA/USP

Pereira, Bruno Buscariolli

A influência das instituições financeiras sobre o mercado futuro de dólar / Bruno Buscariolli Pereira. – São Paulo, 2011. 208 p.

Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, 2011.

Orientador : José Roberto Ferreira Savoia.

1. Mercado futuro 2. Análise de séries temporais 3. Câmbio - Economia  
I. Universidade de São Paulo. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. II. Título.

CDD – 332.644

## AGRADECIMENTOS

**Agradeço à minha família pelo apoio emocional e financeiro que recebi ao longo de todos esses anos em que pude estudar, desde o ensino fundamental, até aqui.**

**Ao meu orientador Professor Savoia, por confiar em mim, me ajudar em tudo que lhe foi possível, ser um incentivador constante do meu trabalho e desenvolvimento pessoal. A todos os meus colegas da graduação e do mestrado, que contribuíram de forma decisiva em minha vida.**

**À Faculdade de Economia e Administração da Universidade de São Paulo, lugar que será eternamente minha segunda casa.**

**Aos chefes que tive nos trabalhos em que passei. A ajuda deles foi essencial para a escolha do caminho acadêmico, tanto pelos exemplos positivos quanto pelos negativos.**

**Agradeço à minha ex-chefe Ana Sales pela grande paciência que teve comigo, pelo incentivo ao meu desenvolvimento profissional e ter demonstrado confiança incondicional no meu trabalho, sobretudo nos momentos mais difíceis.**

**« C'est une vérité très certaine que, lorsqu'il  
n'est pas en notre pouvoir de discerner les  
plus vraies opinions, nous devons suivre les  
plus probables.»**

**« É certo que, como não está em nosso  
poder discernir as opiniões mais  
verdadeiras, devemos seguir as mais  
prováveis »**

*René Descartes*

## **A INFLUÊNCIA DAS INSTITUIÇÕES FINANCEIRAS SOBRE O MERCADO FUTURO DE DÓLAR.**

A taxa de câmbio real dólar é formada em mercados à vista e futuro, operados necessariamente por intermédio de instituições financeiras que lucram tanto na corretagem quanto na posição proprietária de contratos. Essa característica cria um risco moral sobre os interesses de *hedgers* e intermediadores. Este trabalho investiga através do modelo econométrico do Vetor Autorregressivo VAR, testes de Causalidade e Função Resposta ao Impulso se é possível constatar empiricamente que as instituições financeiras, atuando em conjunto, podem influenciar significativamente a taxa de câmbio real/dólar. As conclusões apontam que o valor dos contratos futuros de dólar exerce grande influência sobre a taxa de câmbio à vista, o que implica em uma necessidade de supervisão constante da autoridade regulador, para coibir possíveis práticas de manipulação.

## **THE INFLUENCE OF FINANCIAL INSTITUTIONS IN CURRENCY FUTURE MARKETS.**

The Brazilian Real / US Dollar exchange rate is formed both on spot and future markets, operated necessarily by financial institutions; organizations profit both with intermediation and proprietary positions of contracts. Such characteristic incurs a moral hazard concerning hedgers and financial institutions interests. This research uses econometric models such as VAR, causality tests and impulse response function to investigate if financial institutions acting together are able to significantly influence the Real / Dollar exchange rate. The results show that the future exchange rate exercises great influence on the spot rate, reaffirming the necessity of constant supervision on financial institutions by the regulatory authority in order to restrain market manipulation.





## SUMÁRIO

|   |    |
|---|----|
| Lista de Abreviaturas e siglas .....  | 3  |
| Lista de tabelas .....  | 4  |
| Lista de gráficos .....   | 5  |
| 1      Capítulo I .....   | 6  |
| 1.1    Introdução .....   | 6  |
| 1.2    A Situação Problema .....  | 7  |
| 1.3    Como as Instituições Financeiras Podem Influenciar a Taxa de Câmbio?.....          | 10 |
| 1.4    Qual é o Interesse das Instituições Financeiras em Induzir a Taxa de Câmbio? ..... | 14 |
| 1.5    Objetivo .....   | 14 |
| 1.6    Justificativa e Importância do Tema.....   | 15 |
| 1.7    Contribuições do Trabalho.....   | 16 |
| 1.8    Metodologia .....  | 16 |
| 1.9    Limitações desse Estudo .....  | 17 |
| 1.10   Descrição dos capítulos .....  | 17 |
| 2      Capítulo II – Fundamentação Teórica .....  | 19 |
| 2.1    A hipótese de mercado eficiente e suas contestações.....                           | 19 |
| 2.2    Interações entre Contratos Futuros e Mercado à Vista.....                          | 21 |
| 2.3    Os Efeitos da Especulação .....  | 23 |
| 2.4    Derivativos e a Manipulação de Preços.....   | 25 |
| 2.5    As Evidências Empíricas .....  | 28 |
| 2.5.1    Contratos Futuros de Commodities .....   | 28 |
| 2.5.2    Contratos Futuros sobre Taxas de Juro .....                                      | 29 |
| 2.5.3    Contrato Futuros de Índices de Ações .....                                       | 30 |
| 2.5.4    Contratos Futuros de Câmbio.....   | 34 |
| 2.5.5    Efeitos do dia de Vencimento.....  | 37 |
| 2.5.6    Relação Entre Índice de Ações a Vista e Futuro .....                             | 37 |
| 3      Capítulo III – O Mercado de Derivativos no Brasil .....                            | 39 |
| 3.1    Os Derivativos no Brasil.....  | 39 |
| 3.2    O Tamanho e Importância dos Mercados de Futuros.....                               | 41 |
| 3.3    Os Contratos Futuros de Câmbio .....   | 43 |
| 3.4    A Regulação dos Mercados Futuros e a Crise do <i>Sub-Prime</i> .....               | 44 |
| 4      Capítulo IV – A Metodologia Utilizada no Trabalho.....                             | 47 |
| 4.1    Os Dados do Estudo .....   | 47 |
| 4.2    O modelo VAR – Vetor Autorregressivo .....   | 48 |



|       |   |    |
|-------|---|----|
| 4.3   | Causalidade de Granger .....                            | 50 |
| 4.4   | Função Resposta ao Impulso.....                         | 51 |
| 5     | Capítulo V - Análise dos Resultados.....                | 55 |
| 5.1   | Descrição Dos Procedimentos Metodológicos Adotados..... | 55 |
| 5.1.1 | Estacionariedade .....                                  | 55 |
| 5.1.2 | Estabelecimento das Defasagens para o Modelo VAR.....   | 57 |
| 5.1.3 | Quadro Resumo do VAR .....                              | 59 |
| 5.1.4 | Condição de Estabilidade .....                          | 60 |
| 5.1.5 | Autocorrelação dos Resíduos .....                       | 60 |
| 5.1.6 | Teste de Causalidade de Granger.....                    | 61 |
| 5.1.7 | Função Resposta ao Impulso .....                        | 63 |
| 5.2   | Análise dos Resultados Econométricos .....              | 68 |
| 5.3   | Análise e Interpretação dos Resultados .....            | 69 |
| 6     | Capítulo VI Considerações Finais .....                  | 71 |
| 6.1   | Limitações Deste Estudo .....                           | 71 |
| 6.2   | Considerações Finais .....                              | 72 |
| 6.3   | Proposições Para Estudos Futuros.....                   | 73 |
|       | REFERÊNCIAS .....                                       | 74 |
|       | SITES CONSULTADOS .....                                 | 83 |
|       | ANEXOS .....  | 84 |

**LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ADF: Augmented Dickey-Fuller test  
ARCH: Auto Regressive Conditional Heteroskedasticity  
BM&F: Bolsa de Mercadorias e Futuros  
FEBRABAN: Federação Brasileira de Bancos  
GARCH: Generalized Auto Regressive Conditional Heteroskedasticity  
GNMA: Government National Mortgage Association  
HME: Hipótese de Mercado Eficiente  
MMI: Major Market Index  
VAR: Vector Autoregressive  
VEC: Vector Error Correction  
WTI: West Texas Intermediate

**LISTA DE TABELAS**

|   |    |
|---|----|
| Tabela 1 – Resumo da estrutura do estudo.....   | 23 |
| Tabela 2 – Efeito da introdução de contratos futuros sobre a volatilidade do preço do ativo-objeto. ....  | 28 |
| Tabela 3 – Estudos dos efeitos da introdução dos contratos Futuros sobre a Volatilidade de ativos de Renda Fixa.....  | 30 |
| Tabela 4 – Estudos sobre os efeitos da introdução dos contratos futuros sobre a volatilidade de um índice do mercado acionário. ....                        | 32 |
| Tabela 5 – Estudos sobre os efeitos da introdução dos contratos futuros sobre a volatilidade de um índice do mercado acionário. ....                        | 33 |
| Tabela 6 – Resumos dos estudos sobre as relações entre contratos de cambio futuro e spot. Todos os ativos foram considerados contra o Dólar americano. .... | 36 |
| Tabela 7 – Maiores bolsas do mundo por volume financeiro movimentado em contratos futuros de câmbio - em milhões de Dólares. ....                           | 41 |
| Tabela 8 – Maiores bolsas em número de contratos futuros de câmbio transacionados. ....   | 42 |
| Tabela 9 – Estatística t e valores críticos a 5% do teste ADF no nível e primeira diferença. ....   | 56 |
| Tabela 10 - Número de Defasagens Adequadas Segundo os Critérios de Informação. ....   | 58 |
| Tabela 11 – Coeficientes do VAR por Semestre. ....  | 59 |
| Tabela 12 - Defasagens com Índícios de Autocorrelação. ....   | 61 |
| Tabela 13 – Resultados do Teste de Causalidade de Granger a 5%. ....  | 62 |

## LISTA DE GRÁFICOS

|   |    |
|---|----|
| Gráfico 1 – Contratos Futuros Negociados na BM&F Bovespa entre 2004 e 2010 .....                                | 40 |
| Gráfico 2 – Série (Contratos Futuros Comprados - Contratos Futuros Vendidos) das instituições financeiras. .... | 48 |
| Gráfico 3 – Gráficos da Função Resposta ao Impulso para a série dólar à vista (1º semestre de 2006).....        | 64 |
| Gráfico 4 – Gráficos da Função Resposta ao Impulso para a série dólar à vista (2º semestre de 2006).....        | 64 |
| Gráfico 5 – Gráficos da Função Resposta ao Impulso para a série dólar à vista (1º semestre de 2007).....        | 64 |
| Gráfico 6 – Gráficos da Função Resposta ao Impulso para a série dólar à vista (2º semestre de 2007).....        | 65 |
| Gráfico 7 – Gráficos da Função Resposta ao Impulso para a série dólar à vista (1º semestre de 2008).....        | 65 |
| Gráfico 8 – Gráficos da Função Resposta ao Impulso para a série dólar à vista (2º semestre de 2008).....        | 65 |
| Gráfico 9 – Gráficos da Função Resposta ao Impulso para a série dólar à vista (1º semestre de 2009).....        | 66 |
| Gráfico 10 – Gráficos da Função Resposta ao Impulso para a série dólar à vista (2º semestre de 2009).....       | 66 |
| Gráfico 11 – Gráficos da Função Resposta ao Impulso para a série dólar à vista (1º semestre de 2010).....       | 66 |

## 1 CAPÍTULO I

### 1.1 Introdução

Os derivativos são instrumentos financeiros essenciais para o desenvolvimento das economias modernas. Eles existem desde a idade média em mercados organizados, como a bolsa de Amsterdam, Brugges e de outras cidades do norte da Europa que tiveram seu apogeu ao longo dos séculos XV, XVI e XVII.

Ainda na alta idade média, os derivativos eram negociados sobre ativos físicos, como commodities, e também ativos financeiros, como títulos de dívida pública e ações.

Apesar da crescente importância dos derivativos na economia, os mecanismos e seu funcionamento talvez ainda não sejam compreendidos pelo público. Os derivativos são contratos firmados sobre a flutuação do preço de alguma mercadoria ou taxa no futuro. O mercado futuro serve para a proteção (*hedge*) de posições possuídas nos mercados à vista de ativos, para especulação e arbitragem. Os mais comuns são as opções e os contratos futuros. No Brasil, os derivativos são organizados na BM&F Bovespa e os contratos negociados sobre os preços futuros de ativos financeiros e de commodities importantes no mercado nacional. Alguns dos principais contratos futuros do Brasil são juros, dólar, índice Ibovespa, boi, café e soja.

Considerando a política de câmbio flutuante vigente desde 1999, a importância do comércio exterior para o Brasil a partir do ano 2000 e o crescimento do fluxo de capitais estrangeiros no o mesmo período, houve grande aumento da utilização de derivativos de câmbio, com destaque para o dólar. Apenas em setembro de 2010, o volume de dinheiro nos contratos futuros de dólar foi de aproximadamente 528 milhões de reais<sup>1</sup>. Esse número evidencia a importância dos derivativos na economia brasileira.

---

<sup>1</sup>Informação retirada de: <<http://www.bmfbovespa.com.br/shared/iframeBoletim.aspx?altura=2500&idioma=pt-br&url=www.bmf.com.br/bmfbovespa/pages/boletim1/VolumeGeral/VolumeGeral.asp>>. Acesso em: 10/10/2010.



## 1.2 A Situação Problema

O Brasil, como quase todos os países emergentes, passou por crises econômicas nos anos 90 que foram fortemente associadas ao mercado de câmbio e à balança de pagamentos. Desde a declaração de moratória pela então presidente José Sarney em 1987, seguida pelos planos do Governo Collor e pelo Plano Real, o Brasil tentou diversas políticas cambiais, sendo apenas a última bem sucedida em termos de controle de inflação.

Nos primeiros anos do Plano Real a taxa de câmbio real/dólar, que por consequência influenciava o câmbio com todas as outras moedas, era fixa e determinada pelo Banco Central. Com isso o governo controlou a inflação e criou condições macroeconômicas para o desenvolvimento posterior da economia nacional.

Com as crises que aconteceram no final dos anos 90 na Ásia, Rússia e México, o Brasil abandonou o regime de câmbio fixo e permitiu que essa taxa fosse decidida livremente pelos agentes do mercado. Assim, o governo não precisou mais gastar as reservas nacionais de moeda estrangeira para manter a taxa de câmbio artificialmente em um patamar desejado.

Durante a crise econômica mundial de 2008/2009, muitos meios de comunicação criticaram o uso de derivativos, culpando-os direta ou indiretamente pela crise e falência de algumas empresas<sup>2</sup>. De fato, houve empresas que compraram contratos futuros de câmbio acima das suas necessidades operacionais e criando problemas de liquidez que levaram algumas delas a serem vendidas em circunstâncias de insolvência, apesar de suas operações serem lucrativas.

A existência de um contrato derivativo presume a existência de duas partes. Em muitos casos, trata-se de especuladores, que pretendem apenas ganhar com as oscilações dos preços em períodos futuros, e contratantes normais, que compram os derivativos para realizar algum tipo de seguro sobre recebíveis ou dívidas em moeda estrangeira. O risco da utilização deste tipo de contrato surge, no entanto, da contratação acima das necessidades operacionais das empresas ou puramente especulativas em volumes grandes.

---

<sup>2</sup> Informação retirada de: <[http://www.estadao.com.br/economia/not\\_eco261897,0.htm](http://www.estadao.com.br/economia/not_eco261897,0.htm)>. Acesso em: 05/03/2010

O problema analisado neste estudo se relaciona também ao fato de que o setor financeiro no Brasil é concentrado em um número pequeno de instituições quando comparado a países desenvolvidos. Na Federação Brasileira dos Bancos, FEBRABAN, existiam 123 bancos cadastrados em abril de 2010<sup>3</sup>. Segundo o Federal Depositary Insurance Corporation, órgão do governo dos Estados Unidos responsável pela garantia de depósitos bancários, existiam 7.922 instituições financeiras ativas no país em abril de 2010<sup>4</sup>. Na França, segundo a Federação Francesa de Bancos, existem 387 bancos<sup>5</sup>, na Associação holandesa são 234 instituições associadas<sup>6</sup> e 210 bancos privados na Associação Alemã de Bancos<sup>7</sup>. Mesmo em termos relativos, isto é, considerando o tamanho da economia desses países, o Brasil possui menos bancos e essa concentração pode reduzir a concorrência no setor financeiro. Segundo o Banco Central do Brasil<sup>8</sup> os cinco maiores bancos do Brasil representam aproximadamente 73% do total do patrimônio líquido, 80% do lucro líquido, 87% dos funcionários e 90% das agências de todos os bancos do país.

Quando uma instituição financeira compra e vende contratos no mercado futuro de câmbio, ela pode auferir ganhos ou perdas diárias decorrentes da oscilação do preço do ativo-objeto. Um contrato futuro que garante seu comprador o direito de adquirir no futuro dólares a uma taxa de câmbio pré-estabelecida, independentemente da taxa de câmbio à vista na data de execução do contrato. No entanto, quaisquer oscilações diárias da taxa negociada no contrato devem ser pagas quando o pregão termina.

Na prática, como o contrato futuro padrão da BM&F é de 100 mil dólares, o comprador do contrato estabelece o direito de comprar 100 mil dólares por uma taxa câmbio qualquer x R\$ por dólar numa data futura determinada. Se no final do dia a taxa de câmbio Ptax estiver no valor R\$ (x+0,01), ele receberá da parte vendedora R\$ 0,01 por dólar relativo ao contrato. Assim, uma valorização de 1 centavo na taxa de câmbio gera um pagamento de mil reais à parte compradora. Analogamente, se a taxa de câmbio cair 1 centavo, a parte compradora deve pagar mil reais à parte vendedora.

---

<sup>3</sup> Informação retirada de: <<http://www.febraban.org.br/Bancos.asp>>. Acesso em: 14/05/2011

<sup>4</sup> Informação retirada de: <<http://www2.fdic.gov/idas/index.asp>>. Acesso em: 14/05/2011

<sup>5</sup> Informação retirada de: <<http://www.fbf.fr/Web/Internet2010/Content.nsf/List?ReadForm&RestrictToCategory=857MCB>>. Acesso em: 14/05/2011

<sup>6</sup> Informação retirada de: <<http://www.nvb.nl/index.php?p=16998>>. Acesso em: 14/05/2011

<sup>7</sup> Informação retirada de: <http://www.germanbanks.org/>. Acesso em: 14/05/2011

<sup>8</sup> Informação retirada de: <<http://www4.bcb.gov.br/top50/port/ArquivoZip.asp>> Acesso em: 14/05/2011

Além dessas entradas e saídas de caixa decorrentes da oscilação do preço de negociação do contrato, as partes não são obrigadas a depositar o valor total dos ativos que estão comprando. A bolsa exige o depósito de um percentual do valor total, chamado margem de segurança, que pode variar de acordo com as condições da economia. Isso ocorre devido ao mecanismo de ajustes diários citado no parágrafo anterior.

Assim, se a margem de segurança for, por suposição, 10% do valor negociado, um indivíduo que queira comprar 100 mil dólares em um contrato futuro precisa depositar apenas 10 mil. E, portanto, ao invés de necessitar de 100 mil dólares para fazer a proteção de seus recebíveis, o faz com apenas uma fração do montante total. Esse mecanismo gera uma grande facilidade para se operar no mercado futuro, pois nunca é necessário comprar o ativo sobre o qual se está negociando.

Em decorrência das facilidades desse tipo de operação, quando o preço de um determinado ativo apresenta um comportamento temporariamente estável, a realização de operações com futuros pode dar a impressão de que os lucros serão certos enquanto o movimento se mantiver. Como é possível “comprar” o ativo com apenas uma fração do seu valor total, os ganhos ou perdas sobre o valor efetivamente investido são potencializadas.

Outro fator que contribuiu para incentivar a utilização de derivativos durante os anos de 2006, 2007 e 2008 foi a valorização razoavelmente constante do real no período. Entre janeiro de 2007 e julho de 2008, a taxa de câmbio foi de aproximadamente 2,20 reais por dólar para 1,60 real por dólar, com uma trajetória sem oscilações acentuadas. Bons números da economia brasileiras no período e um fluxo positivo de dólares no país, principalmente em função das exportações, valorizaram o real durante mais de um ano e meio de maneira constante, criando para alguns a impressão de que esse movimento seria ainda mais duradouro.

Durante o mesmo período, as instituições financeiras realizaram grandes operações de venda de dólar no mercado futuro, o que lhes proporcionou ganhos significantes com o movimento de queda da taxa de câmbio, ganho decorrente da perda das empresas que compraram os contratos futuros de dólar. Para ilustrar o comportamento das instituições financeiras no mercado de câmbio futuro, em dois de julho de 2008, aproximadamente dois meses antes do agravamento da crise econômica, as pessoas jurídicas financeiras possuíam, segundo a

BM&F, 52,87% dos contratos de venda de dólar e 38,22% dos contratos de compra em aberto na bolsa. Pela definição da própria instituição, os demais participantes são investidores institucionais, pessoas jurídicas não financeiras, pessoa física e investidores não residentes. Houve períodos durante o ano de 2008 em que essa diferença esteve ainda mais acentuada.

Normalmente as instituições financeiras obtêm lucro no mercado futuro através de intermediação, porém também podem exercer o papel de especuladores. No caso dos contratos futuros, uma das maneiras de exercer essa especulação é assumir posições, ou seja, vender e comprar contratos, sem buscar contraparte, gerando uma possível perda ou ganho decorrente da oscilação dos preços e não apenas da taxa de intermediação financeira.

Devido à existência de relativamente poucas instituições financeiras e a grande oscilação da taxa de câmbio durante o período analisado, este trabalho responde à questão: existe relação entre as taxas de câmbio no mercado à vista, no mercado futuro e as posições de compra e venda no mercado futuro das instituições financeiras?

### **1.3 Como as Instituições Financeiras Podem Influenciar a Taxa de Câmbio?**

No mercado futuro do Brasil, o ajuste diário dos contratos de câmbio, que implica em um pagamento de uma das partes e um recebimento da outra, é dado pela diferença entre o valor negociado e o fechamento do dólar Ptax. Apesar de o contrato apresentar formato padrão, com tamanho e vencimento pré-determinados, o ajuste se dá com base em uma taxa de câmbio determinada em mercado de balcão, cujas informações sobre negociação não são públicas, como no mercado organizado em bolsa.

A taxa Ptax, divulgada diariamente pelo Banco Central do Brasil, é uma média composta pelo valor ponderado do preço e volume de todas as operações de câmbio que aconteceram durante o dia, uma média que a quantidade de dólares negociados a cada valor. Se por exemplo, em um dia foram negociados 2 milhões de dólares a R\$ 1,70 e 10 milhões de dólares a R\$ 1,75 o dólar Ptax será o resultado da multiplicação de  $2 \times 1,70 + 10 \times 1,75$  dividido por 12, valor próximo a 1,74. Portanto, o volume negociado influencia diretamente o valor da Ptax.

O cálculo da taxa  $P_{tax}$  é feito eletronicamente, com base no lançamento das transações feitas pelos bancos no sistema de controle do Banco Central. Assim, basta que os bancos tardem até duas horas para inserir o valor das transações de dólar de um determinado intervalo de valores no sistema do Banco Central e a taxa já se torna passível de distorções.

O Banco Central anunciou em setembro de 2010 a mudança das regras para cálculo do  $P_{tax}$  através da circular nº 3.506, visando evitar a concentração dos negócios em um determinado horário do dia e, assim, impedir distorções no valor do dólar a vista que poderiam influenciar artificialmente o valor dos derivativos durante o pregão. A circular estabelece que a  $P_{tax}$  será divulgada em intervalos de horários estabelecidos pelo Banco Central e que esses horários não serão informados previamente, tentando impedir que os negócios se concentrem em algum momento específico do dia e causem distorção dos valores da taxa de câmbio para ajuste nos derivativos.

O mecanismo de possível arbitragem é simples e resulta basicamente da dificuldade em fiscalizar se as instituições financeiras registram imediatamente e em ordem cronológica as operações que fazem de câmbio.

Explicando matematicamente:

Seja  $y'$  a taxa de câmbio real/dólar “justa”, ou seja, aquela que reflete toda a informação existente e relevante sobre a taxa de câmbio.

Seja  $y$  a taxa de câmbio real/dólar à vista, ou seja, aquela que é negociada entre instituições financeiras e as contrapartes no horário comercial financeiro que não necessariamente reflete toda a informação disponível sobre o preço do dólar.

Seja  $D_f$  a taxa de câmbio do dólar futuro.

Seja  $K$  o valor da constante calculado por:

$$K = \frac{(1+i_{real})^{dias \text{ úteis}/252}}{1+(i_{libor} \cdot dias \text{ corridos}/360)}$$

Sendo

$i_{real}$  a taxa de juros básica da economia em real

$i_{libor}$  a taxa de juro básica em dólares americanos ou a Libor.

A constante  $K$  corresponde ao fator de ajuste da taxa de câmbio em relação ao juro das duas moedas. Como a análise deste estudo é diária, os efeitos das oscilações de taxa de juro são consideradas constantes.

Considerando que o mercado esteja em equilíbrio e apresente um comportamento adequado com as hipóteses de mercado eficiente, a taxa de câmbio futuro será dada pela fórmula:

$$Df = y \cdot K$$

Considerando a possibilidade de que a taxa negociada à vista não reflita toda a informação disponível sobre o ativo, podemos considerar que a diferença  $y' - y$  representa o ganho que os intermediadores financeiros podem ter devido à assimetria de informação do mercado de câmbio. Assim, quanto maior for a diferença entre a taxa de câmbio considerada para o cálculo do valor do  $Df$  e aquela que reflete efetivamente toda a informação disponível no mercado maior é a oportunidade de arbitragem dos intermediadores financeiros.

A estratégia, que pode ser adotada pelos intermediadores financeiros para auferir ganhos com arbitragem entre as taxas de dólar que refletem ou não toda a informação disponível, pode ser explicada da seguinte forma:

Se  $y > y'$ , basta que a instituição financeira venda contratos futuros de câmbio e aguarde que o ajuste diário feito com base na  $P_{tax}$ , que reflete necessariamente todos os negócios feitos pelos bancos, iguale as duas taxas em algum ponto intermediário entre  $y$  e  $y'$ , que ficará necessariamente acima de  $y'$ , possibilitando o ganho pela arbitragem.

Analogamente, se  $y < y'$ , a instituição financeira deve simplesmente comprar contratos futuros durante o dia e esperar o ajuste para receber o ajuste.

Outro fato que contribui para a existência desses mecanismos de arbitragem das taxas decorre do horário de transação do dólar à vista, cuja liquidação acontece em dois dias úteis após o

fechamento da operação, se dá entre 9:00 e 16:00, sendo o dólar para liquidação no mesmo dia passível de negociação até as 18:00, apesar de apresentar menos liquidez. Assim, a taxa de câmbio referencial para o cálculo dos contratos futuros se dá até as 16:00, porém a parte que possui menos informação fica suscetível as oscilações da taxa de câmbio à vista entre as 16:00 e as 18:00, pois é o horário em que a taxa pode oscilar e influenciar o ajuste de fechamento dos contratos no fim do dia.

Para ilustrar esse mecanismo, vamos supor que o dólar à vista esteja sendo negociado a 2,00 reais, portanto  $y = 2,00$ . Suponhamos que a taxa de câmbio que reflete toda a informação disponível apenas às instituições financeiras e não aos demais agentes seja 1,98, ou seja,  $y = 1,98$ . Sob essas condições, as instituições que possuem mais informação podem simplesmente vender o máximo possível de contratos futuros e esperar o ajuste do fim do dia que levará o preço naturalmente para o valor que reflete todas as informações e assim ganhar  $2,00 - 1,98 = 2$  centavos por dólar negociado. Apenas em novembro de 2010, os contratos de dólar futuro negociaram na BM&F Bovespa mais de 523 bilhões de reais, segundo informações do site da própria instituição. Por se tratar de um volume tão grande, qualquer ganho se torna relevante em termos absolutos.

Como discutido, a setor financeiro é relativamente concentrado no Brasil. Existem significativamente menos instituições financeiras no país que em países europeus e Estados Unidos. Isso pode favorecer o comportamento de cartel ou outras práticas que prejudicam agentes com menos acesso à informação.

Esse tipo de prática é difícil de ser identificado pela autoridade reguladora, pois basta que os bancos grandes não repitam as mesmas operações todos os dias, que o volume transacionado para alterar o Ptax seja dividido em várias operações menores diluídas ao longo do dia ou que as contrapartes mudem diariamente os negócios entre si, envolvendo operações com setores dos bancos estabelecidos fora do Brasil, que se torna muito difícil averiguar a existência dessa prática.

É improvável que os bancos tenham condições de exercer esse tipo de prática por muito tempo, pois isso implicaria em movimentar volumes de dinheiro cada vez maiores, o que poderia ser verificado pela autoridade reguladora, se feito recorrentemente. Assim, essa estratégia só seria lucrativa se adotada por períodos curtos. Com ela os bancos ganhariam,

sobretudo, com o aumento da volatilidade associada à mudança da tendência, ou seja, inversão de trajetória do preço de alta para baixa ou o contrário.

#### **1.4 Qual é o Interesse das Instituições Financeiras em Induzir a Taxa de Câmbio?**

As instituições financeiras, atuando em conjunto, podem atrasar o registro das taxas de câmbio negociadas ao longo do dia para o final do pregão e levar os participantes menos informados a negociar dólares em uma taxa defasada, que pode distanciar-se muito da Ptax no fechamento. Caso as instituições financeiras realizem negócios no mercado futuro e derivativos com base na taxa de câmbio à vista e registrem as operações de dólar à vista apenas no final do pregão, a diferença entre o valor da taxa a vista usada para calcular o câmbio futuro e o ajuste da Ptax no final do dia pode representar um ganho extraordinário para tais instituições. Esse tipo de operação repetida continuamente e com grandes volumes pode alterar o valor da taxa Ptax e, por consequência, ser uma fonte de receitas não decorrentes apenas das oscilações naturais dos preços de mercado, mas sim de uma manipulação de informação de preços ao longo do dia.

Trata-se, de certa forma, da geração de uma oportunidade de arbitragem induzida, ainda que com ganhos relativos pequenos sobre o total transacionado, que se torna relevante quando os volumes negociados se tornam muito grandes.

#### **1.5 Objetivo**

Os mecanismos de utilização dos derivativos são explorados com frequência na literatura de finanças. Alguns estudos mais avançados, no entanto, analisam os derivativos segundo uma perspectiva menos evidente, investigando as relações entre eles e seus ativos-objeto. Segundo Mayhew (1999), existe uma literatura acadêmica antiga sobre o tema da interação entre mercados futuros e respectivos ativos-objeto.

Assim, este trabalho expõe na revisão teórica boa parte dos estudos anteriores sobre os derivativos, observa a relação entre o valor da taxa de câmbio negociada nos contratos futuros de dólar e a taxa de câmbio à vista, e identifica se as posições assumidas por instituições



financeiras no mercado futuro de dólar exercem influência sobre a taxa de câmbio real/dólar à vista.

## 1.6 Justificativa e Importância do Tema

Como o uso de instrumento derivativos no Brasil é crescente, tanto em volume quanto em quantidade de negócios, é fundamental que exista transparência sobre como são esses negócios e como se formam os preços nesse mercado. Se utilizados para *hedge*, os derivativos são um fator de estabilidade para as atividades das empresas que possuem receitas ou despesas em moeda estrangeira, porém a utilização excessiva dos derivativos com finalidade meramente especulativa pode causar distorção desse mercado.

Uma empresa que usa contratos futuros de câmbio para se proteger de oscilações da taxa no momento que auferir receitas ou tiver despesas em moeda estrangeira cumpre o objetivo de evitar perdas. Os especuladores, por outro lado, ganham com a oscilação dos preços.

Assim, é importante para a transparência e funcionamento do mercado financeiro conhecer com detalhes a capacidade de influenciar mercado dos agentes que o compõem, entender até onde a utilização dos derivativos é benéfica e se existe a possibilidade de qualquer tipo de manipulação sobre esses instrumentos financeiros.

**Tabela 1 – Resumo da estrutura do estudo.**

| Pergunta problema   | Objetivos  | Metodologia  | Resultados Esperados   |
|---|--|--|--|
| Existe relação entre as taxas de câmbio no mercado à vista, no mercado futuro e as posições de compra e venda no mercado futuro das instituições financeiras? | Investigar se as posições assumidas por instituições financeiras no mercado futuro de dólar exercem influência sobre a taxa de câmbio real/dólar à vista | Análise de séries temporais com dados da taxa de câmbio e de contratos futuros negociados na BM&F. | O mercado brasileiro de derivativos é eficiente em períodos longos, porém existem momentos em que alguns preços tornam-se passíveis de manipulação |

## **1.7 Contribuições do Trabalho**

No Brasil, a literatura sobre mercados futuros é pouco extensa, se comparada à produção acadêmica estrangeira. Apesar de a BM&F ser uma das maiores bolsas do mundo, pouco foi estudado sobre as interações entre seus contratos e os ativos-objeto sobre o qual são negociados.

Além de trazer esclarecimento sobre as características das operações com contratos futuros, a identificação desse comportamento permite aos formuladores de políticas públicas uma visão mais ampla sobre os tipos de problemas que enfrentam quando criam normas para o mercado financeiro e, conseqüentemente, sobre como tentar evitar tais oscilações por meio de normas e leis que garantam o bom funcionamento e transparência do mercado.

## **1.8 Metodologia**

Dentre os conceitos de econometria mais utilizados para identificar as relações entre séries temporais financeiras, neste caso os preços de contratos futuros e taxa de câmbio à vista, as metodologias de séries temporais são as mais apropriadas, pois são analisados aqui dados diários de apenas três variáveis.

Utiliza-se aqui o Vetor Auto-Regressivo (VAR), modelo que considera a possibilidade de que uma ou mais séries, neste estudo são as séries da taxa de câmbio futuro e as posições das instituições financeiras no mercado futuro de câmbio, exerçam influência sobre a taxa de câmbio à vista.

A utilização do VAR deve ser feita segundo algumas condições, como estacionariedade da série, critérios para definição de defasagens e autocorrelação de resíduos. Todas essas condições, seus respectivos testes e resultados estão descritas no capítulo de metodologia.

Uma vez construído o VAR, utiliza-se outras técnicas para identificar a causalidade das séries entre si: a função resposta ao impulso, a decomposição da variância e o Vetor de Correção de Erros para avaliar os efeitos de longo prazo. Os dados utilizados aqui são os valores:

- 1) dos contratos futuros de dólar negociados na Bovespa entre 2006 e 2010

- 2) a série da quantidade percentual de contratos futuros operados pelas instituições financeiras, tanto contratos de compra como de venda,
- 3) a taxa de câmbio no mercado à vista.

### **1.9 Limitações desse Estudo**

Este estudo utiliza dados que são recolhidos em horários específicos, seguindo um padrão constante de dias e vencimentos.

As metodologias econométricas usadas são julgadas as mais adequadas para o que se deseja investigar, porém seus resultados não são necessariamente conclusivos e na maioria dos estudos desse tipo, novas investigações com metodologias e períodos diferentes apresentam contribuições. Esta pesquisa não exaure todas as descobertas possíveis sobre o tema, mas apresenta indícios que podem ser considerados relevantes.

São utilizados aqui apenas os contratos futuros de dólar negociados na BM&F Bovespa, que são os contratos cujos valores de venda e negociação são divulgados na internet. Existem contratos semelhantes, negociados diretamente entre as partes em mercados chamados “de balcão”, ou seja, diretamente entre partes, porém as informações sobre esse tipo de contrato não são públicas e, por consequência, não disponíveis. Existem, portanto, contratos semelhantes ao estudado aqui, cujo volume e valores negociados são desconhecidos, que podem ter influência ou não sobre os contratos estudados aqui, porém esse efeito não pode ser quantificado com as informações públicas disponíveis.

### **1.10 Descrição dos capítulos**

No Capítulo I é feita a apresentação do tema, o problema da pesquisa e os objetivos da investigação, mostrando a origem do problema investigado e suas implicações.

No capítulo II, realiza-se um levantamento dos trabalhos e teorias sobre a hipótese de mercado eficiente, tanto dos estudos que defendem quanto dos que refutam essa hipótese. Apresentam-se também estudos sobre derivativos no Brasil e no exterior, em especial sobre as pesquisas feitas com foco nas interações entre os contratos futuros e o preço dos ativos-objeto. Levantam-se também as metodologias econométricas empregadas nas análises deste

estudo, que são essencialmente modelos de séries temporais. Finalmente, uma revisão das teorias de interação entre contratos futuros e preço de ativo-objeto, o que se sabe sobre essas relações e os estudos recentes sobre o tema.

No Capítulo III é feita uma explicação das metodologias empregadas. A aplicação da metodologia VAR é a mais adequada para as análises feitas neste estudo, pois são consideradas diferentes séries, que tem influência umas sobre as outras em medidas diferentes e em defasagens diferentes. Explica-se a origem da metodologia, a sua aplicabilidade e todos os procedimentos operacionais para garantir a boa qualidade dos *outputs* e suas interpretações. Para fazer uma descrição específica do mercado de derivativos no Brasil, o Capítulo IV abordou os aspectos históricos dos derivativos no Brasil, a importância da BM&F Bovespa para a economia nacional, o tamanho dela em relação a outras bolsas no mundo e aspectos regulatórios.

No Capítulo V, descrevem-se os resultados da aplicação da metodologia sobre os dados e uma descrição desses resultados. Boa parte dos *outputs* são tabelas de números que devem ser interpretados dentro dos modelos em questão.

O Capítulo VI apresenta a conclusão do estudo, suas limitações, proposições para pesquisas futuras, as considerações finais e as referências utilizadas para a realização deste estudo.

## 2 CAPÍTULO II – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 A hipótese de mercado eficiente e suas contestações

O conceito de mercado eficiente foi definido por Fama (1970) na frase “um mercado em que o preço dos ativos sempre reflete toda a informação disponível é chamado de eficiente.” A Hipótese de Mercado Eficiente, ou HME, foi aceita e difundida na literatura em finanças durante muitos anos, desde sua proposição em 1965 por Samuelson no artigo “prova de que preços antecipados flutuam aleatoriamente.” Jensen (1978) afirmou que “não existe outra proposição em economia que tenha suporte em evidências empíricas mais sólidas do que a Hipótese de Mercado Eficiente.”

A HME se aplicada ao mercado de derivativos na medida em que o preço dos derivativos deveria, segundo a definição de Fama (1970), refletir toda a informação disponível sobre o ativo-objeto, não permitindo, portanto, que houvesse espaço para diferenças de preço ao longo do tempo entre ativo e de seus derivativos. Em termos objetivos, segundo a HME, um contrato futuro de dólar deve ser igual ao valor do dólar à vista mais o juro referente ao período entre a data de vencimento e a data presente, Hull (2008).

Na proposição de Samuelson (1965), a aleatoriedade dos preços seria o resultado da atuação contínua de diversos agentes financeiros buscando simultaneamente maximizar sua riqueza. Essa ideia assume que as informações do mercado são verdadeiras, plenamente acessíveis e que o preço dos ativos reflete automaticamente qualquer nova informação que possa surgir, não permitindo que algum indivíduo obtenha ganhos superiores aos de outros. Assim, os retornos deveriam convergir para um valor de equilíbrio.

Ao longo dos anos, no entanto, surgiram estudos que questionaram a hipótese tanto da perspectiva teórica quanto empírica. Alguns dos principais questionamentos teóricos foram feitos por Grossman (1976) e Grossman e Stiglitz (1980), que afirmam que a aquisição de informações tem um custo e que o mercado eficiente em sua forma forte não existiria na prática.

A HME de Samuelson também se baseia na premissa de que os agentes de mercado se comportam de maneira racional, buscando sempre maximizar seus retornos. Black (1986) argumenta que muitos investidores reagem a informações irrelevantes, tomando decisões baseadas em ruídos e não em fatos efetivamente importantes. Outra crítica importante à HME é feita por Lo e Mackinlay (1999), que afirmam que a obtenção de retornos consistentemente maiores que os da média do mercado podem ser possíveis se algum agente dispuser de técnicas de análise ou ferramentas tecnológicas superiores. Os autores afirmam que possuir tais ferramentas pode permitir retornos maiores até do que de outros participantes do mercado que também tivessem acesso às mesmas ferramentas, caso a informação seja usada mais adequadamente. Sob essa perspectiva, é possível supor que enquanto nenhum agente tiver ferramentas superiores, o mercado poderá ser eficiente, mas que essa circunstância é temporária.

Outro questionamento levantado sobre a HME diz respeito à capacidade humana de interpretar informações e o comportamento subsequente a essas informações. Shleifer (2000) afirma que é difícil defender a idéia de que os indivíduos, e em particular os investidores, são plenamente racionais. Segundo o autor, cada pessoa pode ter uma reação diferente a uma situação de perda ou ganho e cita diversas teorias que explicam os diferentes comportamentos possíveis.

Alguns autores desenvolveram modelos teóricos de precificação de contratos futuros baseados nas expectativas racionais de retorno com equilíbrio entre oferta e demanda. Grossman (1977) e Bray (1981) apresentam estudos sobre mercados futuros com premissas clássicas de que toda fonte de incerteza possui distribuição normal, que os especuladores possuem aversão ao risco e que as expectativas racionais estão plenamente representadas no preço do contrato, ou seja, que toda informação relevante sobre o ativo negociado é automaticamente transmitida para o preço de mercado.

Com a crise econômica mundial do *subprime*, a HME voltou a ser questionada nos meios acadêmicos. Em artigo escrito para o jornal Financial Times<sup>5</sup>, o ganhador do Prêmio Nobel de Economia Joseph Stiglitz afirma que os dois principais responsáveis pela crise mundial do *subprime* seriam os especuladores, por terem sido incapazes de realizar uma gestão adequada de riscos, e a autoridade reguladora, por ter sido incapaz de prevenir tais erros. Segundo a visão de Stiglitz, não foram apenas os agentes de mercado os maiores responsáveis pela crise,

mas também o conceito difundido e amplamente aceito na teoria econômica de que os mercados são eficientes e capazes de se auto-regularem.

Essa crise levou o mundo inteiro a focar no cumprimento das metas de controle de risco estabelecidas no acordo da Basiléia II, que foi firmado por praticamente todos os países com sistema financeiro desenvolvido. No entanto não foi estabelecido cronograma ou data limite para adequação de todos os países, cada um definiu seus próprios prazos. O Banco Central do Brasil orientou as instituições financeiras nacionais a se adequarem plenamente às normas do acordo da Basiléia II até do final de 2012<sup>9</sup>.

## 2.2 Interações entre Contratos Futuros e Mercado à Vista

Um dos primeiro estudos sobre contratos futuros e sua interação com os ativos objeto foi o de Keynes (1930) com a teoria de “*Normal Backwardation*”. Esse termo se refere a circunstâncias em que o preço de um ativo no mercado futuro é inferior ao preço no mercado à vista. Há estudos que encontram esse acontecimento em determinadas circunstâncias, é o exemplo de Tabak (2003), que analisa dados de contratos futuros do barril de petróleo tipo Brent da *International Petroleum Exchange* e aponta diversos períodos entre os anos 1990 e 2000 em que o valor dos contratos futuros é inferior ao preço à vista do petróleo, especialmente nos contratos futuros para vencimento em 1 e 2 meses. O autor não explica o porquê desse acontecimento, porém e afirma que os preços dos contratos futuros contêm informações potencialmente úteis para a previsão dos preços à vista do petróleo.

Uma pesquisa feita por Bekiros e Cees (2008) também investiga a interação entre os preços dos contratos futuros e à vista do petróleo. Estes autores utilizaram o barril WTI (*West Texas Intermediate*) que é a unidade de medida para negociações de petróleo nos Estados Unidos. Utilizando a metodologia de resíduos de VEC e GARCH-BEKK para investigar sobre a existência de causalidades não-lineares, eles observam dados entre 1999 e 2007 e concluem que os preços de contratos futuros e à vista apresentam comportamento de bi-causalidade, ou seja, que ambos se afetam mutuamente. Segundo a pesquisa, essa relação se inverte ao longo do tempo, há períodos em que futuros explicam preços à vista e outros em que ocorre o inverso.

---

<sup>9</sup> Informação retirada de: <<http://www.bcb.gov.br/nor/basileia/BasileiaInaweb.pdf>>. Acesso em: 14/05/2011.

Outros estudos também indicam que a relação entre preços de contratos futuros e ativos-objeto não apresentam tendência constante, ela muda de acordo com o período analisado. Fama e Bliss (1987) investigaram as relações das taxas de juro futuro e à vista com base nas taxas de juro *forward* e à vista dos Estados Unidos. Eles concluem que as taxas futuras exercem pouco impacto sobre as mudanças do valor da taxa de juro *spot* no curto prazo, porém quando se observa um intervalo de tempo maior, ao longo de 2 a 4 anos, a capacidade de previsão aumenta sensivelmente. Os autores acreditam que esse efeito ocorre devido a transmissão lenta das informações contidas nos valores de negociação dos contratos futuros ao juro à vista ao longo do tempo.

Outra contribuição importante foi feita por Cole e Reichenstein (1994), que encontram evidências de que as taxas dos contratos futuros de três meses de *Eurodolar* são uma boa previsão da taxa Libor na data de seu vencimento e também que as taxas futuras apresentam um prêmio de risco, que aumenta quanto mais longo for o vencimento do contrato.

Um grande levantamento dos estudos existentes sobre interações de preços spot e futuros em diversos mercados é feito por Mayhew (2000). Ele observa que, na literatura sobre mercados futuros, as conclusões apontam em diferentes direções, não existindo, portanto, um consenso absoluto sobre os efeitos da existência e interação de mercado à vista e futuro. Segundo o autor, as conclusões dependem muito do período, do contrato observado, do país da negociação entre outras variáveis.

