



BANCO CENTRAL DO BRASIL

Trabalhos para Discussão

104

Extração de Informação de Opções Cambiais no Brasil

Eui Jung Chang e Benjamin Miranda Tabak

Abril, 2006

ISSN 1519-1028
CGC 00.038.166/0001-05

Trabalhos para Discussão	Brasília	nº 104	abr	2006	P. 1-30
--------------------------	----------	--------	-----	------	---------

Trabalhos para Discussão

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

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

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

Chefe do Depep: Carlos Hamilton Vasconcelos Araújo – *E-mail*: carlos.araujo@bcb.gov.br

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

Reprodução permitida somente se a fonte for citada como: Trabalhos para Discussão nº 104.

Autorizado por Afonso Sant’Anna Bevilaqua, Diretor de Política Econômica.

Controle Geral de Publicações

Banco Central do Brasil

Secre/Surel/Dimep

SBS – Quadra 3 – Bloco B – Edifício-Sede – M1

Caixa Postal 8.670

70074-900 Brasília – DF

Telefones: (61) 3414-3710 e 3414-3567

Fax: (61) 3414-3626

E-mail: editor@bcb.gov.br

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

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

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

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

Central de Atendimento ao Público

Endereço: Secre/Surel/Diate

Edifício-Sede – 2º subsolo

SBS – Quadra 3 – Zona Central

70074-900 Brasília – DF

DDG: 0800 99 2345

Fax: (61) 3414-2553

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

Extração de Informação de Opções Cambiais no Brasil*

Eui Jung Chang
Benjamin Miranda Tabak**

Resumo

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

Este artigo apresenta um método de extração de densidade neutra ao risco para opções cambiais. A volatilidade implícita obtida pode ser utilizada como previsor para a volatilidade futura e a densidade prevista pode ser utilizada para obter a evolução das expectativas do mercado com relação aos preços no mercado financeiro. A assimetria e curtose implícitas são interpretadas como medidas do sentimento de mercado a respeito da direção dos possíveis movimentos do câmbio e da chance de ocorrência de eventos extremos, respectivamente. Estas medidas podem ser interpretadas como indicadores macroprudenciais *forward-looking* para o sistema financeiro doméstico. Ainda, os resultados obtidos do mercado de opções são comparados com as densidades obtidas do *survey* realizado junto a economistas de mercado pelo Banco Central do Brasil, e conclui-se que ambos possuem informação relevante. A metodologia empregada neste artigo pode ser generalizada e aplicada a diferentes tipos de contratos.

Palavras-chave: densidade neutra ao risco; opções cambiais; previsão; construção de cenários; estabilidade financeira.

Classificação JEL: G15

* Os autores agradecem os comentários e sugestões de Katherine Hennings, Carlos Araújo, Gilson Selicani, Adriana Soares, Fabiana Melo e Gilneu Vivan. O artigo é de inteira responsabilidade dos autores não representando necessariamente as opiniões do Banco Central do Brasil.

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

1. Introdução

Preços de opções consistem em fonte importante de informação a respeito da distribuição de probabilidades de preços do ativo subjacente no futuro. Os preços das opções podem ser utilizados para construir previsões dos momentos da distribuição de preços importantes como câmbio e juros. Essas previsões são de fundamental importância na construção de cenários, na tomada de decisões de gerenciamento de carteiras e de risco, assim como para avaliar a estabilidade financeira.

Este artigo apresenta uma metodologia de extração de informação de preços de ativos no futuro e aplica a mesma a opções de compra de dólar negociados na BM&F. As opções são utilizadas para construir previsões de densidade neutra ao risco para o câmbio, no período de 2000 a 2005. Mostra-se que essas opções possuem conteúdo informacional sobre os momentos futuros da distribuição de probabilidade do câmbio.

Com o auxílio dessa técnica é possível avaliar a evolução da incerteza cambial nesse período. Ainda, pode-se extrair expectativas de mercado de mudanças de direção nos movimentos de câmbio assim como de variações extremas nessa taxa. Os resultados sugerem que a incerteza cambial caiu bastante nos últimos anos e se manteve relativamente constante em 2005.

Opções de compra são contratos que dão o direito aos seus detentores de comprar uma certa quantidade de um ativo pré-especificado (ativo subjacente) em uma data específica (caso das opções européias)¹. A intuição é de que essas opções são negociadas para variados preços de exercício e que nos prêmios que se pagam por essas opções estejam refletidas a probabilidade do preço do ativo subjacente atingir o preço de exercício. Dessa forma, para variados preços de exercício (por exemplo, X_1 e X_2), pode-se inferir as probabilidades de que o preço do ativo subjacente se encontre entre X_1 e X_2 no vencimento da opção.

Essa metodologia pode ser empregada para acompanhamento da incerteza no mercado de câmbio e da estabilidade desse mercado. Ainda, é extremamente útil para a construção de cenários para movimentos da taxa de câmbio.

¹ Existem outros tipos de opções que podem ser exercidas antes do vencimento, denominadas de opções americanas.

O restante do artigo está estruturado da seguinte forma. A seção 2 apresenta uma breve revisão da literatura. A seção 3 discute a metodologia empregada no artigo enquanto na seção 4 o processo de amostragem é definido. Os resultados empíricos obtidos são apresentados na seção 5. A seção 6 conclui o artigo com as considerações finais e sugestões de pesquisa futura.

2. Revisão da Literatura

A construção de previsões de densidade neutra ao risco das realizações de variáveis aleatórias no futuro como taxas de câmbio, taxas de juros e índices de ações, entre outros, é extremamente útil para gerentes de carteira, gerentes de risco, reguladores financeiros e acadêmicos de forma geral. Essas previsões, extraídas de opções, são *forward looking* e podem ser utilizadas para acompanhar a evolução do sentimento de mercado ao longo do tempo.

Diferentes métodos têm sido utilizados pelos pesquisadores para fazer as previsões de densidade. Esses métodos podem ser classificados em paramétricos e não-paramétricos. Os métodos paramétricos são baseados em distribuições conhecidas, que são misturadas e expandidas com relação à distribuição normal. Os métodos paramétricos incluem distribuições univariadas como a função Beta generalizada (veja Aparício e Hodges, 1998), a distribuição Lambda generalizada (veja Corrado 2001), a distribuição GEV (veja Markose e Alerton, 2005), misturas de distribuições univariadas (veja Melick e Thomas 1997).

Os métodos não-paramétricos não requerem uma forma funcional, mas permitem o uso de funções mais gerais, incluindo estimações kernel (veja Ait-Shalia e Lo, 1998), máxima entropia (veja Buchen e Kelly, 1996) e métodos de ajustes de curvas (Shimko, 1993)². A vantagem dos métodos não-paramétricos consiste em sua maior flexibilidade. Contudo, ao se utilizar métodos paramétricos pode-se obter a densidade completa enquanto com métodos não-paramétricos obtém-se apenas a densidade truncada (para os preços de exercício disponíveis).

Recentemente, alguns pesquisadores têm estudado a relação entre densidades neutras ao risco e densidades do mundo real (que têm embutidas as preferências por risco do mercado). Bliss e Panigirtzoglou (2004) e Anagnou-Basioudis et al. (2005) estudaram métodos para transformar densidades neutras ao risco em densidades de mundo real.

² Veja ainda Diebold et al. (1998), Jackwerth e Rubinstein (1996) e Malz (1997).

O caso brasileiro de opções de compra dólar norte-americano foi estudado por Castro (2002) e Chang e Tabak (2002). Os autores mostram que é possível extrair informação a respeito da trajetória do câmbio com base no mercado de opções e apresentam densidades bimodais para o ano de 2002. Ainda, Andrade e Tabak (2001) mostram que a volatilidade implícita tem conteúdo informacional relevante que não está presente em modelos de séries temporais, como os modelos GARCH (1,1).

Devido à maior flexibilidade e simplicidade, neste artigo, as densidades neutras ao risco serão obtidas através de um método não-paramétrico. Este método será descrito em detalhes na próxima seção.

3. Metodologia

Suponha que os preços de um ativo $\{S_t\}$ sigam um movimento geométrico Browniano, representado pela equação

$$dS = \mu S dt + \sigma S dW, \quad (1)$$

onde μ e σ correspondem ao retorno esperado e volatilidade, respectivamente e $\{W_t\}$ é um processo de Wiener.

Black e Scholes (1973) mostraram que o preço de uma opção europeia de compra depende de 5 parâmetros. A equação para o prêmio de uma opção de compra é

$$C = SN(d_1) - Xe^{-r\tau} N(d_2) \quad (2)$$

$$\text{com } d_1 = \frac{\log(S/X) + \left(r + \frac{1}{2}\sigma^2\right)\tau}{\sigma\sqrt{\tau}} \text{ e } d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{\tau},$$

onde X representa o preço de exercício, τ o tempo até o vencimento da opção, r a taxa de juros e $N(d)$ a função distribuição normal acumulada até o limite "d".

Todas as variáveis necessárias para se calcular o prêmio de uma opção são observáveis com a exceção da volatilidade σ . Dessa forma, os preços observados e praticados no mercado revelam um valor para σ que faz com que os preços de mercado e o preço da fórmula de Black e Scholes (1973) sejam iguais. Este valor para a volatilidade é uma previsão do mercado para a

volatilidade do ativo subjacente à opção. Vale ressaltar que essa previsão, conhecida como volatilidade implícita, é uma previsão *forward looking*, em contraposição a modelos *backward looking* como os da família GARCH.

Um dos problemas de se utilizar a equação (2) para precificar opções de dólar-real está no fato de que os horários de encerramento das operações com do dólar à vista e da bolsa Bolsa de Mercadorias e Futuros (BM&F) podem ser diferentes, o que geraria problemas na construção das volatilidades implícitas. Dessa forma, é preferível utilizar o preço futuro de dólar, também negociado na BM&F, cuja negociação se encerra no mesmo horário das opções. Assim evitam-se problemas devido à falta de sincronia entre os preços de fechamento usados para apreçar as opções, o que poderia induzir erros de medida.

