

1621

TEXTO PARA DISCUSSÃO

**O DESEMPENHO DO MERCADO
(FOCUS) NA PREVISÃO DA
INFLAÇÃO: NOVOS
RESULTADOS?**

**Elcyon Caiado Rocha Lima
Paloma Palmieri Alves**

**Instituto de Pesquisa
Econômica Aplicada**

O DESEMPENHO DO MERCADO (FOCUS) NA PREVISÃO DA INFLAÇÃO: NOVOS RESULTADOS?*

Elcyon Caiado Rocha Lima**
Paloma Palmieri Alves***

* Os autores agradecem o apoio financeiro do Programa de Pesquisa para o Desenvolvimento Nacional (PNPD).

** Técnico de Planejamento e Pesquisa da Diretoria de Estudos e Políticas Macroeconômicas (Dimac) do Ipea e professor adjunto da Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ). *E-mail*: elcyon.rocha-lima@ipea.gov.br

*** Assistente de Pesquisa III da Dimac. *E-mail*: paloma.palmieri@ipea.gov.br

Governo Federal

**Secretaria de Assuntos Estratégicos da
Presidência da República**

Ministro Wellington Moreira Franco

ipea Instituto de Pesquisa
Econômica Aplicada

Fundação pública vinculada à Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República, o Ipea fornece suporte técnico e institucional às ações governamentais – possibilitando a formulação de inúmeras políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiro – e disponibiliza, para a sociedade, pesquisas e estudos realizados por seus técnicos.

Presidente

Marcio Pochmann

Diretor de Desenvolvimento Institucional

Fernando Ferreira

Diretor de Estudos e Relações Econômicas e Políticas Internacionais

Mário Lisboa Theodoro

Diretor de Estudos e Políticas do Estado, das Instituições e da Democracia

José Celso Pereira Cardoso Júnior

Diretor de Estudos e Políticas Macroeconômicas

João Sicsú

Diretora de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais

Liana Maria da Frota Carleial

Diretor de Estudos e Políticas Setoriais, de Inovação, Regulação e Infraestrutura

Márcio Wohlers de Almeida

Diretor de Estudos e Políticas Sociais

Jorge Abrahão de Castro

Chefe de Gabinete

Persio Marco Antonio Davison

Assessor-chefe de Imprensa e Comunicação

Daniel Castro

URL: <http://www.ipea.gov.br>

Ouvidoria: <http://www.ipea.gov.br/ouvidoria>

Texto para Discussão

Publicação cujo objetivo é divulgar resultados de estudos direta ou indiretamente desenvolvidos pelo Ipea, os quais, por sua relevância, levam informações para profissionais especializados e estabelecem um espaço para sugestões.

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e de inteira responsabilidade do(s) autor(es), não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ou da Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República.

É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são proibidas.

ISSN 1415-4765

JEL: E31, E52, C53.

SUMÁRIO

SINOPSE

ABSTRACT

1 INTRODUÇÃO 7

2 DADOS 8

3 METODOLOGIA..... 9

4 RESULTADOS..... 13

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS 16

REFERÊNCIAS 16

ANEXOS 18

SINOPSE

A avaliação da habilidade preditiva das expectativas do mercado – pesquisa Focus – sobre a taxa de inflação brasileira é importante, dado o papel predominante destas expectativas na condução da política monetária no Brasil. Lima e Céspedes (2006) mostraram que, no período de janeiro de 2000 a abril de 2005, diversos modelos de previsão superavam, em habilidade preditiva, a média das previsões do mercado para a taxa de inflação medida pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), em horizontes superiores há três meses. Neste artigo, utilizando informações mais recentes, não encontramos evidências significativas de que a média das previsões do mercado (Focus) tenha habilidade preditiva superior a de alguns modelos autorregressivos univariados.

ABSTRACTⁱ

The evaluation of forecasts performance of market expectations about the Brazilian inflation rate (Focus survey) is important given the prominent role of these expectations in the conduction of monetary policy in Brazil. Lima e Céspedes (2006) showed that, in the period 2000.1 2005.4, several models had superior forecast ability than the mean of market inflation rate (measured by IPCA) forecasts for horizons superior to three months. In this article, using more recent information, we found no significant evidence that the mean of market forecasts had superior forecast ability than some univariate autoregressive models.

i. As versões em língua inglesa das sinopses desta coleção não são objeto de revisão pelo Editorial do Ipea. *The versions in English of the abstracts of this series have not been edited by Ipea's editorial department.*

1 INTRODUÇÃO

O objetivo deste artigo é verificar se em período recente há alguma evidência significativa de que a média das previsões da taxa de inflação do mercado, medida pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor (IPCA) e coletada pela pesquisa Focus do Banco Central do Brasil (BCB), apresenta melhor habilidade preditiva do que alguns modelos autorregressivos univariados simples, estimados via métodos clássicos e bayesianos. Como o BCB parece utilizar estas previsões do mercado na avaliação e na condução da política monetária do país, a determinação de sua habilidade preditiva é de extrema importância.