No Brasil, o estudo de Galvão, Portugal e Ribeiro (2000) investiga as relações de causalidade entre os contratos futuros de índice Ibovespa e seu valor à vista. Os autores usam o modelo de GARCH bivariado e concluem que o mercado a vista é transmissor de informações ao mercado futuro, ou seja, que o mercado futuro responde posteriormente às mudanças de valor do mercado à vista.

Também em âmbito nacional, Tonin, Braga e Coelho (2009) estudaram as relações de causalidade entre os contratos futuros negociados na BM&F Bovespa e os preços à vista de milho. Os autores utilizaram o teste de causalidade de Granger com dados entre 1996 e 2007 e descobriram que as séries apresentam relações mútuas de causalidade, ou seja, os futuros são relevantes para o spot e o contrário também é verdadeiro.



### 2.3 Os Efeitos da Especulação

A bolsa de Amsterdam foi a mais importante do mundo durante o século XVII, como afirma Violet Barbour em seu livro “*Capitalism in Amsterdam in the 17th century*”, sendo tal importância proveniente da supremacia da região como centro mercantil e de navegação. Ela afirma que os holandeses, em certa medida por sua ética e religião, tinham o hábito de poupar e investir em ativos e projetos diversificados como ações, fábricas, expedições ultramarinas, comércio de commodities e títulos de dívida pública. Assim, existia desde aquela época oportunidades para a criação de grandes fortunas com a especulação, o surgimento de crises e “bolhas”.

O primeiro autor de que se tem notícia a escrever sobre esse tema foi o *trader* Joseph de La Veiga, famoso especulador da bolsa de Amsterdam que escreveu o livro *Confusion de Confusiones*, em que relata sobre o mercado financeiro da época. Não se sabe ao certo a nacionalidade desse homem, porém como citam Mello e Spolador no livro “*Crisis Financeiras*”, ele provavelmente nasceu em Portugal ou na Espanha por volta do ano 1650 e morreu em Amsterdam em 1692.

Nesta obra, o autor explica sobre os mecanismos possíveis de ganho através do uso de opções e outros derivativos e aborda conceitos até hoje não totalmente difundidos como *hedge* e a relação risco e retorno. É uma evidência clara de que os mecanismos utilizados no mercado financeiro contemporâneo já são bastante antigos, bem como suas crises e eventuais manipulações. Entre os mecanismos explicados pelo trader está a estratégia de venda de um grande número de opções de venda de ações até que os compradores estejam receosos de seguir comprando, ocasionando um efeito de desvalorização da ação, o que beneficiaria diretamente o vendedor das opções.

Segundo Bessada, Barbedo e Araújo (2005) os participantes do mercado de derivativos são: *Hedger*, que é o agente econômico que deseja se proteger dos riscos decorrentes de flutuações nos preços de commodities, taxas de juro, taxa de câmbio de moeda estrangeira ou ações.

Especuladores, que são agentes econômicos que estão dispostos a assumir os riscos das variações de preços com a motivação de auferir ganhos financeiros com mais oscilações. Arbitradores, que são indivíduos que observam os preços dos mesmos ativos em mercados

diferentes e quando encontram diferenças nos preços compram em um lugar e vendem simultaneamente em outro. Por último os *Market Makers*, que são os agentes responsáveis pela liquidez dos mercados, ou seja, são os profissionais dedicados a promover o encontro entre vendedores e compradores de um ativo qualquer.

Ainda no século XVIII, Adam Smith (1776) observou que a existência de especuladores ajudava a prevenir escassez de grãos, pois eles compravam a mercadoria em épocas de sobra e estocavam com o intuito exato de vender em momentos de escassez. John Stuart Mill (1871) também escreveu sobre esse tema, afirmando que os especuladores têm um papel importante na estabilização de preços, pois compram em momentos de abundância da disponibilidade do recurso para vender em momentos de falta, impedindo assim o desabastecimento e promovendo uma alocação intertemporal de recursos. Mill observou que a especulação reduzia a flutuação de preços geograficamente, realocando os bens de onde são mais baratos para onde custam mais caro e reconheceu a possibilidade de que os especuladores tentem manipular os preços, mas afirmava que a manipulação lucrativa não deveria ser possível. Seu argumento era de que a especulação só seria rentável quando os especuladores agissem em grupo e que essa desestabilização não poderia persistir em longo prazo, pois o custo de manipular o mercado seria equivalente ao lucro obtido nas operações.

Friedman (1953) reforçou esse argumento, segundo esse autor dizer que a especulação é fonte de desestabilização de preços é muito similar a dizer que os especuladores perdem dinheiro. Essa afirmação incentivou outros autores a testarem sua veracidade, sob a hipótese de que a especulação pode desestabilizar os mercados e ser lucrativa ao mesmo tempo. As pesquisas sobre o tema foram aprofundadas no sentido de identificar em quais condições a afirmação de Friedman poderia ser considerada válida. É possível encontrar na literatura autores que afirmam ou encontram evidências de que o comércio de moeda estrangeira pode proporcionar lucros positivos aos especuladores que realizarem grandes operações capazes de manipular a taxa de câmbio. É o que afirmam Baumol (1957), Telser (1959), Stein (1961), Kemp (1963), Farrell (1966), Schimmler (1973), Jesse e Radcliffe (1981) e Hart e Kreps (1986). Todos eles partem da premissa de que os especuladores possuem informação completa e verdadeira sobre os mercados e concluem, dependendo das outras premissas que assumem para realizar suas análises, que os especuladores exercem um efeito de estabilização de preços de ativos negociados em mercados em longo prazo, mesmo que em alguns casos e sob algumas condições, a ação deles gere um aumento da volatilidade.

A maioria das investigações sobre esse tema são relativamente antigas, pois após a observação de resultados similares em várias pesquisas de períodos e abordagens diferentes, o tema dos efeitos da especulação sobre o mercado passou a ser consenso entre os pesquisadores.

## 2.4 Derivativos e a Manipulação de Preços

Alguns estudos sugerem o uso da manipulação intencional de preços de derivativos para explicar as relações entre contratos futuros e preços à vista dos ativos. Jarrow (1992) faz uma análise detalhada sobre os possíveis mecanismos de manipulação de preços através de operações no mercado futuro. Essas estratégias, chamadas pelo autor de *squeezes* ou *corners*, são circunstâncias em que um participante do mercado realiza várias operações com o objetivo induzir os preços do derivativo a alguma direção específica, isto é, sobrevalorização ou sub-valorização, e depois este mesmo agente inverte suas operações, beneficiando-se do movimento anterior dos preços.

Um caso de manipulação de derivativos foi identificado por Gilbert (1997) que documentou a indução de preços de contratos futuros de cobre pelo *trader* japonês Yasuo Hamanaka do banco Sumitomo ao longo dos anos 90 na *London Metals Exchange*.

Como evidenciam Cooper e Donaldson (1998) existem episódios famosos de manipulação de preços no mercado futuro de *commodities* dos Estados Unidos. Para explicar os mecanismos que possibilitam esse tipo de manipulação, os autores utilizam um modelo com dez premissas e diversas condições matemáticas sobre o comportamento dos agentes. Uma das premissas dos autores é a de que um pequeno grupo de *market-makers*, ou seja, agentes de mercado, é capaz de influenciar os preços através da operação de compra ou venda de grandes volumes de um determinado ativo.

Outra imperfeição significativa dos mercados futuros foi abordada por Vitale (2000), que estuda as possíveis influências de *noise trading*, que são negociações realizadas com base em informações não necessariamente relevantes e que podem afetar os preços de equilíbrio de mercado. O autor estuda especificamente o caso do câmbio de moedas e cita que boa parte das negociações de câmbio não possui motivações informacionais sim especulativas.

Outra conclusão relevante sobre os mecanismos de manipulação são feitos por Jarrow (1994), este autor utiliza um modelo de três fatores: ações, mercado monetário e derivativo sobre um ativo para investigar se um *trader* que negocia grandes volumes pode manipular preços de mercado que não poderia sem a existência dos derivativos. Ele cita duas possíveis estratégias: a primeira é vender grandes volumes de derivativos para afetar o preço à vista do ativo e a segunda é realizar várias operações seguidas de um mesmo tipo, como, por exemplo, a venda repetida de contratos futuros de um ativo qualquer, seguida de mudança brusca de estratégia a fim de aproveitar de um reajuste de preços. O autor cita que para reduzir essas possibilidades de manipulação de preços, devem ser estabelecidos limites máximos possíveis de operação entre derivativos e ativos-objeto por parte do mesmo agente e que as informações referentes aos preços e volumes negociados, bem como a hora em que cada transação ocorre, devem ser informações públicas, rápidas e precisas.

Um modelo mais antigo, mas que testou a mesma hipótese foi proposto por Stein (1987). Esse modelo observa se o aumento da especulação associado à existência de um mercado futuro sobre um determinado ativo pode levar a uma desestabilização de preços e à redução do benefício dos agentes que fazem *hedging*. O modelo presume a existência de dois períodos e que a oferta do produto negociado pode ser afetada por choques permanentes ou transitórios.

Além disso, presume a existência de dois tipos de negociadores, os que fazem *hedge* e os especuladores simples. Sob a hipótese que de todos os negociadores possuem o mesmo nível de informação, a conclusão é que a presença dos especuladores reduz a volatilidade e aumenta o benefício dos *hedgers* do mercado em questão. Sob a hipótese de que os especuladores têm mais informação que o mercado, o modelo conclui que é possível haver movimentos especulativos de preços que causam instabilidade e perdas para os *hedgers*.

Sob a mesma linha de pesquisa, Subrahmanyam (1991) apresenta um modelo para entender o comportamento de investidores que comprem várias ações simultaneamente, o que em uma situação real poderia ser entendido como a entrada do investidor em um fundo multimercado. As premissas são de que existem compradores que têm ou não pleno acesso as informações sobre o preço justo dos ativos. Assim, como seus ganhos com a compra e venda de ações é menor para os investidores que não tem acesso pleno à informação, a instituição de um mercado futuro de índice de ações reduz seu risco, uma vez que o índice é composto por

várias ações e a aposta é basicamente a mesma, de que o valor do índice irá subir. Essa mudança de preferência de dos investidores menos qualificados do mercado de ações para o mercado futuro deixaria menos líquido o primeiro e traria mais uma vez um aumento da estabilidade de preços dos ativos.

Um modelo teórico sobre especulação foi feito por Newbery (1987), investigando uma circunstância específica em que a existência de mercado futuro pode aumentar a volatilidade do preço à vista do ativo objeto. Segundo o autor, como o mercado futuro permite que produtores garantam o preço de venda de seu produto, eles teriam um incentivo em tentar aplicar tecnologias de produção mais arriscadas que, quando fossem bem sucedidas, aumentariam a produção e reduziriam o preço à vista. Assim, parte do risco é transferida automaticamente para os especuladores e a volatilidade aumenta em função do aumento do risco do volume produzido.

Utilizando dois modelos Artus (1996) compara o comportamento dos investidores em situações de restrição de crédito e restrição de riqueza, concluindo também que a existência de mercados futuros tem um efeito estabilizador de preços.

Sobre a posição de órgãos públicos sobre a importância dos contratos futuros a *Brady Commission* (1988), na análise da crise do mercado financeiro de 1987 sugere que a existência do contrato futuro de índice de ações pode ter contribuído para a queda do preço dos ativos. O texto original diz *Brady Commission* (1988, p. 15):

A quebra do mercado foi exacerbada pela incapacidade das instituições que faziam gestão de portfólios em entender que os mercados em que vários instrumentos são negociados estão economicamente ligados a um mercado de ações. A teoria de diversificação de risco de portfólio presume que não é possível vender grandes volumes de ações em períodos curtos de tempo e exercer apenas um pequeno impacto no mercado. Essas instituições acreditaram que os mercados futuros ofereciam um abrigo com liquidez suficiente para permitir que eles liquidem grandes posições em curtos períodos com mínimas mudanças de preço.

Ou seja, que o fato de que algumas instituições financeiras acreditaram ser possível negociar grandes volumes de ativos no mercado futuro sem causar um impacto significativo sobre o preço real dos ativos exacerbou a crise na época.

Newbery (1984) faz uma análise teórica do mercado futuro utilizando o exemplo de uma commodity, considerando a existência de um produtor dominante com um poder de mercado significativo e outros produtores pouco importantes. Algumas conclusões foram possíveis com esse artigo. A primeira é de que o produtor dominante pode ter interesses em desestabilizar o mercado através de políticas de estoque e produção para impor aumento de preços ao mercado. Esse produtor será prejudicado, em geral, com a criação de um mercado futuro sobre seu produto.

## 2.5 As Evidências Empíricas

### 2.5.1 Contratos Futuros de Commodities

O levantamento feito por Mayhew (1999) indica sobre os vários estudos que foram feitos sobre a influência dos contratos futuros no preço de commodities e seus resultados foram sintetizados na tabela 2:

**Tabela 2 – Efeito da introdução de contratos futuros sobre a volatilidade do preço do ativo-objeto.**

| Estudo                              | Mercado     | Resultado               |
|-------------------------------------|-------------|-------------------------|
| Emery (1896)                        | Algodão     | Menor Volatilidade      |
| Emery (1896)                        | Trigo       | Menor Volatilidade      |
| Hooker (1901)                       | Trigo       | Menor Volatilidade      |
| Working (1960)                      | Cebola      | Menor Volatilidade      |
| Gray (1963)                         | Cebola      | Menor Volatilidade      |
| Powers (1970)                       | Carne Suíno | Menor Volatilidade      |
| Powers (1970)                       | Boi Gordo   | Menor Volatilidade      |
| Tomek (1971)                        | Trigo       | Menor Volatilidade      |
| Johnson (1973)                      | Cebola      | Nenhum efeito           |
| Taylor e Leuthold (1974)            | Boi Gordo   | Menor Volatilidade      |
| Brorsen, Oellermann e Farris (1989) | Boi Gordo   | Aumento de volatilidade |
| Weaver e Banerjee (1990)            | Boi Gordo   | Nenhum efeito           |
| Antoniou e Foster (1992)            | Petróleo    | Nenhum efeito           |
| Netz (1995)                         | Trigo       | Menor Volatilidade      |
| Kocagil (1997)                      | Metais      | Nenhum efeito           |

FONTE: AUTOR (BASEADO EM MAYHEW, 1999)

Os primeiros estudos, de Emery (1896) e de Hooker (1901), analisavam simplesmente as mudanças no valor do desvio-padrão e intervalos de preços negociados nas bolsas de commodities de Chicago e Berlim antes e depois da introdução de mercados futuros.

Com os anos, os estudos passaram a ser mais detalhados e consideraram um número maior de variáveis, Brorsen, Oellermann e Farris (1989) fazem a análise corrigindo a série por sua sazonalidade com variáveis dummy e calculam o desvio-padrão e os resíduos de uma regressão simples. Antoniou e Foster (1992) utilizam o modelo de *Generalized Auto-Regressive Conditional Heteroskedasticity* (GARCH) para analisar preços de petróleo antes e depois da introdução dos contratos futuros.

Netz (1995) faz um estudo com dados antigos, preços e estoques de trigo entre 1858 e 1890, para entender os efeitos da introdução do mercado futuro sobre o comportamento do mercado em um período em que a informação não era facilmente acessível e, portanto, os resultados poderiam ser menos influenciados por outros fatores difíceis de identificar.

Cox (1976) estudou os preços de cebola, batata, boi, porco e suco de laranja. Sua constatação foi de que depois da introdução dos contratos futuros, a autocorrelação dos preços e o erro de predição da regressão linear se reduziram, sugerindo que a introdução dos contratos futuros trouxe maior estabilidade para os preços.

### **2.5.2 Contratos Futuros sobre Taxas de Juro**

Quanto aos efeitos do mercado futuro sobre ativos de renda fixa, alguns estudos foram feitos para testar se a criação do *Government National Mortgage Association* (GNMA), órgão do governo dos Estados Unidos responsável pelas garantias de títulos com lastro em financiamentos imobiliários, trouxe redução de volatilidade para o mercado. A idéia é que como haveria um órgão capaz de aumentar o nível de confiabilidade dos títulos com garantias imobiliárias, os investidores correriam menos risco, e naturalmente a volatilidade do preço do ativo seria reduzida.

A tabela 3 resume os resultados encontrados por diversos estudos sobre a volatilidade do mercado de renda fixa após a criação do GNMA e de outros instrumentos derivativos de futuros.

**Tabela 3 – Estudos dos efeitos da introdução dos contratos Futuros sobre a Volatilidade de ativos de Renda Fixa**

| Estudo                   | Ativo       | Resultado               |
|--------------------------|-------------|-------------------------|
| Froewiss (1978)          | GNMA        | Redução de Volatilidade |
| Figlewski (1981)         | GNMA        | Aumento de Volatilidade |
| Dale e Workman (1981)    | T-Bill      | Sem efeito              |
| Simpson e Ireland (1982) | GNMA        | Sem efeito              |
| Bortz (1984)             | T-bond      | Redução de Volatilidade |
| Corgel e Gay (1984)      | GNMA        | Redução de Volatilidade |
| Moriarty e Tosini (1985) | GNMA        | Sem efeito              |
| Simpson e Ireland (1985) | T-Bill      | Ambos                   |
| Edwards (1988)           | T-Bill      | Ambos                   |
| Edwards (1988)           | Eurodollar  | Redução de Volatilidade |
| Ely (1991)               | Juro Balcão | Sem efeito              |
| Hegde (1994)             | T-bond      | Sem efeito              |

FONTE: Mayhew, 1999

A maioria deles não encontra efeito significativo ou encontra uma ligeira redução da volatilidade do mercado com a introdução dos futuros. Simpson e Ireland (1985) e também Edwards (1988) encontram resultados opostos dependendo do período analisado, o que faz sentido, considerando que outros eventos externos influenciam a volatilidade além da existência de um mercado futuro. Apenas Figlewski (1981) encontra aumento de volatilidade após a introdução do mercado futuro.

### **2.5.3 Contrato Futuros de Índices de Ações**

Os resultados das pesquisas sobre o efeito da criação de mercados futuros sobre índices de bolsas de valores apresentam não são unânimes. Muitos autores concluem que não existe aumento da volatilidade do mercado acionário quando o contrato futuro é introduzido e outros autores encontram resultados opostos.



Entre os autores que afirmam que o mercado futuro causa aumento de volatilidade do mercado de ações, estão Maberly, Allen e Gilbert (1989), Brorson (1991), Lee e Ohk (1992), Antoniou e Holmes (1995) e Gulen e Mayhew (2000). Esses estudos foram feitos em mercados desenvolvidos: Estados Unidos, Reino Unido e Japão.

Em oposição, os estudos de Antoniou, Holmes e Priestley (1998), Salih e Kurtas (1999) e Gulen e Mayhew (2000), encontram evidências de que em outros países o comportamento dos mercados é exatamente contrário, ou seja, os mercados futuros trazem redução de volatilidade.

A maioria desses estudos compara a volatilidade do índice antes e depois da introdução do contrato futuro de índice. Alguns usam medidas simples de volatilidade e outros utilizam a metodologia de ARCH/GARCH para mensurar a volatilidade. Muitos deles analisam apenas um país e isso restringe um pouco as conclusões possíveis.

Outra maneira de estudar a volatilidade depois da criação do contrato futuro é comparar as ações que compõem o índice individualmente antes e depois do mercado futuro. É o que faz Harris (1989), que analisando o índice S&P 500 e seus componentes conclui que após a criação do contrato futuro a volatilidade do preço das ações acompanhadas aumentou.

Seguindo a mesma metodologia, Laatsch (1991) testa a introdução dos contratos futuros sobre o Major Market Index (MMI) e não encontra alterações significativas. Kumar, Sarin e Shastri (1995) encontram evidências de que no mercado japonês a volatilidade das ações presentes no índice que passa a ser negociado no mercado futuro cai em relação às ações não listadas.

**Tabela 4 – Estudos sobre os efeitos da introdução dos contratos futuros sobre a volatilidade de um índice do mercado acionário.**

| Estudo                              | Índice                | Resultado  |
|-------------------------------------|-----------------------|------------|
| Santoni (1987)                      | S&P 500               | Sem efeito |
| Aggarwal (1988)                     | S&P 500               | Sem efeito |
| Fortune (1989)                      | S&P 500               | Sem efeito |
| Beckett e Roberts (1990)            | S&P 500               | Sem efeito |
| Chan e Karolyi (1991)               | Nikkei 225            | Sem efeito |
| Laatsch (1991)                      | MMI                   | Sem efeito |
| Gerety e Mulherin (1991)            | S&P 500               | Sem efeito |
| Hodgson e Nicholls (1991)           | AOI Australia         | Sem efeito |
| Baldauf e Santoni (1991)            | S&P 500               | Sem efeito |
| Board e Sutcliffe (1992)            | Fotsie 100            | Sem efeito |
| Koch e Koch (1993)                  | S&P 500/ MMI          | Sem efeito |
| Bacha e Vila (1994)                 | Nikkei 225            | Sem efeito |
| Choi e Subrahmanyam (1994)          | MMI                   | Sem efeito |
| Chen, Jarrett e Rhee (1995)         | TOPIX                 | Sem efeito |
| Darrat e Rahman (1995)              | S&P 500               | Sem efeito |
| Kan (1996)                          | Hang Seng             | Sem efeito |
| Reyes (1996)                        | KFX Dinamarca         | Sem efeito |
| Galloway e Miller (1997)            | MidCap 400            | Sem efeito |
| Pericli e Koutmous (1997)           | S&P 500               | Sem efeito |
| Antoniou, Holmes e Priestley (1998) | S&P 500/Nikkei<br>225 | Sem efeito |
| Antoniou, Holmes e Priestley (1998) | FTSE 100/ IBEX<br>35  | Sem efeito |

FONTE: AUTOR (BASEADO EM MAYHEW, 1999)

**Tabela 5 – Estudos sobre os efeitos da introdução dos contratos futuros sobre a volatilidade de um índice do mercado acionário.**

| Estudo                              | Índice                      | Resultado               |
|-------------------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| Edwards (1988)                      | S&P 500                     | Redução de Volatilidade |
| Harris (1989)                       | S&P 500                     | Aumento de Volatilidade |
| Mabery, Allen e Gilbert (1989)      | S&P 500                     | Aumento de Volatilidade |
| Lockwood e Linn (1990)              | Dow Jones                   | Aumento de Volatilidade |
| Brorson (1991)                      | S&P 500                     | Aumento de Volatilidade |
| Bessembinder e Seguin (1992)        | S&P 500                     | Redução de Volatilidade |
| Kamara, Miller, e Siegel (1992)     | S&P 500                     | Ambos                   |
| Brenner, Subrahmanyam e Uno (1994)  | Nikkei 225                  | Ambos                   |
| Robinson (1994)                     | Fotsie 100                  | Redução de Volatilidade |
| Antoniou e Holmes (1995)            | Fotsie 100                  | Ambos                   |
| Brown-Hruska e Kuserk (1995)        | S&P 500                     | Redução de Volatilidade |
| Kumar, Sarin e Shastri (1995)       | Nikkei 225                  | Redução de Volatilidade |
| Reyes (1996)                        | CAC 40                      | Redução de Volatilidade |
| Ragunathan e Peker (1997)           | AOI Australia               | Ambos                   |
| Antoniou, Holmes e Priestley (1998) | DAX 100/ SWISS MI           | Redução de Volatilidade |
| Chang, Cheng e Pinegar (1999)       | Nikkei 225                  | Ambos                   |
| Gulen e Mayhew (2000)               | EUA e Japão, vários índices | Aumento de Volatilidade |

FONTES: AUTOR (BASEADO EM MAYHEW, 1999)

Outro teste possível foi feito por Bessembinder e Seguin (1993) que observa a relação entre volume e volatilidade no mercado à vista após a introdução do mercado futuro. Esses autores observam que aumentos significativos e repentinos da quantidade negociada no mercado futuro, medido pelo volume e contratos em aberto, são positivamente relacionados com aumento na volatilidade do mercado à vista.

Gulen e Mayhew (2000) encontram que o número de contratos em aberto é negativamente correlacionado com a volatilidade do índice do mercado de ações de diversos países, porém sobre o volume de negócios, não encontram um resultado recorrente nos países analisados.

Por último, Jegadeesh e Subrahmanyam (1993) também investigam os efeitos da introdução do contrato futuro do S&P 500 sobre a liquidez das ações componentes do índice. Usando como variáveis de controle as mudanças de preço, volume, volatilidade e diferença entre ofertas de compra e venda, os autores encontram que o volume transacionado dessas ações aumentou com a introdução do contrato futuro.

#### **2.5.4 Contratos Futuros de Câmbio**

Os contratos futuros de taxa de câmbio são alguns dos derivativos mais comuns do mercado brasileiro, devido ao regime de câmbio flutuante e à importância da exportação para muitos setores da economia. A evolução histórica das taxas de câmbio real/dólar ao longo dos anos pós-plano real foi afetada por outros fatores além da existência do mercado futuro, porém existem estudos que investigam sobre os efeitos da criação de um mercado futuro de taxas de câmbio sobre a taxa à vista, apesar de não serem tão frequentes quanto estudos sobre outros tipos de ativos.

Clifton (1985) encontra uma relação positiva entre a criação dos contratos futuros de moeda e o aumento da volatilidade da taxa de câmbio. Seu estudo foi baseado em contratos futuros e taxa à vista do Ien japonês, Franco suíço, Marco alemão e Dólar canadense entre 1980 e 1983 e mede a volatilidade como a diferença entre os valores máximos e mínimos negociados em cada dia.

Um estudo posterior a esse foi feito por Chatrath, Ramchander e Song (1996) que chega às mesmas conclusões. Eles analisam as mesmas moedas que Clifton (1985) mais a libra esterlina e usam dados para um período mais extenso, entre doze e dezessete anos, dependendo da moeda. Essa análise é feita pela metodologia GARCH para a modelagem da volatilidade.

Adrangi e Chatrath (1998), também seguindo a mesma linha de pesquisa, estudam uma série de onze anos de contratos futuros e taxas à vista de ien japonês, marco alemão, libra esterlina e dólar canadense e concluem que a volatilidade da taxa de câmbio é positivamente relacionada com as posições de especuladores e pequenos *traders*.

Sobre moedas de países em desenvolvimento, Jochum e Kodres (1998) estudam as relações entre número de negócios do mercado futuro e volatilidade da taxa de câmbio para o Peso Mexicano, o Real e o Forint da Hungria e não encontra efeito significativo.

Rosenberg e Traub (2006) analisam a relação entre contratos futuros e taxa de câmbio à vista com dados de contratos futuros de câmbio de libra esterlina e franco suíço em relação ao dólar negociado na Chicago Mercantile Exchange e concluem que no ano de 1996 a influência do contrato futuro sobre o preço à vista era significativa, porém que em 2006 essa influência ficou muito menor em decorrência do aumento de liquidez do mercado à vista.

Aggarwal, Lin e Mohanty (2008) utilizam testes econométricos de causalidade e correlação múltipla para testar se os contratos tipo *forward* – contratos futuros de balcão – são bons indicadores para a previsão das taxas futuras de câmbio à vista entre o dólar dos Estados Unidos e a libra esterlina, iene, franco suíço, dólar canadense e marco alemão entre 1973 e 1998. Os resultados apontam que os contratos *forward* não são bons previsores do valor da taxa à vista para todas as moedas exceto para o dólar canadense.

Para analisar os efeitos das bolsas digitais que negociam contratos futuros Cabrera, Wang e Yang (2009) estudaram os contratos futuros de euro e iene em relação ao dólar negociados nas bolsas Globex, pregão viva-voz da Chicago Mercantile Exchange e na plataforma online de negociação à vista de moedas do grupo CMC Plc. Os resultados apontaram que os contratos viva-voz não têm poder preditivo sobre a taxa spot, os contratos da Globex fornecem alguma informação relevante para prever a taxa de câmbio de Euro e os dados da

plataforma CMC são os mais eficientes para prever a taxa de câmbio do iene, porém não especificam qual é esse poder preditivo.

**Tabela 6 – Resumos dos estudos sobre as relações entre contratos de cambio futuro e spot. Todos os ativos foram considerados contra o Dólar americano.**

| Estudo                             | Ativo   | Resultado   |
|------------------------------------|---|---|
| Clifton (1985)                     | Iene, Franco suíço, Marco alemão e Dólar canadense                  | Criação de contratos futuros aumenta a volatilidade à vista   |
| Chatrath, Ramchander e Song (1996) | Iene, Franco suíço, Marco alemão, Dólar canadense e Libra Esterlina | Criação de contratos futuros aumenta a volatilidade à vista   |
| Adrangi e Chatrath (1998)          | Iene, Franco suíço, Marco alemão e Dólar canadense                  | Volatilidade da taxa spot é positivamente correlacionada com quantidade de operações de especuladores |
| Jochum e Kodres (1998)             | Peso Mexicano, o Real e o Forint da Hungria                         | Volatilidade não é afetada por volume de transações   |
| Rosenberg e Traub (2006)           | Libra Esterlina e Franco Suíço                                      | Relação significativa entre contratos futuros de moeda e spot em 1996, porém reduzida em 2006         |
| Aggarwal, Lin e Mohanty (2008)     | Libra Esterlina, Iene, Franco suíço, Dólar Canadense e Marco Alemão | Não encontra Relação  |
| Cabrera, Wang e Yang (2008)        | Iene e Euro   | Encontra relação entre futuros e spot de moedas em bolsas eletrônicas                                 |

FONTE: AUTOR (BASEADO EM MAYHEW, 1999)

### **2.5.5 Efeitos do dia de Vencimento**

Muitos autores investigaram sobre os efeitos do dia do vencimento do derivativo no preço do ativo-objeto. Para os Estados Unidos, alguns dos estudos mais importantes foram feitos por Herbst e Maberly (1990), Hancock (1991) e Chen e Williams (1994). Para outros países, são relevantes as pesquisas de Karolyi (1996) no Japão, Stoll e Whaley (1997) para a Austrália e Bollen e Whaley (1998) em Hong Kong. Esses trabalhos encontram dois resultados empíricos comuns, o grande aumento no volume de transação do ativo objeto nas datas próximas ao vencimento do derivativo relativo a ele e a ausência de variação expressiva do preço do ativo quando ocorre aumento do volume transacionado.

### **2.5.6 Relação Entre Índice de Ações a Vista e Futuro**

A maioria absoluta dos estudos sobre a relação entre índice futuro e à vista de ações indica que o valor do índice futuro exerce uma influência sobre o índice à vista em um período entre cinco e quarenta e cinco minutos. Alguns estudos apresentam resultados contrários, porém em períodos muito mais curtos, indicando que o valor do índice à vista forma o preço do índice futuro com um ou dois minutos de antecedência.

A metodologia mais comum usada pelos estudos sobre o tema é a análise de séries de tempo de índice à vista e futuro do mesmo período. É frequente também a análise da relação entre a variável no presente e suas defasagens usando testes de causalidade bi-direcional ou simplesmente a correlação das séries. Kawaller, Koch e Koch (1987) analisaram as relações minuto a minuto entre o índice futuro e a vista do S&P 500 entre os anos de 1984 e 1985 e concluíram que o índice futuro orienta o índice a vista com um período entre vinte e quarenta minutos de antecedência, com mais força nos contratos futuros mais líquidos e com vencimentos mais curtos. Eles também encontraram que o efeito contrário, de influência do índice a vista sobre o futuro, também existe, porém sua influência não passa de dois minutos.

Wahab e Lashgari (1993) encontram resultados diferentes, concluem que existe pouca evidência de relação de causalidade entre índices futuros e à vista, porém a pesquisa é feita com dados diários e, portanto, pode levar à conclusão de que ao longo do dia os efeitos de uma variável sobre a outra se anulam.

Autores que utilizaram modelos de correção de erro com dados de alta frequência, como minuto a minuto ou a cada dez segundo, encontraram resultados similares aos anteriores na literatura. Fleming, Ostdiek e Whaley (1996) estudaram as oscilações de preços em intervalos de cinco minutos no S&P 500 futuro, opções de compra e venda de S&P 100 e os valores à vista dos dois índices no mês de março de 1991. Usando a modelagem ARMA, eles calcularam o retorno esperado do índice com base nos preços das opções, utilizando dados da volatilidade implícita defasada em uma árvore binomial e incluem um termo de correção de erros. Os resultados apontam que os contratos futuros são os direcionadores do índice à vista após um período mínimo de cinco minutos.

Sob a mesma linha de pesquisa Pizzi, Economopoulos e O'Neill (1998) usam série de preços do S&P 500 à vista e futuro em intervalos de 1 minuto entre Janeiro e Março de 1997 e concluem que os contratos futuros lideram o índice à vista em intervalos superiores a 20 minutos e também encontram evidências de uma relação oposta, porém em intervalos menores.



### 3 CAPÍTULO III – O MERCADO DE DERIVATIVOS NO BRASIL

#### 3.1 Os Derivativos no Brasil

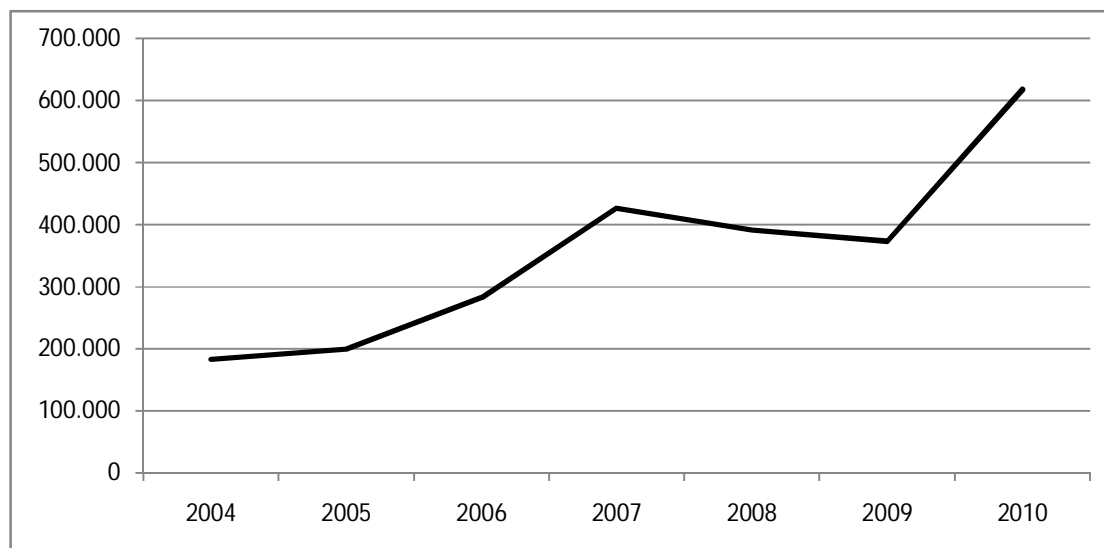
O mercado financeiro organizado no Brasil é antigo. Em 1890 foi criada a primeira bolsa de valores do país, a chamada Bolsa Livre de São Paulo, que negociava ações de empresas fundadas após a proclamação da República. Essa bolsa foi fechada na mesma década devido à crise de dívida externa do país e reaberta anos depois.

Pode-se considerar que o mercado de derivativos brasileiro surgiu de maneira incipiente no começo do século XX, negociando principalmente café e outros produtos agrícolas. Existiam na época outras bolsas de valores estaduais e regionais que negociavam commodities agropecuárias.

O mercado futuro organizado no Brasil surgiu em janeiro de 1986, com a fundação da Bolsa De Mercadorias & De Futuros, que foi idealizada pela própria Bolsa de Valores de São Paulo para negociar contratos futuros de ouro e ORTNs - Obrigações Reajustáveis do Tesouro Nacional - que eram basicamente títulos públicos.

Ao longo da década de 90, a Bolsa de Mercadorias e Futuros passou a negociar ativos importantes para o mercado financeiro nacional, como moedas estrangeiras, commodities agropecuárias e taxa de juro. Os volumes aumentaram nos anos 90 e seguiram aumentando na primeira década de 2000, o que evidencia a importância que os mercados futuros adquiriram com o crescimento e estabilidade da economia brasileira após o plano real.

Em 2008, as Bolsas de Valores de São Paulo e de Mercadorias e Futuros se fundiram criando a BM&F Bovespa, uma das bolsas de maior volume de negociação do mundo.



**Gráfico 1 – Contratos Futuros Negociados na BM&F Bovespa entre 2004 e 2010**  
FONTE: BM&F BOVESPA

É possível observar pelo gráfico que o número de contratos negociados aumentou significativamente nos últimos anos e mais que triplicou entre 2004 e 2010. Tal aumento reflete a importância que o mercado organizado de futuros adquiriu no Brasil e a sua popularização como local para contratação de *hedge* e especulação financeira.

A bolsa também aumentou muito a quantidade e variedade de ativos que negocia. Se em sua fundação a bolsa operava apenas dois tipos de contratos, em 2011 opera contratos de mercadorias como soja, milho e café, financeiros como índices de ação, títulos de renda fixa, taxa de juro futuro, ouro, moedas estrangeiras e também opera opções, organiza negociações em balcão para operações de swap e contratos a termo. O aumento dos tipos de ativos que podem ser negociados na bolsa aumentou sua popularidade, pois praticamente todos os ativos financeiros ou commodities importantes para o Brasil são negociados.

A entrega física de mercadorias ainda é possível, porém tornou-se menos popular nos últimos anos e tornou-se referência para a negociação de preços de commodities.

O aumento das exportações do Brasil a partir do ano 2000 também aumentou a necessidade das empresas exportadoras em fazer proteção contra as flutuações de preço de commodities, taxa de juro e moedas estrangeiras.

### 3.2 O Tamanho e Importância dos Mercados de Futuros

Os mercados futuros se tornaram muito importantes para a economia mundial e essa importância pode ser expressa em números. Segundo a *World Federation of Exchanges*, a Bolsa de Mercadorias e Futuros de São Paulo movimentou aproximadamente 3,36 trilhões de dólares apenas em contratos futuros de câmbio no ano de 2009. É a segunda maior movimentação deste tipo de contrato no mundo, ficando apenas atrás do grupo CME que movimentou 19,48 trilhões de dólares. Esse dado mostra a importância dos contratos futuros de câmbio no mercado brasileiro e a importância da BM&F no mercado mundial de derivativos.

Segundo a mesma fonte, o mercado mundial de contratos futuros de câmbio movimentou em 2009 23,9 trilhões de dólares. Aproximadamente 81,5% desse total foi negociado na CME e 14% na BM&F, sendo que todas as outras bolsas somadas representam aproximadamente 5%.

**Tabela 7 – Maiores bolsas do mundo por volume financeiro movimentado em contratos futuros de câmbio - em milhões de Dólares.**

|                                | 2009       | 2008       |
|--------------------------------|------------|------------|
| CME Group                      | 19.482.280 | 20.537.119 |
| BM&FBOVESPA                    | 3.355.076  | 4.322.398  |
| Korea Exchange                 | 548.021    | 347.288    |
| MCX-SX                         | 224.274    | 8.876      |
| National Stock Exchange India  | 223.705    | 12.693     |
| MexDer                         | 17.210     | 32.922     |
| Turkish Derivatives Exchange   | 14.379     | 15.040     |
| Budapest SE                    | 10.087     | 11.971     |
| Johannesburg SE                | 7.385      | 117        |
| Osaka Securities Exchange      | 6.911      | 0          |
| Warsaw SE                      | 1.886      | 1.493      |
| Australian Securities Exchange | 673        | 562        |
| NYSE Liffe                     | 189        | 176        |

FONTE: WORLD FEDERATION OF EXCHANGES

**Tabela 8 – Maiores bolsas em número de contratos futuros de câmbio transacionados.**

| Bolsa                             | 2009             |
|-----------------------------------|------------------|
| Dalian Commodity Exchange         | 833.564.522      |
| Shanghai Futures Exchange         | 434.864.068      |
| CME Group                         | 431.067.053      |
| Zhengzhou Commodity Exchange      | 227.112.500      |
| ICE Futures Europe                | 164.773.366      |
| Multi Commodity Exchange of India | 161.173.737      |
| London Metal Exchange             | 106.463.839      |
| ICE Futures U.S.                  | 38.959.981       |
| Mercado a Término de Buenos Aires | 14.283.700       |
| NYSE Liffe                        | 10.600.717       |
| Tokyo Grain Exchange              | 4.829.183        |
| Bursa Malaysia                    | 4.008.882        |
| ICE Futures Canada                | 3.483.271        |
| TAIFEX                            | 3.343.043        |
| <b>BM&amp;FBOVESPA</b>            | <b>1.885.552</b> |
| Central Japan Commodity Exchange  | 1.773.603        |
| Johannesburg SE                   | 1.641.842        |
| Thailand Futures Exchange (TFEX)  | 311.591          |
| Australian Securities Exchange    | 194.669          |
| Turkish Derivatives Exchange      | 113.022          |
| Budapest SE                       | 47.653           |
| Eurex                             | 17.761           |
| Korea Exchange                    | 15.434           |
| Hong Kong Exchanges               | 6.773            |

FONTES: WORLD FEDERATION OF EXCHANGES

Apesar de a BM&F ser a bolsa que opera o segundo maior volume financeiro em contratos futuros de câmbio do mundo, não é a que opera o maior número de contratos, como evidencia a tabela 8.

### 3.3 Os Contratos Futuros de Câmbio

Existem várias bolsas no mundo que negociam contratos futuros de câmbio. O CME Group é a maior delas e opera contratos futuros de Dólar estadunidense contra as principais moedas do mundo como Euro, Iene e Franco Suíço e também opera contratos de moedas de países emergentes como Coroa Tcheca, Rand da África do Sul, Rublo da Rússia e Real. Esses contratos operam volumes muito superiores aos de outros países e têm boa liquidez, pois especuladores e *hedgers* do mundo inteiro utilizam essa bolsa para suas operações.

A BM&F Bovespa negocia em 2011 contratos futuros de taxa de câmbio de Real contra o dólar dos Estados Unidos, contra o Euro, contra o Dólar Australiano, Dólar Canadense, Iene do Japão, Libra Esterlina e Peso Mexicano. Dentre esses contratos o de dólar dos Estados Unidos é o que opera o maior volume e possui mais liquidez.

A taxa de câmbio futuro reflete o valor relativo ao juro no período das duas moedas negociadas. Segundo Bessada, Barbedo e Araújo (2005), o cálculo da taxa de câmbio futuro entre real e dólar é feito pela fórmula:

$$\text{Taxa futura} = \text{Dólar Ptax} \times \frac{(1+i_{\text{real}})^{\text{dias úteis}/252}}{1 + (i_{\text{dólar}} \cdot \text{dias corridos}/360)}$$

Tal fórmula mostra que o valor da taxa de câmbio futuro é a diferença entre a taxa de juro das duas moedas do contrato. Se, por exemplo, a taxa de câmbio Ptax real/dólar for de 1,70, a taxa de juros básica em dólar for de 1% e a taxa de juro básica em real for de 10% o valor da taxa de câmbio futura para um mês é calculada da seguinte forma:

- a) Para 30 dias corridos e 22 dias úteis

$$\text{Dólar futuro} = 1,70 \cdot \frac{(1+0,1)^{22/252}}{1+(0,01 \times \frac{30}{360})} = 1,713$$

- b) Para 60 dias corridos e 44 dias úteis

$$\text{Dólar futuro} = 1,70 \cdot \frac{(1+0,1)^{44/252}}{1+(0,01 \times \frac{60}{360})} = 1,726$$

Assim, conforme aumenta a distância entre a data presente e a data de execução do contrato maior é a taxa, pelo cálculo dos juros referentes ao período.

Diariamente, a bolsa faz o ajuste sobre os ganhos ou perdas de cada parte do contrato. Isso ocorre da seguinte forma: um contrato futuro de dólar para 1 mês for vendido a 1,726 reais por dólar no dia 10/10. No dia 11/10 o mesmo contrato fechou negociado a 1,73. A diferença  $1,73 - 1,726 = 0,004$  deve ser paga do vendedor do contrato ao comprador. Analogamente, se a taxa de câmbio futuro tivesse fechado em baixa, seria o comprador que pagaria ao vendedor. Esses ajustes diários são feitos pela própria bolsa, automaticamente, com dinheiro depositado em contas das duas partes que são geridas pelas corretoras que as representam.

A taxa de câmbio  $P_{tax}$  é uma taxa ponderada de todas as operações à vista de compra e venda de dólar feitas no Brasil. Tais operações são registradas no Sisbacen, sistema de controle do Banco Central que agrega todas essas informações de câmbio.

A taxa  $P_{tax}$  é dada pela seguinte fórmula:

$$P_{tax} = \frac{\sum_{i=1}^n (a_i \cdot b_i)}{\sum_{i=1}^n b_i}$$

Sendo

$a_1$  taxa de câmbio da primeira operação do dia

$a_n$  taxa de câmbio da n-ésima transação do dia

$b_1$  quantidade de dólares transacionados na primeira operação do dia

$b_n$  quantidade de dólares transacionados na n-ésima operação do dia

$n$  número total de operações de câmbio à vista no dia

### 3.4 A Regulação dos Mercados Futuros e a Crise do *Sub-Prime*

Os derivativos ganharam a atenção da mídia com a crise mundial do *subprime*, que levou empresas a sofrerem intervenção direta do governo para evitar a falência como a General Motors e o Citibank, obrigando alguns dos países mais ricos do mundo a adotarem práticas conjuntas de expansão de gastos públicos, corte de taxa de juro, socorro a instituições financeiras, entre outras medidas macroeconômicas emergenciais.

Como aponta Ryan (2008) essa crise teve como origem o excesso de liquidez de instituições financeiras dos Estados Unidos que concederam crédito a indivíduos sem as adequadas garantias. Parte desses empréstimos era feita para a aquisição de imóveis, sendo que o próprio imóvel era alienado como garantia. Em 2008 os preços dos imóveis apresentaram forte queda e os indivíduos que haviam financiado imóveis para períodos longos, próximos ou superiores a 30 anos, tomaram a decisão de suspender o pagamento das prestações e devolver o imóvel ao financiador. O fato complicador foi que os imóveis financiados e registrados como ativos das instituições financeiras, perderem valor de forma rápida, ocasionando uma queda abrupta do valor de mercado dos ativos dos financiadores. Em alguns casos, essa queda abrupta significou prejuízos maiores que o valor patrimonial do próprio financiador.