Utilizou-se o modelo de Garman-Kohlhagen (1983), aplicando a fórmula de arbitragem de custo de carregamento que relaciona os preços futuros aos preços à vista, para evitar problemas de sincronia. Dessa forma, a volatilidade implícita (σ_i) foi calculada usando a equação abaixo:

$$C = e^{-r\tau} [F N(d_1) - XN(d_2)], \quad (3)$$

onde

$$d_1 = \frac{\log(F/X) + \left(r + \frac{1}{2}\sigma^2\right)\tau}{\sigma\sqrt{\tau}} \text{ e } d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{\tau},$$

onde C corresponde ao preço da opção, X ao preço de exercício, τ denota o número de dias até o vencimento, r a taxa de juros, F o preço de ajuste do futuro de dólar-real que vence em τ dias e $N(\cdot)$ é a distribuição normal padrão. A taxa de juros é aquela implícita nos preços de ajuste dos contratos de juros futuros de curto prazo (DI futuros) com vencimento em τ dias.

Breeden e Litzenberger (1978) derivaram uma relação exata entre o preço de opções européias e a distribuição de probabilidade neutra ao risco do ativo subjacente.

$$\frac{\partial^2 C}{\partial X^2} = e^{-r\tau} Q(S_T). \quad (4)$$

A equação (4) acima diz que a segunda derivada do preço de uma opção europeia de compra (C), com respeito ao preço de exercício (X), é igual à distribuição neutra ao risco Q , descontada, do preço do ativo subjacente no vencimento (S_T), onde τ é o tempo que falta até o vencimento.

Shimko (1993) utiliza a fórmula de apreçamento de Black e Scholes (1973) para obter volatilidades implícitas para diferentes preços de exercício. O autor então ajusta uma função de volatilidade contínua que é utilizada para obter uma função de apreçamento de opções contínua. Finalmente, utilizando o resultado de Breeden e Litzenberger (1978), uma função de densidade de probabilidade é obtida.

Para o caso brasileiro, a densidade neutra ao risco foi obtida via equação (3), assim como a volatilidade, assimetria e curtose implícitas. A próxima seção discute os dados usados no trabalho e o processo de amostragem.

4. Dados e amostragem

Todos os dados relativos à precificação das opções e construção de densidades neutras ao risco utilizados neste trabalho foram fornecidos pela Bolsa de Mercadorias e Futuros (BM&F) de São Paulo.

O grau de precisão das densidades neutras ao risco estimadas depende da qualidade das informações dos preços de opções utilizados como insumo no processo de estimação. Desta forma, buscou-se trabalhar com as opções mais negociadas.

As opções de compra dólar-real de um mês da BM&F são do tipo europeu, e vencem no primeiro dia útil do mês seguinte ao do seu lançamento. As opções com prazos de vencimento maiores não possuem a liquidez necessária para se estimar densidades neutras ao risco. Portanto, o estudo foca a previsão de densidades em um horizonte de um mês. Opções com vencimentos maiores não possuem liquidez suficiente de forma a permitir extrair densidades neutras ao risco. Desta forma, uma limitação do trabalho consiste em focar no horizonte de um mês (horizonte curto de tempo).

Os dados se iniciam em Janeiro de 2000 e terminam em Dezembro de 2005, com 72 meses e 216 contratos de opções. Para cada mês foram selecionadas as três opções mais próximas do

dinheiro, considerando os preços de ajustamento do mercado futuro de dólar-real. Em geral, essas opções são as mais negociadas no mercado, tendo maior liquidez.

Ainda, um dos objetivos do trabalho consiste em comparar os momentos implícitos de opções com o *survey* realizado pelo Banco Central do Brasil junto a economistas de diversas instituições financeiras. O Banco Central do Brasil coleta diariamente as expectativas de mercado para a evolução das principais variáveis macroeconômicas. Nesse *survey* a expectativa para a evolução da taxa de câmbio é coletada. No presente trabalho, serão utilizadas as expectativas um mês à frente para efeito de comparação com os momentos implícitos obtidos de opções negociadas no mercado.

A próxima seção apresenta os resultados obtidos para a extração de densidades neutras ao risco e compara com as previsões do *survey* coletados da GERIN do Banco Central do Brasil.

5. Resultados Empíricos

5.1. Densidades neutras ao risco

Para a amostra utilizada, os resultados deste estudo mostram que as distribuições implícitas em opções são **leptocúrticas** (caudas pesadas) e **positivamente assimétricas**. A Tabela 1 apresenta os resultados para a volatilidade, assimetria e curtose implícitas. Como podemos ver, em 90,3% dos meses a curtose excede três (valor para a distribuição normal), indicando caudas pesadas para a distribuição de probabilidades.

As figuras com as densidades se encontram no apêndice. É possível verificar que em vários casos as densidades são bimodais e o formato das curvas muda bastante ao longo do tempo.

Tabela 1

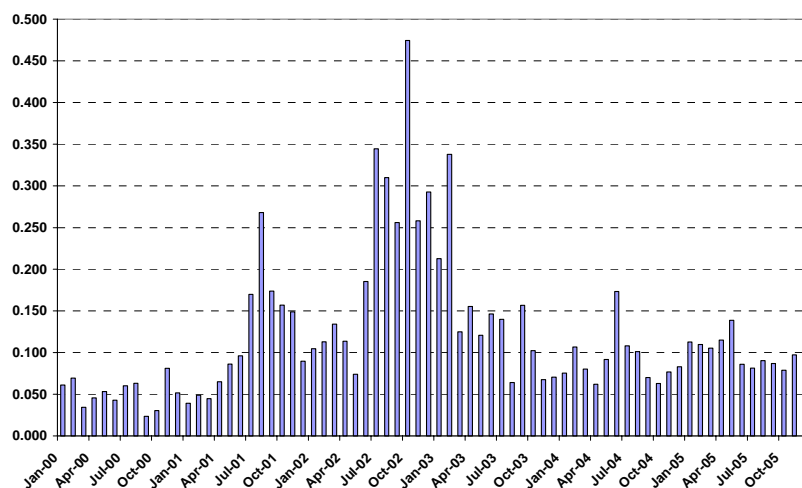
Previsão de Volatilidade, Assimetria e Curtose 1 mês à frente usando Opções dólar-real

Período	σ_i	SK_i	K_i	Período	σ_i	SK_i	K_i
Jan-00	0.061	0.514	3.126	Jan-03	0.213	0.483	3.525
Feb-00	0.069	0.508	3.715	Feb-03	0.338	0.880	2.822
Mar-00	0.034	0.293	3.431	Mar-03	0.125	0.538	4.169
Apr-00	0.046	0.001	4.641	Apr-03	0.155	0.482	4.035
May-00	0.053	0.215	3.197	May-03	0.121	1.138	6.000
Jun-00	0.043	0.272	3.129	Jun-03	0.146	0.168	3.045
Jul-00	0.060	0.548	2.643	Jul-03	0.140	0.398	3.317
Aug-00	0.063	0.614	2.783	Aug-03	0.064	1.388	6.762
Sep-00	0.023	0.895	3.672	Sep-03	0.157	0.096	3.230
Oct-00	0.030	1.528	7.408	Oct-03	0.102	0.262	4.316
Nov-00	0.081	-0.002	3.315	Nov-03	0.067	0.171	3.099
Dec-00	0.052	0.969	4.412	Dec-03	0.070	0.293	3.106
Jan-01	0.039	0.281	3.844	Jan-04	0.075	0.615	4.869
Feb-01	0.049	0.343	4.030	Feb-04	0.107	0.136	3.031
Mar-01	0.045	0.487	5.041	Mar-04	0.080	0.356	3.900
Apr-01	0.065	0.371	3.754	Apr-04	0.062	0.341	3.726
May-01	0.086	0.764	4.039	May-04	0.092	0.069	2.989
Jun-01	0.096	0.387	3.908	Jun-04	0.173	0.930	4.821
Jul-01	0.170	1.206	4.187	Jul-04	0.108	1.350	5.160
Aug-01	0.268	0.727	3.189	Aug-04	0.101	0.547	4.112
Sep-01	0.174	0.011	2.474	Sep-04	0.070	0.866	4.331
Oct-01	0.157	0.272	3.160	Oct-04	0.063	0.215	3.319
Nov-01	0.149	0.118	4.375	Nov-04	0.077	0.338	3.200
Dec-01	0.090	0.372	3.698	Dec-04	0.083	0.117	3.031
Jan-02	0.105	0.647	4.666	Jan-05	0.113	0.670	3.260
Feb-02	0.113	0.521	4.941	Feb-05	0.110	0.955	3.404
Mar-02	0.134	1.304	4.222	Mar-05	0.105	0.552	4.811
Apr-02	0.114	0.436	3.004	Apr-05	0.115	0.344	3.102
May-02	0.074	1.115	4.893	May-05	0.139	0.626	3.299
Jun-02	0.185	0.124	2.728	Jun-05	0.086	0.808	4.921
Jul-02	0.344	0.106	2.608	Jul-05	0.081	0.147	3.025
Aug-02	0.310	1.133	4.634	Aug-05	0.091	0.261	3.494
Sep-02	0.256	0.573	4.912	Sep-05	0.087	0.398	3.826
Oct-02	0.475	0.783	3.421	Oct-05	0.079	0.165	3.040
Nov-02	0.258	0.387	3.697	Nov-05	0.097	0.202	3.984
Dec-02	0.293	0.843	4.660	Dec-05	0.080	0.902	5.079

σ_i , SK_i , e K_i correspondem à volatilidade implícita, assimetria e curtose das variações esperadas no câmbio 1 mês à frente para o período de referência.

A volatilidade implícita (σ_i) é uma previsão da volatilidade futura do ativo subjacente à opção. Dessa forma, mudanças nessa variável indicam alterações na percepção de incerteza do mercado a respeito dos níveis de preços futuros. A Figura 1 apresenta a evolução da volatilidade implícita 1 mês à frente. A média de σ_i para o período de Janeiro de 2000 a Dezembro de 2002 foi de 13% contra 11% para o período de Janeiro de 2003 a Dezembro de 2005. Vale ressaltar que os momentos de alta volatilidade e incerteza registrados no final de 2002 não foram observados na amostra mais recente. O pico de volatilidade ocorreu em outubro de 2002 (47,5%) diminuindo para 29,3% em dezembro de 2002.