O papel proeminente desempenhado pelas expectativas do mercado sobre a taxa de inflação, na condução da política monetária do país, contribuiu para despertar o interesse de vários autores sobre este tema, como Carvalho e Minella (2009), Bevilaqua, Mesquita e Minella (2007), Lima e Céspedes (2006) e Alves (2001). Em Lima e Céspedes (2006) foram apresentados resultados que indicavam que, no período amostral considerado (janeiro de 2000 a abril 2005), alguns modelos lineares simples superavam as previsões do mercado (Focus) para a taxa de inflação, medida pelo IPCA, em horizontes superiores a três meses.¹ Neste artigo, utilizando informações mais recentes, não encontramos qualquer evidência significativa de que a média das previsões do mercado (Focus) tenha habilidade preditiva superior a de alguns modelos autorregressivos univariados. Para obtermos este resultado, foi importante reduzirmos o tamanho da amostra utilizada na estimação dos modelos. Esta redução parece estar mitigando os efeitos de uma quebra estrutural, no processo gerador da inflação no Brasil, que parece ter ocorrida a partir de meados de 2003.

O trabalho está organizado da seguinte forma. A seção 2 fornece informações sobre os dados utilizados. A seção 3 apresenta a metodologia utilizada, bem como breve descrição de um método de estimação bayesiano de modelos autorregressivos. A seção 4 demonstra os resultados obtidos para os diversos períodos analisados. A seção 5 apresenta as considerações finais.

1. Em artigo recente, Carvalho e Minella (2009) concluíram que o erro quadrático médio, nas previsões médias de inflação pelo mercado (Focus), em um horizonte de 12 meses e para o período janeiro de 2004 a junho de 2007, foi substancialmente inferior ao das melhores previsões obtidas por modelos autorregressivos.

2 DADOS

A taxa de inflação, medida pelo IPCA, é o indicador utilizado pelo BCB ao fixar metas para a taxa de inflação do país. Os dados deste índice estão disponíveis no site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), com periodicidade mensal desde 1979.

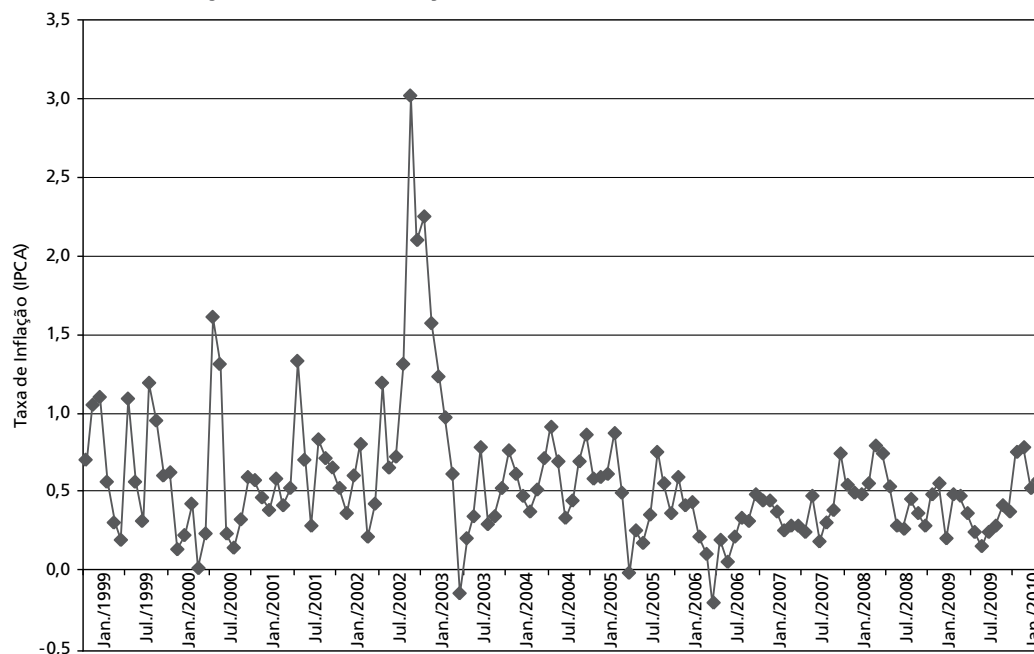
Os modelos autorregressivos estimados utilizam como variável dependente a taxa de inflação mensal (π) medida pelo IPCA e obtida da seguinte forma:

$$\pi_t = \left(\left(\frac{ipca_t}{ipca_{t-1}} \right) - 1 \right) * 100, \quad (1)$$

O gráfico 1, a seguir, ilustra a evolução da taxa de inflação (IPCA) mensal.