Para aumentar a complexidade do problema, houve instituições financeiras que agregaram, em forma de títulos, vários fluxos de caixa de recebíveis que não seriam mais pagos e venderam-nos títulos a outras instituições financeiras e fundos de pensão. Quando os compradores perceberam que os títulos que possuíam sofreriam *default*, ou seja, que não iriam receber os pagamentos futuros previstos, a crise se agravou, pois houve uma perda da confiança em todo o sistema financeiro.

O setor financeiro do Brasil não foi afetado como os bancos dos Estados Unidos e Europa pela crise do *subprime*, em grande medida porque os títulos que sofreram *default* eram menos atrativos do que os de dívida pública do governo brasileiro. Portanto, poucas instituições do Brasil possuíam-nos.

Essa crise, no entanto, trouxe à tona a discussão sobre os controles de risco que deveriam ser feitos, em âmbito internacional, sobre as instituições financeiras. Se as instituições financeiras tivessem alavancagens menores, talvez não necessitassem tanta ajuda dos governos para impedir sua falência.

Essas discussões já haviam sido objeto de encontros entre autoridades monetárias e Bancos Centrais de muitos países desde 1988, quando foi assinado o acordo da Basiléia I. Esse acordo orientava os Bancos Centrais a estabelecerem limites de alavancagem para instituições financeiras, visando reduzir o risco de tais instituições falirem em caso de crise. Em 2004 foi firmado o acordo da Basiléia II, que ampliava os princípios do primeiro acordo, estabelecendo

diretrizes específicas para a alavancagem dos bancos, metodologias estatísticas para controle de risco e a tentativa de padronizar internacionalmente essas práticas.

Praticamente todas as principais economias do mundo assinaram o acordo, porém não se comprometeram com uma agenda para colocá-lo em prática.

Para o Brasil, o Banco Central decidiu acatar as regras do Acordo da Basiléia II. Durante a crise do *subprime*, a instituição já havia determinado uma agenda para implantação das regras e até 2012 todos os controles e metodologias de apuração de riscos já estarão em pleno funcionamento<sup>10</sup>.

Sobre a gestão dos derivativos no Brasil a Comissão de Valores Mobiliários é o órgão responsável. As atribuições da instituição a respeito dos derivativos são a organização, funcionamento e operações das bolsas de valores; negociação e intermediação no mercado de valores mobiliários; administração de carteiras e a custódia de valores mobiliários; suspensão de emissão, distribuição ou negociação de determinado valor mobiliário ou decretar recesso de bolsa de valores.



## 4 CAPÍTULO IV – A METODOLOGIA UTILIZADA NO TRABALHO

### 4.1 Os Dados do Estudo

Os valores usados são as cotações do fechamento diário de dólar a vista e futuro entre os dias 02/01/2007 e 21/07/2010, que é o valor negociado entre bancos às dezoito horas do horário de Brasília nos dias úteis. Como o modelo escolhido para essa análise foi o VAR, vetor autoregressivo, é necessário observar variáveis que sejam relacionadas de alguma forma e que apresentem um comportamento autorregressivo. Assim, o valor observado hoje da variável deve ser relacionado com seu próprio valor em períodos anteriores e com o valor de outras variáveis em períodos anteriores, no caso é o dólar à vista em função de si mesmo e dos contratos futuros.

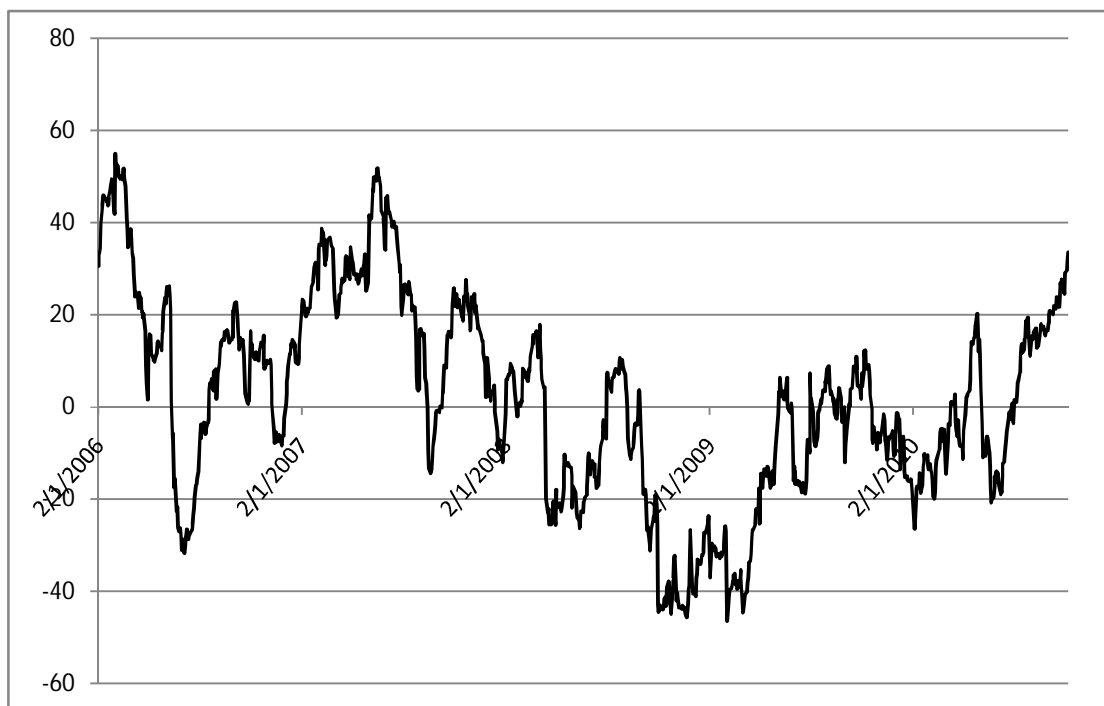
Os dados relativos aos contratos futuros de dólar são os valores de fechamento da taxa de câmbio futuro com vencimento em um mês negociados na Bolsa de Mercadorias e Futuros de São Paulo. Os dados de dólar a vista não são provenientes de nenhuma bolsa, pois se trata de um ativo negociado diretamente entre partes. Ambas as séries foram obtidas na base de dados da Thomson Reuters. No entanto, os valores de dólar à vista são assumidos como verdadeiros, pois a diferença de cotação entre as possíveis fontes disponíveis é muito pequena.

Neste estudo, utiliza-se o valor do total de contratos futuros comprados ou vendidos com o vencimento para o mês seguinte ao do dólar spot, considerando rolagem automática. Assim, se o dólar à vista for referente a qualquer dia de Janeiro, o valor da taxa de câmbio de dólar futuro corresponde ao vencimento dos contratos futuros de Fevereiro, quando em Fevereiro, o contrato futuro passa automaticamente para Março sucessivamente.

Em segundo lugar, são usados dados sobre as posições totais compradas e vendidas dos contratos de dólar futuro da BM&F Bovespa pelas instituições financeiras. Esses dados estão disponíveis no site de internet da própria BM&F Bovespa, detalhados por tipo de participante. Assim é possível saber diariamente qual percentual dos contratos futuros de dólar em aberto estava em mãos das instituições financeiras e não-financeiras tanto para compra quanto para venda e comparar esse dado com o comportamento da taxa de câmbio à vista. A série é representada pelo valor percentual total de contratos futuros de compra de dólar detidos pelas

pessoas jurídicas não-financeira menos o valor percentual total dos contratos de venda detidos pelas mesmas instituições. Neste estudo, essa série é chamada *Spread*.

Considerando apenas o papel de intermediador das instituições financeiras, os valores dessa série deveriam ser próximos a zero, com pequenas oscilações relativas às operações em que não foi possível encontrar contraparte. Isso decorreria do fato de que as operações de tesouraria visam intermediar transações e não exatamente especular com as oscilações de preço. No entanto, os bancos também exercem o papel de especuladores. Observado o comportamento da série, seus valores ficam longe de zero durante meses e mudam rapidamente de lado por várias vezes no período observado.



**Gráfico 2 – Série (Contratos Futuros Comprados - Contratos Futuros Vendidos) das instituições financeiras.**

**FONTE: AUTOR (COM BASE EM DADOS DA BM&F BOVESPA)**

#### **4.2 O modelo VAR – Vetor Autorregressivo**

A metodologia do VAR, utilizada como base nessa pesquisa, foi proposta por Sims (1980) como crítica aos modelos macroeconômicos utilizados até então para previsão de variáveis, argumentando que eles continham um número exagerado de restrições, que eram modelos

estáticos, não tratavam de forma correta o caráter dinâmico das séries e não representavam a estrutura probabilística dos dados. O autor sugere então a abordagem do *Vector Auto Regressive*, onde os modelos macroeconômicos podem ser estimados na forma reduzida (irrestrita), com todas as variáveis sendo tratadas como endógenas ao sistema em questão.

É possível mostrar que os modelos VAR na forma reduzida retornam previsões que minimizam o erro quadrático dos resíduos. Sobre a utilização do VAR sem restrições, preferiu-se utilizar a metodologia nessa forma e não com restrições, por se tratar de séries financeiras diárias, em que não há uma teoria econômica de destaque para a identificação de efeitos de choques estruturais ou imposição de restrições para o tratamento dos erros. Como o objetivo principal desta pesquisa é entender as relações entre as séries e não exatamente propôr um modelo altamente eficaz para prever a taxa de câmbio, o VAR na forma irrestrita é suficiente e a não utilização do VAR com restrições traz, portanto, pouco ou nenhum prejuízo para as conclusões finais.

Apesar de prático e funcional, o VAR recebe críticas por ter uma abordagem pouco teórica e seus resultados são muito sensíveis ao ordenamento das variáveis.

A representação matemática do VAR proposto por Sims (1980) é:

$$y_t = A_1 y_{t-1} + A_2 y_{t-2} + \dots + A_n y_{t-n} + B x_t + \epsilon_t$$

Em que:

$y_t$  é um vetor de variáveis endógenas. Neste caso é o valor do dólar a vista a ser estimado, sendo  $y_{t-1}$  o valor do dólar à vista no dia anterior, generalizando-se  $y_{t-n}$  para  $n$  dias anteriores.

$x_t$  é o vetor de variáveis exógenas. Nesse estudo, não serão consideradas variáveis exógenas.

$A_1, A_2 \dots A_n$  são os coeficientes obtidos pela aplicação do modelo para as variáveis endógenas.

$B$  é o coeficiente obtido pela aplicação do modelo para a variável exógena.

$\epsilon_t$  é o erro aleatório.

Buscando analisar o comportamento do dólar em diferentes momentos, o modelo VAR foi aplicado sobre séries de preços de contratos futuros de dólar para vencimento em um mês da

data do valor do dólar à vista, sendo considerada a rolagem automática dos contratos. Seria equivalente a dizer que na equação fosse usado:

$y_t$  valor do dólar a vista a ser estimado, sendo  $y_{t-1}$  o valor do dólar à vista no dia anterior, generalizando-se  $y_{t-n}$  para  $n$  dias anteriores.

$A_1, A_2 \dots A_n$  a série da cotação da taxa de câmbio de dólar futuro e a série das diferenças das posições de compra e venda de contratos futuros de dólar das instituições financeira na Bovespa.

Também com a intenção de reduzir possíveis distorções que possam decorrer de sazonalidades ou eventos aleatórios, o mesmo modelo foi utilizado com as séries também diárias, porém para cada semestre, 1º e 2º semestres de 2007, 1º e 2º semestres de 2008 e 1º e 2º semestre de 2009 e 1º semestre de 2010.

Com isso, espera-se encontrar se é possível, e em que medida, o valor dos contratos de dólar futuro e a diferença entre a quantidade de contratos comprados e vendidos podem influenciar o valor do dólar à vista, que será demonstrado pelos coeficientes do VAR e pela função resposta ao impulso. Os cálculos dos modelos foram feito no EViews 7.

### **4.3 Causalidade de Granger**

Quando a correlação de duas ou mais séries de tempo são observadas, enfrentamos o risco de que a correlação entre elas seja espúria. Para tentar evitar que relações falsas entre séries sejam consideradas verdadeiras equivocadamente, Granger (1969) desenvolveu um teste para identificar essas relações. Em um sistema bivariado  $x$  e  $y$ , a questão fundamental segundo o autor é saber se  $x$  ajuda a prever o  $y$ . Caso não haja relação diz-se que  $x$  não Granger-*causa*  $y$ , e que qualquer relação entre as duas variáveis é pouco importante ou espúria.

Goebel *et al.* (2003) apresentam uma definição sobre a causalidade que: dadas duas séries de tempo discretas  $y$  e  $x$ , pode-se dizer que  $y$  Granger-*causa*  $x$  se for possível fazer estimativas do valor de  $x$  utilizando valores passados de  $x$  e  $y$  combinados e ao mesmo tempo essas estimativas forem melhores do que as feitas apenas com os valores passados de  $x$ .

Nesse estudo, a causalidade de Granger é usada para investigar se a taxa de câmbio à vista influencia a taxa de câmbio futura, se essa influência é contrária ou mútua. O mesmo é feito entre a taxa à vista e o *spread* entre contratos comprados e vendidos pelas instituições financeiras, investigando a relação de causalidade entre as séries.

#### 4.4 Função Resposta ao Impulso

Segundo Lutkepohl (2008) a Função Resposta ao Impulso é útil para descrever como uma variável reage a “impulsos” exógenos ao longo do tempo, que são chamados pelo autor de choques. Mais especificamente, esses impulsos são variações em séries exógenas à série analisada, por exemplo, em uma análise econômica seriam mudanças significativas em gastos públicos, alíquotas de impostos, mudanças tecnológicas, etc.

No caso deste estudo, a função Resposta ao Impulso é uma análise utilizada neste estudo para entender com mais detalhes o impacto das séries de contratos futuros e do número de contratos em aberto de compra e de venda de dólar das instituições financeiras sobre a taxa de câmbio à vista. Tal análise permite uma interpretação mais precisa da influência das séries umas sobre as outras.

Em alguns casos de aplicação de modelos autorregressivos simples, a adição de um ou vários termos que quantificam a influência dos resíduos do modelo preditivo em períodos anteriores, as chamadas médias móveis, pode melhorar a capacidade de previsão do modelo. A mesma adição de médias móveis pode ser feita para os Vetores Autoregressivos e melhorar sua capacidade preditiva.

A representação matricial de um modelo VAR de duas variáveis é:

$$\begin{bmatrix} y_t \\ z_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{10} \\ a_{20} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_{t-1} \\ z_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_{1t} \\ e_{2t} \end{bmatrix}$$

Onde:

$y_t$  é o valor a ser estimado

$z_t$  é a série endógena no modelo

$a_{10}, a_{20}, \dots, a_{22}$  são as raízes da equação

$y_{t-1}, z_{t-1}$  são as defasagens

$e_{1t}, e_{2t}$  são os termos de erro de previsão

Segundo Enders (2010), essa matriz também pode ser escrita de forma evidenciar os termos de médias móveis da seguinte forma:

$$\begin{bmatrix} y_t \\ z_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \bar{y} \\ \bar{z} \end{bmatrix} + \sum_{i=0}^{\infty} \begin{bmatrix} \phi_{11}(i) & \phi_{12}(i) \\ \phi_{21}(i) & \phi_{22}(i) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{yt-1} \\ \varepsilon_{zt-1} \end{bmatrix}$$

Onde:

$y_t$  e  $z_t$  são os valores a serem estimados

$\bar{y}$  e  $\bar{z}$  são os valores estimados pelo VAR.

$\phi_{11}(i), \phi_{12}(i), \phi_{21}(i)$  e  $\phi_{22}(i)$  são as raízes da média móvel.

$\varepsilon_{yt-1}$  e  $\varepsilon_{zt-1}$  são os erros associados a cada defasagens

As raízes  $\phi_{jk}(0)$  são elementos de impacto, pois cada mudança no erro no período 0,1,...,n exerce um impacto direto ao valor de y e z. No modelo acima, o conjunto dos quatro coeficientes  $\phi_{11}(i), \phi_{12}(i), \phi_{21}(i)$  e  $\phi_{22}(i)$  é chamado de Função Resposta ao Impulso e pode ser usada durante quantos períodos for desejado pelo pesquisador. Nesse estudo foi aplicada a Função Resposta ao impulso sobre a taxa de câmbio a vista em cada um dos semestres analisados, sendo que a definição de impulso foi dada pela decomposição de variância de Choleski.

#### 4.5 Vector Error Correction - VEC

Para analisar as relações de longo prazo entre dólar à vista, futuro e posições das instituições financeiras, foi utilizado o modelo de correção de erro ou VEC.

Proposto inicialmente por Granger (1981), o modelo de correção de erros é adequado para analisar duas ou mais séries que sejam não estacionárias e cointegradas pelo teste de Johansen.

Seja a seguinte equação uma relação de equilíbrio entre as variáveis A e B quaisquer:

$$A_t = k + B_t$$

Supondo agora que a relação dinâmica entre as duas variáveis possa ser escrita da seguinte maneira:

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 x_t + \beta_2 x_{t-1} + \alpha_1 y_{t-1} + \varepsilon_t$$

O modelo de correção de erro considera que para a equação dinâmica estar de acordo com a equação de equilíbrio em longo prazo, os efeitos de flutuação estocástica e erro devem ser iguais a zero. Com isso, deve-se considerar  $y_t = y^*$  e  $x_t = x^*$  para qualquer  $t$ ,  $\varepsilon = 0$ .

$$\begin{aligned} y^* &= \beta_0 + \beta_1 x^* + \beta_2 x^* + \alpha_1 y^* \\ y^*(1 - \alpha_1) &= \beta_0 + (\beta_1 + \beta_2)x^* \\ y^* &= \beta_0 / (1 - \alpha_1) + ((\beta_1 + \beta_2) / (1 - \alpha_1))x^* \end{aligned}$$

em relação à equação de equilíbrio temos:

$$\begin{aligned} \beta_0 / (1 - \alpha_1) &= k \\ \beta_1 + \beta_2 / (1 - \alpha_1) &= 1 \end{aligned}$$

A segunda equação permite dizer que

$$\beta_1 + \beta_2 = 1 - \alpha_1$$

Se denotarmos  $\beta_2$  como  $\varphi - \beta_1$  e  $\alpha_1$  como  $1 - \varphi$  teremos:

$$\begin{aligned} y_t &= \beta_0 + \beta_1 x_t + (\varphi - \beta_1)x_{t-1} + (1 - \varphi)y_{t-1} + \varepsilon_t \\ y_t &= \beta_0 + \beta_1 x_t - \beta_1 x_{t-1} + \varphi x_{t-1} - \varphi y_{t-1} + y_{t-1} + \varepsilon_t \\ y_t - y_{t-1} &= \beta_0 + \beta_1(x_t - x_{t-1}) + \varphi(x_{t-1} - y_{t-1}) + \varepsilon_t \end{aligned}$$

permitindo

$$\Delta y_t = \beta_0 + \beta_1 \Delta x_t + \varphi (x_{t-1} - y_{t-1}) + \varepsilon_t$$

Essa última equação é a especificação do erro em que a mudança em uma variável se relaciona proporcionalmente com a mudança em outra, considerando os intervalos entre elas em vários períodos.



## 5 CAPÍTULO V - ANÁLISE DOS RESULTADOS

### 5.1 Descrição Dos Procedimentos Metodológicos Adotados

As séries utilizadas são dados diários entre os dias 02/01/2007 e 21/07/2010. Os procedimentos metodológicos para a aplicação do VAR foram seguidos de acordo com Brooks (2008). Na abordagem do autor, para aplicação do modelo é necessário verificar sobre a estacionariedade das séries, as defasagens adequadas para a construção do VAR em cada período, a observação dos resíduos do ponto de vista da autocorrelação e normalidade e em seguida os testes possibilitados pelo VAR, que são a causalidade de Granger e a função Resposta ao Impulso.

Nos resultados, a série *Spread* se refere aos valores diários de contratos futuros comprados menos contratos futuros vendidos de dólar na BM&F pelas instituições financeiras.

#### 5.1.1 Estacionariedade

O VAR só pode ser usado se todas as séries utilizadas no modelo forem estacionárias, Hamilton (1994). Assim, primeiramente foi analisada a estacionariedade das séries. O teste aplicado foi o Dickey-Fuller aumentado (ADF) de raiz unitária, utilizando o Critério de Informação de Schwarz para definição das defasagens, onde foram utilizadas previamente 12 defasagens. Observa-se que as séries no nível são todas não estacionárias e, portanto, não adequadas para utilização no modelo.

Foi utilizada, então, a primeira diferença sobre as séries e aplicando novamente o teste ADF todas passaram a ser estacionárias.

**Tabela 9 – Estatística t e valores críticos a 5% do teste ADF no nível e primeira diferença.**

## Teste ADF Dólar Spot

| Semestre | No Nível  | 1º diferença | Valor crítico |
|----------|-----------|--------------|---------------|
| 1º 2006  | -2,400425 | -9,715532    | -2,885450     |
| 2º 2006  | -2,977836 | -12,32584    | -2,885654     |
| 1º 2007  | -0,695877 | -12,687160   | -2,885249     |
| 2º 2007  | -1,477258 | -11,545350   | -2,885450     |
| 1º 2008  | -0,887153 | -13,163280   | -2,885654     |
| 2º 2008  | -0,953791 | -12,035990   | -2,884477     |
| 1º 2009  | -0,804758 | -13,192380   | -2,885450     |
| 2º 2009  | -1,650105 | -11,949090   | -2,885450     |
| 1º 2010  | -2,901565 | -11,299840   | -2,885450     |

## Teste ADF Dólar Futuro

| Semestre | No Nível  | 1º diferença | Valor crítico |
|----------|-----------|--------------|---------------|
| 1º 2006  | -2,551733 | -11,71026    | -2,8854500    |
| 2º 2006  | -2,352868 | -10,927160   | -2,885654     |
| 1º 2007  | -0,514    | -10,328760   | -2,885249     |
| 2º 2007  | -1,408080 | -11,710980   | -2,885450     |
| 1º 2008  | -1,234357 | -12,508390   | -2,885450     |
| 2º 2008  | -0,821637 | -11,622250   | -2,884477     |
| 1º 2009  | -0,667921 | -11,368360   | -2,885450     |
| 2º 2009  | -1,632121 | -11,737440   | -2,885450     |
| 1º 2010  | -3,314542 | -8,999164    | -2,885654     |

Teste ADF Série Spread

| Semestre | No Nível   | 1º diferença | Valor crítico |
|----------|------------|--------------|---------------|
| 1º 2006  | -0,364038  | -8,835613    | -2,885249     |
| 2º 2006  | -2,048413  | -10,260750   | -2,885654     |
| 1º 2007  | -1,806401  | -10,527840   | -2,885249     |
| 2º 2007  | -0,8552780 | -9,4317520   | -2,8854500    |
| 1º 2008  | -1,192846  | -9,308428    | -2,885450     |
| 2º 2008  | -1,669603  | -8,637655    | -2,884665     |
| 1º 2009  | -1,343452  | -11,345280   | -2,885450     |
| 2º 2009  | -1,825375  | -10,452890   | -2,885450     |
| 1º 2010  | -2,269758  | -8,375580    | -2,885654     |

Observa-se que em quase todas as séries no nível não é possível rejeitar a hipótese nula de existência de raiz unitária ao nível de 5%. Apenas no primeiro semestre de 2010 as séries de dólar à vista e futuro são não estacionárias a 5% porém não a 1%. Já nas séries da primeira diferença é possível rejeitar a hipótese de raiz unitária no mesmo nível de confiança. Como praticamente em todos os períodos as séries tiveram que ser analisadas na primeira diferença para serem estacionárias, todos os VARs construídos neste estudo foram feitos com as séries na primeira diferença. Os resultados detalhados dos testes de estacionariedade estão no anexo I.

### 5.1.2 Estabelecimento das Defasagens para o Modelo VAR

O passo seguinte é a definição da quantidade de defasagens que são usadas na construção do VAR. Para o estabelecimento das defasagens, segundo Brooks (2008), deve-se construir um VAR prévio em caráter de teste, que trará a lista de critérios de informação que indicam a quantidade adequada de defasagens. Neste estudo foram utilizados os cinco critérios de informação presentes no Eviews: Akaike, Schwarz, Hannan-Quinn, Erro Final de Previsão e o teste de Razão de Máxima Verossimilhança.

Para as análises semestrais, segundo os critérios de informação, obtiveram-se como número apropriado de defasagens os seguintes valores:

**Tabela 10 - Número de Defasagens Adequadas Segundo os Critérios de Informação.**

| Período         | Defasagem |
|-----------------|-----------|
| 1 semestre 2006 | 3         |
| 2 semestre 2006 | 2         |
| 1 semestre 2007 | 1         |
| 2 semestre 2007 | 4         |
| 1 semestre 2008 | 1         |
| 2 semestre 2008 | 6         |
| 1 semestre 2009 | 2         |
| 2 semestre 2009 | 2         |
| 1 semestre 2010 | 5         |

O estabelecimento do número adequado de defasagens permite a construção do modelo VAR em seguida. Os resultados completos dos testes de critério de defasagem estão no Anexo II.

### 5.1.3 Quadro Resumo do VAR

Tabela 2 – Coeficientes do VAR por Semestre.

| Período         | Defasagem | Coeficientes |              |           |
|-----------------|-----------|--------------|--------------|-----------|
|                 |           | Dólar Spot   | Dólar Futuro | Spread    |
| 1 semestre 2006 | 1         | 0,140229     | -0,0000584   | -0,000378 |
|                 | 2         | -0,015696    | -0,000179    | -0,000207 |
|                 | 3         | 0,060188     | -0,000208    | -0,001782 |
| 2 semestre 2006 | 1         | -0,244934    | 0,000185     | -0,000022 |
|                 | 2         | -0,228818    | 0,000358     | -0,000766 |
| 1 semestre 2007 | 1         | -0,496458    | 0,000452     | -0,000016 |
| 2 semestre 2007 | 1         | -0,207077    | 0,000184     | 0,000444  |
|                 | 2         | -0,499771    | 0,000440     | 0,000417  |
|                 | 3         | 0,093126     | -0,000074    | 0,000526  |
|                 | 4         | 0,402231     | -0,000336    | -0,000897 |
| 1 semestre 2008 | 1         | -0,413932    | 0,000212     | -0,000609 |
| 2 semestre 2008 | 1         | -0,612703    | 0,000496     | -0,002663 |
|                 | 2         | -0,906411    | 0,000791     | 0,000474  |
|                 | 3         | -1,166580    | 0,001316     | -0,001746 |
|                 | 4         | -1,028116    | 0,000886     | -0,000783 |
|                 | 5         | -0,370575    | 0,000243     | -0,002562 |
|                 | 6         | -0,424409    | 0,000262     | 0,001205  |
| 1 semestre 2009 | 1         | -0,191936    | -0,000035    | 0,000528  |
|                 | 2         | -0,006627    | -0,000113    | -0,000010 |
| 2 semestre 2009 | 1         | -0,240634    | 0,000219     | 0,000381  |
|                 | 2         | -0,256623    | 0,000323     | -0,000134 |
| 1 semestre 2010 | 1         | -0,057582    | 0,000138     | 0,000067  |
|                 | 2         | -0,072011    | 0,000021     | 0,000554  |
|                 | 3         | -0,134591    | 0,000166     | 0,000305  |
|                 | 4         | -0,020150    | -0,000094    | -0,000662 |
|                 | 5         | -0,066908    | 0,000563     | -0,000072 |

A tabela acima traz todos os coeficientes obtidos na aplicação do VAR para as séries por período. Cada VAR apresentou um valor diferente de defasagem, é possível verificar também que os valores são todos muito pequenos e que os coeficientes com valores mais altos são os do próprio dólar spot, isso indica que o caráter autorregressivo da série de dólar a vista sobre si mesma é mais importante que as outras séries testadas. Os coeficientes completos dos VARs estão no anexo III.

#### **5.1.4 Condição de Estabilidade**

Uma vez construído o modelo VAR, é necessário observar se a condição de estabilidade de que todas as raízes do polinômio do modelo devem ser maiores que 1 em módulo se verifica.

Utilizando as defasagens consideradas adequadas, a condição de estabilidade foi satisfeita para o VAR de todos os semestres analisados. Os gráficos representando as raízes do VAR em cada período estão no Anexo VI.

#### **5.1.5 Autocorrelação dos Resíduos**

Para verificar se havia Autocorrelação dos resíduos no modelo, foi realizado o teste dos Multiplicadores de Lagrange. O número de defasagens utilizado no teste foi igual ao de valores utilizados no VAR e o valor crítico de 5%.

Abaixo estão discriminadas, por período analisado, as defasagens que apresentaram autocorrelação segundo o teste dos Multiplicadores de Lagrange.

**Tabela 3 - Defasagens com Índícios de Autocorrelação.**

| Período         | Defasagem |
|-----------------|-----------|
| 1 semestre 2006 | -         |
| 2 semestre 2006 | 1         |
| 1 semestre 2007 | 9, 10     |
| 2 semestre 2007 | -         |
| 1 semestre 2008 | 1,2       |
| 2 semestre 2008 | 4         |
| 1 semestre 2009 | 1,2,3     |
| 2 semestre 2009 | 2,3       |
| 1 semestre 2010 | 3         |

A Autocorrelação dos resíduos nas defasagens indicadas na tabela implica que a distribuição desses resíduos no modelo VAR não são normalmente distribuídas e que, portanto, existe algum fator não presente no modelo que está influenciando a variável no período analisado.

Os períodos em que surge problema de autocorrelação dos resíduos coincidem com os períodos em que houve acentuação da crise econômica mundial iniciada no segundo semestre de 2008 até 2009. Essa constatação sugere que o aumento de volatilidade das variáveis afeta o modelo preditivo e que, durante este período, surgiram outras variáveis que influenciaram a série que não estão expressas no modelo. Os resultados detalhados dos testes de autocorrelação de resíduos estão no Anexo V.

### **5.1.6 Teste de Causalidade de Granger**

Em seguida, foi aplicado o teste de causalidade de Granger sobre as séries. Os resultados do teste estão nas tabelas em seguida. O teste foi feito com as variáveis duas a duas e não combinadas. Assim pode-se observar o efeito de cada variável independente sobre a variável dependente observada, a taxa de câmbio à vista. O número de defasagens utilizado no teste foi o mesmo utilizado para a construção do VAR, resultado dos critérios de defasagem.

**Tabela 4 – Resultados do Teste de Causalidade de Granger a 5%.**

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| 1 semestre 2006 | Granger-causa         |
| Dólar Spot      | Spread e Dólar Futuro |
| Dólar Futuro    | Spread                |
| Spread          | Nenhum                |

|                 |               |
|-----------------|---------------|
| 2 semestre 2006 | Granger-causa |
| Dólar Spot      | Spread        |
| Dólar Futuro    | Dolar Spot    |
| Spread          | Nenhum        |

|                 |               |
|-----------------|---------------|
| 1 semestre 2007 | Granger-causa |
| Dólar Spot      | Nenhum        |
| Dólar Futuro    | Nenhum        |
| Spread          | Nenhum        |

|                 |               |
|-----------------|---------------|
| 2 semestre 2007 | Granger-causa |
| Dólar Spot      | Spread        |
| Dólar Futuro    | Spread        |
| Spread          | Nenhum        |

|                 |               |
|-----------------|---------------|
| 1 semestre 2008 | Granger-causa |
| Dólar Spot      | Nenhum        |
| Dólar Futuro    | Nenhum        |
| Spread          | Nenhum        |

|                 |                          |
|-----------------|--------------------------|
| 2 semestre 2008 | Granger-causa            |
| Dólar Spot      | Dólar Futuro             |
| Dólar Futuro    | Dólar Spot               |
| Spread          | Dólar Spot, Dólar Futuro |

|                 |               |
|-----------------|---------------|
| 1 semestre 2009 | Granger-causa |
| Dólar Spot      | Nenhum        |
| Dólar Futuro    | Nenhum        |
| Spread          | Nenhum        |

|                 |               |
|-----------------|---------------|
| 2 semestre 2009 | Granger-causa |
| Dólar Spot      | Nenhum        |
| Dólar Futuro    | Spread        |
| Spread          | Nenhum        |



|                 |               |
|-----------------|---------------|
| 1 semestre 2010 | Granger-causa |
| Dólar Spot      | Nenhum        |
| Dólar Futuro    | Dólar Spot    |
| Spread          | Dólar Spot    |

Esse teste mostra que a influência do dólar futuro e do spread sobre a taxa de câmbio de dólar à vista muda a cada período, apesar de haver períodos em que não existe influência entre as variáveis, é possível observar que de forma geral as variáveis possuem relação, que justifica a utilização do VAR como modelo explicativo. O resultado do teste de causalidade de Granger dá respaldo à hipótese de que o dólar à vista é influenciado pelas outras séries, assim como elas são influenciadas pelo câmbio à vista também. Resultados detalhados dos testes de causalidade de Granger, ver anexo VI.

### **5.1.7 Função Resposta ao Impulso**

Para reforçar a análise das relações entre as variáveis, foi feita a análise da Função Resposta ao Impulso segundo o método de decomposição de Cholesky, considerando 10 períodos. Os resultados observados foram coerentes com o teste de Causalidade de Granger.

No gráfico 3, por exemplo, pode-se notar que no primeiro e segundo períodos a série de dólar à vista é a que mais exerce influência sobre o próprio valor. As outras séries têm coeficientes muito próximos a zero, demonstrando a baixa influência sobre o dólar à vista.

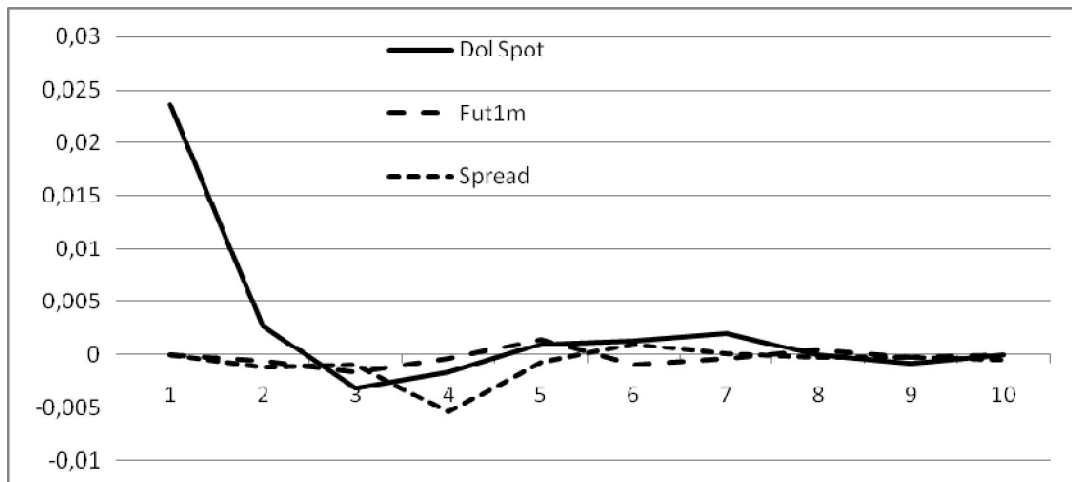


Gráfico 3 – Gráficos da Função Resposta ao Impulso para a série dólar à vista (1º semestre de 2006).

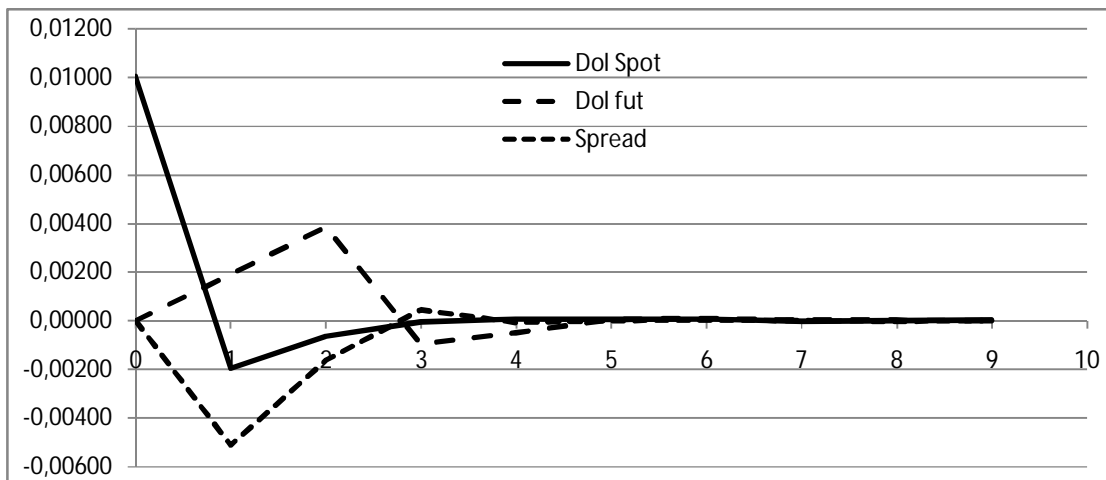


Gráfico 4 – Gráficos da Função Resposta ao Impulso para a série dólar à vista (2º semestre de 2006).

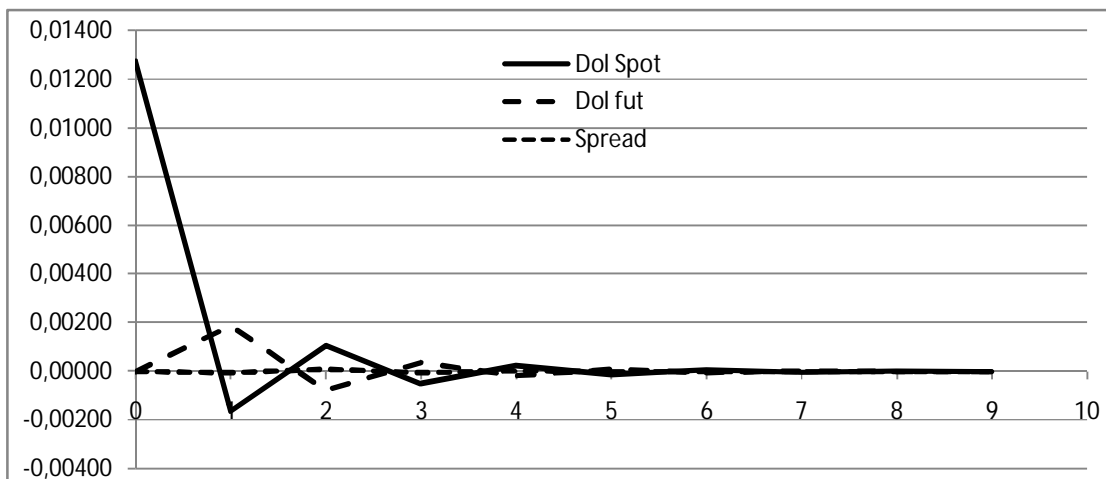


Gráfico 5 – Gráficos da Função Resposta ao Impulso para a série dólar à vista (1º semestre de 2007).

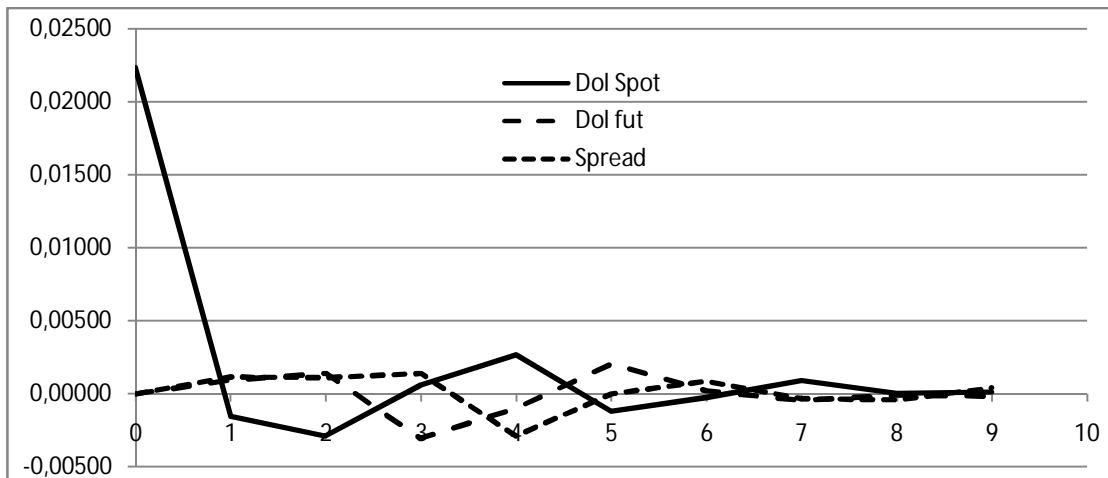


Gráfico 6 – Gráficos da Função Resposta ao Impulso para a série dólar à vista (2º semestre de 2007).

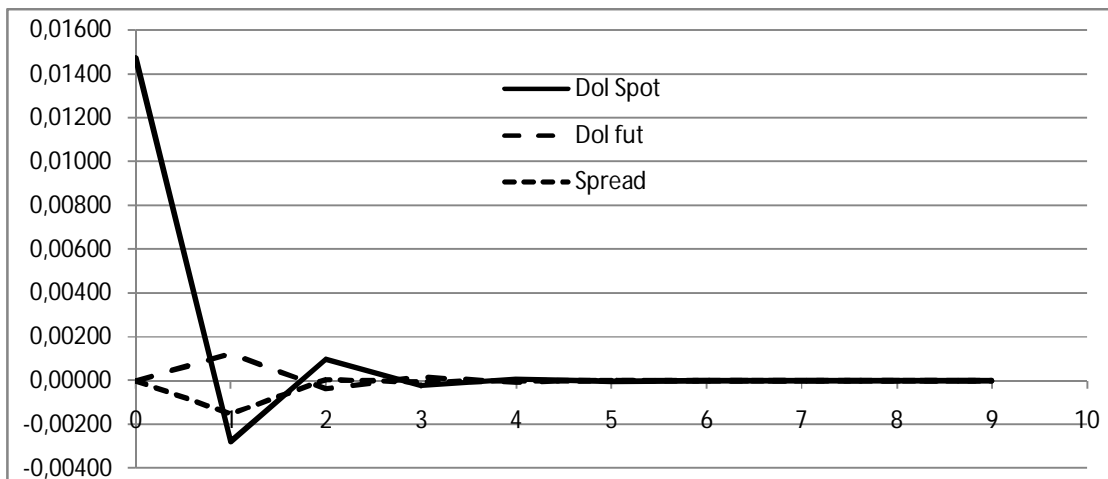


Gráfico 7 – Gráficos da Função Resposta ao Impulso para a série dólar à vista (1º semestre de 2008).

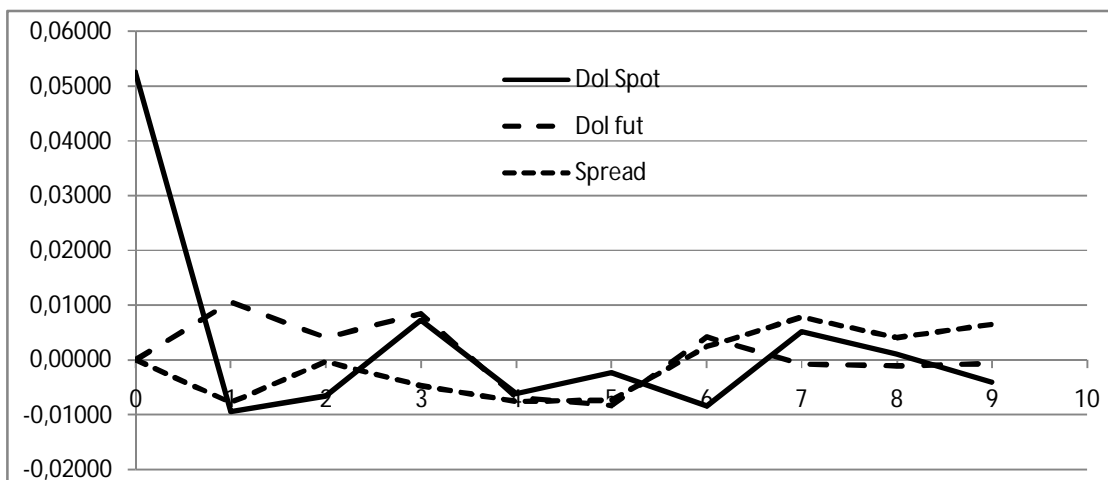


Gráfico 8 – Gráficos da Função Resposta ao Impulso para a série dólar à vista (2º semestre de 2008).