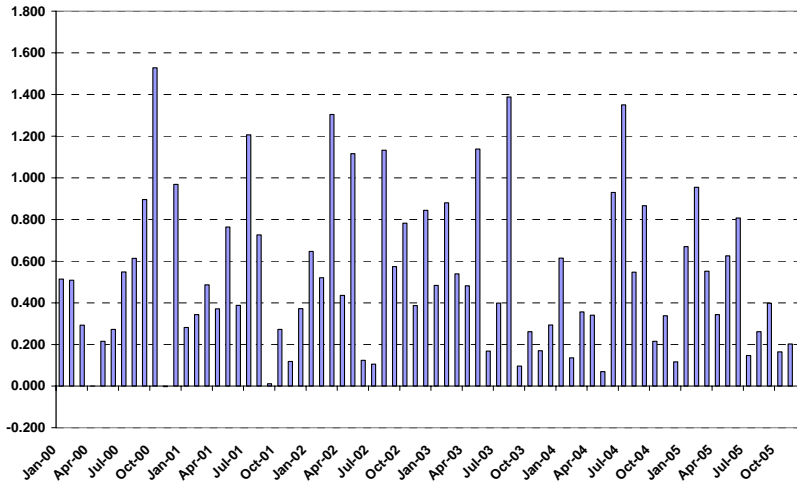
Figura 1. Volatilidade Implícita



A assimetria implícita (SK_i), que mede a assimetria da densidade neutra ao risco, provê informação útil, pois é uma medida da direção prevista pelos agentes no mercado dos movimentos na taxa de câmbio. Uma SK_i positiva indica que o mercado atribui uma maior probabilidade a movimentos de alta na taxa de câmbio.

A Figura 2 apresenta a evolução da assimetria implícita ao longo do período amostral. Os resultados sugerem que as expectativas foram consistentemente de movimentos de altas nas taxas de câmbio. É interessante notar que este fenômeno ocorre mesmo para os períodos em que a moeda doméstica sofreu forte apreciação. A assimetria média no período de Janeiro de 2000 a Dezembro de 2002 foi de 0,55 enquanto no período posterior é de 0,51. No segundo período são observados 2 picos, agosto de 2003 e julho de 2004, 1,387 e 1,35, respectivamente.

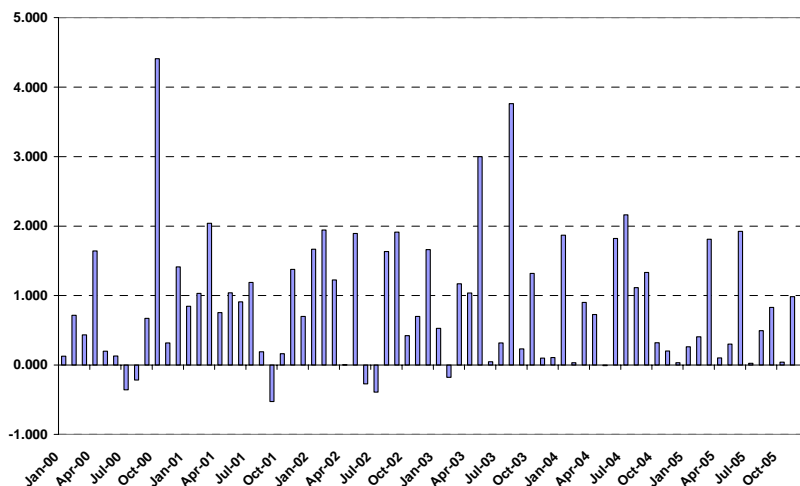
Figura 2. Assimetria Implícita



A curtose implícita (K_i) provê uma medida do sentimento de mercado em relação às chances de ocorrência de eventos extremos, pois mede a espessura das caudas da densidade neutra ao risco. Uma K_i acima de 3 indica que o mercado atribui uma probabilidade mais alta a eventos extremos do que a implícita em uma distribuição normal. Dessa forma, aumentos nessa variável estão relacionados a expectativas de eventos extremos.

A Figura 3 apresenta a evolução do excesso de curtose implícita (K_i-3) de janeiro de 2000 a dezembro de 2005. Na média a curtose permaneceu praticamente inalterada nos dois períodos analisados, 3,88 e 3,87, respectivamente. O forte pico no segundo período (agosto de 2003) em conjunto com os dados de assimetria sugere que o mercado esperava forte desvalorização da moeda doméstica.

Figura 3. Excesso de Curtose (Implícita)



5.2. Densidades extraídas do *survey* do GERIN-BACEN.

A tabela 2 apresenta os resultados do *survey* realizado pelo Banco Central junto a instituições financeiras. Marques et al. (2003) apresentam uma discussão de como esses dados são coletados pelo Banco Central do Brasil.

Para comparar os resultados da tabela 1 com os da tabela 2, calculamos a correlação não paramétrica de Spearman para a volatilidade, assimetria e curtose. A correlação de Spearman entre a volatilidade implícita e o desvio-padrão das previsões obtidas no *survey* é de 66,43% e é estatisticamente significativa ao nível de 1%³. Dessa forma, o aumento da incerteza capturado usando as densidades neutras ao risco também é percebido pelo aumento do desvio-padrão das estimativas do *survey*. Contudo, a correlação não paramétrica entre as assimetrias e curtoses implícitas não são estatisticamente significantes, 10,35% e -0,09%, respectivamente. Este último fato sugere que pode existir conteúdo informacional adicional nas densidades obtidas pelo *survey*.

³ A hipótese nula neste caso é de que a correlação seja nula. Assim, pode-se rejeitar que a correlação seja igual a zero ao nível de significância de 1%.

Tabela 2. Momentos implícitos no *Survey*. Previsões 1 mês à frente.

Período	<i>Dpi</i>	<i>SKi</i>	<i>Ki</i>	<i>n</i>	Período	<i>Dpi</i>	<i>SKi</i>	<i>Ki</i>	<i>n</i>
Jan-02	0.035	1.802	7.879	58	Jan-04	0.019	0.086	4.361	61
Feb-02	0.022	-0.535	3.357	57	Feb-04	0.019	0.869	3.738	61
Mar-02	0.017	0.363	4.041	55	Mar-04	0.013	-0.261	3.924	60
Apr-02	0.020	0.583	3.800	60	Apr-04	0.011	-0.393	3.595	61
May-02	0.018	0.357	3.588	60	May-04	0.013	0.028	5.876	63
Jun-02	0.024	-0.395	3.220	59	Jun-04	0.024	-0.929	3.882	64
Jul-02	0.049	-1.117	4.182	56	Jul-04	0.014	0.096	3.301	65
Aug-02	0.083	0.745	2.505	59	Aug-04	0.014	0.482	4.273	61
Sep-02	0.061	0.881	4.609	65	Sep-04	0.018	0.732	3.585	63
Oct-02	0.105	0.380	3.750	60	Oct-04	0.023	1.117	4.617	66
Nov-02	0.061	-0.354	5.287	56	Nov-04	0.014	1.450	6.078	64
Dec-02	0.046	-0.004	2.791	71	Dec-04	0.021	0.220	3.067	66
Jan-03	0.041	-0.024	4.403	60	Jan-05	0.025	0.679	3.393	63
Feb-03	0.049	-0.156	2.508	64	Feb-05	0.021	0.950	5.390	64
Mar-03	0.038	-0.759	5.430	64	Mar-05	0.023	0.137	5.133	64
Apr-03	0.029	0.145	3.103	61	Apr-05	0.019	0.040	3.190	62
May-03	0.064	0.234	2.671	63	May-05	0.024	0.612	2.944	63
Jun-03	0.035	0.095	6.006	67	Jun-05	0.030	0.444	2.836	63
Jul-03	0.037	0.664	3.156	66	Jul-05	0.025	0.600	3.256	65
Aug-03	0.022	0.722	3.887	68	Aug-05	0.019	0.212	4.507	61
Sep-03	0.021	1.408	7.301	66	Sep-05	0.021	1.291	7.211	64
Oct-03	0.020	1.369	6.687	67	Oct-05	0.032	0.093	3.305	67
Nov-03	0.016	0.351	4.012	67	Nov-05	0.021	-0.242	3.794	60
Dec-03	0.016	1.453	7.585	69	Dec-05	0.028	0.835	5.646	68

Dpi, *Ski*, e *Ki* correspondem ao desvio-padrão, assimetria e curtose das variações esperadas no câmbio 1 mês à frente para o período de referência e *n* consiste no número de observações para formar a distribuição das expectativas.

6. Considerações Finais

Este artigo apresentou uma metodologia para extrair informação de opções de câmbio a respeito de movimentos da taxa de câmbio. É possível construir previsões da incerteza com relação a movimentos na taxa de câmbio (volatilidade implícita), com respeito à direção esperada desses movimentos (assimetria implícita) e à probabilidade de mudanças acentuadas na taxa de câmbio (curtose implícita). Essa informação é resumida pela densidade neutra ao risco obtida de opções para variados preços de exercícios. Essa metodologia pode ser estendida a opções de maior duração e a outros ativos.

A volatilidade, assimetria e curtose implícitas em opções de câmbio podem ser utilizadas como indicadores *forward-looking* de estabilidade financeira. Aumentos expressivos na volatilidade implícita podem indicar um aumento da incerteza com respeito à trajetória da taxa de câmbio, enquanto aumentos de curtose, aumento na probabilidade de variações acentuadas nessa variável. Dessa forma, grandes flutuações nesses indicadores podem mudanças no sentimento de mercado.

As informações podem ainda ser utilizadas na construção de testes de stress, auxiliando o processo de geração de cenários e avaliação dos efeitos de choques adversos sobre o sistema bancário.

As densidades obtidas usando o *survey* realizado pelo Banco Central do Brasil, com relação à expectativa de evolução da taxa de câmbio têm informação adicional que pode ser utilizada para aferir as expectativas de mercado. Dessa forma, a coleta de informações realizada pelo Banco Central do Brasil traz informação importante que pode ser utilizada em conjunto com outras informações como as obtidas do mercado de opções para a construção de cenários.

Os próximos passos de pesquisa consistem em comparar os resultados obtidos com outros modelos de previsão (como a classe de modelos GARCH), extensão da metodologia para outros ativos financeiros como juros e índices de ações, e finalmente, implementação de outras metodologias (paramétricas e não-paramétricas) e comparação e avaliação das mesmas.