GRÁFICO 1

Taxa de inflação (IPCA) mensal – janeiro de 1999-maio de 2010



Fonte: Elaboração dos autores.

As expectativas do mercado, a respeito da taxa de inflação, são obtidas por meio dos levantamentos diários (Focus) realizados pelo BCB com participantes do mercado financeiro – em torno de 100 participantes. Há dois tipos básicos de

amostras iniciadas em janeiro de 2000 com todos estes: os levantamentos diários com a média e a mediana das previsões da taxa mensal de inflação para os meses corrente e subsequentes e os levantamentos diários com a média e a mediana das previsões da taxa de inflação acumulada nos próximos 12 meses. Da pesquisa Focus podem ser extraídas duas subamostras com início em novembro de 2001: *i*) com apenas os participantes Top-5 nas previsões de curto prazo (um mês à frente); e *ii*) com apenas os participantes Top-5 nas previsões de médio prazo (de um a seis meses à frente). Há ainda uma terceira sub-amostra que pode ser extraída da Focus, com início em janeiro de 2002, com os participantes Top-5 nas previsões de longo prazo (de um a 12 meses à frente). Os critérios utilizados pelo BCB para incluir ou excluir participantes destes grupos, bem como as informações sobre o sistema deste banco de expectativas de mercado, podem ser encontrados em Marques, Fachada e Cavalcanti (2003).

De todas as previsões coletadas diariamente pela Focus em determinado mês, para diversos meses à frente, foram consideradas apenas aquelas coletadas no primeiro dia útil do mês após a divulgação do índice de inflação (IPCA) do mês anterior. Isto torna o conjunto de informação da Focus comparável ao dos modelos lineares que utilizaram, nestas previsões, parâmetros estimados por meio de uma amostra que termina no mês anterior ao do início das previsões.

3 METODOLOGIA

Foram estimados dois modelos autorregressivos para a taxa de inflação do IPCA – esta taxa é a variável dependente –, utilizando-se métodos clássicos de estimação (mínimos quadrados ordinários – MQO): um autorregressivo de ordem 1 – AR(1) sem intervenção e um autorregressivo de ordem 3 – AR(3) com quatro intervenções para observações discrepantes (*outliers*) nos seguintes meses e anos: setembro de 2003, julho de 2004, dezembro de 2004 e abril de 2005. Para todos esses modelos, o período amostral inicia-se em maio de 2003. A justificativa para este encurtamento da amostra pode ser encontrada observando a taxa de inflação no gráfico 1 que parece indicar uma clara mudança no comportamento da inflação em torno de maio de 2003.

Além dos modelos descritos anteriormente, também foi estimado – sem intervenções e por meio de um método bayesiano de estimação – um modelo autorregressivo de ordem 3, denominado Bayesian Auto-Regression (BAR(3)).

Para se obter as previsões fora da amostra, todos os modelos lineares foram recursivamente reestimados com dados disponíveis até as datas imediatamente anteriores a todas as datas para as quais foram efetuadas as estimativas. Na previsão h passos à frente, da taxa de inflação de determinado período t , foram utilizados modelos estimados com informações disponíveis até a data $t-h$.

A seguir, descrevemos o método de estimação do modelo autorregressivo de ordem 3 com o método de estimação bayesiano BAR(3).

Seja y_t a taxa de inflação medida pelo IPCA e x_t um vetor linha de q variáveis exógenas que influenciam y_t . O modelo AR(p) pode ser escrito da seguinte forma:

$$y_t = \sum_{i=1}^p y_{t-i} a_i + x_t c + u_t, \quad (2)$$

em que a_i é um escalar e c é um vetor coluna de parâmetros.