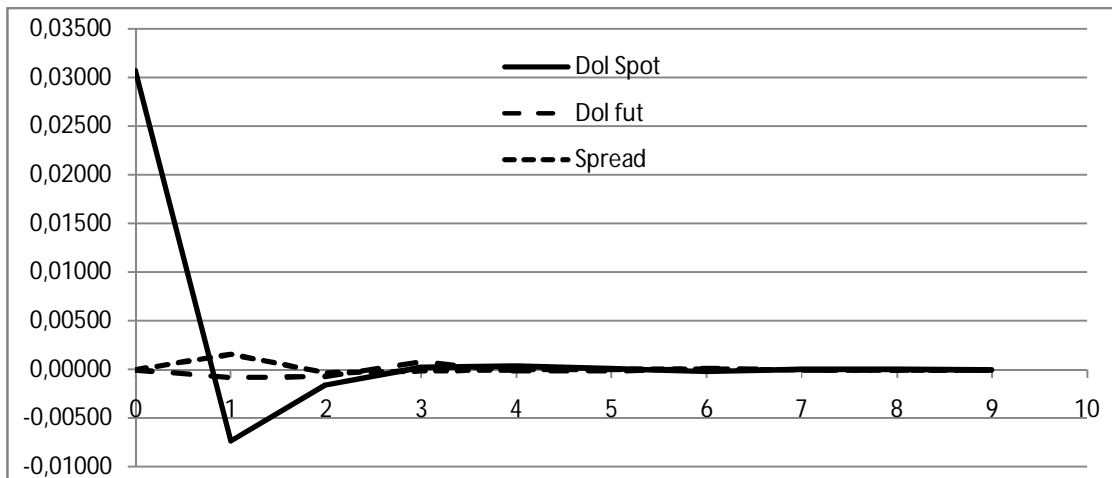


Gráfico 9 – Gráficos da Função Resposta ao Impulso para a série dólar à vista (1º semestre de 2009).

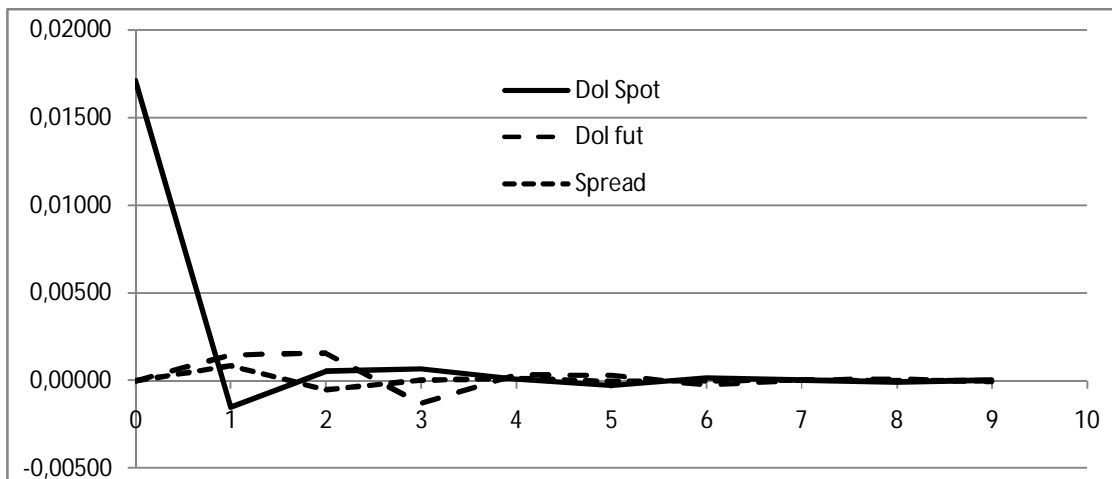


Gráfico 10 – Gráficos da Função Resposta ao Impulso para a série dólar à vista (2º semestre de 2009).

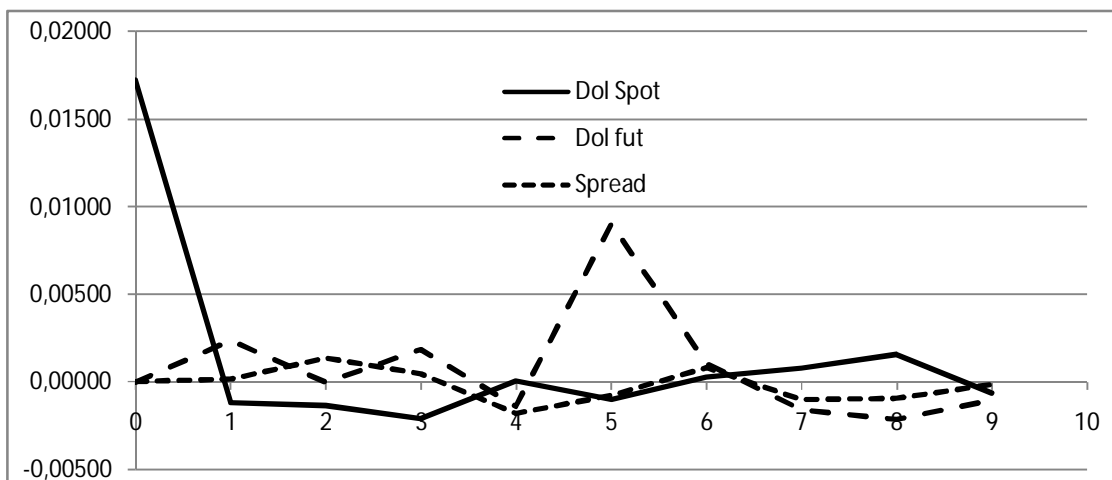


Gráfico 11 – Gráficos da Função Resposta ao Impulso para a série dólar à vista (1º semestre de 2010).

Os gráficos das funções Resposta ao Impulso mostram a influência da série dólar à vista contra si mesma e contra as séries de dólar futuro e o *spread* da posição dos bancos no mercado futuro. É possível observar pelo gráfico que o impacto do Dólar Spot sobre si mesmo é mais importante do que o impacto exercido pelas outras séries. Mesmo nos período em que a série de dólar futuro e o *spread* exercem influência sobre o dólar à vista, essa influência perde importância após cinco períodos na maioria dos casos. Observa-se também que os contratos futuros não exercem grande influência sobre o dólar à vista, porém a taxa de câmbio à vista demonstra influência significativa sobre si mesma com uma participação considerável da série de contratos futuros. Para resultados completos da função resposta ao impulso para todos os períodos e séries, ver Anexo VII.

#### **5.1.8 Equilíbrio de Longo Prazo - VEC**

Para a análise do equilíbrio de longo prazo entre as variáveis, foi construído o modelo VEC, observando a cointegração de Johansen das séries no nível. Nessa análise, utiliza-se a série de dados completa ao invés de cada semestre separadamente como no VAR.

O teste de cointegração de Johansen indicou que as séries no longo prazo são cointegradas. Com isso, aplica-se o VEC para os dados completos das três séries. Os resultados estão no anexo VIII.

As três séries foram testadas como variável independente e os resultados são consistentes como aqueles obtidos no VAR. As taxas de câmbio de dólar à vista e futuro apresentam uma relação bastante próxima, enquanto a série relativa às posições de compra e venda de contratos das instituições financeiras não apresenta relação significativa com o equilíbrio. Os coeficientes do VEC para as taxas de câmbio são bastante próximas de 1, enquanto os coeficientes para a série de *spread* é próxima a zero.

## 5.2 Análise dos Resultados Econométricos

A aplicação do modelo VAR é possibilitada pela satisfação das condições de estabilidade em todos os períodos e pela transformação das séries não estacionárias em séries estacionárias através da utilização da primeira diferença. Com essas transformações, é possível aplicar o modelo em sua forma normal, ou seja, sem restrições.

É possível observar pelos coeficientes que surgiram com a aplicação do VAR, que a influência de cada série sobre a taxa de câmbio de dólar à vista é restrita, os coeficientes apresentam valores muito pequenos e variam de acordo com os períodos.

Sobre as defasagens, pode-se observar que os períodos considerados adequados pelos critérios são relativamente curtos, tanto para a parcela autorregressiva quanto para a parte relativa às outras séries. Observa-se também que nos semestres em que houve menos volatilidade, ou seja, aqueles em que houve menor oscilação da taxa de câmbio, como em 2006 e 2007 as defasagens adequadas são menores, enquanto nos semestres com grande volatilidade a defasagem adequada é maior. Em nenhum momento as defasagens ficam superiores a seis períodos e ficam na maioria dos casos próximas a dois períodos. Isso sugere que o comportamento autorregressivo existe, porém é de curta duração.

Sobre a Causalidade de Granger, observa-se que em alguns semestres as séries não apresentam relações de causalidade, porém em outros sim. Não é possível observar nenhum parâmetro contínuo nas relações de causalidade.

Sobre os testes de autocorrelação dos resíduos, existem problemas para períodos específicos, que sugerem que as variáveis utilizadas no modelo não são suficientes para construir um modelo de previsão adequado.

Sobre a Função Resposta ao Impulso, é possível observar graficamente a influência de cada variável sobre a série da taxa de câmbio de dólar spot. É claro graficamente que a parcela autorregressiva é a que mais exerce influência sobre a série.

Existem semestres em que a série de dólar futuro exerce uma influência sobre a série de dólar à vista, especificamente o segundo de 2006, o segundo de 2008 e o primeiro de 2010. A série do *spread* exerce pouca influência sobre a taxa de câmbio à vista em todos os períodos.

A correlação observada entre a série da taxa de câmbio do dólar pronto e do dólar futuro é alta em todos os períodos, sempre próxima a 0,98. Em relação à série de *spread*, a correlação com a taxa de câmbio pronto é bastante alta e negativa em alguns períodos como no ano de 2008, quando essa correlação é de -0,75. Em 2007 a correlação é de -0,41, pouco significativa, mas durante os períodos de crise, como no segundo semestre de 2008, essa correlação chega a -0,85 e fica em -0,75 no primeiro semestre de 2009.

Os testes de causalidade de Granger para períodos mais curtos das séries, como bimestres ou trimestres, também não evidenciaram a existência de relação de causalidade significativa, apesar da alta correlação dos números. Apesar do teste de causalidade não apontar relação entre as variáveis, é difícil concluir que essa relação existe, porque a correlação é alta e próxima demais para ser totalmente espúria.

### **5.3 Análise e Interpretação dos Resultados**

Para o primeiro semestre de 2006, é possível observar pelos coeficientes obtidos na aplicação do VAR e pelo resultado da aplicação da Função Resposta ao Impulso que a taxa de dólar spot apresenta um comportamento autoregressivo mais importante do que a influência das outras séries estudadas. Para esse semestre, não é possível associar o comportamento da taxa de câmbio à vista com a taxa do contrato futuro, nem com o *spread*. Para o segundo semestre de 2006 as séries de futuro e *spread* exercem uma influência significativa sobre o dólar à vista. Quanto à duração, a série de dólar futuro afeta a série dólar à vista positivamente durante dois períodos e a série *spread* afeta negativamente durante os mesmos dois períodos.

No primeiro semestre de 2007 o dólar à vista sofre pouca influência de qualquer outra série, inclusive sobre si mesma. Isso indica uma relação menor de causalidade entre as variáveis, como o teste de causalidade de Granger também confirmou, ou seja, nesses períodos a utilização das variáveis não é suficiente para a criação de um modelo preciso de previsão.

No segundo semestre de 2007 e no primeiro de 2008, as séries voltam a ficar independentes, sem ser possível reconhecer influências significativas das séries entre si.

No segundo semestre de 2008 teve início a crise financeira mundial do *subprime* originada nos Estados Unidos. Nesse período a dinâmica da taxa de câmbio mudou sensivelmente, houve reversão na tendência de queda dos dois anos anteriores e a taxa começa a subir rapidamente. Neste período o modelo perde capacidade preditiva, as séries apresentam relações inversas e as séries futuro e spread ganham importância.

Em 2009 observa-se uma volta da independência das séries e no primeiro semestre de 2010 observa-se que a série de dólar futuro apresenta uma influência significativa na quinta defasagem da série de dólar futuro.

Admitindo que a correlação entre as séries não seja espúria, pode-se supor que quando a taxa de câmbio à vista sobe, as instituições financeiras se antecipam ao movimento de alta e compram contratos futuros. Analogamente, quando a taxa de câmbio à vista cai, as instituições financeiras se antecipam e vendem contratos futuros. Essa estratégia pode ser lucrativa quando o mercado está em uma trajetória ascendente ou descendente constante, porém sempre correndo o risco de que haja uma inversão repentina e todo o lucro seja perdido.

Como as instituições financeiras realizam muitas operações todos os dias, não precisam carregar contratos em aberto durante períodos longos, assim, tem mais facilidade em inverter as posições quando acham que o mercado vai mudar sua tendência. Isso é evidenciado pela rápida mudança que se observa na diferença entre a quantidade de contratos futuros vendidos e comprados pelas instituições financeiras. Em julho de 2008, por exemplo, a diferença entre o total de contratos futuros comprados menos o total de contratos futuros vendidos chega a 10% do mercado futuro total de dólar, em outubro do mesmo ano esse valor se inverte e chega a aproximadamente -44%, ou seja, as instituições financeiras venderam muito mais contratos futuros do que compraram. O período em que os bancos vendem quantidades grandes de contratos é o mesmo em que o dólar atinge a maior cotação desde os quatro anos anteriores.



## 6 CAPÍTULO VI CONSIDERAÇÕES FINAIS

### 6.1 Limitações Deste Estudo

O presente estudo possui limitações. O modelo VAR, usado como base para todas as análises apresenta ressalvas. Alguns econométricos afirmam que como o VAR considera todas as variáveis endógenas ao modelo, o verdadeiro peso e influência delas não é adequadamente quantificado ao longo do tempo. Também existem críticas sobre a sua falta de embasamento teórico, não sendo uma metodologia decorrente de teoremas matemáticos ou distribuições conhecidas de probabilidades e testes estatísticos. Tratar-se-ia muito mais de uma aplicação empírica de metodologias de análises de séries temporais combinadas que resultam em bons modelos de previsão, quando aplicada em dados reais.

Outra limitação importante se refere aos dados utilizados na aplicação da metodologia. O mercado brasileiro de câmbio é majoritariamente interbancário, apesar de ser possível negociar dólar em taxa de câmbio à vista, com liquidação em dois dias úteis, na BM&F Bovespa. O dólar à vista negociado em bolsa, no entanto, possui um volume muito pequeno se comparado ao total negociado de dólar entre bancos e clientes no Brasil. Assim, a taxa de câmbio disponível mais adequada às necessidades desse estudo é aquela apurada pela Thomson Reuters, agência de notícias internacional independente. Pela definição dessa empresa, o valor do fechamento do dólar é a taxa negociada entre bancos às 18:00 horas de Brasília.

Esse estudo realizou todas as análises com dados diários e não intradiários, como valor da cotação do dólar minuto a minuto, o que exigiria a utilização de metodologia diferente. A utilização de dados com frequência menor que um dia não seria possível com os dados disponibilizados pela BM&F, que são exclusivamente do fechamento de cada dia.

Os efeitos investigados neste estudo refletem tendências de curto prazo, relativos á algumas semanas ou dias, e as análises poderiam ser repetidas para intervalos muito mais curtos, buscando identificar tendências e parâmetros em intervalos de tempo curtos. Como o estudo foi feito com dados diários analisados semestralmente, é possível que análises mensais, ou trimestrais apresentassem resultados ligeiramente diferentes.

## 6.2 Considerações Finais

Os resultados obtidos neste estudo não são definitivos e outros testes, sobretudo realizado para outros períodos, poderiam melhorar a assertividade desta conclusão. Os testes trazem indícios de que não existe relação constante entre as variáveis em cada período.

Foram expostas aqui possíveis mecanismos de ganho das instituições financeiras através da arbitragem da taxa de câmbio real dólar à vista, quais seriam as fontes de renda decorrentes dessas induções e as possíveis dificuldades em identificar e coibir essas práticas.

A análise empírica demonstrou que não houve relação significativa entre as séries de dólar à vista e as posições proprietárias dos bancos, exceto em 2008. Os resultados econométricos evidenciam que existe uma relação identificável entre as variáveis testadas, que os contratos futuros não são totalmente direcionados pelo valor do dólar à vista, mas sim que as duas variáveis exercem influência mútua apenas em alguns períodos.

Em alguns períodos, a correlação entre a taxa de câmbio e a posição total de contratos das instituições financeiras é extremamente alta. O teste de causalidade não encontrou evidências de que essa correlação seja real.

Se as instituições financeiras exercessem apenas o papel de *sell-side* do mercado de derivativos, não deveria haver grandes diferenças entre a quantidade de contratos futuros comprados e vendidos. Na prática não é o que se observa. As instituições financeiras mantêm grandes posições proprietárias, tanto de compra quanto de venda e o movimento de mercado que pode ser gerado com essas posições gera um conflito de interesse, fomentado pela assimetria de informação entre as partes.

Este estudo não encontrou evidência de que o mercado brasileiro seja manipulado, apesar da existência da possibilidade das instituições financeiras utilizarem o volume de operações para ocasionar induções de preço em períodos muito curtos. Quanto menos espaço existir para a manipulação de preços, mais eficiente é o mercado e melhor ele atende aos interesses dos indivíduos que dele participam.

### 6.3 Proposições Para Estudos Futuros

Uma proposição importante para estudos futuros é investigar sobre a relação do dólar Spot com outras variáveis importantes, sobretudo macroeconômicas, como balança de pagamentos, fluxo de capital estrangeiro, participação de estrangeiros no mercado e capital nacional, juros, gastos públicos, etc. A utilização de dados macroeconômicos implicaria análises para períodos mais longos, provavelmente trimestrais e não diários e, portanto, a metodologia utilizada nesse estudo talvez não fosse a mais adequada.

Outra idéia que pode trazer resultados relevantes em estudos complementares é repetir as análises feitas aqui com dados intradiários. Essa abordagem faria ainda mais sentido para o efeito que tentamos investigar, pois a maioria dos mecanismos de manipulação de preços de se dá dentro durante o horário de negociações e o ajuste acontece no fechamento.

Observando o comportamento dos preços de algumas commodities como petróleo e trigo, podemos supor que tais produtos também são passíveis de manipulação de preço por grandes negociadores. Portanto repetir os estudos aqui realizados para commodities também pode realizar descobertas diferentes desta.

Outra pesquisa importante poderia ser feita comparando as mudanças no modelo preditivo e na função resposta ao impulso com as condições do mercado financeiro na ocasião, ou seja, se o aumento ou redução da volatilidade, bem como se o desempenho do mercado acionário medido pelo índice Bovespa teve algum tipo de relação com a mudança dos resultados do VAR.

## REFERÊNCIAS

ADRANGI, B.; CHATRATH, A. *Futures Commitments and Exchange Rate Volatility*. **Journal of Business Finance and Accounting**, v. 25, 501-520, 1998.

AGGARWAL, R. *Stock Index Futures and Cash Market Volatility*. **Review of Futures Markets**, v. 7, n. 2, 290-299, 1988.

\_\_\_\_\_. *et al. Are Forward Exchange Rates Rational Forecasts of Future Spot Rates? An Improved Econometric Analysis for the Major Currencies*. **Multinational Finance Journal**, v. 12, n. 1/2, 1-20, 2008.

ANTONIOU, A.; J. FOSTER, A. J. *The Effect of Futures Trading on Spot Price Volatility: Evidence for Brent Crude Oil Using GARCH*. **Journal of Business Finance and Accounting**, v. 19, n. 4, 473-484, 1992.

\_\_\_\_\_. HOLMES, P. *Futures trading, information and spot price volatility: Evidence for the FTSE-100 Stock Index Futures contract using GARCH*. **Journal of Banking & Finance**, v. 19, n. 1, 117-129, 1995.

\_\_\_\_\_. *et al. The Effects of Stock Index Futures Trading on Stock Index Volatility: An Analysis of the Asymmetric Response of Volatility to News*. **Journal of Futures Markets**, v. 18, n. 2, 151-166, 1998.

ARTUS, P. *Création d'un marché à terme, nature des imperfections financières et stabilité du prix au comptant*. **Revue-Economique**, v. 47, n. 5, 1043-1062, 1996.

BACHA, O.; VILA, A. F. *Futures Markets, Regulation and Volatility: The Case of the Nikkei Stock Index Futures Markets*. **Pacific-Basin Finance Journal**, v. 2, 201-225, 1994.

BALDAUF, B.; SANTONI, G. J. *Stock Price Volatility: Some Evidence from an ARCH Model*. **Journal of Futures Markets**, v. 11, n. 2, 191-200, 1991.

BANSAL, V. K. *et al. An Empirical Reexamination of the Impact of CBOE Option Initiation on the Volatility and Trading Volume of the Underlying Equities: 1973-1986*. **Financial Review**, v. 24, 19-29, 1989.

BAUMOL, W. J. *Speculation, Profitability, and Stability*. **Review of Economics and Statistics**, v. 39, 263-271, 1957.

BECKETTI, S.; ROBERTS, D. J. *Will Increased Regulation of Stock Index Futures Reduce Stock Market Volatility? Federal Reserve Board of Kansas City Economic Review*, v. 6, 33-46, November/December 1990.

BEKIROU, S. D.; CEES, G. H. *The relationship between crude oil spot and futures prices: Cointegration, linear and nonlinear causality*. **Energy Economics**, v. 30, n. 5, 2673-2685, Setembro de 2008.

BESSADA, O. *et al. Mercado de Derivativos no Brasil*. Rio de Janeiro: Editora Record, 2005.

BESSEMBINDER, H.; SEGUIN, P. J. *Futures-Trading Activity and Stock Price Volatility*, **Journal of Finance**, v. 47, 2015-2034, 1992.

\_\_\_\_\_. *Price Volatility, Trading Volume, and Market Depth: Evidence from Futures Markets*. **Journal of Financial and Quantitative Analysis**, v. 28, n. 1, 21-39, 1993.

BLACK, F. *Noise*. **The Journal of Finance**, v. 41, n. 3, 529-543, Julho de 1986.

BOARD, J.; SUTCLIFFE, C. *Stock Market Volatility and Stock Index Futures*. **Stock Exchange Quarterly with Quality of Markets Review**, 11-14, Summer Edition 1992.

BOLLEN, N. P. B. *A Note on the Impact of Options on Stock Return Volatility*. **Journal of Banking and Finance**, v. 22, 1181-1191, 1998.

\_\_\_\_\_. WHALEY, R .E. *Do Expirations of Hang Seng Index Derivatives Affect Stock Market Volatility?* **Pacific-Basin Finance Journal**, v. 7, 453-470, 1999.

BORTZ, G. A. *Does the Treasury Bond Futures Market Destabilize the Treasury Bond Cash Market?* **Journal of Futures Markets**, v. 4, n. 1, 25-38, 1984.

BRADY COMMISSION. **Report of the Presidential Task Force on Market Mechanisms**, 1988. Disponível em: <<http://www.archive.org/details/reportofpresiden01unit>>. Acesso em: 12/09/2010.

BRANCH, B.; FINNERTY, J. E. *The Impact of Option Listing on the Price and Volume of the Underlying Stock*. **Financial Review**, v. 16, 1-15, Spring 1981.

BRAY, M. *Futures Trading, Rational Expectations and the Efficient Markets Hypothesis*. **Econometrica**, v. 49, 575-596, 1981.

BROOKS, C. **Introductory Econometrics for Finance**. Cambridge (Inglaterra): Cambridge University Press, 2008.

BRORSSEN, B. W. *Futures Trading, Transaction Costs, and Stock Market Volatility*. **Journal of Futures Markets**, v. 11, n. 2, 153-163, 1991.

\_\_\_\_\_. *et al. The Live Cattle Futures Market and Daily Cash Price Movements*. **Journal of Futures Markets**, v. 9, n. 4, 273-282, 1989.

BROWN-HRUSKA, S.; KUSERK, G. *Volatility, Volume, and the Notion of Balance in the S&P 500 Cash and Futures Markets*. **Journal of Futures Markets**, v. 15, n. 6, 677-689, 1995.

CABRERA, J. *et al. Do futures lead price discovery in electronic foreign exchange markets?* **Journal of Futures Markets**, v. 29, n. 2, 137-156, February 2009.

CHANG, E. C. *et al. Does Futures Trading Increase Stock Market Volatility? The Case of the Nikkei Stock Index Futures Markets*. **Journal of Banking & Finance**, v. 23, 727-753, 1999.

CHATRATH, A. *et al. The Role of Futures Trading Activity in Exchange Rate Volatility*. **Journal of Futures Markets**, v. 16, n. 5, 561-584, 1996.

CHAUDHURY, M.; ELFAKHANI, S. *Listing of put options: Is there any volatility effect?* **Review of Financial Economics**, v. 6, n. 1, 57-75, 1997.

CHEN, C.; WILLIAMS, J. *Triple-Witching Hour, the Change in Expiration Timing, and Stock Market Reaction.* **Journal of Futures Markets**, v. 14, n. 3, 275-292, 1994.

CHEN, S. K. *et al.* *The Impact of Futures Trading on Cash Market Volatility: Evidence from the Tokyo Stock Exchange.* **Research in International Business and Finance**, v. 12, 241-250, 1995.

CHOI, H.; SUBRAHMANYAM, A. *Using Intraday Data to Test for Effects of Index Futures on the Underlying Stock Markets.* **Journal of Futures Markets**, v. 14, n. 3, 293-322, 1994.

CLIFTON, E. V. *The Currency Futures Market and Interbank Foreign Exchange Trading.* **Journal of Futures Markets**, v. 5, n. 3, 375-384, 1985.

COLE, C. S.; REICHENSTEIN, W. *Forecasting interest rates with Eurodollar futures rates.* **Journal of Futures Markets**, v. 14, n. 1, 37-50, 1994.

COOPER, D. J.; DONALDSON, R. G. *A Strategic Analysis of Corners and Squeezes.* **Journal of Financial and Quantitative Analysis**, v. 33, n. 1, 117-137, 1998.

CORGEL, J. B.; GAY, G. D. *The Impact of GNMA Futures Trading on Cash Market Volatility.* **Journal of the American Real Estate & Urban Economics Association**, v. 12, n. 2, 176-190, 1984.

COX, C. C. *Futures Trading and Market Information.* **Journal of Political Economy**, v. 84, n. 6, 1215-1237, 1976.

DALE, C.; WORKMAN, R. *Measuring Patterns of Price Movements in the Treasury Bill Futures Market.* **Journal of Economics and Business**, v. 33, n. 2, 81-87, 1981.

DARRAT, A. F.; RAHMAN, S. *Has Futures Trading Activity Caused Stock Price Volatility?* **Journal of Futures Markets**, v. 15, n. 5, 537-557, 1995.

DOAN, T. *et al.* *Forecasting and conditional projection using realistic prior distribution.* **Staff Report**, v. 93, Federal Reserve Bank of Minneapolis, 1986.

EDWARDS, F. R. *Futures Trading and Cash Market Volatility: Stock Index and Interest Rate Futures.* **Journal of Futures Markets**, v. 8, n. 4, 421-439, 1988.

ELY, D. P. *Derivative Securities and Cash Market Stability.* **Applied Economics**, v. 23, n. 2, 391-402, 1991.

EMERY, H. C. **Speculation on the Stock and Produce Exchanges of the United States.** New York: Columbia University, 1896.

ENDERS, W. **Applied Econometric Time Series.** New Jersey: Wiley Press, 2010.

FAMA, E. *Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work.* **Journal of Finance**, v. 25, n. 2, 383-417, 1970.

- \_\_\_\_\_. BLISS R. R. *The Information in Long-Maturity Forward Rates*. **The American Economic Review**, v. 77, n. 4, 680-692, 1987.
- FARRELL, M. J. *Profitable Speculation*. **Economica**, v. 33, 183-193, 1996.
- FIGLEWSKI, S. *Futures Trading and Volatility in the GNMA Market*. **Journal of Finance**, v. 36, 445-456, 1981.
- FLEMING, J. *et al. Trading Costs and the Relative Rates of Price Discovery in Stock, Futures, and Option Markets*. **Journal of Futures Markets**, v. 16, 353-387, 1996.
- FORTUNE, P. *An Assessment of Financial Market Volatility: Bills, Bonds, and Stocks*. **New England Economic Review**, 13-28, November/December 1989.
- FREUND, S. P. *et al. A Regression Analysis of the Effects of Option Introduction on Stock Variances*. **Journal of Derivatives**, v. 1, 25-38, 1994.
- FRIEDMAN, M. **The Case for Flexible Exchange Rates**: Essays in Positive Economics. Chicago: Chicago University Press, 1953.
- FROEWISS, K. C. *GNMA Futures: Stabilizing or Destabilizing?* **Federal Reserve Bank of San Francisco Economic Review**, 20-29, Spring 1979.
- GALLOWAY, T. M.; MILLER, J. M. *Index futures trading and stock return volatility: Evidence from the introduction of MidCap 400 index futures*. **Financial Review**, v. 32, n. 4, 845-865, 1997.
- GALVÃO, A. B. C. *et al. Volatilidade e Causalidade: Evidências para o mercado à vista e futuro de índice de ações no Brasil*. **Revista Brasileira de Economia**, v. 54, n. 1, 2000.
- GERETY, M. S.; MULHERIN, J. H. *Patterns in Intraday Stock Market Volatility, Past and Present*. **Financial Analysts Journal**, v. 47, n. 5, 71-79, 1991.
- GILBERT, C. L. **Manipulation of Metals Futures**: Lessons from Sumitomo. *CEPR Discussion Paper 1537*, 1997. Recuperado de [ideas.repec.org](http://ideas.repec.org) em 04/05/2009.
- GJERDE, Ø.; SÆTTEM, R. *Option Initiation and Underlying Market Behavior: Evidence from Norway*. **Journal of Futures Markets**, v. 15, n. 8, 881-899, 1995.
- GOEBEL, R. *et al. Investigating directed cortical interactions in time-resolved fMRI data using vector autoregressive modeling and Granger causality mapping*. **Journal Magnetic resonance imaging: an international journal of basic research and clinical applications in medicine**, v. 21, n. 10, 1251-1261, 2003.
- GRANGER, C. W. J. *Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-spectral Methods*. **Econometrica**, v. 37, n. 3, 424-438, 1969.
- \_\_\_\_\_. *Some Properties of Time Series Data and Their Use in Econometric Model Specification*. **Journal of Econometrics**, v. I, n. 16, 121-130, 1981.
- GRAY, R. W. *Onions Revisited*. **Journal of Farm Economics**, v. 65, 273-276, 1963.

GROSSMAN, S. J. *The Existence of Futures Markets, Noisy Rational Expectations and Informational Externalities*. **Review of Economic Studies**, v. 44, 431-449, 1977.

GROSSMAN, S. J.; STIGLITZ, J. E. *On the Impossibility of Informationally Efficient Markets*. **The American Economic Review**, v. 70, n. 3, 393-408, Jun. 1980.

GULEN, H.; MAYHEW, S. *Stock Index Futures Trading and Volatility in International Equity Markets*. **Journal of Future Markets**, v. 20, n. 7, 661-665, 2000.

HANCOCK, G. D. *Futures Option Expirations and Volatility in the Stock Index Futures Market*. **Journal of Futures Markets**, v. 11, n. 3, 319-330, 1991.

HARRIS, Lawrence. *S&P 500 Cash Stock Price Volatilities*. **Journal of Finance**, v. 46, 1155-1175, 1989.

HART, O. D.; KREPS, D. M. *Price Destabilizing Speculation*. **Journal of Political Economy**, v. 94, n. 5, 927-952, 1986.

HAYES, S. L.; TENNENBAUM, M. E. *The Impact of Listed Options on the Underlying Shares*. **Financial Management**, v. 8, 72-76, 1976.

HEGDE, S. P. *The Impact of Futures Trading on the Spot Market for Treasury Bonds*. **Financial Review**, v. 29, n. 4, 441-471, 1994.

HERBST, A. F.; MABERLY, E. D. *Stock Index Futures, Expiration Day Volatility, and the "Special" Friday Opening: A Note*. **Journal of Futures Markets**, v. 10, n. 3, 323-325, 1990.

HODGSON, Allan; Des NICHOLLS. *The Impact of Index Futures Markets on Australian Share-market Volatility*. **Journal of Business Finance and Accounting**, v. 18, 267-280, 1991.

HOOKER, R. H. *The Suspension of the Berlin Produce Exchange and its Effect upon Corn Prices*. **Journal of the Royal Statistical Society**, v. 64, 574-604, 1901.

HULL, J. **Options, Futures, and Other Derivatives**. Nova Jersey: Pearson Prentice Hall, 2008.

JARROW, R. A. *Market Manipulation, Bubbles, Corners, and Short Squeezes*. **Journal of Financial and Quantitative Analysis**, v. 27, n. 3, 311-336, 1992.

\_\_\_\_\_. *Derivative Security Markets, Market Manipulation, and Option Pricing Theory*. **Journal of Financial and Quantitative Analysis**, v. 29, n. 2, 241-261, 1994.

JEGADEESH, N.; SUBRAHMANYAM, A. *Liquidity Effects of the Introduction of the S&P 500 Index Futures Contract on the Underlying Stocks*. **Journal of Business**, v. 66, 171-187, 1993.

JENSEN, M. C. *Some Anomalous Evidence on Market Efficiency*, *Journal of Financial Economics*. **Journal of Financial Economics**, v. 6, n. 2/3, 95-101, 1978.

JESSE, R. R.; RADCLIFFE, R. C. *On Speculation and Price Stability Under Uncertainty*. **Review of Economics and Statistics**, v. 63, n. 1, 129-132, 1981.



JOCHUM, C.; KODRES, L. *Does the Introduction of Futures on Emerging Market Currencies Destabilize the Underlying Currencies?* **IMF Staff Papers**, v. 45, 486-52, 1998.

JOHNSON, A. C. *Effects of Futures Trading on Price Performance in the Cash Onion Market, 1930-68.* **U.S. Department of Agriculture Technical Bulletin**, n. 1470. Washington: Government Printing Office, 1973.

KAMARA, A. *et al.* *The Effect of Futures Trading on the Stability of Standard and Poor 500 Returns.* **Journal of Futures Markets**, v. 12, 645-658, 1992.

KAN, A. C. N. *Impact of introducing stocks index futures on the beta of its underlying constituent stocks: A note.* **International Journal of Management**, v.13, 401-408, 1996.

KAROLYI, A. G. *Stock Market Volatility Around Expiration Days in Japan.* **Journal of Derivatives**, v. 4, 23-43, Winter 1996.

KAWALLER, I. G. *et al.* **The Temporal Price Relationship between S&P 500 Futures and the S&P 500 Index.** *The Journal of Finance*, v. 42, n. 5, 1309-1329, Dec. 1987.

KEMP, M. C. *Speculation, Profitability, and Price Stability.* **Review of Economics and Statistics**, v. 45, 185-189, 1963.

KEYNES, J. M. **Treatise on Money.** London: Mcmillan, 1930.

KOCAGIL, A. E. *Does Futures Speculation Stabilize Spot Prices? Evidence from Metals Markets.* **Applied Financial Economics**, v. 7, 115-125, 1997.

KOCH, P. D.; W. KOCH, T. W. *Index and Non-Index Stock Price Volatilities Around the 1987 Market Crash.* **Journal of Business Research**, v. 26, 189-199, 1993.

KUMAR, R. *et al.* *The Impact of the Listing of Index Options on the Underlying Stocks.* **Pacific-Basin Finance Journal**, v. 3, 303-317, 1995.

\_\_\_\_\_. *The Impact of Options Trading on the Market Quality of the Underlying Security: An Empirical Analysis.* **Journal of Finance**, v. 53, 717-732, 1998.

LAATSCH, F. E. *A Note on the Effects of the Initiation of Major Market Index Futures on the Daily Returns of the Component Stocks.* **Journal of Futures Markets**, v. 11, n. 3, 313-317, 1991.

LEE, S. B.; OHK, K. Y. *Stock Index Futures Listing and Structural Change in Time Varying Volatility.* **Journal of Futures Markets**, v. 12, n. 5, 493-509, 1992.

LO, A. W.; MACKINLAY, C. A. **A non-random walk down Wall Street.** New Jersey: Princeton University Press, 1999.

LOCKWOOD, L. J.; LINN, C. S. *An Examination of Stock Market Return Volatility During Overnight and Intraday Periods, 1964-1989.* **Journal of Finance**, v. 45, n. 2, 591-601, 1990.

LÜTKEPOHL, H. *Impulse response function.* **The New Palgrave Dictionary of Economics**, 2. ed., 2008.

MABERLY, E. D. *et al.* *Stock Index Futures and Cash Market Volatility*. **Financial Analysts Journal**, v. 45, 75-77, 1989.

MAYHEW, S. *The Impact of Derivatives on Cash Markets: What Have We Learned?* (Working paper). University of Georgia. Disponível em: <<http://media.terry.uga.edu/documents/finance/impact.pdf>>. Acesso em: 05/10/2010.

MILL, J. S. **Principles of Political Economy**. Nova Iorque: Oxford University Press, 1984. (Trabalho original de 1871).

MORIARTY, E. J.; TOSINI, P.A. *Futures Trading and the Price Volatility of GNMA Certificates-Further Evidence*. **Journal of Futures Markets**, v. 5, n. 4, 633-641, 1985.

NETZ, J. S. *The Effect of Futures Markets and Corners on Storage and Spot Price Variability*. **American Journal of Agricultural Economics**, v. 77, n. 1, 182-193, 1995.

NEWBERY, D. M. **The Manipulation of Futures Markets by a Dominant Producer: The Industrial Organization of Futures Markets**. Lexington (Estados Unidos): Lexington Books, 1984.

NEWBERY, D. M. *When Do Futures Destabilize Spot Prices?* **International Economic Review**, v. 28, n. 2, 291-297, 1987.

PERICLI, A.; KOUTMOS, G. *Index Futures and Options and Stock Market Volatility*. **Journal of Futures Markets**, v. 17, n. 8, 957-974, 1997.

PIZZI, M. A. *et al.* *An Examination of the Relationship Between Stock Index Cash and Futures Markets: A Cointegration Approach*. **Journal of Futures Markets**, v. 18, 297-305, 1998.

POWERS, M. J. *Does Futures Trading Reduce Price Fluctuations in the Cash Markets?* **American Economic Review**, v. 60, 460-464, 1970.

RAGUNATHAN, Vanitha; PEKER, Albert. *Price Variability, Trading Volume and Market Depth: Evidence from the Australian Futures Market*. **Applied Financial Economics**, v. 7, 447-454, 1997.

RAO, R. P. *et al.* *Dealer Bid-Ask Spreads and Options Trading on Over-the-counter Stocks*. **Journal of Financial Research**, v. 14, n. 4, 317-325, 1991.

REYES, M. G. *Index Futures Trading and Stock Price Volatility: Evidence from Denmark and France*. **Journal of Economics and Finance**, v. 20, n. 3, 81-88, 1996.

ROBINSON, G. *The Effect of Futures Trading on Cash Market Volatility: Evidence from the London Stock Exchange*. **Review of Futures Markets**, v. 14, n. 2, 429-459, 1994.

ROSENBERG J. V.; TRAUB L. G. *Price Discovery in the Foreign Currency Futures and Spot Market*. **Federal Reserve Bank of New York Staff Reports**, n. 262, October 2006; revised February 2008.

RYAN, S. G. *Accounting in and for the Subprime Crisis*. **Accounting Review**, v. 83, 2008.

SALIH, A.; KURTAS, V. *The Impact of Stock Index Futures Introduction on the Distributional Characteristics of the Underlying Index: An International Perspective. Proceedings of the Eleventh Annual Chicago Board of Trade European Research Symposium*, 127-143, 1998.

SAMUELSON, P. A. *Proof that properly anticipated prices fluctuate randomly. Management Review*, v. 6, n. 2, 41-49, 1965.

SANTONI, G. J. *Has Programmed Trading Made Stock Prices More Volatile? Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, 18-29, Maio 1987.

SCHIMMLER, J. *Speculation, Profitability, and Price Stability - A Formal Approach. Review of Economics and Statistics*, v. 55, 110-114, 1973.

SHLEIFER, A. **Inefficient markets: an introduction to behavioral finance**. Oxford: Oxford University Press, 2000.

SIMPSON, W. G.; IRELAND, T. C. *The Effect of Futures Trading on the Price Volatility of GNMA Securities. Journal of Futures Markets*, v. 2, n. 4, 357-364, 1982.

\_\_\_\_\_. *The Impact of Financial Futures on the Cash Market for Treasury Bills. Journal of Financial and Quantitative Analysis*, v. 20, n. 3, 371-379, 1985.

SIMS, C. *Macroeconomics and Reality. Econometrica*, v. 48, 1-48, 1980.

SKINNER, D. J. *Options Markets, and Stock Return Volatility. Journal of Financial Economics*, v. 23, 61-78, 1989.

SMITH, A. **The Wealth of Nations**. Indianapolis (Estados Unidos); Liberty Classics, 2009. (Trabalho original de 1776).

STEIN, J. *Informational Externalities and Welfare-reducing Speculation. Journal of Political Economy*, v. 95, 1123-1145, 1987.

\_\_\_\_\_. *Destabilizing Speculative Activity can be Profitable. Review of Economics and Statistics*, v. 43, 301-302, 1961.

STOLL, H. R.; WHALEY, R. E. **Expiration Day Effects of Index Options and Futures: Monograph Series in Finance and Economics**. Nova Iorque: New York University Press, 1986.

SUBRAHMANYAM, A. *A Theory of Trading in Stock Index Futures. Review of Financial Studies*, v. 4, 17-51, 1991.

TABAK, B. M. *On the information content of oil future prices. Brazilian Journal of Applied Economics*, v. 7, n. 1, 1-28, Janeiro, 2003

TAYLOR, G. S.; LEUTHOLD, R. M. *The Influence of Futures Trading on Cash Cattle Price Variations. Food Research Institute Studies*, v. 13, n. 1, 29-35, 1974.

TELSER, L. G. *A Theory of Speculation Relating Profitability and Stability. Review of Economics and Statistics*, v. 41, 295-301, 1959.

TOMEK, W. G. *A Note on Historical Wheat Prices and Futures Trading*. **Food Research Institute Studies**, v. 110, n. 1, 109-113, 1971.

TONIN, J. M. *et al. Efetividade de hedge do milho com contratos futuros da BM&F: uma aplicação para a região de Maringá (PR)*. **Revista de Economia**, Editora UFPR, v. 35, n. 1 (ano 33), 117-142, jan./abril 2009.

TRENNEPOHL, G. L.; DUKES, W. P. *CBOE Options and Stock Volatility*. **Review of Business and Economic Research**, v. 14, n. 3, 49-60, 1979.

VITALE P. *Speculative noise trading and manipulation in the foreign exchange market*. **Journal of International Money and Finance**, v. 19, 689-712, 2000.

WAHAB, M.; LASHGARI, M. *Price Dynamics and Error Correction in Stock Index and Stock Index Futures Markets, A Cointegration Approach*. **Journal of Futures Markets**, v. 13, 711-742, 1993.

WEAVER, R. D.; BANERJEE, A. *Does Futures Trading Destabilize Cash Prices? Evidence for U.S. Live Beef Cattle*. **Journal of Futures Markets**, v. 10, n. 1, 41-60, 1990.

WEI, P. *et al. The Effect of Option Listing on Bid-Ask Spreads, Price Volatility, and Trading Activity of the Underlying OTC Stocks*. **Review of Quantitative Finance and Accounting**, v. 9, n. 2, 165-80, 1997.

WORKING, H. *Price Effects of Futures Trading*. **Food Research Institute Studies**, v. 1, n. 1 3-31, 1960

**SITES CONSULTADOS**

1 –

<<http://www.bmfbovespa.com.br/shared/iframeBoletim.aspx?altura=2500&idioma=pt-br&url=www.bmf.com.br/bmfbovespa/pages/boletim1/VolumeGeral/VolumeGeral.asp>>

2 –

<[http://www.estadao.com.br/economia/not\\_eco261897,0.htm](http://www.estadao.com.br/economia/not_eco261897,0.htm)>

3 –

<<http://www.febraban.org.br/Bancos.asp>>

4 –

<http://www2.fdic.gov/idasp/index.asp>>

5 -

<<http://www.fbf.fr/Web/Internet2010/Content.nsf/List?ReadForm&RestrictToCategory=857MCB>>

6–

<<http://www.nvb.nl/index.php?p=16998>>

7–

<<http://www.germanbanks.org/>>

8 –

< <http://www4.bcb.gov.br/top50/port/ArquivoZip.asp>>

9–

<<http://www.bcb.gov.br/nor/basileia/BasileiaIIinaweb.pdf>>

## ANEXOS

### ANEXO I – RESULTADOS DO TESTE ADF

Teste Dickey-Fuller aumentado – ADF para a série dólar spot no nível, dados do primeiro semestre de 2006.

Null Hypothesis: DOLSPOT has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -2.400425   | 0.1438 |
| Test critical values: 1% level         | -3.484653   |        |
| 5% level                               | -2.885249   |        |
| 10% level                              | -2.579491   |        |

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(DOLSPOT)

Method: Least Squares

Date: 01/11/11 Time: 23:22

Sample (adjusted): 2 123

Included observations: 122 after adjustments

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| DOLSPOT(-1)        | -0.070778   | 0.029486              | -2.400425   | 0.0179    |
| C                  | 0.153611    | 0.064611              | 2.377487    | 0.0190    |
| R-squared          | 0.045817    | Mean dependent var    |             | -0.001398 |
| Adjusted R-squared | 0.037865    | S.D. dependent var    |             | 0.024013  |
| S.E. of regression | 0.023554    | Akaike info criterion |             | -4.642749 |
| Sum squared resid  | 0.066577    | Schwarz criterion     |             | -4.596782 |

|                   |          |                      |           |
|-------------------|----------|----------------------|-----------|
| Log likelihood    | 285.2077 | Hannan-Quinn criter. | -4.624079 |
| F-statistic       | 5.762043 | Durbin-Watson stat   | 1.726895  |
| Prob(F-statistic) | 0.017913 |                      |           |

Teste Dickey-Fuller aumentado – ADF para a série dólar spot na primeira diferença, dados do primeiro semestre de 2006.