Referências

- Ait-Sahalia, Y. e Lo, A., 1998. Nonparametric estimation of state-price densities in financial asset prices. *Journal of Finance* 53, 499-547.
- Aparicio, S.D., e Hodges, S.D., 1998. Implied risk-neutral distribution: a comparison of estimation methods. Working Paper, University of Warwick.
- Anagnou-Basioudis, I., Bebendo, M., Hodges, S.D. e Tompkins, R., 2005. Forecasting accuracy of implied and GARCH-based probability density functions. *Review of Futures Markets* 11, 41-56.
- Andrade, S.C. and Tabak, B.M., 2001. Is it worth tracking dollar/real exchange rate volatility? *Revista de Economia Aplicada* 5,471-489.
- Black, F. e Scholes, M., 1973. The pricing of options and corporate liabilities. *Journal of Political Economy*, 81,637-659.
- Bliss, R., e Panigirtzoglou, N., 2004. Recovering risk aversion from options. *Journal of Finance*, 49.
- Breedon, D. e Litzenberger, R., 1978. Prices of state-contingent claims implicit in options prices. *Journal of Business*, 51, 621-651.
- Buchen, P.W., e Kelly, M., 1996. The maximum entropy distribution of an asset inferred from option prices. *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 31, 143-159.
- Castro, P.C., 2002. Opções sobre Dólar Comercial e expectativas a Respeito do Comportamento da Taxa de Câmbio. Working Paper do Banco Central do Brasil 39, março.
- Chang, E.J. e Tabak, B.M., 2002. Densidades de probabilidade neutras ao risco. *Relatório de Estabilidade Financeira* 1, 131-140.
- Corrado, C.J., 2001. Option pricing based on the Generalized Lambda Distribution. *Journal of Futures Markets* 21, 213-236.
- Diebold, F.X., Gunther, T.A., e Tay, A.S, 1998. Evaluating density forecasts with applications to Financial Risk management. *International Economic Review* 39, 863-883.
- Garman, M.B. and S. Kohlhagen, 1983. Foreign currency option values. *Journal of International Money and Finance* 2, 231-238.
- Jackwerth, C.J., e Rubinstein, R., 1996. Recovering probability distributions. *Journal of Finance* 51, 1611-1631.
- Malz, A.M., 1997. Estimating the probability distribution of the future exchange rate from option prices. *The Journal of Derivatives* 4, 18-36.

Markose, S. e Alerton, A., 2005. The Generalized Extreme Value (GEV) distribution, Implied tail index and option pricing. Working Paper of the University of Essex, 594.

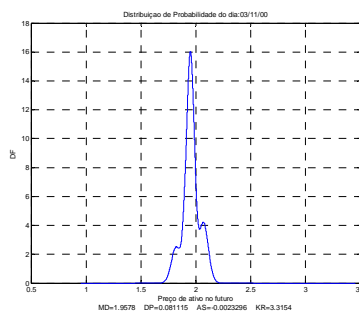
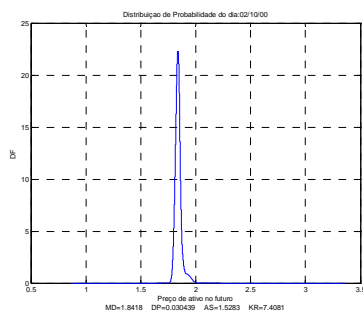
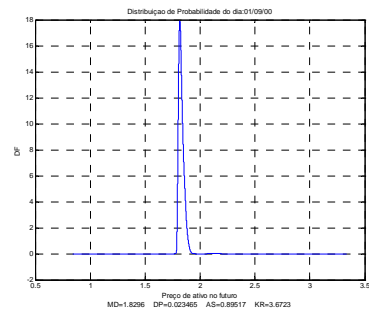
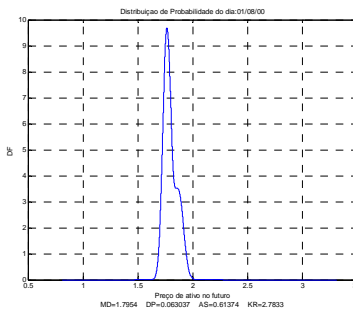
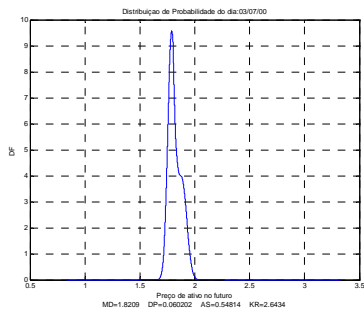
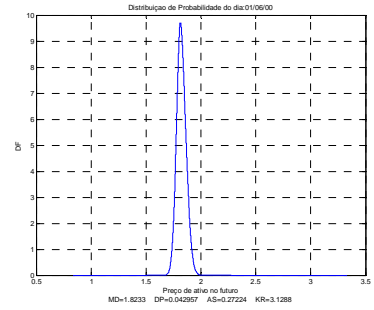
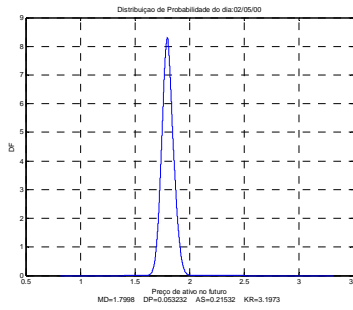
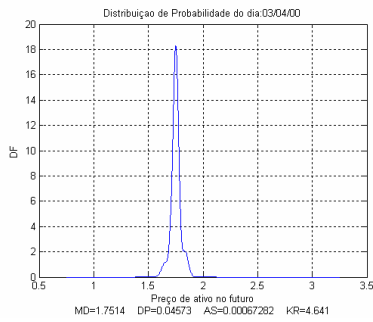
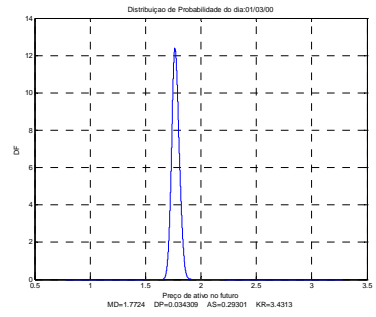
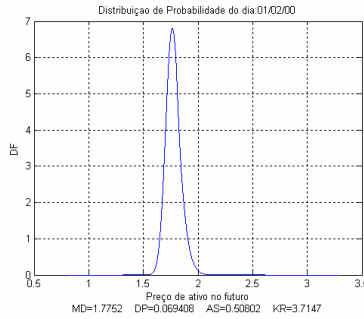
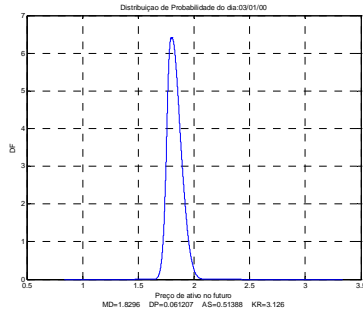
Marques, A.B.C., Fachada, P., e Cavalcanti, D., 2003. Banco Central e expectativas de mercado. Notas Técnicas do Banco Central do Brasil, 36, Junho.

Melick, W.R., e Thomas, C.P., 1997. Recovering an asset's implied PDF from option prices: An application to Crude Oil during the Gulf crisis. *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 32, 91-115.

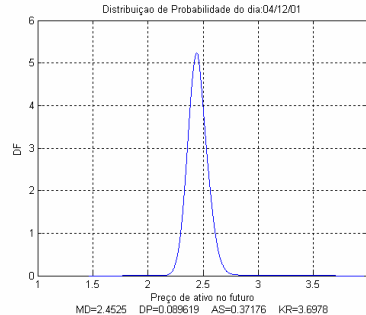
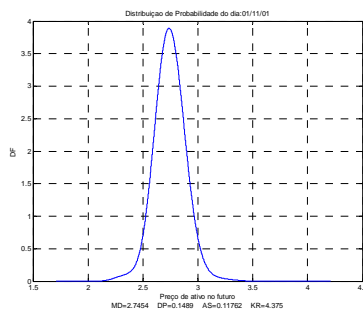
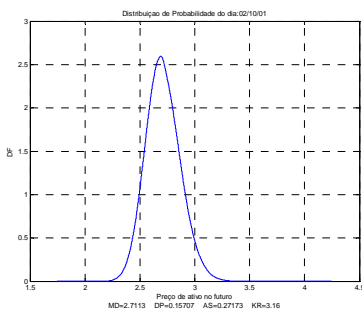
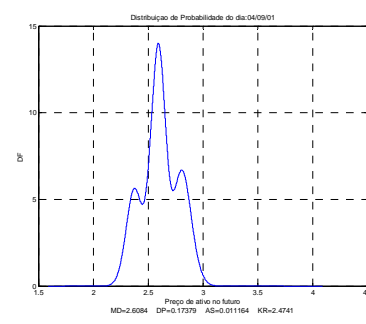
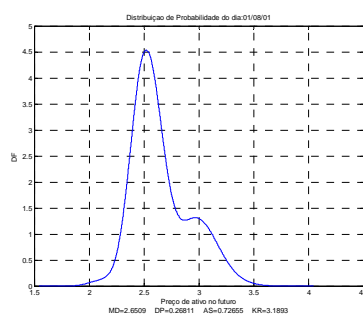
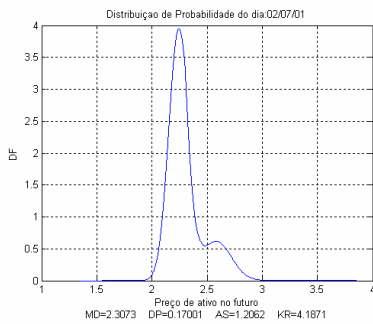
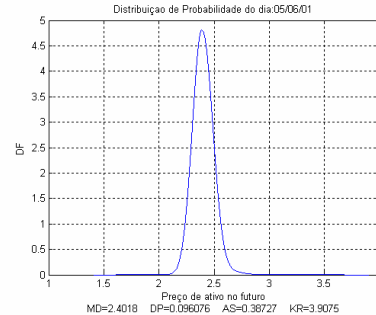
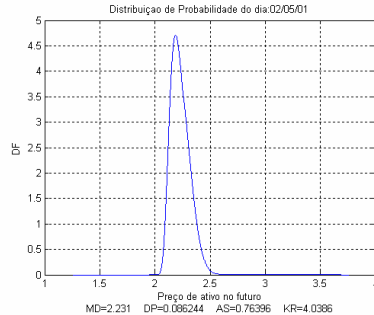
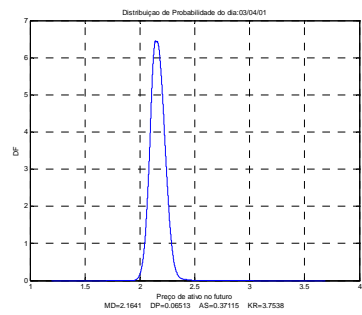
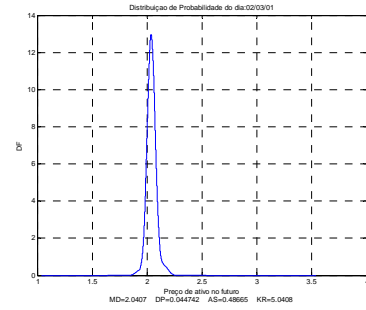
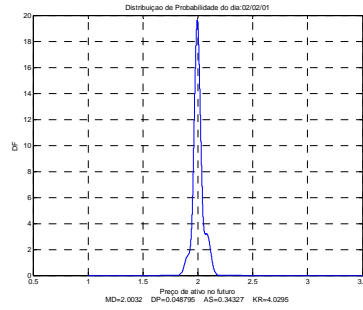
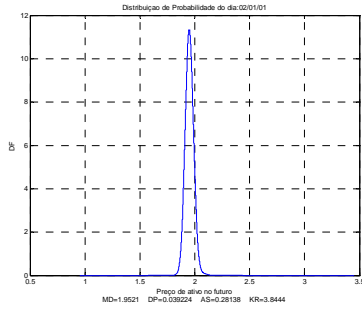
Shimko, D. 1993. Bounds of probability. *Risk*, 6, 33-37.