Quando a equação (1) é um sistema parcial e temos variáveis estocásticas x_t , precisamos supor, adicionalmente, que a previsão de u_t seja independente da média de x_t , isto é:

$$E(u_{t+1} | x_{t+j}) = 0, \quad i, j > 0$$

Para uma discussão técnica das distribuições *a priori* e *a posteriori*, a equação (2) será reescrita da seguinte forma:

$$y_t = z_t \Gamma + u_t \quad (3)$$

em que $z_t = \{x_t, y_{t-1}, \dots, y_{t-p}\}$ e a matriz Γ , de dimensão $k \times 1$, $k=q+p$ é dada por,

$$(c', a_1', \dots, a_p')$$

Realizando os empilhamentos convencionais para os vetores linha y_t, z_t e u_t para $t = 1, \dots, T$ em y, z e u , nós temos um modelo de regressão univariada

$$y = z\Gamma + u \quad (4)$$

Observando-se que, \sim denota parâmetros da distribuição *a priori* e $\hat{\sim}$ parâmetros da distribuição *a posteriori*. O estimador de MQO de Γ é indicado por $\hat{\Gamma}$.

Ao longo de todo o trabalho, u_t é *i.i.d.* e $u_t \sim N(0, \psi)$. A verossimilhança é dada por:

$$L(\Gamma, \psi) \propto |\psi|^{-T/2} \exp\{-tr[(y - z\Gamma)' \psi^{-1}(y - z\Gamma)]/2\} \quad (5)$$

Após algumas manipulações, nós chegamos a:

$$L(\Gamma, \psi) \propto N(\Gamma | \hat{\Gamma}, \psi(z'z)^{-1}) \times iW(\psi | \left((y - z\hat{\Gamma})' (y - z\hat{\Gamma}) \right), T - k - 2)$$

O produto de uma densidade *Wishart* inversa para ψ e uma densidade normal para Γ condicional em ψ .

Neste artigo, foi utilizada uma *priori* normal-difusa para os parâmetros do modelo autorregressivo. Isto é, nós temos *prioris* independentes para Γ e para Ψ dadas por:

$$\Gamma \sim N(\tilde{\Gamma}, \tilde{\Sigma}) \text{ e } p(\psi) \propto |\psi|^{-1} \quad (6)$$

Foram adotadas, como *prioris* para cada um dos parâmetros das defasagens da taxa de inflação, distribuições normais independentes com média zero e desvios-padrões dados por:

$$\sigma^L = (\lambda/L^d); \quad L=1, 2, 3; \quad (7)$$

em que:

L = número de defasagem da taxa de inflação;

σ^L = desvio-padrão do coeficiente da taxa de inflação com defasagem L ;

λ = parâmetro de abertura geral em torno das médias das *prioris* = 0,1; e

d = parâmetro de decaimento do desvio-padrão – com o aumento da defasagem $L = 2$.

Para o termo constante, também foi adotada, como *priori*, uma distribuição normal independente com média igual a 0,368 e desvio-padrão igual a 0,01.

Se os parâmetros do BAR são exatamente iguais aos das *prioris*; então, a taxa de inflação anual será igual a 4,5%, valor este que vigorou como meta para a inflação na maior parte do período considerado.

A *posteriori* de Γ , é dada por:

$$p(\Gamma | y) \propto \exp \left\{ -\frac{1}{2} (\Gamma - \tilde{\Gamma})' \tilde{\Sigma}^{-1} (\Gamma - \tilde{\Gamma}) \right\} \left[(y - z\hat{\Gamma})' (y - z\hat{\Gamma}) + (\Gamma - \hat{\Gamma})' z' z (\Gamma - \hat{\Gamma}) \right]^{-T/2}$$

Após algumas manipulações, a distribuição condicional *a posteriori* de Γ é dada por:

$$\Gamma | \psi, y \sim N \left(\bar{\Gamma}, (\tilde{\Sigma}^{-1} + \psi^{-1} z' z)^{-1} \right) \quad (8)$$

e

$$\psi^{-1} | \Gamma, y \sim W \left(\left[(y - z\hat{\Gamma})' (y - z\hat{\Gamma}) + (\Gamma - \hat{\Gamma})' z' z (\Gamma - \hat{\Gamma}) \right]^{-1}, T \right) \quad (9)$$

$$\text{em que: } \bar{\Gamma} = (\tilde{\Sigma}^{-1} + \psi^{-1} z' z)^{-1} \left[\tilde{\Sigma}^{-1} \tilde{\Gamma} + (\psi^{-1} z' z) \hat{\Gamma} \right]$$

O algoritmo do amostrador de Gibbs, proposto por Kadiyala e Karlsson (1997)² é fácil de implementar, comutando entre as equações (8) e (9) e usando o algoritmo dado por Geweke (1988) para o sorteio de (8). Nós começamos o algoritmo do amostrador de Gibbs extraíndo um Γ da equação (8) com ψ , estimado via mínimos quadrados e usando na etapa inicial 100 sorteios.