Null Hypothesis: D(DOLSPOT) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -9.715532   | 0.0000 |
| Test critical values: 1% level         | -3.485115   |        |
| 5% level                               | -2.885450   |        |
| 10% level                              | -2.579598   |        |

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(DOLSPOT,2)

Method: Least Squares

Date: 01/11/11 Time: 23:24

Sample (adjusted): 3 123

Included observations: 121 after adjustments

| Variable           | Coefficient | Std. Error         | t-Statistic | Prob.  |
|--------------------|-------------|--------------------|-------------|--------|
| D(DOLSPOT(-1))     | -0.885002   | 0.091092           | -9.715532   | 0.0000 |
| C                  | -0.001180   | 0.002189           | -0.539005   | 0.5909 |
| R-squared          | 0.442340    | Mean dependent var | -1.98E-05   |        |
| Adjusted R-squared | 0.437653    | S.D. dependent var | 0.032061    |        |

|                    |          |                       |           |
|--------------------|----------|-----------------------|-----------|
| S.E. of regression | 0.024042 | Akaike info criterion | -4.601601 |
| Sum squared resid  | 0.068787 | Schwarz criterion     | -4.555390 |
| Log likelihood     | 280.3969 | Hannan-Quinn criter.  | -4.582833 |
| F-statistic        | 94.39156 | Durbin-Watson stat    | 1.954276  |
| Prob(F-statistic)  | 0.000000 |                       |           |

Teste Dickey-Fuller aumentado – ADF para a série dólar futuro no nível, dados do primeiro semestre de 2006.

Null Hypothesis: FUT1M has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -2.551733   | 0.1060 |
| Test critical values: 1% level         | -3.484653   |        |
| 5% level                               | -2.885249   |        |
| 10% level                              | -2.579491   |        |

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(FUT1M)

Method: Least Squares

Date: 01/11/11 Time: 23:25

Sample (adjusted): 2 123

Included observations: 122 after adjustments

| Variable  | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob.  |
|-----------|-------------|------------|-------------|--------|
| FUT1M(-1) | -0.080840   | 0.031680   | -2.551733   | 0.0120 |
| C         | 176.3864    | 69.78776   | 2.527470    | 0.0128 |



|                    |           |                       |           |
|--------------------|-----------|-----------------------|-----------|
| R-squared          | 0.051468  | Mean dependent var    | -1.591385 |
| Adjusted R-squared | 0.043564  | S.D. dependent var    | 26.66199  |
| S.E. of regression | 26.07477  | Akaike info criterion | 9.376071  |
| Sum squared resid  | 81587.23  | Schwarz criterion     | 9.422038  |
| Log likelihood     | -569.9403 | Hannan-Quinn criter.  | 9.394741  |
| F-statistic        | 6.511342  | Durbin-Watson stat    | 2.081580  |
| Prob(F-statistic)  | 0.011975  |                       |           |

Teste Dickey-Fuller aumentado – ADF para a série dólar futuro na primeira diferença, dados do primeiro semestre de 2006.

Null Hypothesis: D(FUT1M) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -11.71026   | 0.0000 |
| Test critical values: 1% level         | -3.485115   |        |
| 5% level                               | -2.885450   |        |
| 10% level                              | -2.579598   |        |

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(FUT1M,2)

Method: Least Squares

Date: 01/11/11 Time: 23:26

Sample (adjusted): 3 123

Included observations: 121 after adjustments

| Variable     | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob.  |
|--------------|-------------|------------|-------------|--------|
| D(FUT1M(-1)) | -1.071830   | 0.091529   | -11.71026   | 0.0000 |

|                    |           |                       |           |        |
|--------------------|-----------|-----------------------|-----------|--------|
| C                  | -1.659912 | 2.441243              | -0.679945 | 0.4979 |
| R-squared          | 0.535393  | Mean dependent var    | -0.079033 |        |
| Adjusted R-squared | 0.531488  | S.D. dependent var    | 39.17224  |        |
| S.E. of regression | 26.81258  | Akaike info criterion | 9.432010  |        |
| Sum squared resid  | 85550.81  | Schwarz criterion     | 9.478222  |        |
| Log likelihood     | -568.6366 | Hannan-Quinn criter.  | 9.450778  |        |
| F-statistic        | 137.1303  | Durbin-Watson stat    | 1.985091  |        |
| Prob(F-statistic)  | 0.000000  |                       |           |        |

Teste Dickey-Fuller aumentado – ADF para a série *Spread* no nível, dados do primeiro semestre de 2006.

Null Hypothesis: SPREAD has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -0.364038   | 0.9106 |
| Test critical values: 1% level         | -3.484653   |        |
| 5% level                               | -2.885249   |        |
| 10% level                              | -2.579491   |        |

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(SPREAD)

Method: Least Squares

Date: 01/11/11 Time: 23:27

Sample (adjusted): 2 123

Included observations: 122 after adjustments

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|----------|-------------|------------|-------------|-------|
|----------|-------------|------------|-------------|-------|

|                    |           |                       |           |        |
|--------------------|-----------|-----------------------|-----------|--------|
| SPREAD(-1)         | -0.004153 | 0.011408              | -0.364038 | 0.7165 |
| C                  | -0.298885 | 0.360215              | -0.829741 | 0.4083 |
| <hr/>              |           |                       |           |        |
| R-squared          | 0.001103  | Mean dependent var    | -0.365082 |        |
| Adjusted R-squared | -0.007221 | S.D. dependent var    | 3.422195  |        |
| S.E. of regression | 3.434528  | Akaike info criterion | 5.321894  |        |
| Sum squared resid  | 1415.518  | Schwarz criterion     | 5.367861  |        |
| Log likelihood     | -322.6355 | Hannan-Quinn criter.  | 5.340564  |        |
| F-statistic        | 0.132524  | Durbin-Watson stat    | 1.567505  |        |
| Prob(F-statistic)  | 0.716470  |                       |           |        |

Teste Dickey-Fuller aumentado – ADF para a série *Spread* na primeira diferença, dados do primeiro semestre de 2006.

Null Hypothesis: D(SPREAD) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -8.835613   | 0.0000 |
| Test critical values: 1% level         | -3.485115   |        |
| 5% level                               | -2.885450   |        |
| 10% level                              | -2.579598   |        |

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(SPREAD,2)

Method: Least Squares

Date: 01/11/11 Time: 23:27

Sample (adjusted): 3 123

Included observations: 121 after adjustments

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.  |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| D(SPREAD(-1))      | -0.789588   | 0.089364              | -8.835613   | 0.0000 |
| C                  | -0.310926   | 0.307505              | -1.011126   | 0.3140 |
| R-squared          | 0.396148    | Mean dependent var    | -0.015124   |        |
| Adjusted R-squared | 0.391073    | S.D. dependent var    | 4.308962    |        |
| S.E. of regression | 3.362445    | Akaike info criterion | 5.279604    |        |
| Sum squared resid  | 1345.418    | Schwarz criterion     | 5.325816    |        |
| Log likelihood     | -317.4161   | Hannan-Quinn criter.  | 5.298373    |        |
| F-statistic        | 78.06805    | Durbin-Watson stat    | 2.029973    |        |
| Prob(F-statistic)  | 0.000000    |                       |             |        |

Teste Dickey-Fuller aumentado – ADF para a série dólar spot no nível, dados do segundo semestre de 2006.

Null Hypothesis: DOLSPOT has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -2.977836   | 0.0399 |
| Test critical values: 1% level         | -3.485586   |        |
| 5% level                               | -2.885654   |        |
| 10% level                              | -2.579708   |        |

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(DOLSPOT)

Method: Least Squares

Date: 01/11/11 Time: 23:44

Sample (adjusted): 2 121

Included observations: 120 after adjustments

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.  |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| DOLSPOT(-1)        | -0.140366   | 0.047137              | -2.977836   | 0.0035 |
| C                  | 0.303167    | 0.101870              | 2.976020    | 0.0035 |
| R-squared          | 0.069896    | Mean dependent var    | -0.000170   |        |
| Adjusted R-squared | 0.062014    | S.D. dependent var    | 0.011451    |        |
| S.E. of regression | 0.011091    | Akaike info criterion | -6.148911   |        |
| Sum squared resid  | 0.014514    | Schwarz criterion     | -6.102453   |        |
| Log likelihood     | 370.9347    | Hannan-Quinn criter.  | -6.130045   |        |
| F-statistic        | 8.867506    | Durbin-Watson stat    | 2.109582    |        |
| Prob(F-statistic)  | 0.003524    |                       |             |        |

Teste Dickey-Fuller aumentado – ADF para a série dólar spot na primeira diferença, dados do segundo semestre de 2006.

Null Hypothesis: D(DOLSPOT) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -12.32584   | 0.0000 |
| Test critical values: 1% level         | -3.486064   |        |
| 5% level                               | -2.885863   |        |
| 10% level                              | -2.579818   |        |

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(DOLSPOT,2)

Method: Least Squares

Date: 01/11/11 Time: 23:44

Sample (adjusted): 3 121

Included observations: 119 after adjustments

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.  |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| D(DOLSPOT(-1))     | -1.130491   | 0.091717              | -12.32584   | 0.0000 |
| C                  | -0.000198   | 0.001050              | -0.188190   | 0.8511 |
| R-squared          | 0.564937    | Mean dependent var    | 3.61E-05    |        |
| Adjusted R-squared | 0.561218    | S.D. dependent var    | 0.017286    |        |
| S.E. of regression | 0.011450    | Akaike info criterion | -6.084958   |        |
| Sum squared resid  | 0.015339    | Schwarz criterion     | -6.038250   |        |
| Log likelihood     | 364.0550    | Hannan-Quinn criter.  | -6.065991   |        |
| F-statistic        | 151.9264    | Durbin-Watson stat    | 1.928265    |        |
| Prob(F-statistic)  | 0.000000    |                       |             |        |

Teste Dickey-Fuller aumentado – ADF para a série dólar futuro no nível, dados do segundo semestre de 2006.

Null Hypothesis: FUT1M has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -2.352868   | 0.1575 |
| Test critical values: 1% level         | -3.485586   |        |
| 5% level                               | -2.885654   |        |
| 10% level                              | -2.579708   |        |

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

## Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(FUT1M)

Method: Least Squares

Date: 01/11/11 Time: 23:45

Sample (adjusted): 2 121

Included observations: 120 after adjustments

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.  |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| FUT1M(-1)          | -0.092654   | 0.039379              | -2.352868   | 0.0203 |
| C                  | 202.8627    | 86.46971              | 2.346055    | 0.0206 |
| R-squared          | 0.044813    | Mean dependent var    | -0.576442   |        |
| Adjusted R-squared | 0.036718    | S.D. dependent var    | 10.76712    |        |
| S.E. of regression | 10.56760    | Akaike info criterion | 7.569988    |        |
| Sum squared resid  | 13177.54    | Schwarz criterion     | 7.616446    |        |
| Log likelihood     | -452.1993   | Hannan-Quinn criter.  | 7.588855    |        |
| F-statistic        | 5.535986    | Durbin-Watson stat    | 1.915654    |        |
| Prob(F-statistic)  | 0.020284    |                       |             |        |

Teste Dickey-Fuller aumentado – ADF para a série dólar futuro na primeira diferença, dados do segundo semestre de 2006.

Null Hypothesis: D(FUT1M) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -10.92716   | 0.0000 |
| Test critical values: 1% level         | -3.486064   |        |
| 5% level                               | -2.885863   |        |

10% level -2.579818

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(FUT1M,2)

Method: Least Squares

Date: 01/11/11 Time: 23:45

Sample (adjusted): 3 121

Included observations: 119 after adjustments

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.  |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| D(FUT1M(-1))       | -1.010235   | 0.092452              | -10.92716   | 0.0000 |
| C                  | -0.502375   | 0.993197              | -0.505816   | 0.6139 |
| R-squared          | 0.505082    | Mean dependent var    | -0.000857   |        |
| Adjusted R-squared | 0.500852    | S.D. dependent var    | 15.31899    |        |
| S.E. of regression | 10.82293    | Akaike info criterion | 7.617874    |        |
| Sum squared resid  | 13704.88    | Schwarz criterion     | 7.664582    |        |
| Log likelihood     | -451.2635   | Hannan-Quinn criter.  | 7.636841    |        |
| F-statistic        | 119.4028    | Durbin-Watson stat    | 1.877778    |        |
| Prob(F-statistic)  | 0.000000    |                       |             |        |

Teste Dickey-Fuller aumentado – ADF para a série *Spread* no nível, dados do segundo semestre de 2006.

Null Hypothesis: SPREAD has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

t-Statistic Prob.\*



|  |           |        |
|--|-----------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -2.048413 | 0.2661 |
| Test critical values: 1% level         | -3.485586 |        |
| 5% level                               | -2.885654 |        |
| 10% level                              | -2.579708 |        |

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

#### Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(SPREAD)

Method: Least Squares

Date: 01/11/11 Time: 23:46

Sample (adjusted): 2 121

Included observations: 120 after adjustments

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.    |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|----------|
| SPREAD(-1)         | -0.058251   | 0.028437              | -2.048413   | 0.0427   |
| C                  | 0.592146    | 0.311415              | 1.901468    | 0.0597   |
| R-squared          | 0.034338    | Mean dependent var    |             | 0.162083 |
| Adjusted R-squared | 0.026155    | S.D. dependent var    |             | 2.553149 |
| S.E. of regression | 2.519540    | Akaike info criterion |             | 4.702556 |
| Sum squared resid  | 749.0735    | Schwarz criterion     |             | 4.749014 |
| Log likelihood     | -280.1533   | Hannan-Quinn criter.  |             | 4.721423 |
| F-statistic        | 4.195995    | Durbin-Watson stat    |             | 1.843868 |
| Prob(F-statistic)  | 0.042738    |                       |             |          |

Teste Dickey-Fuller aumentado – ADF para a série *Spread* na primeira diferença, dados do segundo semestre de 2006.

Null Hypothesis: D(SPREAD) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -10.26075   | 0.0000 |
| Test critical values: 1% level         | -3.486064   |        |
| 5% level                               | -2.885863   |        |
| 10% level                              | -2.579818   |        |

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

#### Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(SPREAD,2)

Method: Least Squares

Date: 01/11/11 Time: 23:46

Sample (adjusted): 3 121

Included observations: 119 after adjustments

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.    |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|----------|
| D(SPREAD(-1))      | -0.950656   | 0.092650              | -10.26075   | 0.0000   |
| C                  | 0.139607    | 0.235562              | 0.592655    | 0.5546   |
| R-squared          | 0.473644    | Mean dependent var    |             | 0.008992 |
| Adjusted R-squared | 0.469145    | S.D. dependent var    |             | 3.521729 |
| S.E. of regression | 2.565924    | Akaike info criterion |             | 4.739178 |
| Sum squared resid  | 770.3241    | Schwarz criterion     |             | 4.785886 |
| Log likelihood     | -279.9811   | Hannan-Quinn criter.  |             | 4.758145 |
| F-statistic        | 105.2830    | Durbin-Watson stat    |             | 1.970009 |
| Prob(F-statistic)  | 0.000000    |                       |             |          |

Teste Dickey-Fuller aumentado – ADF para a série dólar spot no nível, dados do primeiro semestre de 2007.

Null Hypothesis: DOLSPOT has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -0.695877   | 0.8429 |
| Test critical values: 1% level         | -3.484653   |        |
| 5% level                               | -2.885249   |        |
| 10% level                              | -2.579491   |        |

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(DOLSPOT)

Method: Least Squares

Date: 01/12/11 Time: 09:33

Sample (adjusted): 2 123

Included observations: 122 after adjustments

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.  |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| DOLSPOT(-1)        | -0.011017   | 0.015831              | -0.695877   | 0.4879 |
| C                  | 0.020848    | 0.032384              | 0.643786    | 0.5209 |
| R-squared          | 0.004019    | Mean dependent var    | -0.001672   |        |
| Adjusted R-squared | -0.004281   | S.D. dependent var    | 0.012926    |        |
| S.E. of regression | 0.012954    | Akaike info criterion | -5.838634   |        |
| Sum squared resid  | 0.020135    | Schwarz criterion     | -5.792667   |        |
| Log likelihood     | 358.1567    | Hannan-Quinn criter.  | -5.819964   |        |
| F-statistic        | 0.484245    | Durbin-Watson stat    | 2.263769    |        |
| Prob(F-statistic)  | 0.487851    |                       |             |        |

Teste Dickey-Fuller aumentado – ADF para a série dólar spot na primeira diferença, dados do primeiro semestre de 2007.

Null Hypothesis: D(DOLSPOT) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -12.68716   | 0.0000 |
| Test critical values: 1% level         | -3.485115   |        |
| 5% level                               | -2.885450   |        |
| 10% level                              | -2.579598   |        |

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(DOLSPOT,2)

Method: Least Squares

Date: 01/12/11 Time: 09:33

Sample (adjusted): 3 123

Included observations: 121 after adjustments

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.  |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| D(DOLSPOT(-1))     | -1.147595   | 0.090453              | -12.68716   | 0.0000 |
| C                  | -0.002044   | 0.001177              | -1.736290   | 0.0851 |
| R-squared          | 0.574945    | Mean dependent var    | -3.22E-05   |        |
| Adjusted R-squared | 0.571373    | S.D. dependent var    | 0.019598    |        |
| S.E. of regression | 0.012830    | Akaike info criterion | -5.857600   |        |
| Sum squared resid  | 0.019590    | Schwarz criterion     | -5.811388   |        |
| Log likelihood     | 356.3848    | Hannan-Quinn criter.  | -5.838831   |        |
| F-statistic        | 160.9640    | Durbin-Watson stat    | 2.009916    |        |
| Prob(F-statistic)  | 0.000000    |                       |             |        |

Teste Dickey-Fuller aumentado – ADF para a série dólar futuro no nível, dados do primeiro semestre de 2007.

Null Hypothesis: FUT1M has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -0.513996   | 0.8835 |
| Test critical values: 1% level         | -3.484653   |        |
| 5% level                               | -2.885249   |        |
| 10% level                              | -2.579491   |        |

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(FUT1M)

Method: Least Squares

Date: 01/12/11 Time: 09:34

Sample (adjusted): 2 123

Included observations: 122 after adjustments

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.  |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| FUT1M(-1)          | -0.006745   | 0.013122              | -0.513996   | 0.6082 |
| C                  | 12.15144    | 27.15279              | 0.447521    | 0.6553 |
| R-squared          | 0.002197    | Mean dependent var    | -1.795475   |        |
| Adjusted R-squared | -0.006118   | S.D. dependent var    | 11.03138    |        |
| S.E. of regression | 11.06507    | Akaike info criterion | 7.661721    |        |
| Sum squared resid  | 14692.30    | Schwarz criterion     | 7.707689    |        |
| Log likelihood     | -465.3650   | Hannan-Quinn criter.  | 7.680392    |        |

|                   |          |                    |          |
|-------------------|----------|--------------------|----------|
| F-statistic       | 0.264192 | Durbin-Watson stat | 1.869533 |
| Prob(F-statistic) | 0.608200 |                    |          |

---

Teste Dickey-Fuller aumentado – ADF para a série dólar futuro na primeira diferença, dados do primeiro semestre de 2007.

Null Hypothesis: D(FUT1M) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

---

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -10.32876   | 0.0000 |
| Test critical values: 1% level         | -3.485115   |        |
| 5% level                               | -2.885450   |        |
| 10% level                              | -2.579598   |        |

---

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(FUT1M,2)

Method: Least Squares

Date: 01/12/11 Time: 09:34

Sample (adjusted): 3 123

Included observations: 121 after adjustments

---

| Variable           | Coefficient | Std. Error         | t-Statistic | Prob.  |
|--------------------|-------------|--------------------|-------------|--------|
| D(FUT1M(-1))       | -0.944929   | 0.091485           | -10.32876   | 0.0000 |
| C                  | -1.774249   | 1.020769           | -1.738149   | 0.0848 |
| R-squared          | 0.472712    | Mean dependent var | -0.006240   |        |
| Adjusted R-squared | 0.468281    | S.D. dependent var | 15.18048    |        |

---

|                    |           |                       |          |
|--------------------|-----------|-----------------------|----------|
| S.E. of regression | 11.06946  | Akaike info criterion | 7.662649 |
| Sum squared resid  | 14581.43  | Schwarz criterion     | 7.708860 |
| Log likelihood     | -461.5902 | Hannan-Quinn criter.  | 7.681417 |
| F-statistic        | 106.6832  | Durbin-Watson stat    | 1.993175 |
| Prob(F-statistic)  | 0.000000  |                       |          |

Teste Dickey-Fuller aumentado – ADF para a série *Spread* no nível, dados do primeiro semestre de 2007.

Null Hypothesis: SPREAD has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -1.806401   | 0.3760 |
| Test critical values: 1% level         | -3.484653   |        |
| 5% level                               | -2.885249   |        |
| 10% level                              | -2.579491   |        |

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(SPREAD)

Method: Least Squares

Date: 01/12/11 Time: 09:35

Sample (adjusted): 2 123

Included observations: 122 after adjustments

| Variable   | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob.  |
|------------|-------------|------------|-------------|--------|
| SPREAD(-1) | -0.057005   | 0.031557   | -1.806401   | 0.0734 |
| C          | 1.847666    | 1.070624   | 1.725783    | 0.0870 |

|                    |           |                       |           |
|--------------------|-----------|-----------------------|-----------|
| R-squared          | 0.026473  | Mean dependent var    | -0.027049 |
| Adjusted R-squared | 0.018360  | S.D. dependent var    | 2.932012  |
| S.E. of regression | 2.904971  | Akaike info criterion | 4.986982  |
| Sum squared resid  | 1012.663  | Schwarz criterion     | 5.032949  |
| Log likelihood     | -302.2059 | Hannan-Quinn criter.  | 5.005652  |
| F-statistic        | 3.263085  | Durbin-Watson stat    | 1.865444  |
| Prob(F-statistic)  | 0.073362  |                       |           |

---

Teste Dickey-Fuller aumentado – ADF para a série *Spread* na primeira diferença, dados do primeiro semestre de 2007.

Null Hypothesis: D(SPREAD) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

---

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -10.52784   | 0.0000 |
| Test critical values: 1% level         | -3.485115   |        |
| 5% level                               | -2.885450   |        |
| 10% level                              | -2.579598   |        |

---

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(SPREAD,2)

Method: Least Squares

Date: 01/12/11 Time: 09:35

Sample (adjusted): 3 123

Included observations: 121 after adjustments

---

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|----------|-------------|------------|-------------|-------|
|----------|-------------|------------|-------------|-------|

---



|                    |           |                       |           |        |
|--------------------|-----------|-----------------------|-----------|--------|
| D(SPREAD(-1))      | -0.964531 | 0.091617              | -10.52784 | 0.0000 |
| C                  | -0.011169 | 0.268153              | -0.041650 | 0.9668 |
| <hr/>              |           |                       |           |        |
| R-squared          | 0.482238  | Mean dependent var    | -0.000248 |        |
| Adjusted R-squared | 0.477887  | S.D. dependent var    | 4.082158  |        |
| S.E. of regression | 2.949660  | Akaike info criterion | 5.017648  |        |
| Sum squared resid  | 1035.359  | Schwarz criterion     | 5.063859  |        |
| Log likelihood     | -301.5677 | Hannan-Quinn criter.  | 5.036416  |        |
| F-statistic        | 110.8354  | Durbin-Watson stat    | 1.987568  |        |
| Prob(F-statistic)  | 0.000000  |                       |           |        |

Teste Dickey-Fuller aumentado – ADF para a série dólar spot no nível, dados do segundo semestre de 2007.

Null Hypothesis: DOLSPOT has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -1.477258   | 0.5419 |
| Test critical values: 1% level         | -3.485115   |        |
| 5% level                               | -2.885450   |        |
| 10% level                              | -2.579598   |        |

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(DOLSPOT)

Method: Least Squares

Date: 01/12/11 Time: 09:35

Sample (adjusted): 2 122

Included observations: 121 after adjustments

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.  |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| DOLSPOT(-1)        | -0.036956   | 0.025017              | -1.477258   | 0.1422 |
| C                  | 0.067418    | 0.046420              | 1.452342    | 0.1490 |
| R-squared          | 0.018008    | Mean dependent var    | -0.001094   |        |
| Adjusted R-squared | 0.009756    | S.D. dependent var    | 0.021887    |        |
| S.E. of regression | 0.021780    | Akaike info criterion | -4.799257   |        |
| Sum squared resid  | 0.056450    | Schwarz criterion     | -4.753046   |        |
| Log likelihood     | 292.3551    | Hannan-Quinn criter.  | -4.780489   |        |
| F-statistic        | 2.182292    | Durbin-Watson stat    | 2.081070    |        |
| Prob(F-statistic)  | 0.142248    |                       |             |        |

Teste Dickey-Fuller aumentado – ADF para a série dólar spot na primeira diferença, dados do segundo semestre de 2007.

Null Hypothesis: D(DOLSPOT) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -11.54535   | 0.0000 |
| Test critical values: 1% level         | -3.485586   |        |
| 5% level                               | -2.885654   |        |
| 10% level                              | -2.579708   |        |

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(DOLSPOT,2)

Method: Least Squares

Date: 01/12/11 Time: 09:36

Sample (adjusted): 3 122

Included observations: 120 after adjustments

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.  |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| D(DOLSPOT(-1))     | -1.064208   | 0.092176              | -11.54535   | 0.0000 |
| C                  | -0.001142   | 0.002014              | -0.566954   | 0.5718 |
| R-squared          | 0.530432    | Mean dependent var    | 0.000199    |        |
| Adjusted R-squared | 0.526453    | S.D. dependent var    | 0.032004    |        |
| S.E. of regression | 0.022023    | Akaike info criterion | -4.776896   |        |
| Sum squared resid  | 0.057234    | Schwarz criterion     | -4.730437   |        |
| Log likelihood     | 288.6137    | Hannan-Quinn criter.  | -4.758029   |        |
| F-statistic        | 133.2951    | Durbin-Watson stat    | 2.015024    |        |
| Prob(F-statistic)  | 0.000000    |                       |             |        |

Teste Dickey-Fuller aumentado – ADF para a série dólar futuro no nível, dados do segundo semestre de 2007.

Null Hypothesis: FUT1M has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -1.408080   | 0.5763 |
| Test critical values: 1% level         | -3.485115   |        |
| 5% level                               | -2.885450   |        |
| 10% level                              | -2.579598   |        |

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

## Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(FUT1M)

Method: Least Squares

Date: 01/12/11 Time: 09:36

Sample (adjusted): 2 122

Included observations: 121 after adjustments

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.  |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| FUT1M(-1)          | -0.033277   | 0.023633              | -1.408080   | 0.1617 |
| C                  | 61.07349    | 44.23175              | 1.380761    | 0.1699 |
| R-squared          | 0.016388    | Mean dependent var    | -1.152554   |        |
| Adjusted R-squared | 0.008123    | S.D. dependent var    | 20.67363    |        |
| S.E. of regression | 20.58950    | Akaike info criterion | 8.903830    |        |
| Sum squared resid  | 50447.36    | Schwarz criterion     | 8.950041    |        |
| Log likelihood     | -536.6817   | Hannan-Quinn criter.  | 8.922598    |        |
| F-statistic        | 1.982688    | Durbin-Watson stat    | 2.112474    |        |
| Prob(F-statistic)  | 0.161715    |                       |             |        |

Teste Dickey-Fuller aumentado – ADF para a série dólar futuro na primeira diferença, dados do segundo semestre de 2007.

Null Hypothesis: D(FUT1M) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -11.71098   | 0.0000 |
| Test critical values: 1% level         | -3.485586   |        |
| 5% level                               | -2.885654   |        |
| 10% level                              | -2.579708   |        |

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

### Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(FUT1M,2)

Method: Least Squares

Date: 01/12/11 Time: 09:36

Sample (adjusted): 3 122

Included observations: 120 after adjustments

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.  |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| D(FUT1M(-1))       | -1.078439   | 0.092088              | -11.71098   | 0.0000 |
| C                  | -1.212996   | 1.900701              | -0.638184   | 0.5246 |
| R-squared          | 0.537522    | Mean dependent var    | 0.202842    |        |
| Adjusted R-squared | 0.533602    | S.D. dependent var    | 30.42607    |        |
| S.E. of regression | 20.77897    | Akaike info criterion | 8.922286    |        |
| Sum squared resid  | 50948.34    | Schwarz criterion     | 8.968744    |        |
| Log likelihood     | -533.3372   | Hannan-Quinn criter.  | 8.941153    |        |
| F-statistic        | 137.1471    | Durbin-Watson stat    | 2.002633    |        |
| Prob(F-statistic)  | 0.000000    |                       |             |        |

Teste Dickey-Fuller aumentado – ADF para a série *Spread* no nível, dados do segundo semestre de 2007.

Null Hypothesis: SPREAD has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -0.855278   | 0.7992 |
| Test critical values: 1% level         | -3.485115   |        |

|           |           |
|-----------|-----------|
| 5% level  | -2.885450 |
| 10% level | -2.579598 |

---

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

### Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(SPREAD)

Method: Least Squares

Date: 01/12/11 Time: 09:37

Sample (adjusted): 2 122

Included observations: 121 after adjustments

---

| Variable   | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob.  |
|------------|-------------|------------|-------------|--------|
| SPREAD(-1) | -0.019722   | 0.023059   | -0.855278   | 0.3941 |
| C          | -0.063235   | 0.374568   | -0.168821   | 0.8662 |

---

|                    |           |                       |           |
|--------------------|-----------|-----------------------|-----------|
| R-squared          | 0.006110  | Mean dependent var    | -0.283967 |
| Adjusted R-squared | -0.002243 | S.D. dependent var    | 2.982809  |
| S.E. of regression | 2.986152  | Akaike info criterion | 5.042239  |
| Sum squared resid  | 1061.135  | Schwarz criterion     | 5.088451  |
| Log likelihood     | -303.0555 | Hannan-Quinn criter.  | 5.061007  |
| F-statistic        | 0.731501  | Durbin-Watson stat    | 1.691554  |
| Prob(F-statistic)  | 0.394116  |                       |           |

---

Teste Dickey-Fuller aumentado – ADF para a série *Spread* na primeira diferença, dados do segundo semestre de 2007.

Null Hypothesis: D(SPREAD) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

---

|             |        |
|-------------|--------|
| t-Statistic | Prob.* |
|-------------|--------|

---

|  |           |        |
|--|-----------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -9.431752 | 0.0000 |
| Test critical values: 1% level         | -3.485586 |        |
| 5% level                               | -2.885654 |        |
| 10% level                              | -2.579708 |        |

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

#### Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(SPREAD,2)

Method: Least Squares

Date: 01/12/11 Time: 09:37

Sample (adjusted): 3 122

Included observations: 120 after adjustments

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.  |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| D(SPREAD(-1))      | -0.858549   | 0.091027              | -9.431752   | 0.0000 |
| C                  | -0.257431   | 0.272702              | -0.944000   | 0.3471 |
| R-squared          | 0.429836    | Mean dependent var    | -0.016250   |        |
| Adjusted R-squared | 0.425004    | S.D. dependent var    | 3.922191    |        |
| S.E. of regression | 2.974138    | Akaike info criterion | 5.034312    |        |
| Sum squared resid  | 1043.769    | Schwarz criterion     | 5.080770    |        |
| Log likelihood     | -300.0587   | Hannan-Quinn criter.  | 5.053179    |        |
| F-statistic        | 88.95795    | Durbin-Watson stat    | 2.036318    |        |
| Prob(F-statistic)  | 0.000000    |                       |             |        |

Teste Dickey-Fuller aumentado – ADF para a série dólar spot no nível, dados do primeiro semestre de 2008.

Null Hypothesis: DOLSPOT has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -0.887153   | 0.7894 |
| Test critical values: 1% level         | -3.485586   |        |
| 5% level                               | -2.885654   |        |
| 10% level                              | -2.579708   |        |

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

#### Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(DOLSPOT)

Method: Least Squares

Date: 01/12/11 Time: 09:39

Sample (adjusted): 3 122

Included observations: 120 after adjustments

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.  |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| DOLSPOT(-1)        | -0.022202   | 0.025026              | -0.887153   | 0.3768 |
| D(DOLSPOT(-1))     | -0.176670   | 0.091785              | -1.924837   | 0.0567 |
| C                  | 0.036155    | 0.042459              | 0.851522    | 0.3962 |
| R-squared          | 0.042595    | Mean dependent var    | -0.001228   |        |
| Adjusted R-squared | 0.026229    | S.D. dependent var    | 0.014994    |        |
| S.E. of regression | 0.014796    | Akaike info criterion | -5.564180   |        |
| Sum squared resid  | 0.025615    | Schwarz criterion     | -5.494493   |        |
| Log likelihood     | 336.8508    | Hannan-Quinn criter.  | -5.535880   |        |
| F-statistic        | 2.602656    | Durbin-Watson stat    | 1.983846    |        |
| Prob(F-statistic)  | 0.078362    |                       |             |        |

Teste Dickey-Fuller aumentado – ADF para a série dólar spot na primeira diferença, dados do primeiro semestre de 2008.



Null Hypothesis: D(DOLSPOT) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -13.16328   | 0.0000 |
| Test critical values: 1% level         | -3.485586   |        |
| 5% level                               | -2.885654   |        |
| 10% level                              | -2.579708   |        |

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(DOLSPOT,2)

Method: Least Squares

Date: 01/12/11 Time: 09:39

Sample (adjusted): 3 122

Included observations: 120 after adjustments

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| D(DOLSPOT(-1))     | -1.190233   | 0.090421              | -13.16328   | 0.0000    |
| C                  | -0.001494   | 0.001355              | -1.101996   | 0.2727    |
| R-squared          | 0.594880    | Mean dependent var    |             | 0.000172  |
| Adjusted R-squared | 0.591447    | S.D. dependent var    |             | 0.023128  |
| S.E. of regression | 0.014783    | Akaike info criterion |             | -5.574143 |
| Sum squared resid  | 0.025788    | Schwarz criterion     |             | -5.527684 |
| Log likelihood     | 336.4486    | Hannan-Quinn criter.  |             | -5.555276 |
| F-statistic        | 173.2720    | Durbin-Watson stat    |             | 1.987229  |
| Prob(F-statistic)  | 0.000000    |                       |             |           |

Teste Dickey-Fuller aumentado – ADF para a série dólar futuro no nível, dados do primeiro semestre de 2008.

Null Hypothesis: FUT1M has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -1.234357   | 0.6580 |
| Test critical values: 1% level         | -3.485115   |        |
| 5% level                               | -2.885450   |        |
| 10% level                              | -2.579598   |        |

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(FUT1M)

Method: Least Squares

Date: 01/12/11 Time: 09:47

Sample (adjusted): 2 122

Included observations: 121 after adjustments

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.  |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| FUT1M(-1)          | -0.030888   | 0.025023              | -1.234357   | 0.2195 |
| C                  | 51.76867    | 43.10590              | 1.200965    | 0.2321 |
| R-squared          | 0.012642    | Mean dependent var    | -1.416099   |        |
| Adjusted R-squared | 0.004345    | S.D. dependent var    | 14.05485    |        |
| S.E. of regression | 14.02428    | Akaike info criterion | 8.135848    |        |
| Sum squared resid  | 23404.98    | Schwarz criterion     | 8.182060    |        |
| Log likelihood     | -490.2188   | Hannan-Quinn criter.  | 8.154616    |        |
| F-statistic        | 1.523636    | Durbin-Watson stat    | 2.204642    |        |
| Prob(F-statistic)  | 0.219502    |                       |             |        |

Teste Dickey-Fuller aumentado – ADF para a série dólar futuro na primeira diferença, dados do primeiro semestre de 2008.

Null Hypothesis: D(FUT1M) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -12.50839   | 0.0000 |
| Test critical values: 1% level         | -3.485586   |        |
| 5% level                               | -2.885654   |        |
| 10% level                              | -2.579708   |        |

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(FUT1M,2)

Method: Least Squares

Date: 01/12/11 Time: 09:47

Sample (adjusted): 3 122

Included observations: 120 after adjustments

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.    |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|----------|
| D(FUT1M(-1))       | -1.131493   | 0.090459              | -12.50839   | 0.0000   |
| C                  | -1.436228   | 1.277873              | -1.123920   | 0.2633   |
| R-squared          | 0.570064    | Mean dependent var    |             | 0.180675 |
| Adjusted R-squared | 0.566421    | S.D. dependent var    |             | 21.15002 |
| S.E. of regression | 13.92660    | Akaike info criterion |             | 8.122004 |
| Sum squared resid  | 22886.11    | Schwarz criterion     |             | 8.168463 |
| Log likelihood     | -485.3203   | Hannan-Quinn criter.  |             | 8.140871 |

F-statistic                    156.4597    Durbin-Watson stat    1.998933

---

Teste Dickey-Fuller aumentado – ADF para a série *Spread* no nível, dados do primeiro semestre de 2008.

Null Hypothesis: SPREAD has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

---

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -1.192846   | 0.6761 |
| Test critical values: 1% level         | -3.485115   |        |
| 5% level                               | -2.885450   |        |
| 10% level                              | -2.579598   |        |

---

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(SPREAD)

Method: Least Squares

Date: 01/12/11 Time: 09:48

Sample (adjusted): 2 122

Included observations: 121 after adjustments

---

| Variable   | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob.  |
|------------|-------------|------------|-------------|--------|
| SPREAD(-1) | -0.022795   | 0.019110   | -1.192846   | 0.2353 |
| C          | -0.213198   | 0.291280   | -0.731936   | 0.4656 |

---

|                    |          |                       |           |
|--------------------|----------|-----------------------|-----------|
| R-squared          | 0.011816 | Mean dependent var    | -0.045207 |
| Adjusted R-squared | 0.003512 | S.D. dependent var    | 2.809614  |
| S.E. of regression | 2.804677 | Akaike info criterion | 4.916844  |

|                   |           |                      |          |
|-------------------|-----------|----------------------|----------|
| Sum squared resid | 936.0791  | Schwarz criterion    | 4.963056 |
| Log likelihood    | -295.4691 | Hannan-Quinn criter. | 4.935613 |
| F-statistic       | 1.422881  | Durbin-Watson stat   | 1.560480 |
| Prob(F-statistic) | 0.235303  |                      |          |

Teste Dickey-Fuller aumentado – ADF para a série *Spread* na primeira diferença, dados do primeiro semestre de 2008.

Null Hypothesis: D(SPREAD) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -9.308428   | 0.0000 |
| Test critical values: 1% level         | -3.485586   |        |
| 5% level                               | -2.885654   |        |
| 10% level                              | -2.579708   |        |

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(SPREAD,2)

Method: Least Squares

Date: 01/12/11 Time: 09:48

Sample (adjusted): 3 122

Included observations: 120 after adjustments

| Variable      | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob.  |
|---------------|-------------|------------|-------------|--------|
| D(SPREAD(-1)) | -0.819121   | 0.087998   | -9.308428   | 0.0000 |
| C             | -0.101345   | 0.246723   | -0.410764   | 0.6820 |

|                    |           |                       |           |
|--------------------|-----------|-----------------------|-----------|
| R-squared          | 0.423397  | Mean dependent var    | -0.078000 |
| Adjusted R-squared | 0.418510  | S.D. dependent var    | 3.544108  |
| S.E. of regression | 2.702576  | Akaike info criterion | 4.842814  |
| Sum squared resid  | 861.8624  | Schwarz criterion     | 4.889272  |
| Log likelihood     | -288.5689 | Hannan-Quinn criter.  | 4.861681  |
| F-statistic        | 86.64682  | Durbin-Watson stat    | 1.986819  |
| Prob(F-statistic)  | 0.000000  |                       |           |

Teste Dickey-Fuller aumentado – ADF para a série dólar spot no nível, dados do segundo semestre de 2008.

Null Hypothesis: DOLSPOT has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -0.953791   | 0.7679 |
| Test critical values: 1% level         | -3.482879   |        |
| 5% level                               | -2.884477   |        |
| 10% level                              | -2.579080   |        |

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(DOLSPOT)

Method: Least Squares

Date: 01/12/11 Time: 09:48

Sample (adjusted): 2 127

Included observations: 126 after adjustments

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|----------|-------------|------------|-------------|-------|
|----------|-------------|------------|-------------|-------|

|                    |           |                       |           |        |
|--------------------|-----------|-----------------------|-----------|--------|
| DOLSPOT(-1)        | -0.014427 | 0.015125              | -0.953791 | 0.3420 |
| C                  | 0.034108  | 0.030089              | 1.133591  | 0.2592 |
| <hr/>              |           |                       |           |        |
| R-squared          | 0.007283  | Mean dependent var    | 0.005799  |        |
| Adjusted R-squared | -0.000723 | S.D. dependent var    | 0.055419  |        |
| S.E. of regression | 0.055439  | Akaike info criterion | -2.931338 |        |
| Sum squared resid  | 0.381105  | Schwarz criterion     | -2.886318 |        |
| Log likelihood     | 186.6743  | Hannan-Quinn criter.  | -2.913048 |        |
| F-statistic        | 0.909717  | Durbin-Watson stat    | 2.146179  |        |
| Prob(F-statistic)  | 0.342045  |                       |           |        |
| <hr/>              |           |                       |           |        |

Teste Dickey-Fuller aumentado – ADF para a série dólar spot na primeira diferença, dados do segundo semestre de 2008.

Null Hypothesis: D(DOLSPOT) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -12.03599   | 0.0000 |
| Test critical values: 1% level         | -3.483312   |        |
| 5% level                               | -2.884665   |        |
| 10% level                              | -2.579180   |        |

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(DOLSPOT,2)

Method: Least Squares

Date: 01/12/11 Time: 09:49

Sample (adjusted): 3 127

Included observations: 125 after adjustments

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.  |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| D(DOLSPOT(-1))     | -1.086981   | 0.090311              | -12.03599   | 0.0000 |
| C                  | 0.006305    | 0.005011              | 1.258332    | 0.2107 |
| R-squared          | 0.540814    | Mean dependent var    | -0.000554   |        |
| Adjusted R-squared | 0.537080    | S.D. dependent var    | 0.081801    |        |
| S.E. of regression | 0.055656    | Akaike info criterion | -2.923396   |        |
| Sum squared resid  | 0.380999    | Schwarz criterion     | -2.878143   |        |
| Log likelihood     | 184.7123    | Hannan-Quinn criter.  | -2.905012   |        |
| F-statistic        | 144.8651    | Durbin-Watson stat    | 2.008999    |        |
| Prob(F-statistic)  | 0.000000    |                       |             |        |

Teste Dickey-Fuller aumentado – ADF para a série dólar futuro no nível, dados do segundo semestre de 2008.

Null Hypothesis: FUT1M has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -0.821637   | 0.8092 |
| Test critical values: 1% level         | -3.482879   |        |
| 5% level                               | -2.884477   |        |
| 10% level                              | -2.579080   |        |

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(FUT1M)

Method: Least Squares



Date: 01/12/11 Time: 09:49

Sample (adjusted): 2 127

Included observations: 126 after adjustments

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.  |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| FUT1M(-1)          | -0.011164   | 0.013588              | -0.821637   | 0.4129 |
| C                  | 28.13791    | 27.52647              | 1.022213    | 0.3087 |
| R-squared          | 0.005415    | Mean dependent var    | 5.823722    |        |
| Adjusted R-squared | -0.002606   | S.D. dependent var    | 50.30762    |        |
| S.E. of regression | 50.37313    | Akaike info criterion | 10.69254    |        |
| Sum squared resid  | 314644.1    | Schwarz criterion     | 10.73756    |        |
| Log likelihood     | -671.6299   | Hannan-Quinn criter.  | 10.71083    |        |
| F-statistic        | 0.675088    | Durbin-Watson stat    | 2.079139    |        |
| Prob(F-statistic)  | 0.412860    |                       |             |        |

Teste Dickey-Fuller aumentado – ADF para a série dólar futuro na primeira diferença, dados do segundo semestre de 2008.

Null Hypothesis: D(FUT1M) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -11.62225   | 0.0000 |
| Test critical values: 1% level         | -3.483312   |        |
| 5% level                               | -2.884665   |        |
| 10% level                              | -2.579180   |        |

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

## Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(FUT1M,2)

Method: Least Squares

Date: 01/12/11 Time: 09:49

Sample (adjusted): 3 127

Included observations: 125 after adjustments

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.  |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| D(FUT1M(-1))       | -1.058065   | 0.091038              | -11.62225   | 0.0000 |
| C                  | 6.272056    | 4.566491              | 1.373496    | 0.1721 |
| R-squared          | 0.523397    | Mean dependent var    | -0.601464   |        |
| Adjusted R-squared | 0.519523    | S.D. dependent var    | 73.03449    |        |
| S.E. of regression | 50.62494    | Akaike info criterion | 10.70264    |        |
| Sum squared resid  | 315234.8    | Schwarz criterion     | 10.74789    |        |
| Log likelihood     | -666.9148   | Hannan-Quinn criter.  | 10.72102    |        |
| F-statistic        | 135.0766    | Durbin-Watson stat    | 1.992537    |        |
| Prob(F-statistic)  | 0.000000    |                       |             |        |

Teste Dickey-Fuller aumentado – ADF para a série *Spread* no nível, dados do segundo semestre de 2008.

Null Hypothesis: SPREAD has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -1.669603   | 0.4442 |
| Test critical values: 1% level         | -3.483312   |        |
| 5% level                               | -2.884665   |        |
| 10% level                              | -2.579180   |        |

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

### Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(SPREAD)

Method: Least Squares

Date: 01/12/11 Time: 09:50

Sample (adjusted): 3 127

Included observations: 125 after adjustments

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.  |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| SPREAD(-1)         | -0.022919   | 0.013727              | -1.669603   | 0.0976 |
| D(SPREAD(-1))      | 0.247764    | 0.086927              | 2.850257    | 0.0051 |
| C                  | -0.694701   | 0.405154              | -1.714658   | 0.0889 |
| R-squared          | 0.080428    | Mean dependent var    | -0.248560   |        |
| Adjusted R-squared | 0.065353    | S.D. dependent var    | 3.084089    |        |
| S.E. of regression | 2.981609    | Akaike info criterion | 5.046511    |        |
| Sum squared resid  | 1084.579    | Schwarz criterion     | 5.114390    |        |
| Log likelihood     | -312.4069   | Hannan-Quinn criter.  | 5.074086    |        |
| F-statistic        | 5.335201    | Durbin-Watson stat    | 1.959455    |        |
| Prob(F-statistic)  | 0.006008    |                       |             |        |

Teste Dickey-Fuller aumentado – ADF para a série *Spread* na primeira diferença, dados do segundo semestre de 2008.