Apêndice

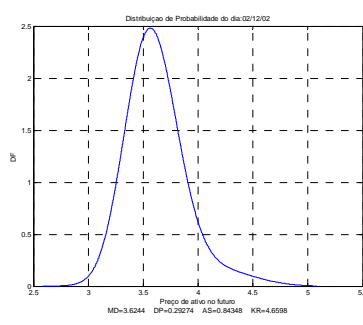
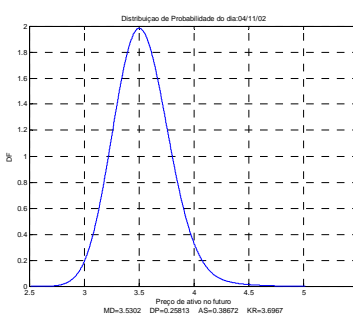
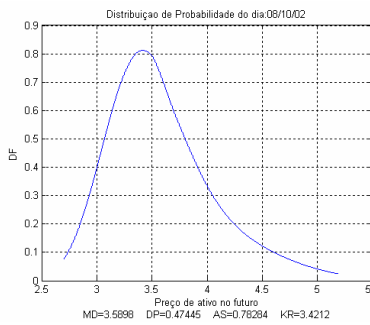
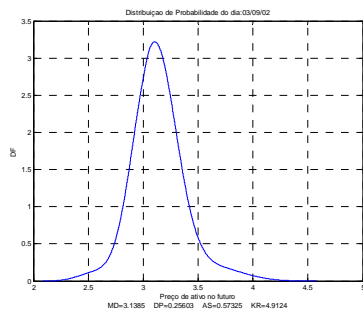
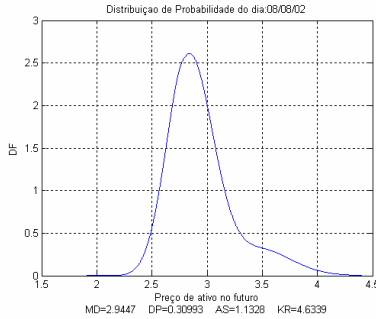
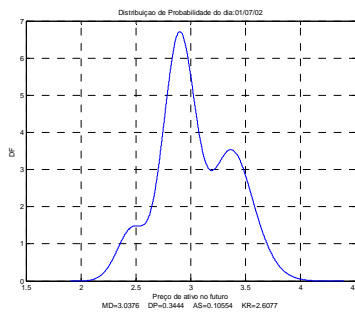
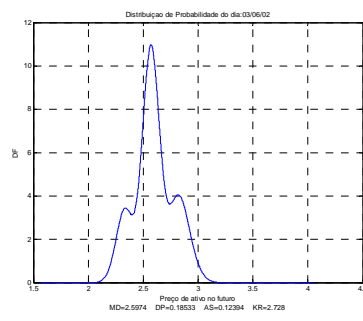
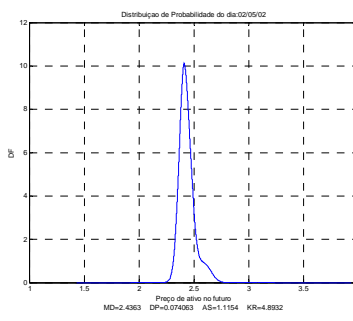
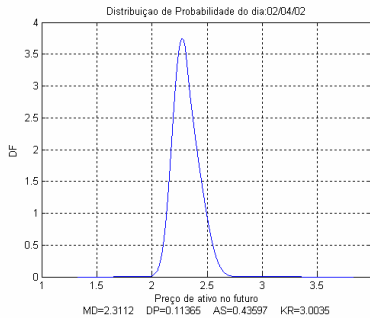
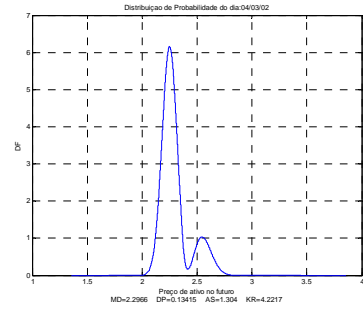
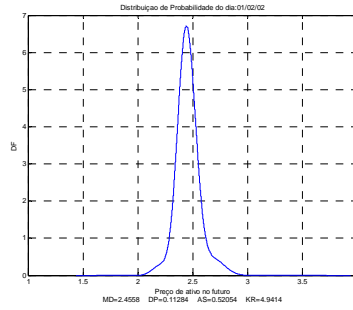
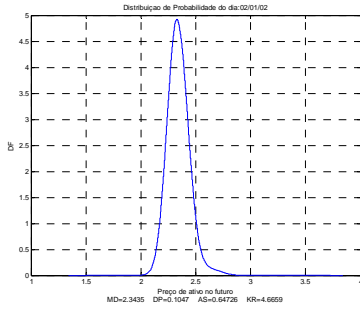
2000



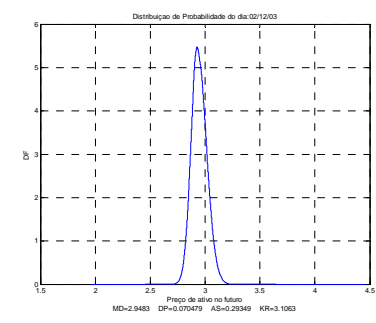
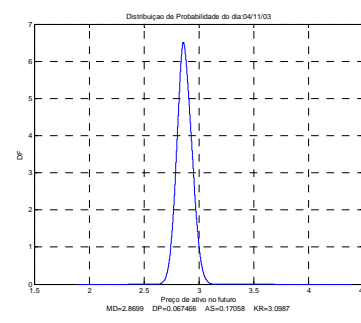
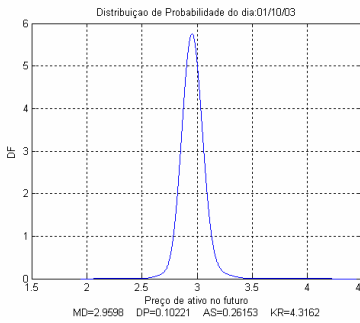
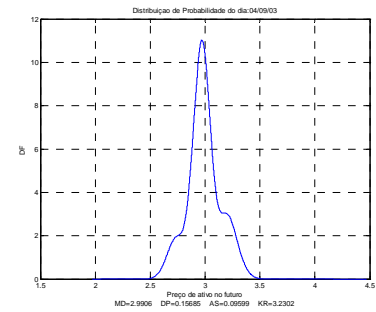
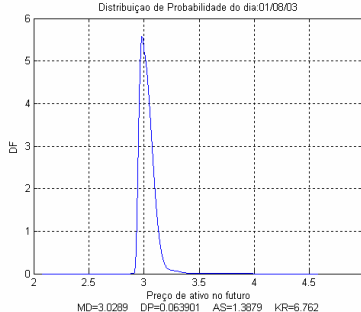
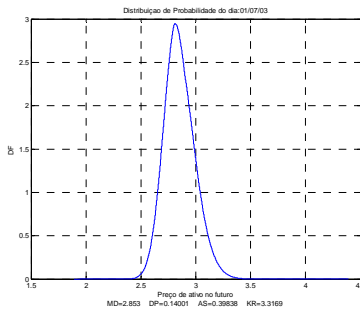
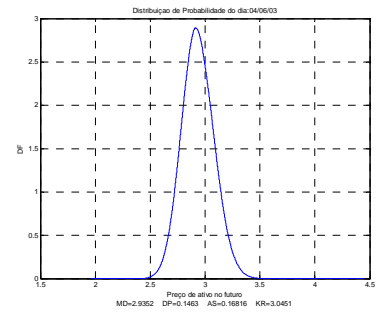
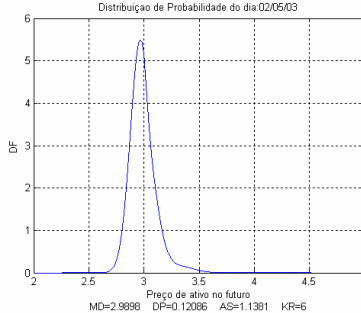
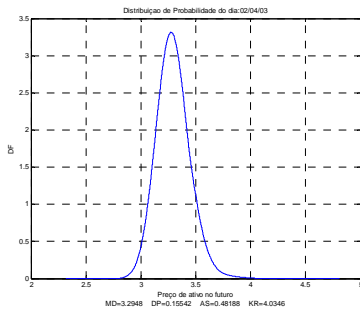
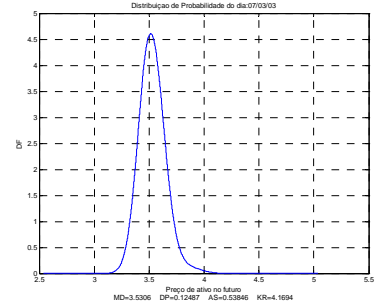
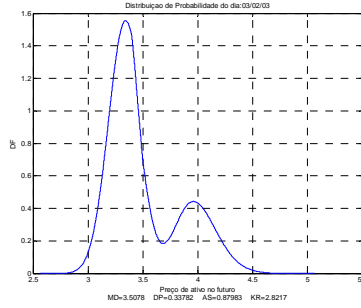
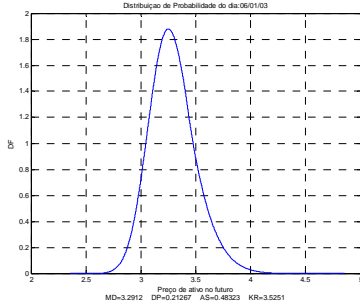
2001