Null Hypothesis: D(SPREAD) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -8.637655   | 0.0000 |

|                       |           |           |
|-----------------------|-----------|-----------|
| Test critical values: | 1% level  | -3.483312 |
|                       | 5% level  | -2.884665 |
|                       | 10% level | -2.579180 |

---

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

#### Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(SPREAD,2)

Method: Least Squares

Date: 01/12/11 Time: 09:50

Sample (adjusted): 3 127

Included observations: 125 after adjustments

---

| Variable      | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob.  |
|---------------|-------------|------------|-------------|--------|
| D(SPREAD(-1)) | -0.756024   | 0.087527   | -8.637655   | 0.0000 |
| C             | -0.186785   | 0.269527   | -0.693012   | 0.4896 |

---

|                    |           |                       |          |
|--------------------|-----------|-----------------------|----------|
| R-squared          | 0.377559  | Mean dependent var    | 0.004640 |
| Adjusted R-squared | 0.372498  | S.D. dependent var    | 3.791198 |
| S.E. of regression | 3.003197  | Akaike info criterion | 5.053102 |
| Sum squared resid  | 1109.361  | Schwarz criterion     | 5.098355 |
| Log likelihood     | -313.8189 | Hannan-Quinn criter.  | 5.071486 |
| F-statistic        | 74.60908  | Durbin-Watson stat    | 1.953887 |
| Prob(F-statistic)  | 0.000000  |                       |          |

---

Teste Dickey-Fuller aumentado – ADF para a série dólar spot no nível, dados do primeiro semestre de 2009.

Null Hypothesis: DOLSPOT has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

---

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -0.804758   | 0.8139 |
| Test critical values: 1% level         | -3.485115   |        |
| 5% level                               | -2.885450   |        |
| 10% level                              | -2.579598   |        |

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

#### Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(DOLSPOT)

Method: Least Squares

Date: 01/12/11 Time: 09:50

Sample (adjusted): 2 122

Included observations: 121 after adjustments

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.  |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| DOLSPOT(-1)        | -0.016223   | 0.020159              | -0.804758   | 0.4226 |
| C                  | 0.032544    | 0.044325              | 0.734201    | 0.4643 |
| R-squared          | 0.005413    | Mean dependent var    | -0.003050   |        |
| Adjusted R-squared | -0.002945   | S.D. dependent var    | 0.032151    |        |
| S.E. of regression | 0.032199    | Akaike info criterion | -4.017392   |        |
| Sum squared resid  | 0.123374    | Schwarz criterion     | -3.971180   |        |
| Log likelihood     | 245.0522    | Hannan-Quinn criter.  | -3.998623   |        |
| F-statistic        | 0.647636    | Durbin-Watson stat    | 2.242849    |        |
| Prob(F-statistic)  | 0.422564    |                       |             |        |

Teste Dickey-Fuller aumentado – ADF para a série dólar spot na primeira diferença, dados do primeiro semestre de 2009.

Null Hypothesis: D(DOLSPOT) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -13.19238   | 0.0000 |
| Test critical values: 1% level         | -3.485586   |        |
| 5% level                               | -2.885654   |        |
| 10% level                              | -2.579708   |        |

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(DOLSPOT,2)

Method: Least Squares

Date: 01/12/11 Time: 09:51

Sample (adjusted): 3 122

Included observations: 120 after adjustments

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| D(DOLSPOT(-1))     | -1.162521   | 0.088121              | -13.19238   | 0.0000    |
| C                  | -0.002846   | 0.002846              | -1.000101   | 0.3193    |
| R-squared          | 0.595944    | Mean dependent var    |             | 0.000703  |
| Adjusted R-squared | 0.592520    | S.D. dependent var    |             | 0.048620  |
| S.E. of regression | 0.031036    | Akaike info criterion |             | -4.090803 |
| Sum squared resid  | 0.113662    | Schwarz criterion     |             | -4.044345 |
| Log likelihood     | 247.4482    | Hannan-Quinn criter.  |             | -4.071936 |
| F-statistic        | 174.0390    | Durbin-Watson stat    |             | 2.094752  |
| Prob(F-statistic)  | 0.000000    |                       |             |           |

Teste Dickey-Fuller aumentado – ADF para a série dólar futuro no nível, dados do primeiro semestre de 2009.

Null Hypothesis: FUT1M has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -0.667921   | 0.8497 |
| Test critical values: 1% level         | -3.485115   |        |
| 5% level                               | -2.885450   |        |
| 10% level                              | -2.579598   |        |

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(FUT1M)

Method: Least Squares

Date: 01/12/11 Time: 09:51

Sample (adjusted): 2 122

Included observations: 121 after adjustments

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.  |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| FUT1M(-1)          | -0.011741   | 0.017578              | -0.667921   | 0.5055 |
| C                  | 22.83979    | 39.37317              | 0.580085    | 0.5630 |
| R-squared          | 0.003735    | Mean dependent var    | -3.398438   |        |
| Adjusted R-squared | -0.004637   | S.D. dependent var    | 29.15635    |        |
| S.E. of regression | 29.22387    | Akaike info criterion | 9.604240    |        |
| Sum squared resid  | 101630.1    | Schwarz criterion     | 9.650451    |        |
| Log likelihood     | -579.0565   | Hannan-Quinn criter.  | 9.623008    |        |
| F-statistic        | 0.446118    | Durbin-Watson stat    | 1.934091    |        |
| Prob(F-statistic)  | 0.505478    |                       |             |        |

Teste Dickey-Fuller aumentado – ADF para a série dólar futuro na primeira diferença, dados do primeiro semestre de 2009.

Null Hypothesis: D(FUT1M) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -11.36836   | 0.0000 |
| Test critical values: 1% level         | -3.485586   |        |
| 5% level                               | -2.885654   |        |
| 10% level                              | -2.579708   |        |

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(FUT1M,2)

Method: Least Squares

Date: 01/12/11 Time: 09:52

Sample (adjusted): 3 122

Included observations: 120 after adjustments

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.    |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|----------|
| D(FUT1M(-1))       | -1.009635   | 0.088811              | -11.36836   | 0.0000   |
| C                  | -2.733472   | 2.606647              | -1.048654   | 0.2965   |
| R-squared          | 0.522730    | Mean dependent var    |             | 0.676933 |
| Adjusted R-squared | 0.518685    | S.D. dependent var    |             | 40.88491 |
| S.E. of regression | 28.36466    | Akaike info criterion |             | 9.544691 |
| Sum squared resid  | 94937.34    | Schwarz criterion     |             | 9.591149 |
| Log likelihood     | -570.6815   | Hannan-Quinn criter.  |             | 9.563558 |
| F-statistic        | 129.2396    | Durbin-Watson stat    |             | 2.076917 |
| Prob(F-statistic)  | 0.000000    |                       |             |          |



Teste Dickey-Fuller aumentado – ADF para a série *Spread* no nível, dados do primeiro semestre de 2009.

Null Hypothesis: SPREAD has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -1.343452   | 0.6076 |
| Test critical values: 1% level         | -3.485115   |        |
| 5% level                               | -2.885450   |        |
| 10% level                              | -2.579598   |        |

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(SPREAD)

Method: Least Squares

Date: 01/12/11 Time: 09:52

Sample (adjusted): 2 122

Included observations: 121 after adjustments

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.    |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|----------|
| SPREAD(-1)         | -0.027789   | 0.020684              | -1.343452   | 0.1817   |
| C                  | -0.380945   | 0.539309              | -0.706357   | 0.4813   |
| R-squared          | 0.014940    | Mean dependent var    |             | 0.224298 |
| Adjusted R-squared | 0.006663    | S.D. dependent var    |             | 3.272048 |
| S.E. of regression | 3.261130    | Akaike info criterion |             | 5.218415 |
| Sum squared resid  | 1265.561    | Schwarz criterion     |             | 5.264627 |
| Log likelihood     | -313.7141   | Hannan-Quinn criter.  |             | 5.237184 |

|                   |          |                    |          |
|-------------------|----------|--------------------|----------|
| F-statistic       | 1.804863 | Durbin-Watson stat | 2.027946 |
| Prob(F-statistic) | 0.181682 |                    |          |

---

Teste Dickey-Fuller aumentado – ADF para a série *Spread* na primeira diferença, dados do primeiro semestre de 2009.

Null Hypothesis: D(SPREAD) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

---

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -11.34528   | 0.0000 |
| Test critical values: 1% level         | -3.485586   |        |
| 5% level                               | -2.885654   |        |
| 10% level                              | -2.579708   |        |

---

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(SPREAD,2)

Method: Least Squares

Date: 01/12/11 Time: 09:52

Sample (adjusted): 3 122

Included observations: 120 after adjustments

---

| Variable           | Coefficient | Std. Error         | t-Statistic | Prob.  |
|--------------------|-------------|--------------------|-------------|--------|
| D(SPREAD(-1))      | -1.035380   | 0.091261           | -11.34528   | 0.0000 |
| C                  | 0.194516    | 0.299304           | 0.649894    | 0.5170 |
| R-squared          | 0.521716    | Mean dependent var | -0.042500   |        |
| Adjusted R-squared | 0.517663    | S.D. dependent var | 4.709416    |        |

---

|                    |           |                       |          |
|--------------------|-----------|-----------------------|----------|
| S.E. of regression | 3.270713  | Akaike info criterion | 5.224419 |
| Sum squared resid  | 1262.313  | Schwarz criterion     | 5.270878 |
| Log likelihood     | -311.4652 | Hannan-Quinn criter.  | 5.243286 |
| F-statistic        | 128.7154  | Durbin-Watson stat    | 2.016789 |
| Prob(F-statistic)  | 0.000000  |                       |          |

Teste Dickey-Fuller aumentado – ADF para a série dólar spot no nível, dados do segundo semestre de 2009.

Null Hypothesis: DOLSPOT has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -1.650105   | 0.4540 |
| Test critical values: 1% level         | -3.485115   |        |
| 5% level                               | -2.885450   |        |
| 10% level                              | -2.579598   |        |

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(DOLSPOT)

Method: Least Squares

Date: 01/12/11 Time: 09:54

Sample (adjusted): 2 122

Included observations: 121 after adjustments

| Variable    | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob.  |
|-------------|-------------|------------|-------------|--------|
| DOLSPOT(-1) | -0.032743   | 0.019843   | -1.650105   | 0.1016 |
| C           | 0.057477    | 0.035830   | 1.604171    | 0.1113 |

|                    |          |                       |           |
|--------------------|----------|-----------------------|-----------|
| R-squared          | 0.022369 | Mean dependent var    | -0.001592 |
| Adjusted R-squared | 0.014154 | S.D. dependent var    | 0.016972  |
| S.E. of regression | 0.016852 | Akaike info criterion | -5.312343 |
| Sum squared resid  | 0.033793 | Schwarz criterion     | -5.266132 |
| Log likelihood     | 323.3968 | Hannan-Quinn criter.  | -5.293575 |
| F-statistic        | 2.722845 | Durbin-Watson stat    | 2.142157  |
| Prob(F-statistic)  | 0.101559 |                       |           |

Teste Dickey-Fuller aumentado – ADF para a série dólar spot na primeira diferença, dados do segundo semestre de 2009.

Null Hypothesis: D(DOLSPOT) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -11.94909   | 0.0000 |
| Test critical values: 1% level         | -3.485586   |        |
| 5% level                               | -2.885654   |        |
| 10% level                              | -2.579708   |        |

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(DOLSPOT,2)

Method: Least Squares

Date: 01/12/11 Time: 09:54

Sample (adjusted): 3 122

Included observations: 120 after adjustments

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|----------|-------------|------------|-------------|-------|
|----------|-------------|------------|-------------|-------|

|                    |           |                       |           |        |
|--------------------|-----------|-----------------------|-----------|--------|
| D(DOLSPOT(-1))     | -1.088565 | 0.091100              | -11.94909 | 0.0000 |
| C                  | -0.001907 | 0.001553              | -1.228142 | 0.2218 |
| <hr/>              |           |                       |           |        |
| R-squared          | 0.547513  | Mean dependent var    | -0.000180 |        |
| Adjusted R-squared | 0.543678  | S.D. dependent var    | 0.025073  |        |
| S.E. of regression | 0.016937  | Akaike info criterion | -5.302061 |        |
| Sum squared resid  | 0.033851  | Schwarz criterion     | -5.255602 |        |
| Log likelihood     | 320.1236  | Hannan-Quinn criter.  | -5.283194 |        |
| F-statistic        | 142.7808  | Durbin-Watson stat    | 1.998384  |        |
| Prob(F-statistic)  | 0.000000  |                       |           |        |

Teste Dickey-Fuller aumentado – ADF para a série dólar futuro no nível, dados do segundo semestre de 2009.

Null Hypothesis: FUT1M has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -1.632121   | 0.4631 |
| Test critical values: 1% level         | -3.485115   |        |
| 5% level                               | -2.885450   |        |
| 10% level                              | -2.579598   |        |

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(FUT1M)

Method: Least Squares

Date: 01/12/11 Time: 09:55

Sample (adjusted): 2 122

Included observations: 121 after adjustments

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.  |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| FUT1M(-1)          | -0.029750   | 0.018228              | -1.632121   | 0.1053 |
| C                  | 52.76826    | 33.39327              | 1.580207    | 0.1167 |
| R-squared          | 0.021895    | Mean dependent var    | -1.682826   |        |
| Adjusted R-squared | 0.013676    | S.D. dependent var    | 15.95989    |        |
| S.E. of regression | 15.85038    | Akaike info criterion | 8.380655    |        |
| Sum squared resid  | 29896.92    | Schwarz criterion     | 8.426867    |        |
| Log likelihood     | -505.0296   | Hannan-Quinn criter.  | 8.399423    |        |
| F-statistic        | 2.663819    | Durbin-Watson stat    | 2.108430    |        |
| Prob(F-statistic)  | 0.105297    |                       |             |        |

Teste Dickey-Fuller aumentado – ADF para a série dólar futuro na primeira diferença, dados do segundo semestre de 2009.

Null Hypothesis: D(FUT1M) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -11.73744   | 0.0000 |
| Test critical values: 1% level         | -3.485586   |        |
| 5% level                               | -2.885654   |        |
| 10% level                              | -2.579708   |        |

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(FUT1M,2)

Method: Least Squares

Date: 01/12/11 Time: 09:55

Sample (adjusted): 3 122

Included observations: 120 after adjustments

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.  |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| D(FUT1M(-1))       | -1.069894   | 0.091152              | -11.73744   | 0.0000 |
| C                  | -1.978039   | 1.462911              | -1.352125   | 0.1789 |
| R-squared          | 0.538643    | Mean dependent var    | -0.160842   |        |
| Adjusted R-squared | 0.534734    | S.D. dependent var    | 23.36210    |        |
| S.E. of regression | 15.93539    | Akaike info criterion | 8.391488    |        |
| Sum squared resid  | 29964.54    | Schwarz criterion     | 8.437947    |        |
| Log likelihood     | -501.4893   | Hannan-Quinn criter.  | 8.410355    |        |
| F-statistic        | 137.7674    | Durbin-Watson stat    | 1.987300    |        |
| Prob(F-statistic)  | 0.000000    |                       |             |        |

Teste Dickey-Fuller aumentado – ADF para a série *Spread* no nível, dados do segundo semestre de 2009.

Null Hypothesis: SPREAD has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -1.825375   | 0.3667 |
| Test critical values: 1% level         | -3.485115   |        |
| 5% level                               | -2.885450   |        |
| 10% level                              | -2.579598   |        |

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

## Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(SPREAD)

Method: Least Squares

Date: 01/12/11 Time: 09:58

Sample (adjusted): 2 122

Included observations: 121 after adjustments

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.  |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| SPREAD(-1)         | -0.065822   | 0.036060              | -1.825375   | 0.0705 |
| C                  | -0.276563   | 0.244470              | -1.131274   | 0.2602 |
| R-squared          | 0.027237    | Mean dependent var    | -0.194132   |        |
| Adjusted R-squared | 0.019063    | S.D. dependent var    | 2.668450    |        |
| S.E. of regression | 2.642893    | Akaike info criterion | 4.798016    |        |
| Sum squared resid  | 831.2011    | Schwarz criterion     | 4.844228    |        |
| Log likelihood     | -288.2800   | Hannan-Quinn criter.  | 4.816784    |        |
| F-statistic        | 3.331996    | Durbin-Watson stat    | 1.791680    |        |
| Prob(F-statistic)  | 0.070452    |                       |             |        |

Teste Dickey-Fuller aumentado – ADF para a série *Spread* na primeira diferença, dados do segundo semestre de 2009.

Null Hypothesis: D(SPREAD) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -10.45289   | 0.0000 |
| Test critical values: 1% level         | -3.485586   |        |
| 5% level                               | -2.885654   |        |
| 10% level                              | -2.579708   |        |



\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

### Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(SPREAD,2)

Method: Least Squares

Date: 01/12/11 Time: 09:59

Sample (adjusted): 3 122

Included observations: 120 after adjustments

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.    |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|----------|
| D(SPREAD(-1))      | -0.946413   | 0.090541              | -10.45289   | 0.0000   |
| C                  | -0.141841   | 0.242243              | -0.585531   | 0.5593   |
| R-squared          | 0.480777    | Mean dependent var    |             | 0.042000 |
| Adjusted R-squared | 0.476377    | S.D. dependent var    |             | 3.657502 |
| S.E. of regression | 2.646634    | Akaike info criterion |             | 4.800980 |
| Sum squared resid  | 826.5512    | Schwarz criterion     |             | 4.847439 |
| Log likelihood     | -286.0588   | Hannan-Quinn criter.  |             | 4.819847 |
| F-statistic        | 109.2628    | Durbin-Watson stat    |             | 2.001928 |
| Prob(F-statistic)  | 0.000000    |                       |             |          |

Teste Dickey-Fuller aumentado – ADF para a série dólar spot no nível, dados do primeiro semestre de 2010.

Null Hypothesis: DOLSPOT has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -2.901565   | 0.0481 |
| Test critical values: 1% level         | -3.485115   |        |

|           |           |
|-----------|-----------|
| 5% level  | -2.885450 |
| 10% level | -2.579598 |

---

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

### Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(DOLSPOT)

Method: Least Squares

Date: 01/12/11 Time: 09:59

Sample (adjusted): 2 122

Included observations: 121 after adjustments

---

| Variable    | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob.  |
|-------------|-------------|------------|-------------|--------|
| DOLSPOT(-1) | -0.116883   | 0.040283   | -2.901565   | 0.0044 |
| C           | 0.210584    | 0.072406   | 2.908396    | 0.0043 |

---

|                    |          |                       |           |
|--------------------|----------|-----------------------|-----------|
| R-squared          | 0.066074 | Mean dependent var    | 0.000551  |
| Adjusted R-squared | 0.058226 | S.D. dependent var    | 0.019058  |
| S.E. of regression | 0.018495 | Akaike info criterion | -5.126214 |
| Sum squared resid  | 0.040707 | Schwarz criterion     | -5.080003 |
| Log likelihood     | 312.1359 | Hannan-Quinn criter.  | -5.107446 |
| F-statistic        | 8.419079 | Durbin-Watson stat    | 1.977458  |
| Prob(F-statistic)  | 0.004425 |                       |           |

---

Teste Dickey-Fuller aumentado – ADF para a série dólar spot na primeira diferença, dados do primeiro semestre de 2010.

Null Hypothesis: D(DOLSPOT) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

---

|             |        |
|-------------|--------|
| t-Statistic | Prob.* |
|-------------|--------|

---

|  |           |        |
|--|-----------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -11.29984 | 0.0000 |
| Test critical values: 1% level         | -3.485586 |        |
| 5% level                               | -2.885654 |        |
| 10% level                              | -2.579708 |        |

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

#### Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(DOLSPOT,2)

Method: Least Squares

Date: 01/12/11 Time: 09:59

Sample (adjusted): 3 122

Included observations: 120 after adjustments

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.  |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| D(DOLSPOT(-1))     | -1.041702   | 0.092187              | -11.29984   | 0.0000 |
| C                  | 0.000500    | 0.001752              | 0.285299    | 0.7759 |
| R-squared          | 0.519713    | Mean dependent var    | 6.67E-05    |        |
| Adjusted R-squared | 0.515643    | S.D. dependent var    | 0.027570    |        |
| S.E. of regression | 0.019187    | Akaike info criterion | -5.052590   |        |
| Sum squared resid  | 0.043443    | Schwarz criterion     | -5.006132   |        |
| Log likelihood     | 305.1554    | Hannan-Quinn criter.  | -5.033723   |        |
| F-statistic        | 127.6865    | Durbin-Watson stat    | 1.997689    |        |
| Prob(F-statistic)  | 0.000000    |                       |             |        |

Teste Dickey-Fuller aumentado – ADF para a série dólar futuro no nível, dados do primeiro semestre de 2010.

Null Hypothesis: FUT1M has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -3.314542   | 0.0163 |
| Test critical values: 1% level         | -3.485586   |        |
| 5% level                               | -2.885654   |        |
| 10% level                              | -2.579708   |        |

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

#### Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(FUT1M)

Method: Least Squares

Date: 01/12/11 Time: 10:00

Sample (adjusted): 3 122

Included observations: 120 after adjustments

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.    |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|----------|
| FUT1M(-1)          | -0.130090   | 0.039248              | -3.314542   | 0.0012   |
| D(FUT1M(-1))       | 0.240822    | 0.088615              | 2.717618    | 0.0076   |
| C                  | 238.0751    | 71.71931              | 3.319539    | 0.0012   |
| R-squared          | 0.116964    | Mean dependent var    |             | 0.547175 |
| Adjusted R-squared | 0.101869    | S.D. dependent var    |             | 18.42193 |
| S.E. of regression | 17.45842    | Akaike info criterion |             | 8.582203 |
| Sum squared resid  | 35661.18    | Schwarz criterion     |             | 8.651891 |
| Log likelihood     | -511.9322   | Hannan-Quinn criter.  |             | 8.610504 |
| F-statistic        | 7.748686    | Durbin-Watson stat    |             | 1.942921 |
| Prob(F-statistic)  | 0.000691    |                       |             |          |

Teste Dickey-Fuller aumentado – ADF para a série dólar futuro na primeira diferença, dados do primeiro semestre de 2010.

Null Hypothesis: D(FUT1M) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -8.999164   | 0.0000 |
| Test critical values: 1% level         | -3.485586   |        |
| 5% level                               | -2.885654   |        |
| 10% level                              | -2.579708   |        |

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(FUT1M,2)

Method: Least Squares

Date: 01/12/11 Time: 10:00

Sample (adjusted): 3 122

Included observations: 120 after adjustments

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.  |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| D(FUT1M(-1))       | -0.815247   | 0.090591              | -8.999164   | 0.0000 |
| C                  | 0.417186    | 1.661020              | 0.251162    | 0.8021 |
| R-squared          | 0.406990    | Mean dependent var    | -0.156408   |        |
| Adjusted R-squared | 0.401965    | S.D. dependent var    | 23.51160    |        |
| S.E. of regression | 18.18216    | Akaike info criterion | 8.655285    |        |
| Sum squared resid  | 39009.73    | Schwarz criterion     | 8.701743    |        |
| Log likelihood     | -517.3171   | Hannan-Quinn criter.  | 8.674152    |        |
| F-statistic        | 80.98495    | Durbin-Watson stat    | 1.932581    |        |

Teste Dickey-Fuller aumentado – ADF para a série *Spread* no nível, dados do primeiro semestre de 2010.

Null Hypothesis: SPREAD has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -2.269758   | 0.1835 |
| Test critical values: 1% level         | -3.485586   |        |
| 5% level                               | -2.885654   |        |
| 10% level                              | -2.579708   |        |

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(SPREAD)

Method: Least Squares

Date: 01/12/11 Time: 10:01

Sample (adjusted): 3 122

Included observations: 120 after adjustments

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.    |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|----------|
| SPREAD(-1)         | -0.053190   | 0.023434              | -2.269758   | 0.0251   |
| D(SPREAD(-1))      | 0.273022    | 0.087314              | 3.126878    | 0.0022   |
| C                  | -0.255983   | 0.282671              | -0.905587   | 0.3670   |
| R-squared          | 0.106440    | Mean dependent var    |             | 0.168833 |
| Adjusted R-squared | 0.091166    | S.D. dependent var    |             | 2.629930 |
| S.E. of regression | 2.507185    | Akaike info criterion |             | 4.700881 |
| Sum squared resid  | 735.4595    | Schwarz criterion     |             | 4.770568 |
| Log likelihood     | -279.0528   | Hannan-Quinn criter.  |             | 4.729181 |
| F-statistic        | 6.968492    | Durbin-Watson stat    |             | 2.053114 |
| Prob(F-statistic)  | 0.001383    |                       |             |          |

Teste Dickey-Fuller aumentado – ADF para a série *Spread* na primeira diferença, dados do primeiro semestre de 2010.

Null Hypothesis: D(SPREAD) has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=12)

|  | t-Statistic | Prob.* |
|--|-------------|--------|
| Augmented Dickey-Fuller test statistic | -8.375580   | 0.0000 |
| Test critical values: 1% level         | -3.485586   |        |
| 5% level                               | -2.885654   |        |
| 10% level                              | -2.579708   |        |

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(SPREAD,2)

Method: Least Squares

Date: 01/12/11 Time: 10:01

Sample (adjusted): 3 122

Included observations: 120 after adjustments

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| D(SPREAD(-1))      | -0.741940   | 0.088584              | -8.375580   | 0.0000    |
| C                  | 0.118576    | 0.233503              | 0.507813    | 0.6125    |
| R-squared          | 0.372842    | Mean dependent var    |             | -0.025917 |
| Adjusted R-squared | 0.367527    | S.D. dependent var    |             | 3.207557  |
| S.E. of regression | 2.550911    | Akaike info criterion |             | 4.727305  |
| Sum squared resid  | 767.8436    | Schwarz criterion     |             | 4.773763  |
| Log likelihood     | -281.6383   | Hannan-Quinn criter.  |             | 4.746172  |

|                   |          |                    |          |
|-------------------|----------|--------------------|----------|
| F-statistic       | 70.15034 | Durbin-Watson stat | 2.039632 |
| Prob(F-statistic) | 0.000000 |                    |          |

---

---



## ANEXO II – TABELAS COM CRITÉRIOS DE DEFASAGEM PARA CONSTRUÇÃO DO VAR.

Primeiro Semestre de 2006

VAR Lag Order Selection Criteria

Endogenous variables: D(DOLSPOT) D(FUT1M)

D(SPREAD)

Exogenous variables: C

Date: 01/12/11 Time: 10:12

Sample: 1 123

Included observations: 114

| Lag | LogL      | LR        | FPE       | AIC       | SC        | HQ        |
|-----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 0   | -531.2412 | NA        | 2.360855  | 9.372653  | 9.444659  | 9.401876  |
| 1   | -497.2449 | 65.60690  | 1.522840  | 8.934122  | 9.222143  | 9.051013  |
| 2   | -473.9735 | 43.68499  | 1.185991  | 8.683746  | 9.187782* | 8.888306* |
| 3   | -460.7269 | 24.16918* | 1.101827* | 8.609244* | 9.329297  | 8.901473  |
| 4   | -454.2647 | 11.45060  | 1.153874  | 8.653767  | 9.589835  | 9.033664  |
| 5   | -448.3875 | 10.10468  | 1.222035  | 8.708553  | 9.860636  | 9.176119  |
| 6   | -439.5784 | 14.68183  | 1.230828  | 8.711902  | 10.08000  | 9.267137  |
| 7   | -432.0413 | 12.16507  | 1.269522  | 8.737568  | 10.32168  | 9.380471  |
| 8   | -424.0045 | 12.54881  | 1.300250  | 8.754464  | 10.55460  | 9.485037  |

\* indicates lag order selected by the criterion

LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)

FPE: Final prediction error

AIC: Akaike information criterion

SC: Schwarz information criterion

HQ: Hannan-Quinn information criterion

Segundo Semestre de 2006

## VAR Lag Order Selection Criteria

Endogenous variables: D(DOLSPOT) D(FUT1M)

D(SPREAD)

Exogenous variables: C

Date: 01/12/11 Time: 15:13

Sample: 1 121

Included observations: 112

| Lag | LogL      | LR        | FPE       | AIC       | SC        | HQ        |
|-----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 0   | -323.5458 | NA        | 0.068395  | 5.831176  | 5.903993* | 5.860720* |
| 1   | -319.1495 | 8.478678  | 0.074262  | 5.913384  | 6.204652  | 6.031560  |
| 2   | -300.4243 | 35.10976* | 0.062448* | 5.739719* | 6.249438  | 5.946528  |
| 3   | -292.9840 | 13.55190  | 0.064272  | 5.767572  | 6.495741  | 6.063013  |
| 4   | -287.8561 | 9.065519  | 0.068992  | 5.836715  | 6.783336  | 6.220789  |
| 5   | -283.5405 | 7.398048  | 0.075218  | 5.920367  | 7.085438  | 6.393073  |
| 6   | -274.3174 | 15.31695  | 0.075222  | 5.916383  | 7.299904  | 6.477721  |
| 7   | -270.6882 | 5.832671  | 0.083257  | 6.012289  | 7.614262  | 6.662261  |
| 8   | -263.3457 | 11.40708  | 0.086396  | 6.041888  | 7.862311  | 6.780491  |

\* indicates lag order selected by the criterion

LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)

FPE: Final prediction error

AIC: Akaike information criterion

SC: Schwarz information criterion

HQ: Hannan-Quinn information criterion

Primeiro Semestre de 2007

## VAR Lag Order Selection Criteria

Endogenous variables: D(DOLSPOT) D(FUT1M)

D(SPREAD)

Exogenous variables: C

Date: 01/12/11 Time: 15:14

Sample: 1 123

Included observations: 114

| Lag | LogL      | LR        | FPE       | AIC       | SC        | HQ        |
|-----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 0   | -294.0434 | NA        | 0.036797  | 5.211287  | 5.283292  | 5.240510  |
| 1   | -269.1424 | 48.05451* | 0.027842* | 4.932323* | 5.220344* | 5.049214* |
| 2   | -264.1132 | 9.440830  | 0.029862  | 5.001985  | 5.506022  | 5.206546  |
| 3   | -260.3782 | 6.814703  | 0.032781  | 5.094354  | 5.814406  | 5.386583  |
| 4   | -255.8374 | 8.045915  | 0.035506  | 5.172586  | 6.108654  | 5.552484  |
| 5   | -249.4343 | 11.00881  | 0.037258  | 5.218146  | 6.370230  | 5.685713  |
| 6   | -240.7201 | 14.52369  | 0.037589  | 5.223160  | 6.591259  | 5.778395  |
| 7   | -236.9317 | 6.114665  | 0.041406  | 5.314591  | 6.898706  | 5.957495  |
| 8   | -234.9886 | 3.033933  | 0.047193  | 5.438397  | 7.238527  | 6.168969  |

\* indicates lag order selected by the criterion

LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)

FPE: Final prediction error

AIC: Akaike information criterion

SC: Schwarz information criterion

HQ: Hannan-Quinn information criterion

Segundo Semestre de 2007

VAR Lag Order Selection Criteria

Endogenous variables: D(DOLSPOT) D(FUT1M)

D(SPREAD)

Exogenous variables: C

Date: 01/12/11 Time: 15:14

Sample: 1 122

Included observations: 113

| Lag | LogL      | LR        | FPE       | AIC       | SC        | HQ        |
|-----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 0   | -409.7217 | NA        | 0.298549  | 7.304810  | 7.377218  | 7.334192  |
| 1   | -381.6833 | 54.09187  | 0.213163  | 6.967846  | 7.257480* | 7.085377  |
| 2   | -361.5911 | 37.69505  | 0.175234  | 6.771524  | 7.278384  | 6.977203* |
| 3   | -353.0069 | 15.64909  | 0.176691  | 6.778884  | 7.502969  | 7.072710  |
| 4   | -337.6819 | 27.12398* | 0.158243* | 6.666936* | 7.608247  | 7.048910  |
| 5   | -331.9764 | 9.795160  | 0.168194  | 6.725247  | 7.883783  | 7.195369  |
| 6   | -329.2397 | 4.553176  | 0.188651  | 6.836101  | 8.211863  | 7.394371  |
| 7   | -322.8655 | 10.26643  | 0.198701  | 6.882575  | 8.475562  | 7.528993  |
| 8   | -319.2800 | 5.584523  | 0.220269  | 6.978406  | 8.788620  | 7.712972  |

\* indicates lag order selected by the criterion

LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)

FPE: Final prediction error

AIC: Akaike information criterion

SC: Schwarz information criterion

HQ: Hannan-Quinn information criterion

Primeiro Semestre de 2008

VAR Lag Order Selection Criteria

Endogenous variables: D(DOLSPOT) D(FUT1M)

D(SPREAD)

Exogenous variables: C

Date: 01/12/11 Time: 15:15

Sample: 1 122

Included observations: 113

| Lag | LogL      | LR        | FPE       | AIC      | SC        | HQ        |
|-----|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|
| 0   | -309.7990 | NA        | 0.050927  | 5.536265 | 5.608673* | 5.565648* |
| 1   | -295.8545 | 26.90173* | 0.046664* | 5.448752 | 5.738386  | 5.566283  |

|   |           |          |          |           |          |          |
|---|-----------|----------|----------|-----------|----------|----------|
| 2 | -286.8436 | 16.90543 | 0.046673 | 5.448559* | 5.955419 | 5.654237 |
| 3 | -282.3357 | 8.217917 | 0.050581 | 5.528065  | 6.252151 | 5.821892 |
| 4 | -274.1699 | 14.45275 | 0.051420 | 5.542830  | 6.484141 | 5.924804 |
| 5 | -269.8134 | 7.479311 | 0.055974 | 5.625016  | 6.783552 | 6.095138 |
| 6 | -264.0942 | 9.515042 | 0.059554 | 5.683084  | 7.058846 | 6.241354 |
| 7 | -260.7457 | 5.393221 | 0.066177 | 5.783110  | 7.376097 | 6.429528 |
| 8 | -251.0626 | 15.08168 | 0.065855 | 5.771019  | 7.581232 | 6.505585 |

\* indicates lag order selected by the criterion

LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)

FPE: Final prediction error

AIC: Akaike information criterion

SC: Schwarz information criterion

HQ: Hannan-Quinn information criterion

Segundo Semestre de 2008

VAR Lag Order Selection Criteria

Endogenous variables: D(DOLSPOT) D(FUT1M)

D(SPREAD)

Exogenous variables: C

Date: 01/12/11 Time: 15:15

Sample: 1 127

Included observations: 118

| Lag | LogL      | LR       | FPE      | AIC      | SC        | HQ        |
|-----|-----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|
| 0   | -689.7092 | NA       | 25.20905 | 11.74083 | 11.81127  | 11.76943  |
| 1   | -665.6413 | 46.50403 | 19.52884 | 11.48545 | 11.76721* | 11.59985  |
| 2   | -653.0143 | 23.75578 | 18.37074 | 11.42397 | 11.91706  | 11.62418  |
| 3   | -629.7437 | 42.59716 | 14.43546 | 11.18210 | 11.88651  | 11.46811* |
| 4   | -620.8695 | 15.79304 | 14.48757 | 11.18423 | 12.09996  | 11.55604  |
| 5   | -609.9205 | 18.92879 | 14.04976 | 11.15119 | 12.27825  | 11.60881  |

|   |           |           |           |           |          |          |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|
| 6 | -596.9037 | 21.84176* | 13.17029* | 11.08311* | 12.42149 | 11.62654 |
| 7 | -588.1496 | 14.24390  | 13.28837  | 11.08728  | 12.63699 | 11.71651 |
| 8 | -579.6060 | 13.46712  | 13.47632  | 11.09502  | 12.85604 | 11.81005 |

---

\* indicates lag order selected by the criterion

LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)

FPE: Final prediction error

AIC: Akaike information criterion

SC: Schwarz information criterion

HQ: Hannan-Quinn information criterion

Primeiro Semestre de 2009

VAR Lag Order Selection Criteria

Endogenous variables: D(DOLSPOT) D(FUT1M)

D(SPREAD)

Exogenous variables: C

Date: 01/12/11 Time: 15:15

Sample: 1 122

Included observations: 113

---

| Lag | LogL      | LR        | FPE       | AIC       | SC        | HQ        |
|-----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 0   | -509.9653 | NA        | 1.760155  | 9.079031  | 9.151440* | 9.108414  |
| 1   | -491.5210 | 35.58280  | 1.489340  | 8.911876  | 9.201510  | 9.029406* |
| 2   | -482.0228 | 17.81955* | 1.476839* | 8.903059* | 9.409918  | 9.108737  |
| 3   | -475.1375 | 12.55201  | 1.534567  | 8.940487  | 9.664572  | 9.234313  |
| 4   | -472.6090 | 4.475204  | 1.723686  | 9.055027  | 9.996337  | 9.437001  |
| 5   | -464.9491 | 13.15059  | 1.769790  | 9.078746  | 10.23728  | 9.548868  |
| 6   | -458.7029 | 10.39199  | 1.865493  | 9.127485  | 10.50325  | 9.685754  |
| 7   | -450.7077 | 12.87714  | 1.909311  | 9.145270  | 10.73826  | 9.791687  |
| 8   | -448.8944 | 2.824268  | 2.183990  | 9.272468  | 11.08268  | 10.00703  |

---

\* indicates lag order selected by the criterion

LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)

FPE: Final prediction error

AIC: Akaike information criterion

SC: Schwarz information criterion

HQ: Hannan-Quinn information criterion

Segundo Semestre de 2009

VAR Lag Order Selection Criteria

Endogenous variables: D(DOLSPOT) D(FUT1M)

D(SPREAD)

Exogenous variables: C

Date: 01/12/11 Time: 15:16

Sample: 1 122

Included observations: 113

| Lag | LogL      | LR        | FPE       | AIC       | SC        | HQ        |
|-----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 0   | -356.1711 | NA        | 0.115716  | 6.357011  | 6.429420* | 6.386394* |
| 1   | -343.5571 | 24.33493  | 0.108555  | 6.293047  | 6.582681  | 6.410577  |
| 2   | -333.4167 | 19.02446* | 0.106427* | 6.272863* | 6.779722  | 6.478541  |
| 3   | -326.3540 | 12.87540  | 0.110241  | 6.307151  | 7.031236  | 6.600977  |
| 4   | -317.5950 | 15.50268  | 0.110898  | 6.311416  | 7.252727  | 6.693390  |
| 5   | -311.9529 | 9.686472  | 0.118004  | 6.370848  | 7.529384  | 6.840970  |
| 6   | -305.3263 | 11.02471  | 0.123551  | 6.412856  | 7.788618  | 6.971126  |
| 7   | -299.8429 | 8.831746  | 0.132201  | 6.475096  | 8.068083  | 7.121513  |
| 8   | -297.4789 | 3.681997  | 0.149753  | 6.592547  | 8.402760  | 7.327112  |

\* indicates lag order selected by the criterion

LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)

FPE: Final prediction error

AIC: Akaike information criterion

SC: Schwarz information criterion

HQ: Hannan-Quinn information criterion

Primeiro Semestre de 2010

VAR Lag Order Selection Criteria

Endogenous variables: D(DOLSPOT) D(FUT1M)

D(SPREAD)

Exogenous variables: C

Date: 01/12/11 Time: 15:16

Sample: 1 122

Included observations: 113

| Lag | LogL      | LR        | FPE       | AIC       | SC        | HQ        |
|-----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 0   | -462.7390 | NA        | 0.763028  | 8.243169  | 8.315578* | 8.272552* |
| 1   | -453.4489 | 17.92266  | 0.759185  | 8.238033  | 8.527667  | 8.355563  |
| 2   | -448.5256 | 9.236621  | 0.816305  | 8.310187  | 8.817047  | 8.515865  |
| 3   | -443.1542 | 9.792071  | 0.871248  | 8.374410  | 9.098496  | 8.668237  |
| 4   | -439.7604 | 6.006718  | 0.963747  | 8.473635  | 9.414946  | 8.855609  |
| 5   | -416.3105 | 40.25907  | 0.748264* | 8.217885* | 9.376422  | 8.688007  |
| 6   | -408.4802 | 13.02738  | 0.766921  | 8.238588  | 9.614350  | 8.796858  |
| 7   | -406.1359 | 3.775839  | 0.867500  | 8.356388  | 9.949375  | 9.002805  |
| 8   | -392.6884 | 20.94478* | 0.807636  | 8.277671  | 10.08788  | 9.012236  |

\* indicates lag order selected by the criterion

LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)

FPE: Final prediction error

AIC: Akaike information criterion

SC: Schwarz information criterion

HQ: Hannan-Quinn information criterion



**ANEXO III – COEFICIENTES DOS VARS POR PERÍODO.**

Primeiro Semestre de 2006

Vector Autoregression Estimates

Date: 10/31/10 Time: 20:54

Sample (adjusted): 5 123

Included observations: 119 after adjustments

Standard errors in ( ) &amp; t-statistics in [ ]

|                | D(DOLSPO                             |                                      |                                      |
|----------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
|                | T)                                   | D(FUT1M)                             | D(SPREAD)                            |
| D(DOLSPOT(-1)) | 0.140229<br>(0.16121)<br>[ 0.86986]  | 1091.031<br>(153.027)<br>[ 7.12968]  | -60.50351<br>(22.0577)<br>[-2.74297] |
| D(DOLSPOT(-2)) | -0.015696<br>(0.20650)<br>[-0.07601] | 696.9890<br>(196.022)<br>[ 3.55567]  | -41.94037<br>(28.2551)<br>[-1.48434] |
| D(DOLSPOT(-3)) | 0.060188<br>(0.18574)<br>[ 0.32405]  | 306.5438<br>(176.309)<br>[ 1.73867]  | -69.45426<br>(25.4137)<br>[-2.73294] |
| D(FUT1M(-1))   | -5.84E-05<br>(0.00017)<br>[-0.33779] | -0.992857<br>(0.16423)<br>[-6.04555] | 0.024734<br>(0.02367)<br>[ 1.04483]  |
| D(FUT1M(-2))   | -0.000179<br>(0.00021)<br>[-0.87084] | -0.721689<br>(0.19566)<br>[-3.68850] | 0.037643<br>(0.02820)<br>[ 1.33471]  |
| D(FUT1M(-3))   | -0.000208                            | -0.282837                            | 0.034194                             |

|  |            |            |            |
|--|------------|------------|------------|
|  | (0.00016)  | (0.14851)  | (0.02141)  |
|  | [-1.33046] | [-1.90449] | [ 1.59735] |
| D(SPREAD(-1))                              | -0.000378  | 0.220313   | 0.078996   |
|  | (0.00073)  | (0.69269)  | (0.09985)  |
|  | [-0.51818] | [ 0.31805] | [ 0.79117] |
| D(SPREAD(-2))                              | -0.000207  | -0.617123  | -0.015959  |
|  | (0.00073)  | (0.68886)  | (0.09929)  |
|  | [-0.28510] | [-0.89586] | [-0.16073] |
| D(SPREAD(-3))                              | -0.001782  | -1.151147  | 0.081085   |
|  | (0.00070)  | (0.66323)  | (0.09560)  |
|  | [-2.55046] | [-1.73567] | [ 0.84817] |
| C  | -0.002297  | -2.150429  | -0.396815  |
|  | (0.00225)  | (2.13319)  | (0.30748)  |
|  | [-1.02216] | [-1.00808] | [-1.29052] |
| <hr/>                                      |            |            |            |
| R-squared                                  | 0.105713   | 0.351167   | 0.188778   |
| Adj. R-squared                             | 0.031873   | 0.297593   | 0.121796   |
| Sum sq. resids                             | 0.060907   | 54880.71   | 1140.263   |
| S.E. equation                              | 0.023639   | 22.43864   | 3.234367   |
| F-statistic                                | 1.431644   | 6.554871   | 2.818349   |
| Log likelihood                             | 282.0093   | -533.8144  | -303.3172  |
| Akaike AIC                                 | -4.571585  | 9.139738   | 5.265835   |
| Schwarz SC                                 | -4.338046  | 9.373278   | 5.499375   |
| Mean dependent                             | -0.001040  | -1.205134  | -0.407311  |
| S.D. dependent                             | 0.024024   | 26.77332   | 3.451370   |
| <hr/>                                      |            |            |            |
| Determinant resid covariance (dof<br>adj.) |            | 0.820503   |            |
| Determinant resid covariance               |            | 0.630549   |            |
| Log likelihood                             |            | -479.1218  |            |

|                              |          |
|------------------------------|----------|
| Akaike information criterion | 8.556668 |
| Schwarz criterion            | 9.257288 |

---

Segundo Semestre de 2006

Vector Autoregression Estimates

Date: 12/09/10 Time: 14:26

Sample (adjusted): 4 121

Included observations: 118 after adjustments

Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]