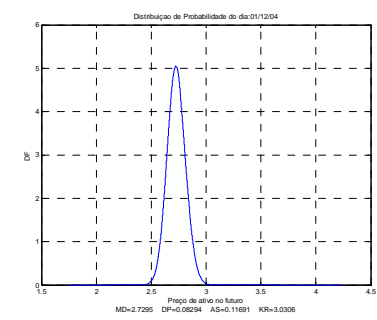
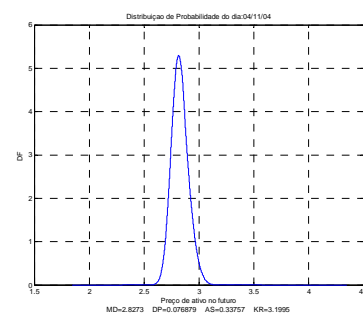
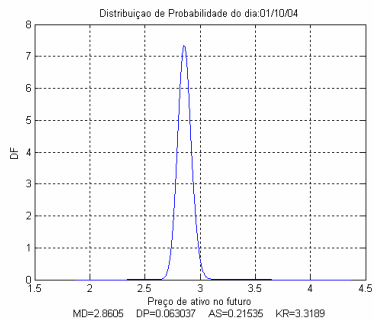
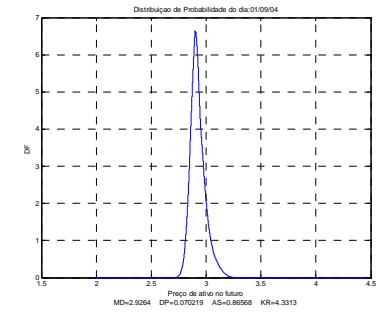
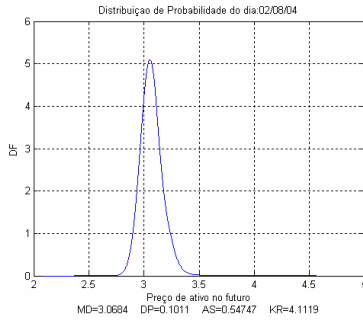
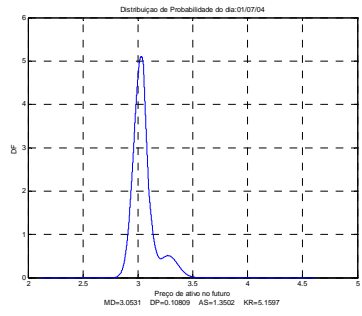
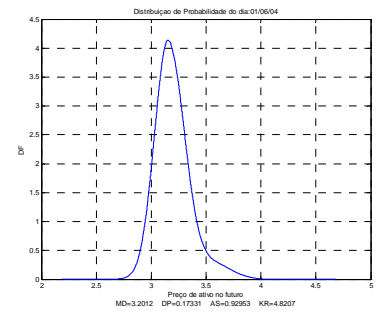
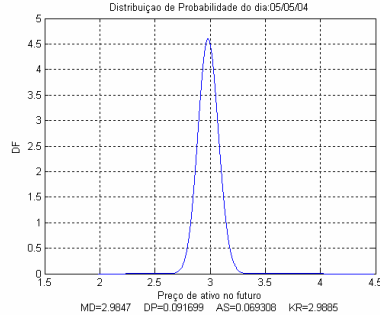
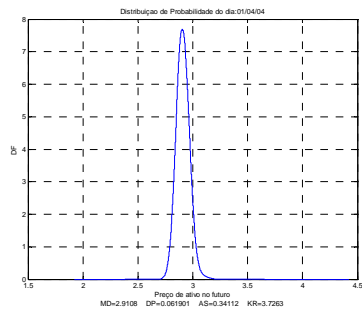
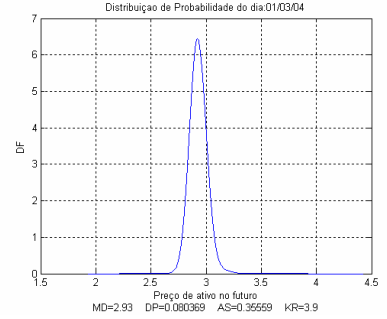
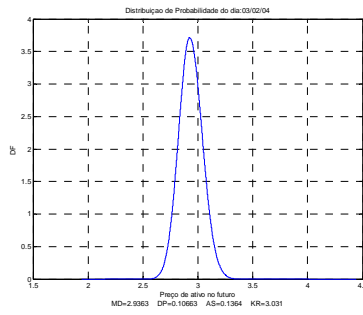
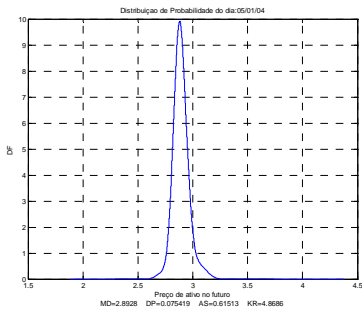
2002



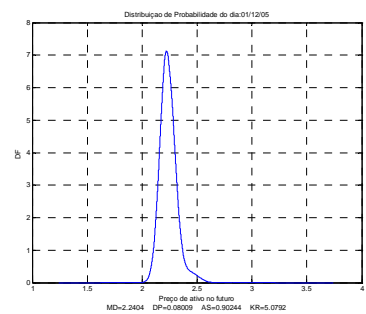
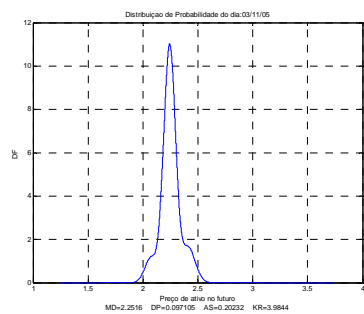
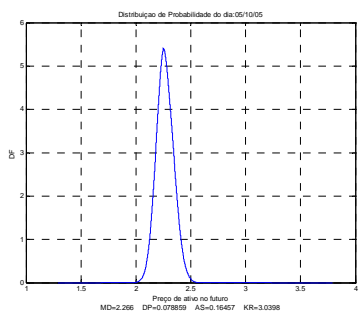
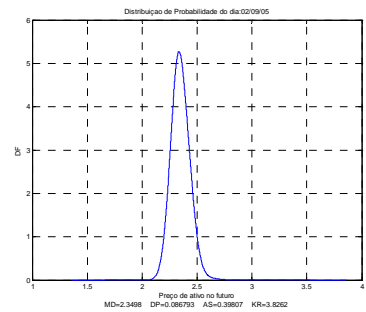
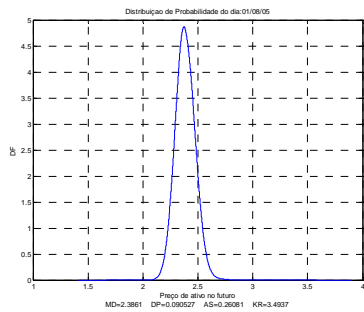
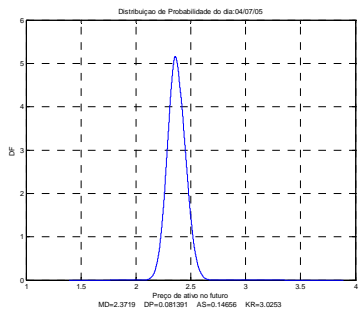
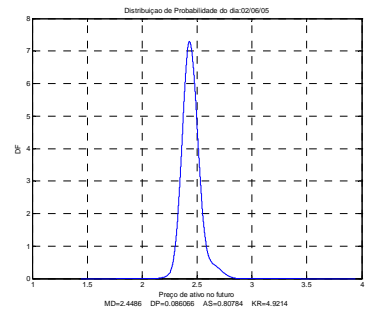
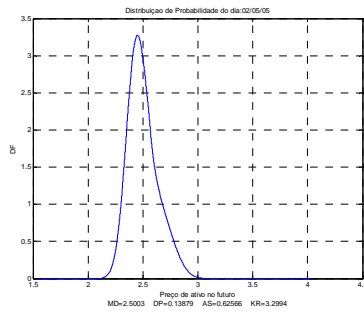
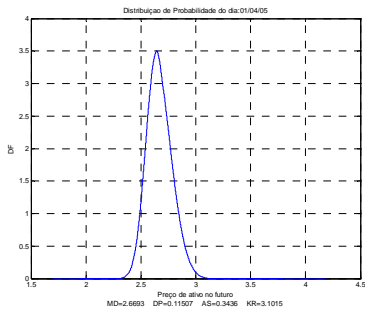
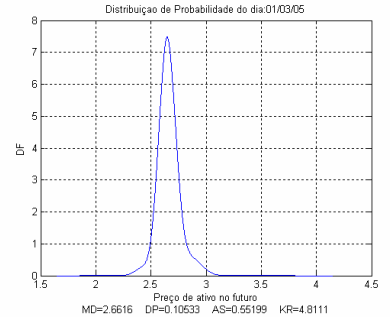
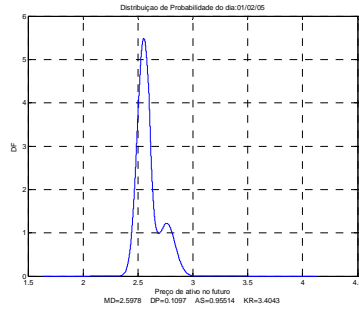
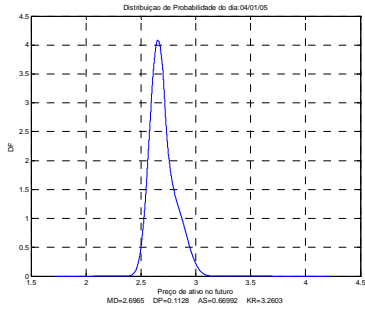
2003



2004



2005



Banco Central do Brasil

Trabalhos para Discussão

Os Trabalhos para Discussão podem ser acessados na internet, no formato PDF, no endereço: <http://www.bc.gov.br>

Working Paper Series

Working Papers in PDF format can be downloaded from: <http://www.bc.gov.br>

- | | | |
|----|---|----------|
| 1 | Implementing Inflation Targeting in Brazil
<i>Joel Bogdanski, Alexandre Antonio Tombini and Sérgio Ribeiro da Costa Werlang</i> | Jul/2000 |
| 2 | Política Monetária e Supervisão do Sistema Financeiro Nacional no Banco Central do Brasil
<i>Eduardo Lundberg</i> | Jul/2000 |
| | Monetary Policy and Banking Supervision Functions on the Central Bank
<i>Eduardo Lundberg</i> | Jul/2000 |
| 3 | Private Sector Participation: a Theoretical Justification of the Brazilian Position
<i>Sérgio Ribeiro da Costa Werlang</i> | Jul/2000 |
| 4 | An Information Theory Approach to the Aggregation of Log-Linear Models
<i>Pedro H. Albuquerque</i> | Jul/2000 |
| 5 | The Pass-Through from Depreciation to Inflation: a Panel Study
<i>Ilan Goldfajn and Sérgio Ribeiro da Costa Werlang</i> | Jul/2000 |
| 6 | Optimal Interest Rate Rules in Inflation Targeting Frameworks
<i>José Alvaro Rodrigues Neto, Fabio Araújo and Marta Baltar J. Moreira</i> | Jul/2000 |
| 7 | Leading Indicators of Inflation for Brazil
<i>Marcelle Chauvet</i> | Sep/2000 |
| 8 | The Correlation Matrix of the Brazilian Central Bank's Standard Model for Interest Rate Market Risk
<i>José Alvaro Rodrigues Neto</i> | Sep/2000 |
| 9 | Estimating Exchange Market Pressure and Intervention Activity
<i>Emanuel-Werner Kohlscheen</i> | Nov/2000 |
| 10 | Análise do Financiamento Externo a uma Pequena Economia
Aplicação da Teoria do Prêmio Monetário ao Caso Brasileiro: 1991–1998
<i>Carlos Hamilton Vasconcelos Araújo e Renato Galvão Flôres Júnior</i> | Mar/2001 |
| 11 | A Note on the Efficient Estimation of Inflation in Brazil
<i>Michael F. Bryan and Stephen G. Cecchetti</i> | Mar/2001 |
| 12 | A Test of Competition in Brazilian Banking
<i>Márcio I. Nakane</i> | Mar/2001 |

- 13 **Modelos de Previsão de Insolvência Bancária no Brasil** Mar/2001
Marcio Magalhães Janot
- 14 **Evaluating Core Inflation Measures for Brazil** Mar/2001
Francisco Marcos Rodrigues Figueiredo
- 15 **Is It Worth Tracking Dollar/Real Implied Volatility?** Mar/2001
Sandro Canesso de Andrade and Benjamin Miranda Tabak
- 16 **Avaliação das Projeções do Modelo Estrutural do Banco Central do Brasil para a Taxa de Variação do IPCA** Mar/2001
Sergio Afonso Lago Alves
- Evaluation of the Central Bank of Brazil Structural Model's Inflation Forecasts in an Inflation Targeting Framework** Jul/2001
Sergio Afonso Lago Alves
- 17 **Estimando o Produto Potencial Brasileiro: uma Abordagem de Função de Produção** Abr/2001
Tito Nícias Teixeira da Silva Filho
- Estimating Brazilian Potential Output: a Production Function Approach** Aug/2002
Tito Nícias Teixeira da Silva Filho
- 18 **A Simple Model for Inflation Targeting in Brazil** Apr/2001
Paulo Springer de Freitas and Marcelo Kfoury Muinhos
- 19 **Uncovered Interest Parity with Fundamentals: a Brazilian Exchange Rate Forecast Model** May/2001
Marcelo Kfoury Muinhos, Paulo Springer de Freitas and Fabio Araújo
- 20 **Credit Channel without the LM Curve** May/2001
Victorio Y. T. Chu and Márcio I. Nakane
- 21 **Os Impactos Econômicos da CPMF: Teoria e Evidência** Jun/2001
Pedro H. Albuquerque
- 22 **Decentralized Portfolio Management** Jun/2001
Paulo Coutinho and Benjamin Miranda Tabak
- 23 **Os Efeitos da CPMF sobre a Intermediação Financeira** Jul/2001
Sérgio Mikio Koyama e Márcio I. Nakane
- 24 **Inflation Targeting in Brazil: Shocks, Backward-Looking Prices, and IMF Conditionality** Aug/2001
Joel Bogdanski, Paulo Springer de Freitas, Ilan Goldfajn and Alexandre Antonio Tombini
- 25 **Inflation Targeting in Brazil: Reviewing Two Years of Monetary Policy 1999/00** Aug/2001
Pedro Fachada
- 26 **Inflation Targeting in an Open Financially Integrated Emerging Economy: the Case of Brazil** Aug/2001
Marcelo Kfoury Muinhos
- 27 **Complementaridade e Fungibilidade dos Fluxos de Capitais Internacionais** Set/2001
Carlos Hamilton Vasconcelos Araújo e Renato Galvão Flôres Júnior

28	Regras Monetárias e Dinâmica Macroeconômica no Brasil: uma Abordagem de Expectativas Racionais <i>Marco Antonio Bonomo e Ricardo D. Brito</i>	Nov/2001
29	Using a Money Demand Model to Evaluate Monetary Policies in Brazil <i>Pedro H. Albuquerque and Solange Gouvêa</i>	Nov/2001
30	Testing the Expectations Hypothesis in the Brazilian Term Structure of Interest Rates <i>Benjamin Miranda Tabak and Sandro Canesso de Andrade</i>	Nov/2001
31	Algumas Considerações sobre a Sazonalidade no IPCA <i>Francisco Marcos R. Figueiredo e Roberta Blass Staub</i>	Nov/2001
32	Crises Cambiais e Ataques Especulativos no Brasil <i>Mauro Costa Miranda</i>	Nov/2001
33	Monetary Policy and Inflation in Brazil (1975-2000): a VAR Estimation <i>André Minella</i>	Nov/2001
34	Constrained Discretion and Collective Action Problems: Reflections on the Resolution of International Financial Crises <i>Arminio Fraga and Daniel Luiz Gleizer</i>	Nov/2001
35	Uma Definição Operacional de Estabilidade de Preços <i>Tito Nícias Teixeira da Silva Filho</i>	Dez/2001
36	Can Emerging Markets Float? Should They Inflation Target? <i>Barry Eichengreen</i>	Feb/2002
37	Monetary Policy in Brazil: Remarks on the Inflation Targeting Regime, Public Debt Management and Open Market Operations <i>Luiz Fernando Figueiredo, Pedro Fachada and Sérgio Goldenstein</i>	Mar/2002
38	Volatilidade Implícita e Antecipação de Eventos de Stress: um Teste para o Mercado Brasileiro <i>Frederico Pechir Gomes</i>	Mar/2002
39	Opções sobre Dólar Comercial e Expectativas a Respeito do Comportamento da Taxa de Câmbio <i>Paulo Castor de Castro</i>	Mar/2002
40	Speculative Attacks on Debts, Dollarization and Optimum Currency Areas <i>Aloisio Araujo and Márcia Leon</i>	Apr/2002
41	Mudanças de Regime no Câmbio Brasileiro <i>Carlos Hamilton V. Araújo e Getúlio B. da Silveira Filho</i>	Jun/2002
42	Modelo Estrutural com Setor Externo: Endogenização do Prêmio de Risco e do Câmbio <i>Marcelo Kfoury Muinhos, Sérgio Afonso Lago Alves e Gil Riella</i>	Jun/2002
43	The Effects of the Brazilian ADRs Program on Domestic Market Efficiency <i>Benjamin Miranda Tabak and Eduardo José Araújo Lima</i>	Jun/2002