---

|                | D(DOLSPO                             |                                      |                                      |
|----------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
|                | T)                                   | D(FUT1M)                             | D(SPREAD)                            |
| D(DOLSPOT(-1)) | -0.244934<br>(0.08812)<br>[-2.77952] | -124.1510<br>(91.4568)<br>[-1.35748] | 9.183322<br>(22.0598)<br>[ 0.41629]  |
| D(DOLSPOT(-2)) | -0.228818<br>(0.08826)<br>[-2.59244] | -156.2726<br>(91.6050)<br>[-1.70594] | -29.06719<br>(22.0956)<br>[-1.31552] |
| D(FUT1M(-1))   | 0.000185<br>(9.5E-05)<br>[ 1.94645]  | 0.070073<br>(0.09863)<br>[ 0.71048]  | -0.030633<br>(0.02379)<br>[-1.28765] |
| D(FUT1M(-2))   | 0.000358<br>(9.5E-05)<br>[ 3.78013]  | -0.021242<br>(0.09833)<br>[-0.21603] | -0.043158<br>(0.02372)<br>[-1.81968] |
| D(SPREAD(-1))  | -2.22E-05<br>(0.00039)<br>[-0.05615] | 0.284652<br>(0.40995)<br>[ 0.69436]  | 0.009531<br>(0.09888)<br>[ 0.09639]  |

|                                   |                                      |                                      |                                     |
|-----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| D(SPREAD(-2))                     | -0.000766<br>(0.00040)<br>[-1.93786] | -0.439669<br>(0.41005)<br>[-1.07224] | 0.015716<br>(0.09891)<br>[ 0.15890] |
| C                                 | -0.000222<br>(0.00093)<br>[-0.23951] | -0.783713<br>(0.96172)<br>[-0.81491] | 0.130558<br>(0.23197)<br>[ 0.56282] |
| R-squared                         | 0.213668                             | 0.051638                             | 0.081582                            |
| Adj. R-squared                    | 0.171164                             | 0.000375                             | 0.031937                            |
| Sum sq. resids                    | 0.011175                             | 12037.09                             | 700.3148                            |
| S.E. equation                     | 0.010034                             | 10.41356                             | 2.511801                            |
| F-statistic                       | 5.026959                             | 1.007320                             | 1.643326                            |
| Log likelihood                    | 379.1863                             | -440.3135                            | -272.5046                           |
| Akaike AIC                        | -6.308242                            | 7.581585                             | 4.737366                            |
| Schwarz SC                        | -6.143880                            | 7.745947                             | 4.901729                            |
| Mean dependent                    | -0.000486                            | -0.765992                            | 0.172627                            |
| S.D. dependent                    | 0.011021                             | 10.41552                             | 2.552898                            |
| Determinant resid covariance (dof |                                      |                                      |                                     |
| adj.)                             |                                      | 0.054711                             |                                     |
| Determinant resid covariance      |                                      | 0.045541                             |                                     |
| Log likelihood                    |                                      | -320.0447                            |                                     |
| Akaike information criterion      |                                      | 5.780419                             |                                     |
| Schwarz criterion                 |                                      | 6.273507                             |                                     |

Primeiro Semestre de 2007

Vector Autoregression Estimates

Date: 12/09/10 Time: 14:32

Sample (adjusted): 3 123

Included observations: 121 after adjustments

Standard errors in ( ) &amp; t-statistics in [ ]

|  | D(DOLSPO)                            |                                      |                                      |
|--|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
|  | T)                                   | D(FUT1M)                             | D(SPREAD)                            |
| D(DOLSPOT(-1))                             | -0.496458<br>(0.21049)<br>[-2.35855] | -21.62648<br>(184.174)<br>[-0.11742] | -32.46084<br>(47.8330)<br>[-0.67863] |
| D(FUT1M(-1))                               | 0.000452<br>(0.00025)<br>[ 1.83785]  | 0.079567<br>(0.21521)<br>[ 0.36972]  | -0.023574<br>(0.05589)<br>[-0.42177] |
| D(SPREAD(-1))                              | -1.63E-05<br>(0.00040)<br>[-0.04067] | 0.052749<br>(0.35021)<br>[ 0.15062]  | 0.005573<br>(0.09096)<br>[ 0.06127]  |
| C  | -0.001810<br>(0.00118)<br>[-1.53685] | -1.765727<br>(1.03033)<br>[-1.71374] | -0.112516<br>(0.26759)<br>[-0.42047] |
| R-squared                                  | 0.049330                             | 0.003375                             | 0.051554                             |
| Adj. R-squared                             | 0.024954                             | -0.022180                            | 0.027235                             |
| Sum sq. resids                             | 0.019040                             | 14576.48                             | 983.2184                             |
| S.E. equation                              | 0.012757                             | 11.16178                             | 2.898892                             |
| F-statistic                                | 2.023719                             | 0.132055                             | 2.119906                             |
| Log likelihood                             | 358.1067                             | -461.5697                            | -298.4415                            |
| Akaike AIC                                 | -5.853003                            | 7.695367                             | 4.999034                             |
| Schwarz SC                                 | -5.760580                            | 7.787789                             | 5.091456                             |
| Mean dependent                             | -0.001785                            | -1.877289                            | -0.011570                            |
| S.D. dependent                             | 0.012919                             | 11.04002                             | 2.939193                             |
| Determinant resid covariance (dof<br>adj.) |                                      | 0.022144                             |                                      |
| Determinant resid covariance               |                                      | 0.020020                             |                                      |

|                              |           |
|------------------------------|-----------|
| Log likelihood               | -278.4571 |
| Akaike information criterion | 4.800944  |
| Schwarz criterion            | 5.078213  |

---

Segundo Semestre de 2007

Vector Autoregression Estimates

Date: 12/09/10 Time: 14:33

Sample (adjusted): 6 122

Included observations: 117 after adjustments

Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]

---

|                | D(DOLSPO                             |                                     |                                      |
|----------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
|                | T)                                   | D(FUT1M)                            | D(SPREAD)                            |
| D(DOLSPOT(-1)) | -0.207077<br>(0.33292)<br>[-0.62199] | 746.8940<br>(308.526)<br>[ 2.42085] | -52.60317<br>(42.2815)<br>[-1.24412] |
| D(DOLSPOT(-2)) | -0.499771<br>(0.44548)<br>[-1.12188] | 345.7089<br>(412.830)<br>[ 0.83741] | 6.416848<br>(56.5757)<br>[ 0.11342]  |
| D(DOLSPOT(-3)) | 0.093126<br>(0.44364)<br>[ 0.20991]  | 602.2303<br>(411.129)<br>[ 1.46482] | 20.19871<br>(56.3425)<br>[ 0.35850]  |
| D(DOLSPOT(-4)) | 0.402231<br>(0.34100)<br>[ 1.17958]  | 677.5799<br>(316.007)<br>[ 2.14419] | 73.14249<br>(43.3068)<br>[ 1.68894]  |
| D(FUT1M(-1))   | 0.000184<br>(0.00035)                | -0.766250<br>(0.32778)              | 0.012813<br>(0.04492)                |

|               |                                      |                                      |                                      |
|---------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
|               | [ 0.51998]                           | [-2.33767]                           | [ 0.28525]                           |
| D(FUT1M(-2))  | 0.000440<br>(0.00046)<br>[ 0.95668]  | -0.344236<br>(0.42586)<br>[-0.80834] | -0.043237<br>(0.05836)<br>[-0.74086] |
| D(FUT1M(-3))  | -7.37E-05<br>(0.00045)<br>[-0.16307] | -0.575515<br>(0.41880)<br>[-1.37421] | -0.056309<br>(0.05739)<br>[-0.98110] |
| D(FUT1M(-4))  | -0.000336<br>(0.00034)<br>[-0.98963] | -0.559006<br>(0.31484)<br>[-1.77553] | -0.075439<br>(0.04315)<br>[-1.74843] |
| D(SPREAD(-1)) | 0.000444<br>(0.00083)<br>[ 0.53357]  | 0.693391<br>(0.77135)<br>[ 0.89894]  | -0.051847<br>(0.10571)<br>[-0.49047] |
| D(SPREAD(-2)) | 0.000417<br>(0.00081)<br>[ 0.51287]  | 0.426712<br>(0.75424)<br>[ 0.56575]  | 0.041584<br>(0.10336)<br>[ 0.40231]  |
| D(SPREAD(-3)) | 0.000526<br>(0.00077)<br>[ 0.68077]  | 0.251873<br>(0.71589)<br>[ 0.35183]  | -0.031255<br>(0.09811)<br>[-0.31857] |
| D(SPREAD(-4)) | -0.000897<br>(0.00075)<br>[-1.19189] | -0.454458<br>(0.69779)<br>[-0.65129] | -0.049226<br>(0.09563)<br>[-0.51477] |
| C             | -0.000906<br>(0.00218)<br>[-0.41594] | -0.736160<br>(2.01885)<br>[-0.36464] | -0.497180<br>(0.27667)<br>[-1.79701] |

---

|                |           |           |           |
|----------------|-----------|-----------|-----------|
| R-squared      | 0.093839  | 0.126233  | 0.203054  |
| Adj. R-squared | -0.010718 | 0.025414  | 0.111099  |
| Sum sq. resids | 0.051963  | 44625.92  | 838.1158  |
| S.E. equation  | 0.022353  | 20.71462  | 2.838804  |
| F-statistic    | 0.897495  | 1.252076  | 2.208184  |
| Log likelihood | 285.5692  | -513.7337 | -281.2013 |
| Akaike AIC     | -4.659303 | 9.003995  | 5.029082  |
| Schwarz SC     | -4.352395 | 9.310904  | 5.335990  |
| Mean dependent | -0.001029 | -1.053709 | -0.330598 |
| S.D. dependent | 0.022234  | 20.98296  | 3.010985  |

---



---

|  |           |
|--|-----------|
| Determinant resid covariance (dof<br>adj.) | 0.105113  |
| Determinant resid covariance               | 0.073825  |
| Log likelihood                             | -345.5927 |
| Akaike information criterion               | 6.574234  |
| Schwarz criterion                          | 7.494959  |

---



---

Primeiro Semestre de 2008

Vector Autoregression Estimates

Date: 12/09/10 Time: 14:34

Sample (adjusted): 3 122

Included observations: 120 after adjustments

Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]

---



---

|                | D(DOLSPO   |            |            |
|----------------|------------|------------|------------|
|                | T)         | D(FUT1M)   | D(SPREAD)  |
| D(DOLSPOT(-1)) | -0.413932  | -88.60681  | 45.38350   |
|                | (0.22917)  | (216.088)  | (41.7779)  |
|                | [-1.80623] | [-0.41005] | [ 1.08630] |



|  |            |            |            |
|--|------------|------------|------------|
| D(FUT1M(-1))                               | 0.000212   | -0.095768  | -0.069770  |
|  | (0.00024)  | (0.23072)  | (0.04461)  |
|  | [ 0.86732] | [-0.41509] | [-1.56412] |
| D(SPREAD(-1))                              | -0.000609  | -0.700204  | 0.138389   |
|  | (0.00052)  | (0.48680)  | (0.09412)  |
|  | [-1.17948] | [-1.43837] | [ 1.47039] |
| C  | -0.001521  | -1.529109  | -0.138758  |
|  | (0.00136)  | (1.27847)  | (0.24718)  |
|  | [-1.12161] | [-1.19605] | [-0.56137] |
| <hr/>                                      |            |            |            |
| R-squared                                  | 0.055726   | 0.035789   | 0.059483   |
| Adj. R-squared                             | 0.031305   | 0.010853   | 0.035159   |
| Sum sq. resid                              | 0.025264   | 22462.19   | 839.6203   |
| S.E. equation                              | 0.014758   | 13.91544   | 2.690373   |
| F-statistic                                | 2.281904   | 1.435223   | 2.445464   |
| Log likelihood                             | 337.6794   | -484.1984  | -287.0001  |
| Akaike AIC                                 | -5.561324  | 8.136641   | 4.850002   |
| Schwarz SC                                 | -5.468408  | 8.229557   | 4.942918   |
| Mean dependent                             | -0.001227  | -1.248325  | -0.106500  |
| S.D. dependent                             | 0.014994   | 13.99157   | 2.738953   |
| <hr/>                                      |            |            |            |
| Determinant resid covariance (dof<br>adj.) |            | 0.038256   |            |
| Determinant resid covariance               |            | 0.034557   |            |
| Log likelihood                             |            | -308.9090  |            |
| Akaike information criterion               |            | 5.348483   |            |
| Schwarz criterion                          |            | 5.627232   |            |
| <hr/>                                      |            |            |            |

Segundo Semestre de 2008

Vector Autoregression Estimates

Date: 12/09/10 Time: 14:35

Sample (adjusted): 8 127

Included observations: 120 after adjustments

Standard errors in ( ) &amp; t-statistics in [ ]

|                | D(DOLSPO                             |                                      |                                      |
|----------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
|                | T)                                   | D(FUT1M)                             | D(SPREAD)                            |
| D(DOLSPOT(-1)) | -0.612703<br>(0.23628)<br>[-2.59312] | 444.1744<br>(209.910)<br>[ 2.11602]  | -2.238398<br>(13.6234)<br>[-0.16431] |
| D(DOLSPOT(-2)) | -0.906411<br>(0.32519)<br>[-2.78732] | 183.7575<br>(288.898)<br>[ 0.63606]  | -8.047707<br>(18.7498)<br>[-0.42922] |
| D(DOLSPOT(-3)) | -1.166580<br>(0.37860)<br>[-3.08129] | -100.4784<br>(336.348)<br>[-0.29873] | 21.83971<br>(21.8293)<br>[ 1.00047]  |
| D(DOLSPOT(-4)) | -1.028116<br>(0.38314)<br>[-2.68340] | -312.7390<br>(340.379)<br>[-0.91880] | 16.61930<br>(22.0910)<br>[ 0.75231]  |
| D(DOLSPOT(-5)) | -0.370575<br>(0.33057)<br>[-1.12103] | 196.0288<br>(293.675)<br>[ 0.66750]  | -7.967489<br>(19.0598)<br>[-0.41803] |
| D(DOLSPOT(-6)) | -0.424409<br>(0.26150)<br>[-1.62301] | -119.8269<br>(232.312)<br>[-0.51580] | -1.158478<br>(15.0773)<br>[-0.07684] |
| D(FUT1M(-1))   | 0.000496<br>(0.00027)                | -0.552450<br>(0.23986)               | -0.001799<br>(0.01557)               |

|               |                                      |                                      |                                      |
|---------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
|               | [ 1.83642]                           | [-2.30323]                           | [-0.11558]                           |
| D(FUT1M(-2))  | 0.000791<br>(0.00035)<br>[ 2.27031]  | -0.329935<br>(0.30970)<br>[-1.06534] | -0.005876<br>(0.02010)<br>[-0.29234] |
| D(FUT1M(-3))  | 0.001316<br>(0.00042)<br>[ 3.16526]  | 0.123710<br>(0.36935)<br>[ 0.33494]  | -0.023763<br>(0.02397)<br>[-0.99131] |
| D(FUT1M(-4))  | 0.000886<br>(0.00043)<br>[ 2.06258]  | 0.120138<br>(0.38176)<br>[ 0.31470]  | -0.013021<br>(0.02478)<br>[-0.52553] |
| D(FUT1M(-5))  | 0.000243<br>(0.00037)<br>[ 0.65391]  | -0.349139<br>(0.33033)<br>[-1.05692] | 0.017591<br>(0.02144)<br>[ 0.82049]  |
| D(FUT1M(-6))  | 0.000262<br>(0.00028)<br>[ 0.93499]  | 0.026231<br>(0.24919)<br>[ 0.10527]  | -0.008277<br>(0.01617)<br>[-0.51176] |
| D(SPREAD(-1)) | -0.002663<br>(0.00176)<br>[-1.51145] | -3.006040<br>(1.56518)<br>[-1.92058] | 0.273196<br>(0.10158)<br>[ 2.68943]  |
| D(SPREAD(-2)) | 0.000474<br>(0.00183)<br>[ 0.25932]  | -0.064471<br>(1.62428)<br>[-0.03969] | -0.132486<br>(0.10542)<br>[-1.25677] |
| D(SPREAD(-3)) | -0.001746<br>(0.00180)<br>[-0.97037] | -2.965077<br>(1.59886)<br>[-1.85450] | 0.058292<br>(0.10377)<br>[ 0.56176]  |

|  |                                      |                                      |                                      |
|--|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| D(SPREAD(-4))                              | -0.000783<br>(0.00186)<br>[-0.42176] | -1.563794<br>(1.65006)<br>[-0.94772] | -0.130685<br>(0.10709)<br>[-1.22033] |
| D(SPREAD(-5))                              | -0.002562<br>(0.00185)<br>[-1.38680] | -2.403245<br>(1.64133)<br>[-1.46421] | 0.048530<br>(0.10652)<br>[ 0.45558]  |
| D(SPREAD(-6))                              | 0.001205<br>(0.00180)<br>[ 0.67007]  | 2.653094<br>(1.59803)<br>[ 1.66023]  | -0.144885<br>(0.10371)<br>[-1.39697] |
| C  | 0.007222<br>(0.00514)<br>[ 1.40624]  | 8.709141<br>(4.56274)<br>[ 1.90875]  | -0.140440<br>(0.29613)<br>[-0.47425] |
| <hr/>                                      |                                      |                                      |                                      |
| R-squared                                  | 0.272265                             | 0.302724                             | 0.211567                             |
| Adj. R-squared                             | 0.142570                             | 0.178457                             | 0.071054                             |
| Sum sq. resids                             | 0.279063                             | 220250.0                             | 927.7263                             |
| S.E. equation                              | 0.052564                             | 46.69789                             | 3.030744                             |
| F-statistic                                | 2.099268                             | 2.436073                             | 1.505678                             |
| Log likelihood                             | 193.5559                             | -621.1742                            | -292.9873                            |
| Akaike AIC                                 | -2.909264                            | 10.66957                             | 5.199789                             |
| Schwarz SC                                 | -2.467911                            | 11.11092                             | 5.641142                             |
| Mean dependent                             | 0.006024                             | 6.104892                             | -0.223250                            |
| S.D. dependent                             | 0.056766                             | 51.52072                             | 3.144518                             |
| <hr/>                                      |                                      |                                      |                                      |
| Determinant resid covariance (dof<br>adj.) |                                      | 8.090298                             |                                      |
| Determinant resid covariance               |                                      | 4.823751                             |                                      |
| Log likelihood                             |                                      | -605.2310                            |                                      |
| Akaike information criterion               |                                      | 11.03718                             |                                      |
| Schwarz criterion                          |                                      | 12.36124                             |                                      |
| <hr/>                                      |                                      |                                      |                                      |

Primeiro Semestre de 2009

Vector Autoregression Estimates

Date: 12/09/10 Time: 14:37

Sample (adjusted): 4 122

Included observations: 119 after adjustments

Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]

|                | D(DOLSPO                             |                                      |                                      |
|----------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
|                | T)                                   | D(FUT1M)                             | D(SPREAD)                            |
| D(DOLSPOT(-1)) | -0.191936<br>(0.18972)<br>[-1.01170] | 461.4351<br>(166.073)<br>[ 2.77851]  | -37.80879<br>(20.1928)<br>[-1.87239] |
| D(DOLSPOT(-2)) | -0.006627<br>(0.18684)<br>[-0.03547] | 329.2600<br>(163.554)<br>[ 2.01316]  | -15.57419<br>(19.8866)<br>[-0.78315] |
| D(FUT1M(-1))   | -3.49E-05<br>(0.00022)<br>[-0.15927] | -0.545631<br>(0.19201)<br>[-2.84175] | 0.046254<br>(0.02335)<br>[ 1.98125]  |
| D(FUT1M(-2))   | -0.000113<br>(0.00020)<br>[-0.57207] | -0.360073<br>(0.17260)<br>[-2.08612] | -0.003573<br>(0.02099)<br>[-0.17023] |
| D(SPREAD(-1))  | 0.000528<br>(0.00096)<br>[ 0.55273]  | 0.052824<br>(0.83631)<br>[ 0.06316]  | 0.002851<br>(0.10169)<br>[ 0.02804]  |
| D(SPREAD(-2))  | -1.00E-05                            | -0.177043                            | -0.080386                            |

|  |            |            |            |
|--|------------|------------|------------|
|  | (0.00096)  | (0.83735)  | (0.10181)  |
|  | [-0.01049] | [-0.21143] | [-0.78954] |
| C  | -0.002899  | -2.637200  | 0.156788   |
|  | (0.00285)  | (2.49719)  | (0.30363)  |
|  | [-1.01619] | [-1.05607] | [ 0.51637] |
| <hr/>                                      |            |            |            |
| R-squared                                  | 0.065858   | 0.091264   | 0.049539   |
| Adj. R-squared                             | 0.015814   | 0.042582   | -0.001379  |
| Sum sq. resid                              | 0.105540   | 80872.52   | 1195.631   |
| S.E. equation                              | 0.030697   | 26.87147   | 3.267304   |
| F-statistic                                | 1.316013   | 1.874681   | 0.972922   |
| Log likelihood                             | 249.2996   | -556.8833  | -306.1384  |
| Akaike AIC                                 | -4.072262  | 9.477030   | 5.262830   |
| Schwarz SC                                 | -3.908785  | 9.640508   | 5.426308   |
| Mean dependent                             | -0.001824  | -2.055303  | 0.165966   |
| S.D. dependent                             | 0.030943   | 27.46253   | 3.265054   |
| <hr/>                                      |            |            |            |
| Determinant resid covariance (dof<br>adj.) |            | 1.329519   |            |
| Determinant resid covariance               |            | 1.108428   |            |
| Log likelihood                             |            | -512.6862  |            |
| Akaike information criterion               |            | 8.969516   |            |
| Schwarz criterion                          |            | 9.459949   |            |
| <hr/>                                      |            |            |            |

Segundo Semestre de 2009

Vector Autoregression Estimates

Date: 12/09/10 Time: 14:38

Sample (adjusted): 4 122

Included observations: 119 after adjustments

Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]

|                | D(DOLSPO                             |                                      |                                      |
|----------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
|                | T)                                   | D(FUT1M)                             | D(SPREAD)                            |
| D(DOLSPOT(-1)) | -0.240634<br>(0.18644)<br>[-1.29065] | 252.1487<br>(175.218)<br>[ 1.43905]  | -6.194033<br>(28.8056)<br>[-0.21503] |
| D(DOLSPOT(-2)) | -0.256623<br>(0.18632)<br>[-1.37731] | 134.2887<br>(175.104)<br>[ 0.76691]  | 20.87641<br>(28.7868)<br>[ 0.72521]  |
| D(FUT1M(-1))   | 0.000219<br>(0.00020)<br>[ 1.08641]  | -0.291360<br>(0.18928)<br>[-1.53935] | -0.035735<br>(0.03112)<br>[-1.14843] |
| D(FUT1M(-2))   | 0.000323<br>(0.00020)<br>[ 1.60898]  | -0.015854<br>(0.18885)<br>[-0.08395] | -0.032365<br>(0.03105)<br>[-1.04248] |
| D(SPREAD(-1))  | 0.000381<br>(0.00072)<br>[ 0.53291]  | 0.096178<br>(0.67231)<br>[ 0.14306]  | -0.083993<br>(0.11053)<br>[-0.75994] |
| D(SPREAD(-2))  | -0.000134<br>(0.00069)<br>[-0.19500] | -0.047798<br>(0.64614)<br>[-0.07397] | 0.013216<br>(0.10622)<br>[ 0.12441]  |
| C              | -0.001597<br>(0.00163)<br>[-0.97689] | -1.772358<br>(1.53600)<br>[-1.15388] | -0.261441<br>(0.25252)<br>[-1.03534] |
| R-squared      | 0.036324                             | 0.035598                             | 0.053190                             |
| Adj. R-squared | -0.015302                            | -0.016066                            | 0.002468                             |
| Sum sq. resid  | 0.032882                             | 29041.44                             | 784.8970                             |

|                |           |           |           |
|----------------|-----------|-----------|-----------|
| S.E. equation  | 0.017134  | 16.10275  | 2.647264  |
| F-statistic    | 0.703603  | 0.689025  | 1.048655  |
| Log likelihood | 318.6871  | -495.9463 | -281.0962 |
| Akaike AIC     | -5.238439 | 8.452880  | 4.841953  |
| Schwarz SC     | -5.074961 | 8.616357  | 5.005431  |
| Mean dependent | -0.001757 | -1.864782 | -0.151261 |
| S.D. dependent | 0.017005  | 15.97493  | 2.650537  |

---



---

|  |           |
|--|-----------|
| Determinant resid covariance (dof<br>adj.) | 0.086508  |
| Determinant resid covariance               | 0.072122  |
| Log likelihood                             | -350.1123 |
| Akaike information criterion               | 6.237181  |
| Schwarz criterion                          | 6.727614  |

---



---

Primeiro Semestre de 2010

Vector Autoregression Estimates

Date: 12/09/10 Time: 14:38

Sample (adjusted): 7 122

Included observations: 116 after adjustments

Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]

---



---

|                | D(DOLSPO                             |                                      |                                      |
|----------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
|                | T)                                   | D(FUT1M)                             | D(SPREAD)                            |
| D(DOLSPOT(-1)) | -0.057582<br>(0.08629)<br>[-0.66734] | -82.75215<br>(88.2919)<br>[-0.93726] | -4.077345<br>(13.1257)<br>[-0.31064] |
| D(DOLSPOT(-2)) | -0.072011<br>(0.08655)<br>[-0.83197] | 122.5690<br>(88.5668)<br>[ 1.38392]  | -6.999506<br>(13.1666)<br>[-0.53161] |



|                |                                      |                                      |                                      |
|----------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| D(DOLSPOT(-3)) | -0.134591<br>(0.08539)<br>[-1.57624] | 77.02607<br>(87.3725)<br>[ 0.88158]  | 6.995581<br>(12.9891)<br>[ 0.53857]  |
| D(DOLSPOT(-4)) | -0.020150<br>(0.08693)<br>[-0.23179] | -44.96266<br>(88.9518)<br>[-0.50547] | 10.17779<br>(13.2238)<br>[ 0.76965]  |
| D(DOLSPOT(-5)) | -0.066908<br>(0.08673)<br>[-0.77146] | 242.9896<br>(88.7453)<br>[ 2.73806]  | -20.14823<br>(13.1931)<br>[-1.52718] |
| D(FUT1M(-1))   | 0.000138<br>(0.00011)<br>[ 1.28797]  | 0.210339<br>(0.10946)<br>[ 1.92155]  | -0.020205<br>(0.01627)<br>[-1.24160] |
| D(FUT1M(-2))   | 2.09E-05<br>(0.00011)<br>[ 0.19420]  | -0.226549<br>(0.10999)<br>[-2.05977] | -0.010545<br>(0.01635)<br>[-0.64489] |
| D(FUT1M(-3))   | 0.000166<br>(0.00011)<br>[ 1.52247]  | -0.142772<br>(0.11123)<br>[-1.28355] | 0.003971<br>(0.01654)<br>[ 0.24013]  |
| D(FUT1M(-4))   | -9.37E-05<br>(0.00011)<br>[-0.88224] | -0.140632<br>(0.10867)<br>[-1.29409] | 0.001538<br>(0.01616)<br>[ 0.09520]  |
| D(FUT1M(-5))   | 0.000563<br>(0.00010)<br>[ 5.42660]  | 0.016296<br>(0.10610)<br>[ 0.15359]  | 0.009966<br>(0.01577)<br>[ 0.63188]  |

|                |                                      |                                      |                                      |
|----------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| D(SPREAD(-1))  | 6.71E-05<br>(0.00075)<br>[ 0.08982]  | 0.202549<br>(0.76425)<br>[ 0.26503]  | 0.149786<br>(0.11362)<br>[ 1.31836]  |
| D(SPREAD(-2))  | 0.000554<br>(0.00076)<br>[ 0.73091]  | -1.218942<br>(0.77511)<br>[-1.57261] | 0.039133<br>(0.11523)<br>[ 0.33960]  |
| D(SPREAD(-3))  | 0.000305<br>(0.00074)<br>[ 0.41056]  | -0.656480<br>(0.76104)<br>[-0.86261] | 0.148594<br>(0.11314)<br>[ 1.31338]  |
| D(SPREAD(-4))  | -0.000662<br>(0.00074)<br>[-0.89853] | 0.036731<br>(0.75424)<br>[ 0.04870]  | 0.024252<br>(0.11213)<br>[ 0.21629]  |
| D(SPREAD(-5))  | -7.17E-05<br>(0.00071)<br>[-0.10051] | 1.313047<br>(0.72963)<br>[ 1.79960]  | -0.030397<br>(0.10847)<br>[-0.28024] |
| C              | 0.000128<br>(0.00164)<br>[ 0.07817]  | 0.415643<br>(1.67325)<br>[ 0.24841]  | 0.088249<br>(0.24875)<br>[ 0.35477]  |
| <hr/>          |                                      |                                      |                                      |
| R-squared      | 0.306676                             | 0.224262                             | 0.146632                             |
| Adj. R-squared | 0.202677                             | 0.107901                             | 0.018627                             |
| Sum sq. resids | 0.029717                             | 31114.87                             | 687.6599                             |
| S.E. equation  | 0.017239                             | 17.63941                             | 2.622327                             |
| F-statistic    | 2.948848                             | 1.927297                             | 1.145516                             |
| Log likelihood | 315.0413                             | -488.9242                            | -267.8197                            |
| Akaike AIC     | -5.155884                            | 8.705590                             | 4.893443                             |
| Schwarz SC     | -4.776079                            | 9.085395                             | 5.273249                             |
| Mean dependent | 0.000456                             | 0.519474                             | 0.120776                             |
| S.D. dependent | 0.019306                             | 18.67572                             | 2.647096                             |

---

---

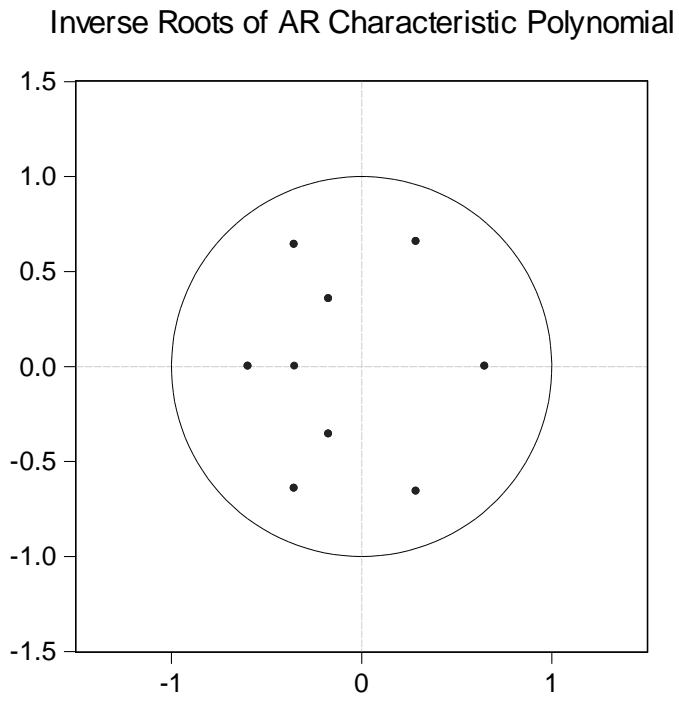
|  |           |
|--|-----------|
| Determinant resid covariance (dof<br>adj.) | 0.487035  |
| Determinant resid covariance               | 0.312022  |
| Log likelihood                             | -426.2392 |
| Akaike information criterion               | 8.176537  |
| Schwarz criterion                          | 9.315954  |

---

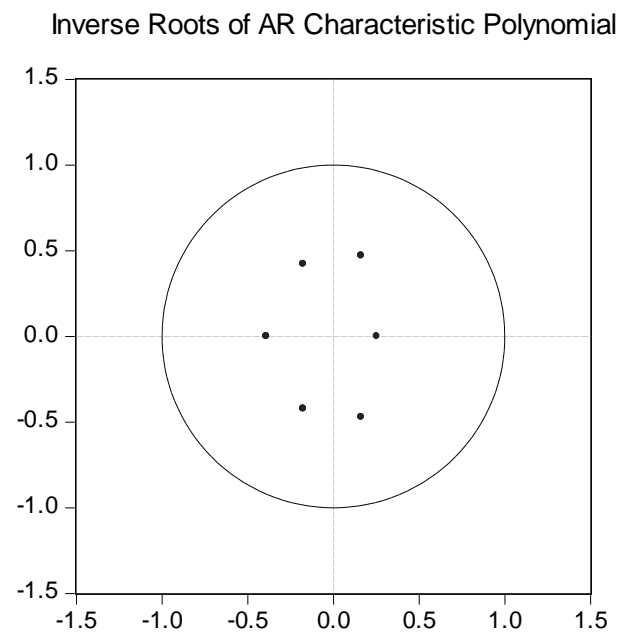
---

**ANEXO IV – GRÁFICOS DAS RAÍZES DO VAR POR PERÍODO.**

Primeiro Semestre de 2006

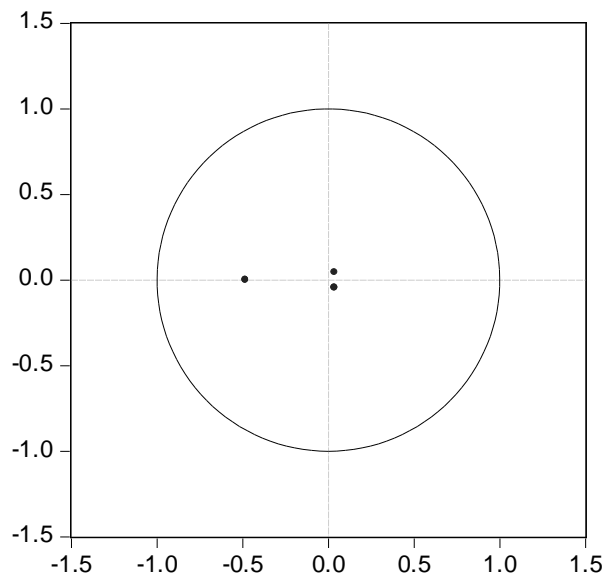


Segundo Semestre de 2006



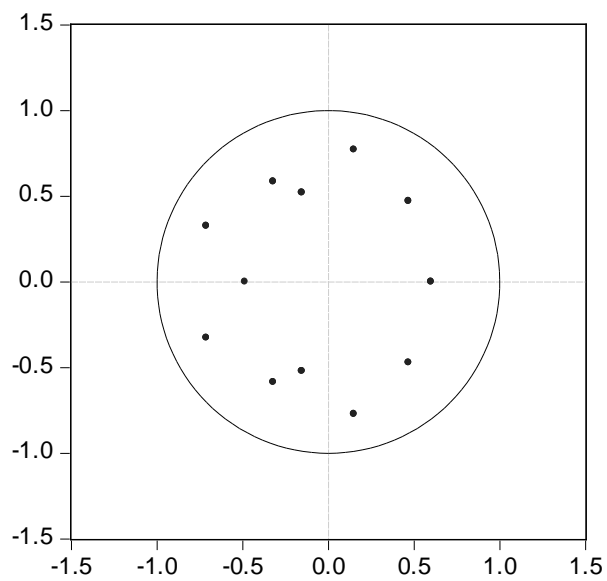
Primeiro Semestre de 2007

Inverse Roots of AR Characteristic Polynomial



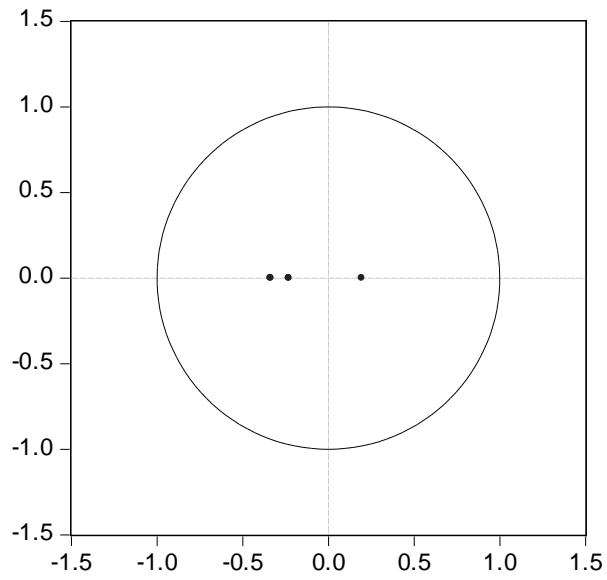
Segundo Semestre de 2007

Inverse Roots of AR Characteristic Polynomial



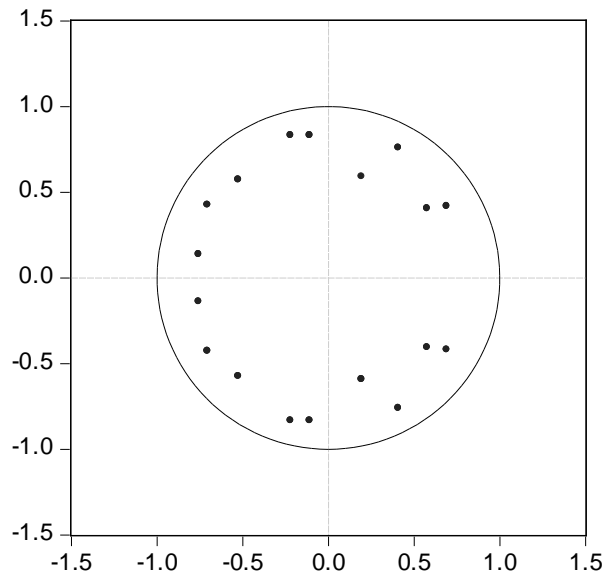
Primeiro Semestre de 2008

## Inverse Roots of AR Characteristic Polynomial



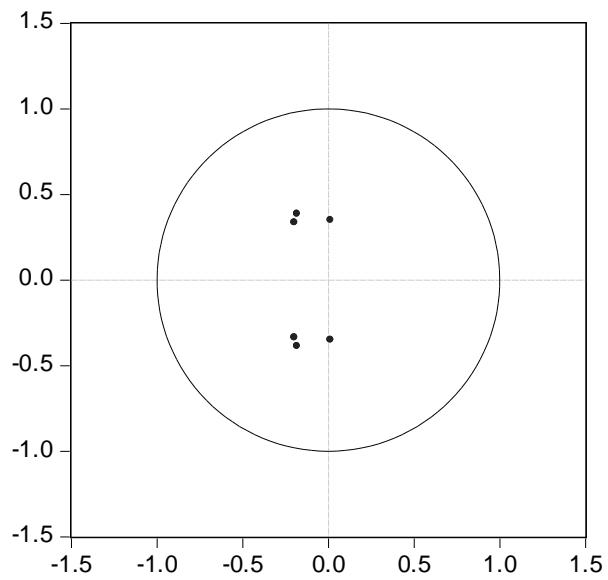
## Segundo Semestre de 2008

## Inverse Roots of AR Characteristic Polynomial



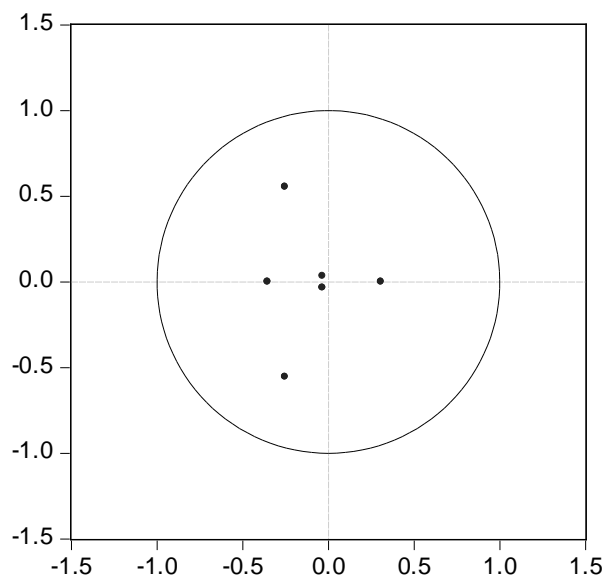
## Primeiro Semestre de 2009

Inverse Roots of AR Characteristic Polynomial



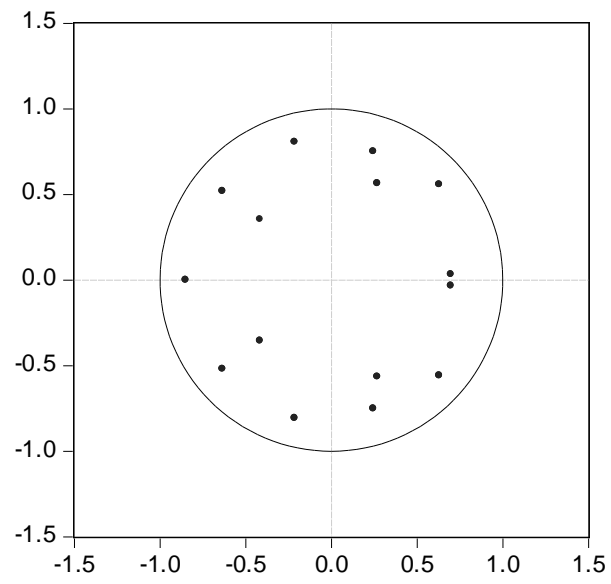
Segundo Semestre de 2009

Inverse Roots of AR Characteristic Polynomial



Primeiro Semestre de 2010

Inverse Roots of AR Characteristic Polynomial





**ANEXO V – RESULTADOS DOS TESTES DE AUTOCORRELAÇÃO DE RESÍDUOS. FORAM USADAS 10 DEFASAGENS PARA O TESTE.**

Primeiro Semestre de 2006

VAR Residual Serial Correlation

LM Tests

Null Hypothesis: no serial

correlation at lag order h

Date: 01/12/11 Time: 18:06

Sample: 1 123

Included observations: 119

| Lags | LM-Stat  | Prob   |
|------|----------|--------|
| 1    | 10.44154 | 0.3159 |
| 2    | 11.03405 | 0.2734 |
| 3    | 11.77190 | 0.2265 |
| 4    | 16.40664 | 0.0589 |
| 5    | 11.87763 | 0.2203 |
| 6    | 11.24984 | 0.2590 |
| 7    | 11.95626 | 0.2158 |
| 8    | 17.13349 | 0.0467 |
| 9    | 6.241486 | 0.7155 |
| 10   | 7.078304 | 0.6290 |

Probs from chi-square with 9 df.

Segundo Semestre de 2006

VAR Residual Serial Correlation

LM Tests

Null Hypothesis: no serial

correlation at lag order h

Date: 01/12/11 Time: 18:08

Sample: 1 121

Included observations: 118

| Lags | LM-Stat  | Prob   |
|------|----------|--------|
| 1    | 19.73235 | 0.0196 |
| 2    | 12.86913 | 0.1686 |
| 3    | 13.30505 | 0.1493 |
| 4    | 7.598501 | 0.5751 |
| 5    | 10.32431 | 0.3249 |
| 6    | 6.992415 | 0.6379 |
| 7    | 5.040269 | 0.8308 |
| 8    | 12.24961 | 0.1996 |
| 9    | 5.620372 | 0.7772 |
| 10   | 2.447628 | 0.9823 |

Probs from chi-square with 9 df.

Primeiro Semestre de 2007

VAR Residual Serial Correlation

LM Tests

Null Hypothesis: no serial

correlation at lag order h

Date: 01/12/11 Time: 18:09

Sample: 1 123

Included observations: 121

| Lags | LM-Stat  | Prob   |
|------|----------|--------|
| 1    | 6.364099 | 0.7030 |
| 2    | 9.950285 | 0.3545 |
| 3    | 6.360591 | 0.7034 |

|    |          |        |
|----|----------|--------|
| 4  | 7.926581 | 0.5416 |
| 5  | 9.235332 | 0.4158 |
| 6  | 10.51237 | 0.3106 |
| 7  | 7.526739 | 0.5824 |
| 8  | 2.496752 | 0.9810 |
| 9  | 21.44003 | 0.0108 |
| 10 | 26.32872 | 0.0018 |

---

Probs from chi-square with 9 df.

Segundo Semestre de 2007

VAR Residual Serial Correlation

LM Tests

Null Hypothesis: no serial  
correlation at lag order h

Date: 01/12/11 Time: 18:11

Sample: 1 122

Included observations: 117

---

| Lags | LM-Stat  | Prob   |
|------|----------|--------|
| 1    | 8.280486 | 0.5061 |
| 2    | 3.960277 | 0.9140 |
| 3    | 9.884611 | 0.3599 |
| 4    | 9.871910 | 0.3610 |
| 5    | 3.668961 | 0.9318 |
| 6    | 8.551075 | 0.4797 |
| 7    | 5.033569 | 0.8314 |
| 8    | 5.104002 | 0.8251 |
| 9    | 6.632694 | 0.6753 |
| 10   | 12.48469 | 0.1873 |

---

Probs from chi-square with 9 df.

Primeiro Semestre de 2008

VAR Residual Serial Correlation

LM Tests

Null Hypothesis: no serial  
correlation at lag order h

Date: 01/12/11 Time: 18:11

Sample: 1 122

Included observations: 120

| Lags | LM-Stat  | Prob   |
|------|----------|--------|
| 1    | 16.98399 | 0.0490 |
| 2    | 17.61561 | 0.0399 |
| 3    | 12.69796 | 0.1768 |
| 4    | 12.61398 | 0.1809 |
| 5    | 11.03258 | 0.2735 |
| 6    | 6.199676 | 0.7198 |
| 7    | 5.157380 | 0.8204 |
| 8    | 11.82024 | 0.2236 |
| 9    | 16.13410 | 0.0641 |
| 10   | 6.629842 | 0.6756 |

Probs from chi-square with 9 df.

Segundo Semestre de 2008

VAR Residual Serial Correlation

LM Tests

Null Hypothesis: no serial  
correlation at lag order h

Date: 01/12/11 Time: 18:12

Sample: 1 127

Included observations: 120

| Lags | LM-Stat  | Prob   |
|------|----------|--------|
| 1    | 14.51336 | 0.1052 |
| 2    | 15.30671 | 0.0828 |
| 3    | 12.38583 | 0.1924 |
| 4    | 29.63999 | 0.0005 |
| 5    | 11.69193 | 0.2312 |
| 6    | 6.181151 | 0.7217 |
| 7    | 14.98517 | 0.0913 |
| 8    | 16.86111 | 0.0509 |
| 9    | 5.452825 | 0.7932 |
| 10   | 10.79097 | 0.2903 |

Probs from chi-square with 9 df.