44	Estrutura Competitiva, Produtividade Industrial e Liberação Comercial no Brasil <i>Pedro Cavalcanti Ferreira e Osmani Teixeira de Carvalho Guillén</i>	Jun/2002
45	Optimal Monetary Policy, Gains from Commitment, and Inflation Persistence <i>André Minella</i>	Aug/2002
46	The Determinants of Bank Interest Spread in Brazil <i>Tarsila Segalla Afanasieff, Priscilla Maria Villa Lhacer and Márcio I. Nakane</i>	Aug/2002
47	Indicadores Derivados de Agregados Monetários <i>Fernando de Aquino Fonseca Neto e José Albuquerque Júnior</i>	Set/2002
48	Should Government Smooth Exchange Rate Risk? <i>Ilan Goldfajn and Marcos Antonio Silveira</i>	Sep/2002
49	Desenvolvimento do Sistema Financeiro e Crescimento Econômico no Brasil: Evidências de Causalidade <i>Orlando Carneiro de Matos</i>	Set/2002
50	Macroeconomic Coordination and Inflation Targeting in a Two-Country Model <i>Eui Jung Chang, Marcelo Kfoury Muinhos and Joaúlio Rodolpho Teixeira</i>	Sep/2002
51	Credit Channel with Sovereign Credit Risk: an Empirical Test <i>Victorio Yi Tson Chu</i>	Sep/2002
52	Generalized Hyperbolic Distributions and Brazilian Data <i>José Fajardo and Aquiles Farias</i>	Sep/2002
53	Inflation Targeting in Brazil: Lessons and Challenges <i>André Minella, Paulo Springer de Freitas, Ilan Goldfajn and Marcelo Kfoury Muinhos</i>	Nov/2002
54	Stock Returns and Volatility <i>Benjamin Miranda Tabak and Solange Maria Guerra</i>	Nov/2002
55	Componentes de Curto e Longo Prazo das Taxas de Juros no Brasil <i>Carlos Hamilton Vasconcelos Araújo e Osmani Teixeira de Carvalho de Guillén</i>	Nov/2002
56	Causality and Cointegration in Stock Markets: the Case of Latin America <i>Benjamin Miranda Tabak and Eduardo José Araújo Lima</i>	Dec/2002
57	As Leis de Falência: uma Abordagem Econômica <i>Aloisio Araujo</i>	Dez/2002
58	The Random Walk Hypothesis and the Behavior of Foreign Capital Portfolio Flows: the Brazilian Stock Market Case <i>Benjamin Miranda Tabak</i>	Dec/2002
59	Os Preços Administrados e a Inflação no Brasil <i>Francisco Marcos R. Figueiredo e Thaís Porto Ferreira</i>	Dez/2002
60	Delegated Portfolio Management <i>Paulo Coutinho and Benjamin Miranda Tabak</i>	Dec/2002

61	O Uso de Dados de Alta Frequência na Estimação da Volatilidade e do Valor em Risco para o Ibovespa <i>João Maurício de Souza Moreira e Eduardo Facó Lemgruber</i>	Dez/2002
62	Taxa de Juros e Concentração Bancária no Brasil <i>Eduardo Kiyoshi Tonooka e Sérgio Mikio Koyama</i>	Fev/2003
63	Optimal Monetary Rules: the Case of Brazil <i>Charles Lima de Almeida, Marco Aurélio Peres, Geraldo da Silva e Souza and Benjamin Miranda Tabak</i>	Fev/2003
64	Medium-Size Macroeconomic Model for the Brazilian Economy <i>Marcelo Kfoury Muinhos and Sergio Afonso Lago Alves</i>	Fev/2003
65	On the Information Content of Oil Future Prices <i>Benjamin Miranda Tabak</i>	Fev/2003
66	A Taxa de Juros de Equilíbrio: uma Abordagem Múltipla <i>Pedro Calhman de Miranda e Marcelo Kfoury Muinhos</i>	Fev/2003
67	Avaliação de Métodos de Cálculo de Exigência de Capital para Risco de Mercado de Carteiras de Ações no Brasil <i>Gustavo S. Araújo, João Maurício S. Moreira e Ricardo S. Maia Clemente</i>	Fev/2003
68	Real Balances in the Utility Function: Evidence for Brazil <i>Leonardo Soriano de Alencar and Márcio I. Nakane</i>	Fev/2003
69	r-filters: a Hodrick-Prescott Filter Generalization <i>Fabio Araújo, Marta Baltar Moreira Areosa and José Alvaro Rodrigues Neto</i>	Fev/2003
70	Monetary Policy Surprises and the Brazilian Term Structure of Interest Rates <i>Benjamin Miranda Tabak</i>	Fev/2003
71	On Shadow-Prices of Banks in Real-Time Gross Settlement Systems <i>Rodrigo Penaloza</i>	Apr/2003
72	O Prêmio pela Maturidade na Estrutura a Termo das Taxas de Juros Brasileiras <i>Ricardo Dias de Oliveira Brito, Angelo J. Mont'Alverne Duarte e Osmani Teixeira de C. Guillen</i>	Maio/2003
73	Análise de Componentes Principais de Dados Funcionais – Uma Aplicação às Estruturas a Termo de Taxas de Juros <i>Getúlio Borges da Silveira e Octavio Bessada</i>	Maio/2003
74	Aplicação do Modelo de Black, Derman & Toy à Precificação de Opções Sobre Títulos de Renda Fixa <i>Octavio Manuel Bessada Lion, Carlos Alberto Nunes Cosenza e César das Neves</i>	Maio/2003
75	Brazil's Financial System: Resilience to Shocks, no Currency Substitution, but Struggling to Promote Growth <i>Ilan Goldfajn, Katherine Hennings and Helio Mori</i>	Jun/2003

- 76 **Inflation Targeting in Emerging Market Economies** Jun/2003
Arminio Fraga, Ilan Goldfajn and André Minella
- 77 **Inflation Targeting in Brazil: Constructing Credibility under Exchange Rate Volatility** Jul/2003
André Minella, Paulo Springer de Freitas, Ilan Goldfajn and Marcelo Kfoury Muinhos
- 78 **Contornando os Pressupostos de Black & Scholes: Aplicação do Modelo de Precificação de Opções de Duan no Mercado Brasileiro** Out/2003
Gustavo Silva Araújo, Claudio Henrique da Silveira Barbedo, Antonio Carlos Figueiredo, Eduardo Facó Lemgruber
- 79 **Inclusão do Decaimento Temporal na Metodologia Delta-Gama para o Cálculo do VaR de Carteiras Compradas em Opções no Brasil** Out/2003
Claudio Henrique da Silveira Barbedo, Gustavo Silva Araújo, Eduardo Facó Lemgruber
- 80 **Diferenças e Semelhanças entre Países da América Latina: uma Análise de Markov Switching para os Ciclos Econômicos de Brasil e Argentina** Out/2003
Arnildo da Silva Correa
- 81 **Bank Competition, Agency Costs and the Performance of the Monetary Policy** Jan/2004
Leonardo Soriano de Alencar and Márcio I. Nakane
- 82 **Carteiras de Opções: Avaliação de Metodologias de Exigência de Capital no Mercado Brasileiro** Mar/2004
Cláudio Henrique da Silveira Barbedo e Gustavo Silva Araújo
- 83 **Does Inflation Targeting Reduce Inflation? An Analysis for the OECD Industrial Countries** May/2004
Thomas Y. Wu
- 84 **Speculative Attacks on Debts and Optimum Currency Area: A Welfare Analysis** May/2004
Aloisio Araujo and Marcia Leon
- 85 **Risk Premia for Emerging Markets Bonds: Evidence from Brazilian Government Debt, 1996-2002** May/2004
André Soares Loureiro and Fernando de Holanda Barbosa
- 86 **Identificação do Fator Estocástico de Descontos e Algumas Implicações sobre Testes de Modelos de Consumo** Maio/2004
Fabio Araujo e João Victor Issler
- 87 **Mercado de Crédito: uma Análise Econométrica dos Volumes de Crédito Total e Habitacional no Brasil** Dez/2004
Ana Carla Abrão Costa
- 88 **Ciclos Internacionais de Negócios: uma Análise de Mudança de Regime Markoviano para Brasil, Argentina e Estados Unidos** Dez/2004
Arnildo da Silva Correa e Ronald Otto Hillbrecht
- 89 **O Mercado de Hedge Cambial no Brasil: Reação das Instituições Financeiras a Intervenções do Banco Central** Dez/2004
Fernando N. de Oliveira

- 90 **Bank Privatization and Productivity: Evidence for Brazil** Dec/2004
Márcio I. Nakane and Daniela B. Weintraub
- 91 **Credit Risk Measurement and the Regulation of Bank Capital and Provision Requirements in Brazil – A Corporate Analysis** Dec/2004
Ricardo Schechtman, Valéria Salomão Garcia, Sergio Miki Koyama and Guilherme Cronemberger Parente
- 92 **Steady-State Analysis of an Open Economy General Equilibrium Model for Brazil** Apr/2005
Mirta Noemi Sataka Bugarin, Roberto de Goes Ellery Jr., Victor Gomes Silva, Marcelo Kfoury Muinhos
- 93 **Avaliação de Modelos de Cálculo de Exigência de Capital para Risco Cambial** Abr/2005
Claudio H. da S. Barbedo, Gustavo S. Araújo, João Maurício S. Moreira e Ricardo S. Maia Clemente
- 94 **Simulação Histórica Filtrada: Incorporação da Volatilidade ao Modelo Histórico de Cálculo de Risco para Ativos Não-Lineares** Abr/2005
Claudio Henrique da Silveira Barbedo, Gustavo Silva Araújo e Eduardo Facó Lemgruber
- 95 **Comment on Market Discipline and Monetary Policy by Carl Walsh** Apr/2005
Maurício S. Bugarin and Fábria A. de Carvalho
- 96 **O que É Estratégia: uma Abordagem Multiparadigmática para a Disciplina** Ago/2005
Anthero de Moraes Meirelles
- 97 **Finance and the Business Cycle: a Kalman Filter Approach with Markov Switching** Aug/2005
Ryan A. Compton and Jose Ricardo da Costa e Silva
- 98 **Capital Flows Cycle: Stylized Facts and Empirical Evidences for Emerging Market Economies** Aug/2005
Helio Mori e Marcelo Kfoury Muinhos
- 99 **Adequação das Medidas de Valor em Risco na Formulação da Exigência de Capital para Estratégias de Opções no Mercado Brasileiro** Set/2005
Gustavo Silva Araújo, Claudio Henrique da Silveira Barbedo, e Eduardo Facó Lemgruber
- 100 **Targets and Inflation Dynamics** Oct/2005
Sergio A. L. Alves and Waldyr D. Areosa
- 101 **Comparing Equilibrium Real Interest Rates: Different Approaches to Measure Brazilian Rates** Mar/2006
Marcelo Kfoury Muinhos and Márcio I. Nakane
- 102 **Judicial Risk and Credit Market Performance: Micro Evidence from Brazilian Payroll Loans** Apr/2006
Ana Carla A. Costa and João M. P. de Mello
- 103 **The Effect of Adverse Supply Shocks on Monetary Policy and Output** Apr/2006
Maria da Glória D. S. Araújo, Mirta Bugarin, Marcelo Kfoury Muinhos and Jose Ricardo C. Silva