Primeiro Semestre de 2009

VAR Residual Serial Correlation

LM Tests

Null Hypothesis: no serial  
correlation at lag order h

Date: 01/12/11 Time: 18:13

Sample: 1 122

Included observations: 119

| Lags | LM-Stat  | Prob   |
|------|----------|--------|
| 1    | 17.95295 | 0.0357 |
| 2    | 22.48035 | 0.0075 |
| 3    | 17.38009 | 0.0431 |
| 4    | 1.876927 | 0.9933 |
| 5    | 5.520162 | 0.7868 |

|    |          |        |
|----|----------|--------|
| 6  | 5.427784 | 0.7955 |
| 7  | 15.71639 | 0.0730 |
| 8  | 4.140203 | 0.9019 |
| 9  | 5.624234 | 0.7769 |
| 10 | 5.506789 | 0.7881 |

---



---

Probs from chi-square with 9 df.

Segundo Semestre de 2009

VAR Residual Serial Correlation

LM Tests

Null Hypothesis: no serial

correlation at lag order h

Date: 01/12/11 Time: 18:13

Sample: 1 122

Included observations: 119

---



---

| Lags | LM-Stat  | Prob   |
|------|----------|--------|
| 1    | 10.83828 | 0.2870 |
| 2    | 19.28933 | 0.0228 |
| 3    | 18.70158 | 0.0279 |
| 4    | 10.30437 | 0.3264 |
| 5    | 8.969677 | 0.4401 |
| 6    | 11.52632 | 0.2413 |
| 7    | 10.21984 | 0.3330 |
| 8    | 2.965878 | 0.9656 |
| 9    | 6.028968 | 0.7370 |
| 10   | 7.490102 | 0.5862 |

---



---

Probs from chi-square with 9 df.

Primeiro Semestre de 2010

VAR Residual Serial Correlation

LM Tests

Null Hypothesis: no serial  
correlation at lag order h

Date: 01/12/11 Time: 18:14

Sample: 1 122

Included observations: 116

| Lags | LM-Stat  | Prob   |
|------|----------|--------|
| 1    | 13.36477 | 0.1468 |
| 2    | 9.787617 | 0.3680 |
| 3    | 22.02002 | 0.0088 |
| 4    | 11.62461 | 0.2353 |
| 5    | 10.32027 | 0.3252 |
| 6    | 12.03699 | 0.2112 |
| 7    | 7.764025 | 0.5581 |
| 8    | 10.48292 | 0.3128 |
| 9    | 2.727727 | 0.9741 |
| 10   | 8.878530 | 0.4486 |

Probs from chi-square with 9 df.

**ANEXO VI – RESULTADOS DOS TESTES DE CAUSALIDADE DE GRANGER.**

Primeiro Semestre de 2006

Pairwise Granger Causality Tests

Date: 01/12/11 Time: 18:30

Sample: 1 123

Lags: 3

| Null Hypothesis:                      | Obs | F-Statistic | Prob.  |
|---------------------------------------|-----|-------------|--------|
| FUT1M does not Granger Cause          |     |             |        |
| DOLSPOT                               | 120 | 1.00175     | 0.3949 |
| DOLSPOT does not Granger Cause FUT1M  |     | 16.1582     | 8.E-09 |
| SPREAD does not Granger Cause         |     |             |        |
| DOLSPOT                               | 120 | 0.36435     | 0.7789 |
| DOLSPOT does not Granger Cause SPREAD |     | 3.79439     | 0.0123 |
| SPREAD does not Granger Cause FUT1M   | 120 | 0.75275     | 0.5230 |
| FUT1M does not Granger Cause SPREAD   |     | 3.24127     | 0.0248 |

Segundo Semestre de 2006

Pairwise Granger Causality Tests

Date: 01/12/11 Time: 18:31

Sample: 1 121

Lags: 2

| Null Hypothesis:                     | Obs | F-Statistic | Prob.  |
|--------------------------------------|-----|-------------|--------|
| FUT1M does not Granger Cause         |     |             |        |
| DOLSPOT                              | 119 | 23.2770     | 3.E-09 |
| DOLSPOT does not Granger Cause FUT1M |     | 1.52437     | 0.2222 |



SPREAD does not Granger Cause

|                                       |     |         |        |
|---------------------------------------|-----|---------|--------|
| DOLSPOT                               | 119 | 2.84441 | 0.0623 |
| DOLSPOT does not Granger Cause SPREAD |     | 2.14271 | 0.1220 |

---

|                                     |     |         |        |
|-------------------------------------|-----|---------|--------|
| SPREAD does not Granger Cause FUT1M | 119 | 1.00206 | 0.3703 |
| FUT1M does not Granger Cause SPREAD |     | 0.39038 | 0.6777 |

---

Primeiro Semestre de 2007

Pairwise Granger Causality Tests

Date: 01/12/11 Time: 18:31

Sample: 1 123

Lags: 1

---

| Null Hypothesis:                      | Obs | F-Statistic | Prob.  |
|---------------------------------------|-----|-------------|--------|
| <hr/>                                 |     |             |        |
| FUT1M does not Granger Cause          |     |             |        |
| DOLSPOT                               | 122 | 8.06424     | 0.0053 |
| DOLSPOT does not Granger Cause FUT1M  |     | 0.00130     | 0.9714 |
| <hr/>                                 |     |             |        |
| SPREAD does not Granger Cause         |     |             |        |
| DOLSPOT                               | 122 | 0.11041     | 0.7403 |
| DOLSPOT does not Granger Cause SPREAD |     | 0.00976     | 0.9215 |
| <hr/>                                 |     |             |        |
| SPREAD does not Granger Cause FUT1M   | 122 | 0.23906     | 0.6258 |
| FUT1M does not Granger Cause SPREAD   |     | 2.2E-05     | 0.9962 |

---

Segundo Semestre de 2007

Pairwise Granger Causality Tests

Date: 01/12/11 Time: 18:32

Sample: 1 122

Lags: 4

| Null Hypothesis:                      | Obs | F-Statistic | Prob.  |
|---------------------------------------|-----|-------------|--------|
| FUT1M does not Granger Cause          |     |             |        |
| DOLSPOT                               | 118 | 1.04708     | 0.3864 |
| DOLSPOT does not Granger Cause FUT1M  |     | 2.08629     | 0.0875 |
| SPREAD does not Granger Cause         |     |             |        |
| DOLSPOT                               | 118 | 0.09025     | 0.9853 |
| DOLSPOT does not Granger Cause SPREAD |     | 4.57996     | 0.0019 |
| SPREAD does not Granger Cause FUT1M   | 118 | 0.08338     | 0.9874 |
| FUT1M does not Granger Cause SPREAD   |     | 3.74986     | 0.0067 |

Primeiro Semestre de 2008

#### Pairwise Granger Causality Tests

Date: 01/12/11 Time: 18:33

Sample: 1 122

Lags: 1

| Null Hypothesis:                      | Obs | F-Statistic | Prob.  |
|---------------------------------------|-----|-------------|--------|
| FUT1M does not Granger Cause          |     |             |        |
| DOLSPOT                               | 121 | 0.01876     | 0.8913 |
| DOLSPOT does not Granger Cause FUT1M  |     | 3.43839     | 0.0662 |
| SPREAD does not Granger Cause         |     |             |        |
| DOLSPOT                               | 121 | 0.70475     | 0.4029 |
| DOLSPOT does not Granger Cause SPREAD |     | 0.81642     | 0.3681 |
| SPREAD does not Granger Cause FUT1M   | 121 | 0.45333     | 0.5021 |
| FUT1M does not Granger Cause SPREAD   |     | 0.80402     | 0.3717 |

Segundo Semestre de 2008

Pairwise Granger Causality Tests

Date: 01/12/11 Time: 18:34

Sample: 1 127

Lags: 6

| Null Hypothesis:                      | Obs | F-Statistic | Prob.  |
|---------------------------------------|-----|-------------|--------|
| FUT1M does not Granger Cause          |     |             |        |
| DOLSPOT                               | 121 | 5.65855     | 4.E-05 |
| DOLSPOT does not Granger Cause FUT1M  |     | 3.82912     | 0.0017 |
| SPREAD does not Granger Cause         |     |             |        |
| DOLSPOT                               | 121 | 1.98949     | 0.0733 |
| DOLSPOT does not Granger Cause SPREAD |     | 1.24124     | 0.2911 |
| SPREAD does not Granger Cause FUT1M   | 121 | 2.08506     | 0.0608 |
| FUT1M does not Granger Cause SPREAD   |     | 1.17779     | 0.3236 |

Primeiro Semestre de 2009

Pairwise Granger Causality Tests

Date: 01/12/11 Time: 18:35

Sample: 1 122

Lags: 2

| Null Hypothesis:                     | Obs | F-Statistic | Prob.  |
|--------------------------------------|-----|-------------|--------|
| FUT1M does not Granger Cause         |     |             |        |
| DOLSPOT                              | 120 | 0.90868     | 0.4059 |
| DOLSPOT does not Granger Cause FUT1M |     | 5.11046     | 0.0075 |
| SPREAD does not Granger Cause        |     |             |        |
| DOLSPOT                              | 120 | 1.49520     | 0.2285 |

|                                       |     |         |        |
|---------------------------------------|-----|---------|--------|
| DOLSPOT does not Granger Cause SPREAD |     | 0.13205 | 0.8764 |
| SPREAD does not Granger Cause FUT1M   | 120 | 1.06674 | 0.3475 |
| FUT1M does not Granger Cause SPREAD   |     | 0.09202 | 0.9122 |

Segundo Semestre de 2009

Pairwise Granger Causality Tests

Date: 01/12/11 Time: 18:35

Sample: 1 122

Lags: 2

| Null Hypothesis:                      | Obs | F-Statistic | Prob.  |
|---------------------------------------|-----|-------------|--------|
| FUT1M does not Granger Cause          |     |             |        |
| DOLSPOT                               | 120 | 1.05211     | 0.3525 |
| DOLSPOT does not Granger Cause FUT1M  |     | 2.09144     | 0.1282 |
| SPREAD does not Granger Cause         |     |             |        |
| DOLSPOT                               | 120 | 0.32950     | 0.7200 |
| DOLSPOT does not Granger Cause SPREAD |     | 3.23086     | 0.0431 |
| SPREAD does not Granger Cause FUT1M   | 120 | 0.37531     | 0.6879 |
| FUT1M does not Granger Cause SPREAD   |     | 3.60658     | 0.0303 |

Primeiro Semestre de 2010

Pairwise Granger Causality Tests

Date: 01/12/11 Time: 18:36

Sample: 1 122

Lags: 5

| Null Hypothesis: | Obs | F-Statistic | Prob. |
|------------------|-----|-------------|-------|
|------------------|-----|-------------|-------|

FUT1M does not Granger Cause

|                                      |     |         |        |
|--------------------------------------|-----|---------|--------|
| DOLSPOT                              | 117 | 9.89832 | 9.E-08 |
| DOLSPOT does not Granger Cause FUT1M |     | 1.09642 | 0.3668 |

---

SPREAD does not Granger Cause

|                                       |     |         |        |
|---------------------------------------|-----|---------|--------|
| DOLSPOT                               | 117 | 2.75698 | 0.0221 |
| DOLSPOT does not Granger Cause SPREAD |     | 0.16577 | 0.9746 |

---

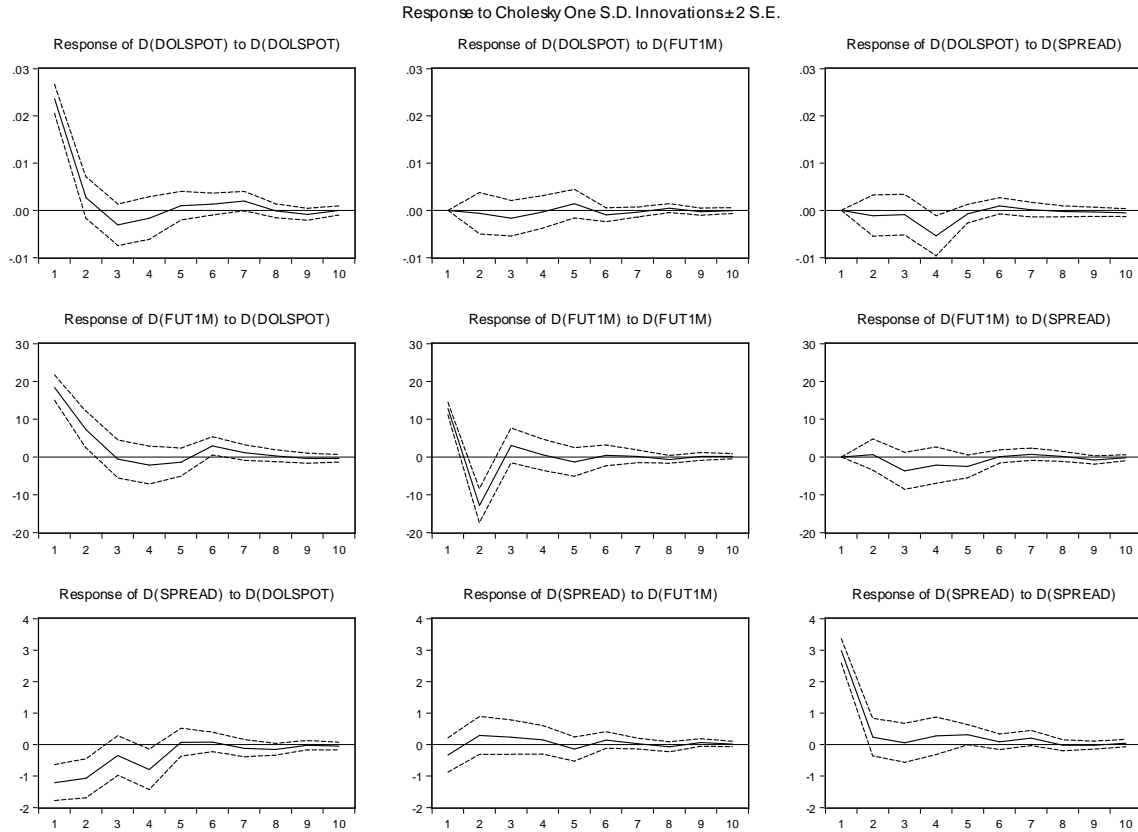
SPREAD does not Granger Cause FUT1M

|                                     |     |         |        |
|-------------------------------------|-----|---------|--------|
| FUT1M does not Granger Cause SPREAD | 117 | 1.06270 | 0.3853 |
|                                     |     | 0.79625 | 0.5547 |

---

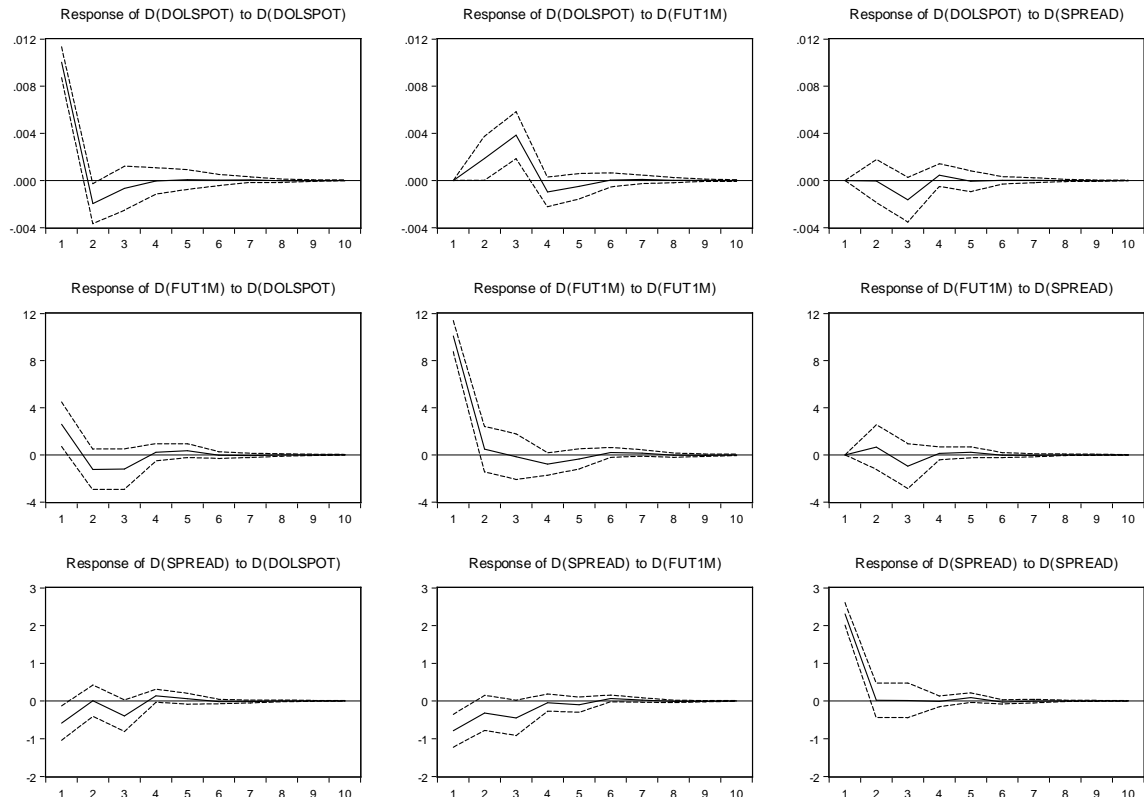
**ANEXO VII – RESULTADOS COMPLETOS DA FUNÇÃO RESPOSTA AO IMPULSO.**

**Primeiro Semestre de 2006**



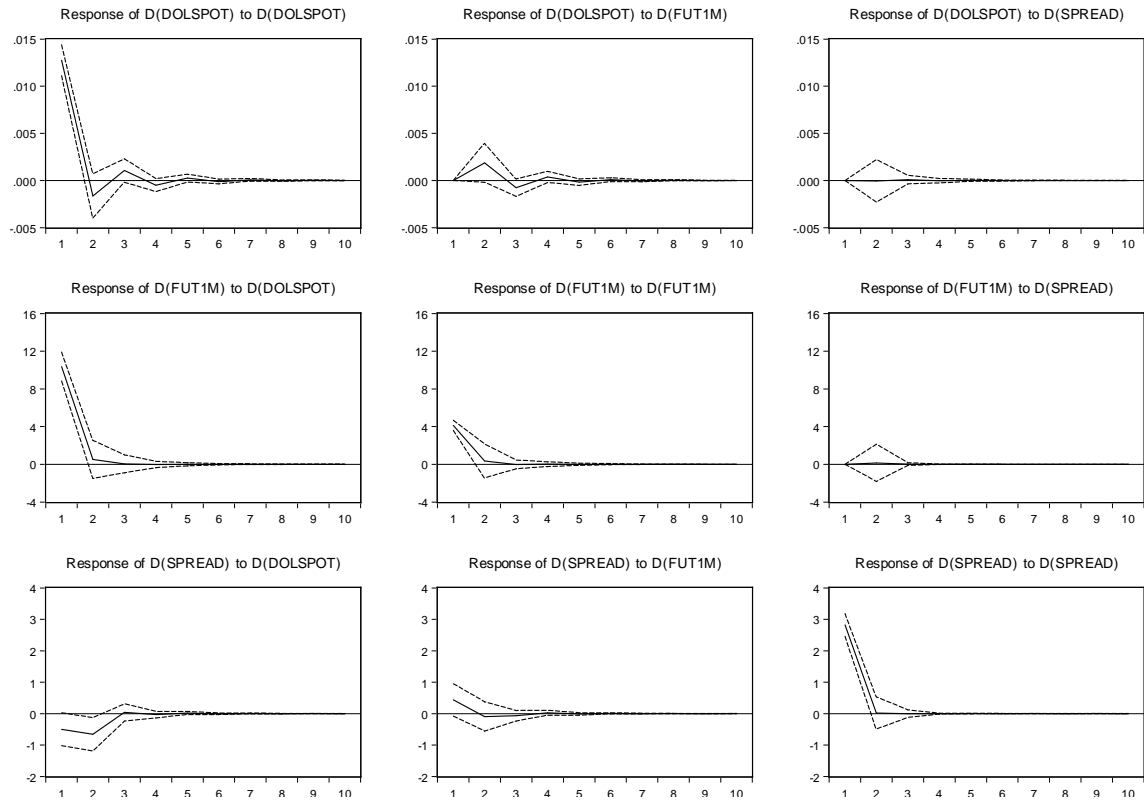
**Segundo Semestre de 2006**

Response to Cholesky One S.D. Innovations  $\pm 2$  S.E.



Primeiro Semestre de 2007

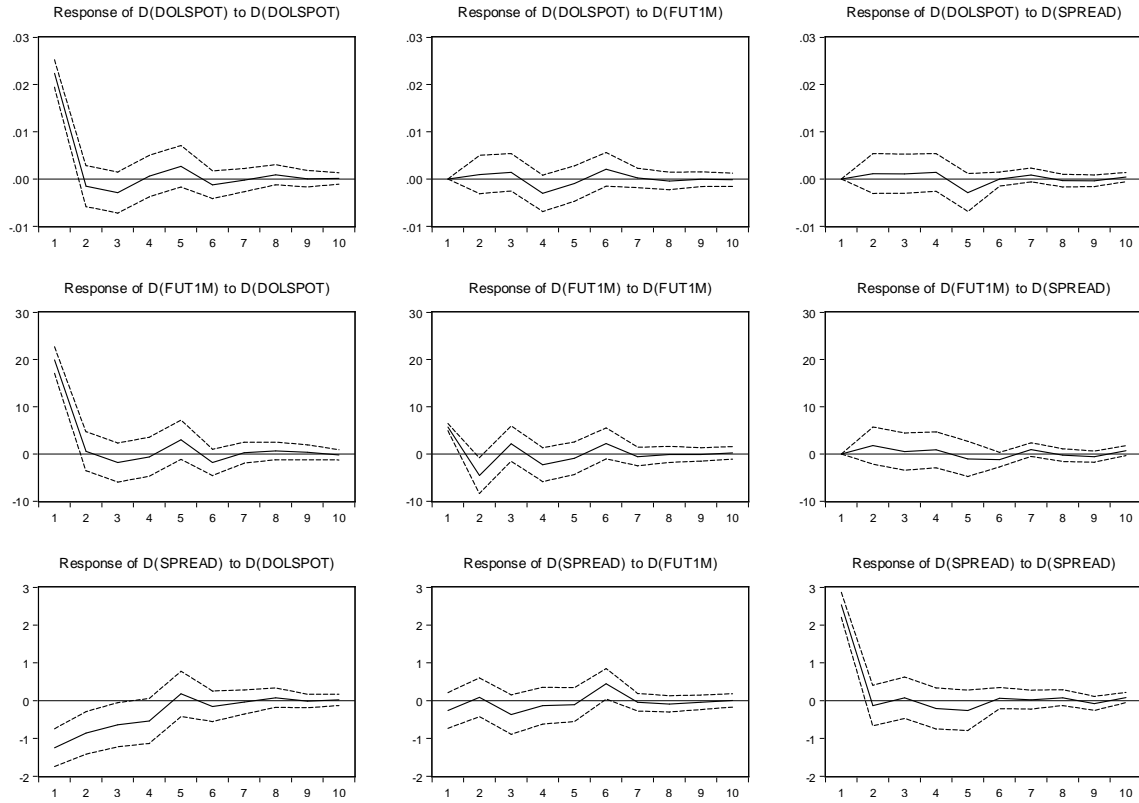
Response to Cholesky One S.D. Innovations  $\pm 2$  S.E.



Segundo Semestre de 2007

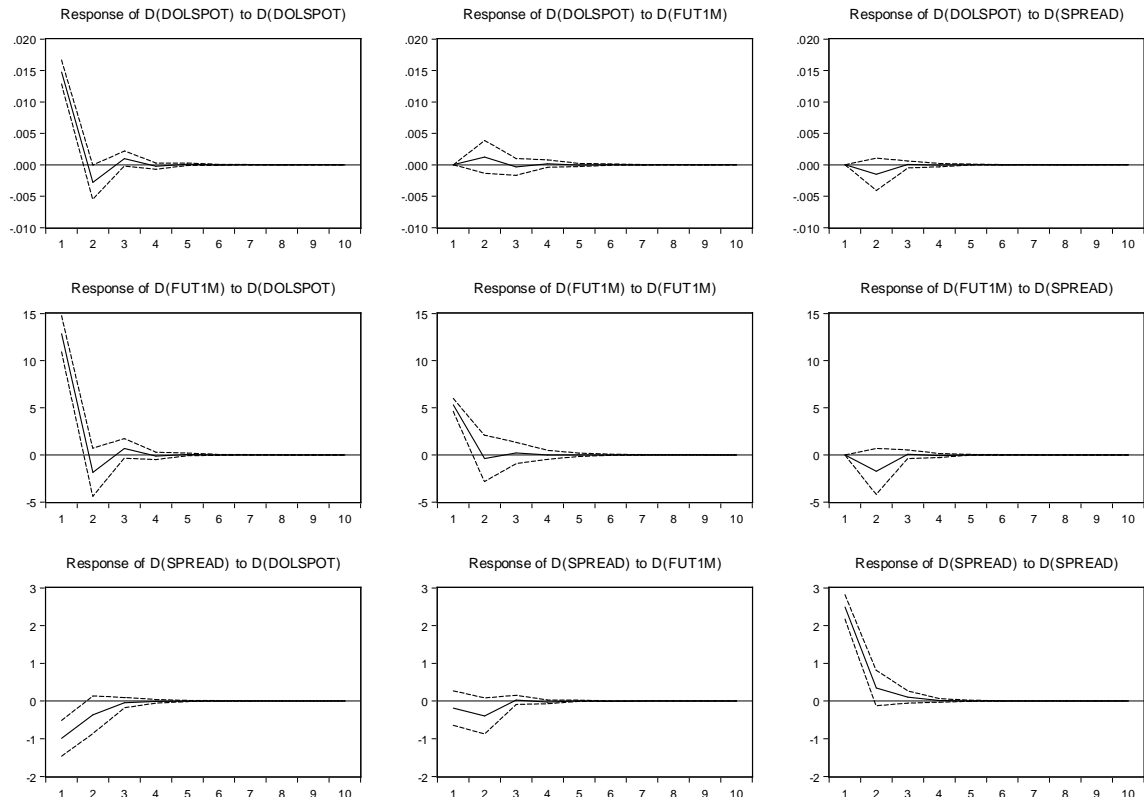


Response to Cholesky One S.D. Innovations  $\pm 2$  S.E.



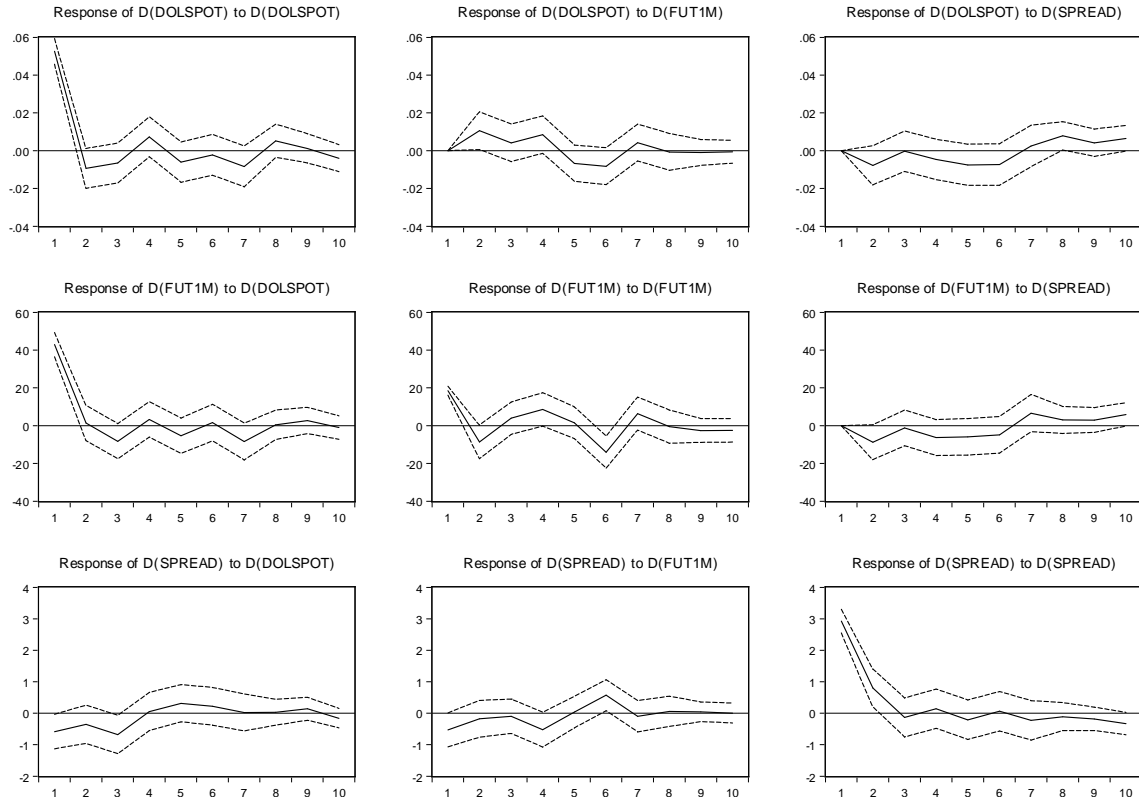
Primeiro Semestre de 2008

Response to Cholesky One S.D. Innovations  $\pm 2$  S.E.



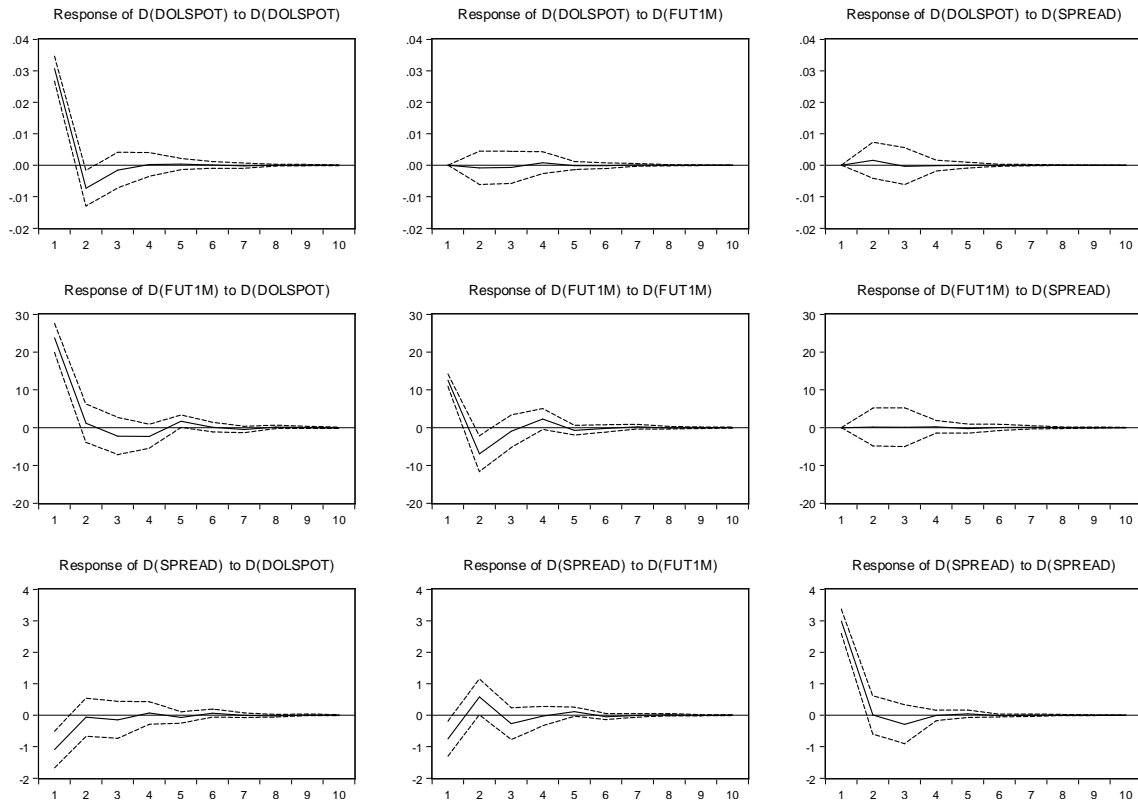
Segundo Semestre de 2008

Response to Cholesky One S.D. Innovations  $\pm 2$  S.E.

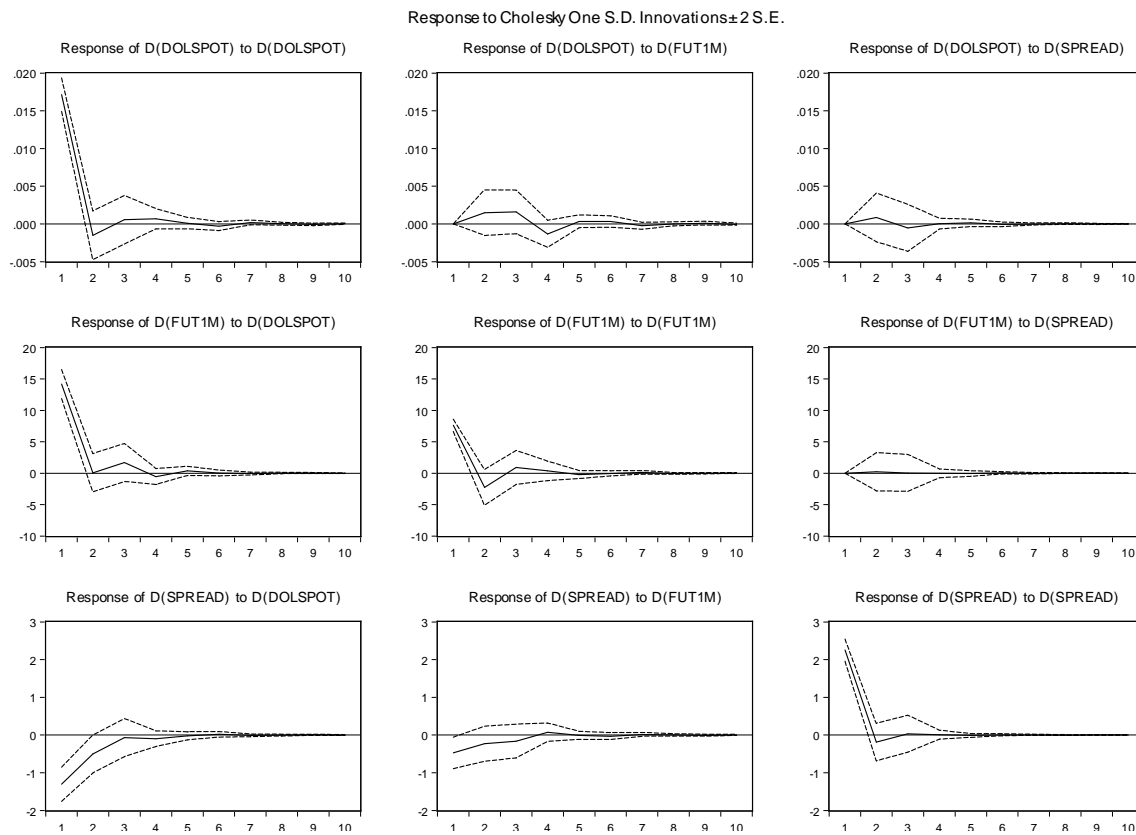


Primeiro Semestre de 2009

Response to Cholesky One S.D. Innovations  $\pm 2$  S.E.

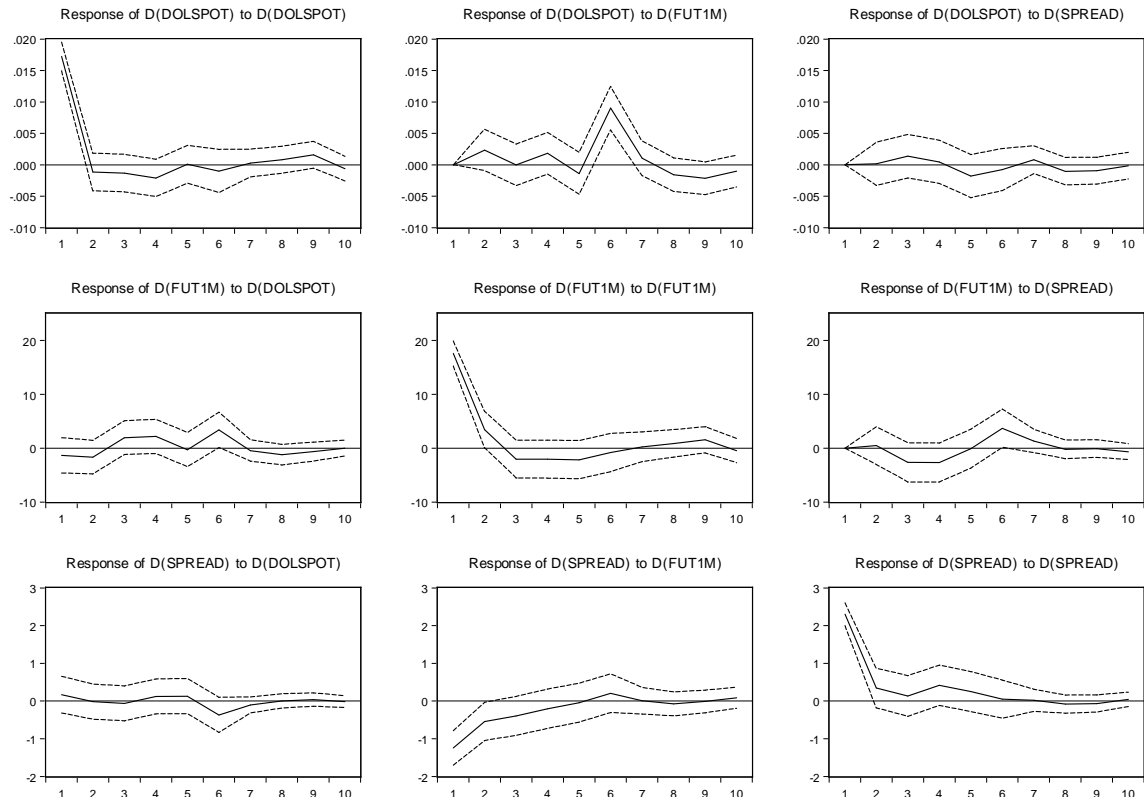


Segundo Semestre de 2009



Primeiro Semestre de 2010

Response to Cholesky One S.D. Innovations  $\pm 2$  S.E.



## ANEXO VIII – ANÁLISE DO VETOR DE CORREÇÃO DE ERRO

Teste de cointegração das três série

Sample (adjusted): 6 691

Included observations: 686 after adjustments

Trend assumption: No deterministic trend (restricted constant)

Series: DOLFUT SPOT SPREAD

Lags interval (in first differences): 1 to 4

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

| Hypothesized |            | Trace     | 0.05           |         |
|--------------|------------|-----------|----------------|---------|
| No. of CE(s) | Eigenvalue | Statistic | Critical Value | Prob.** |
| None *       | 0.065643   | 65.37308  | 35.19275       | 0.0000  |
| At most 1    | 0.021881   | 18.79573  | 20.26184       | 0.0785  |
| At most 2    | 0.005261   | 3.618509  | 9.164546       | 0.4719  |

Trace test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

\* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)

| Hypothesized |            | Max-Eigen | 0.05           |         |
|--------------|------------|-----------|----------------|---------|
| No. of CE(s) | Eigenvalue | Statistic | Critical Value | Prob.** |
| None *       | 0.065643   | 46.57735  | 22.29962       | 0.0000  |
| At most 1    | 0.021881   | 15.17722  | 15.89210       | 0.0645  |
| At most 2    | 0.005261   | 3.618509  | 9.164546       | 0.4719  |

Max-eigenvalue test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

\* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegrating Coefficients (normalized by  
 $b^*S_{11}b=I$ ):

| DOLFUT    | SPOT      | SPREAD    | C         |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| -10.32428 | 10.06409  | -0.028335 | 0.377141  |
| -1.526377 | 2.774142  | 0.056763  | -1.743769 |
| -0.385573 | -3.874989 | 0.008270  | 8.101039  |

Unrestricted Adjustment Coefficients (alpha):

|           |          |           |           |
|-----------|----------|-----------|-----------|
| D(DOLFUT) | 0.017713 | -0.001357 | 0.000723  |
| D(SPOT)   | 0.000163 | -0.003730 | 0.001224  |
| D(SPREAD) | 0.056100 | -0.288988 | -0.168698 |

|                 |            |          |
|-----------------|------------|----------|
| 1 Cointegrating | Log        |          |
| Equation(s):    | likelihood | 576.0452 |

Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)

| DOLFUT   | SPOT      | SPREAD    | C         |
|----------|-----------|-----------|-----------|
| 1.000000 | -0.974797 | 0.002744  | -0.036529 |
|          | (0.06265) | (0.00086) | (0.11840) |

Adjustment coefficients (standard error in parentheses)

|           |           |
|-----------|-----------|
| D(DOLFUT) | -0.182877 |
|           | (0.02714) |
| D(SPOT)   | -0.001678 |
|           | (0.01208) |
| D(SPREAD) | -0.579188 |
|           | (1.21176) |

|                 |            |          |
|-----------------|------------|----------|
| 2 Cointegrating | Log        |          |
| Equation(s):    | likelihood | 583.6338 |



Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)

| DOLFUT   | SPOT     | SPREAD    | C         |
|----------|----------|-----------|-----------|
| 1.000000 | 0.000000 | 0.048938  | -1.400336 |
|          |          | (0.01194) | (0.22771) |
| 0.000000 | 1.000000 | 0.047388  | -1.399067 |
|          |          | (0.01214) | (0.23162) |

Adjustment coefficients (standard error in parentheses)

|           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|
| D(DOLFUT) | -0.180806 | 0.174504  |
|           | (0.02743) | (0.02743) |
| D(SPOT)   | 0.004016  | -0.008712 |
|           | (0.01212) | (0.01212) |
| D(SPREAD) | -0.138083 | -0.237104 |
|           | (1.21940) | (1.21974) |

---

VEC utilizando a série spot como variável dependente.

Vector Error Correction Estimates

Date: 05/27/11 Time: 19:27

Sample (adjusted): 2 691

Included observations: 690 after adjustments

Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]

---

| Cointegrating Eq: | CointEq1   |
|-------------------|------------|
| SPOT(-1)          | 1.000000   |
| DOLFUT(-1)        | -1.020531  |
|                   | (0.04653)  |
|                   | [-21.9328] |
| SPREAD(-1)        | -0.002090  |

|                   |            |            |            |
|-------------------|------------|------------|------------|
|                   | (0.00069)  |            |            |
|                   | [-3.01311] |            |            |
| C                 | 0.035418   |            |            |
| <hr/>             |            |            |            |
| Error Correction: | D(SPOT)    | D(DOLFUT)  | D(SPREAD)  |
| <hr/>             |            |            |            |
| CointEq1          | -0.007794  | 0.231165   | -0.213957  |
|                   | (0.01020)  | (0.02440)  | (1.02714)  |
|                   | [-0.76441] | [ 9.47555] | [-0.20830] |
| C                 | -0.000231  | -0.000240  | -0.003333  |
|                   | (0.00117)  | (0.00279)  | (0.11764)  |
|                   | [-0.19771] | [-0.08574] | [-0.02833] |
| <hr/>             |            |            |            |

VEC utilizando a série dólar futuro como variável dependente.

#### Vector Error Correction Estimates

Date: 05/27/11 Time: 19:29

Sample (adjusted): 2 691

Included observations: 690 after adjustments

Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]

|                   |            |
|-------------------|------------|
| Cointegrating Eq: | CointEq1   |
| <hr/>             |            |
| DOLFUT(-1)        | 1.000000   |
| SPOT(-1)          | -0.979882  |
|                   | (0.04977)  |
|                   | [-19.6867] |
| SPREAD(-1)        | 0.002048   |
|                   | (0.00067)  |
|                   | [ 3.07162] |

|                   |                                      |                                      |                                      |
|-------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| C                 | -0.034706                            |                                      |                                      |
| <hr/>             |                                      |                                      |                                      |
| Error Correction: | D(DOLFUT)                            | D(SPOT)                              | D(SPREAD)                            |
| <hr/>             |                                      |                                      |                                      |
| CointEq1          | -0.235911<br>(0.02490)<br>[-9.47555] | 0.007954<br>(0.01040)<br>[ 0.76441]  | 0.218349<br>(1.04823)<br>[ 0.20830]  |
| C                 | -0.000240<br>(0.00279)<br>[-0.08574] | -0.000231<br>(0.00117)<br>[-0.19771] | -0.003333<br>(0.11764)<br>[-0.02833] |
| <hr/>             |                                      |                                      |                                      |

VEC utilizando a série *spread* como variável dependente.

#### Vector Error Correction Estimates

Date: 05/27/11 Time: 19:30

Sample (adjusted): 2 691

Included observations: 690 after adjustments

Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]

|                   |                                      |
|-------------------|--------------------------------------|
| Cointegrating Eq: | CointEq1                             |
| <hr/>             |                                      |
| SPREAD(-1)        | 1.000000                             |
| DOLFUT(-1)        | 488.3844<br>(47.7241)<br>[ 10.2335]  |
| SPOT(-1)          | -478.5590<br>(53.1111)<br>[-9.01052] |

C            -16.94979

---



---

| Error Correction: | D(SPREAD)                            | D(DOLFUT)                            | D(SPOT)                              |
|-------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| CointEq1          | 0.000447<br>(0.00215)<br>[ 0.20830]  | -0.000483<br>(5.1E-05)<br>[-9.47555] | 1.63E-05<br>(2.1E-05)<br>[ 0.76441]  |
| C                 | -0.003333<br>(0.11764)<br>[-0.02833] | -0.000240<br>(0.00279)<br>[-0.08574] | -0.000231<br>(0.00117)<br>[-0.19771] |

---



---