2. O amostrador de Gibbs é um método de Monte Carlo com cadeias de Markov que permite fazer extrações de distribuições conjuntas ou marginais a partir de extrações das distribuições condicionais.

4 RESULTADOS

Nesta seção, são apresentados os resultados obtidos para a habilidade preditiva relativa dos modelos univariados estimados. Como em Lima e Céspedes (2006), utilizou-se, como medida da habilidade preditiva relativa, a razão entre o erro quadrático médio do modelo linear e da pesquisa Focus considerada. Um valor inferior a um desta razão é tomado como evidência empírica de que o modelo desenvolvido neste artigo possui um menor erro de previsão, ou seja, ele prevê melhor do que o mercado. Também são apresentados nas tabelas (anexo) os desvios padrões destas razões (entre parênteses), que são estimados com estimadores robustos na presença de autocorrelação serial e heterocedasticidade nos erros de previsão.³

Para evidenciar o problema da quebra estrutural no processo gerador da série da taxa de inflação no Brasil, apresentamos, na tabela 1, a habilidade preditiva relativa – comparada com a média das previsões coletadas pela Focus – encontrada para diversos modelos autorregressivos quando eles são estimados a partir de janeiro de 1999. Na tabela 2, são apresentados os resultados para os modelos, mas iniciando-se a amostra em maio de 2003. Como se pode observar, esta quebra da amostra permite uma melhoria substantiva na habilidade preditiva de todos os modelos. Isto ocorre apesar de se ter encurtado bastante a amostra e perdido graus de liberdade. O modelo BAR(3) supera a Focus média em alguns passos à frente, quando a amostra utilizada na estimação é iniciada em maio de 2003. Para os demais modelos, considerando-se os desvios padrões dos estimadores das habilidades preditivas, não há mais evidência de superioridade das previsões da Focus em horizontes maiores do que seis meses à frente.

Nas tabelas seguintes, são apresentados os resultados para os modelos selecionados – AR(1), AR(3) com intervenções e BAR(3) –, investigando-se a estabilidade dos resultados quando a habilidade preditiva, para até 12 meses à frente, é computada em períodos de avaliação diferentes. Todos os modelos são estimados com a amostra iniciada em maio de 2003 para se lidar de maneira simples, mas certamente não muito eficiente, com a quebra estrutural detectada. Os modelos foram selecionados arbitrariamente com poucas

3. Para mais detalhes, ver West (1996).

defasagens devido à existência de poucos graus de liberdade. Nessas tabelas, são apenas representados os resultados para a média das previsões coletadas pela Focus – com todos os participantes – porque os resultados são bastante similares ou desfavoráveis à Focus, tanto se considerando apenas os dados da Top-5 quanto a mediana das previsões da Focus.

As tabelas 3 a 5 apresentam as habilidades preditivas relativas dos modelos autorregressivos para previsões diversos meses à frente e consideram diversos períodos de avaliação. As tabelas 6 a 8 apresentam os resultados das previsões para a inflação a ser acumulada nos próximos três, seis, nove e 12 meses e também para os diversos períodos de avaliação.

Na tabela 3, nas colunas 4, 7, 10, 13 e 16, são apresentadas as estimativas das habilidades preditivas relativas do modelo autorregressivo com 1 defasagem AR(1), quando comparado com a Focus média, para diversos períodos de avaliação diferentes: fevereiro de 2004 a maio de 2010; janeiro de 2005 a maio de 2010; janeiro de 2006 a maio de 2010; janeiro de 2007 a maio de 2010 e janeiro de 2008 a maio de 2010. Na tabela 5, nestas mesmas colunas, são apresentados os mesmos resultados para o modelo BAR(3). Na tabela 4, nas colunas 4, 7 e 10, são apresentados os resultados para o modelo AR(3) para os períodos janeiro de 2006 a maio de 2010; janeiro de 2007 a maio de 2010 e janeiro de 2008 a maio de 2010. Os demais períodos de avaliação do modelo AR(3) foram excluídos já que foram feitas intervenções no modelo nestes.

Observando-se os resultados apresentados nas tabelas 3 a 5, podemos concluir que:

1. Todos os modelos apresentam erro quadrático médio inferior à média das previsões da Focus, para os horizontes de previsão superiores a um passo à frente, no período janeiro de 2007 a maio de 2010.
2. Os modelos apresentaram erro quadrático médio inferior à média das previsões da Focus em diversos horizontes de previsão para os períodos janeiro de 2006 a maio de 2010 e janeiro de 2008 a maio de 2010.
3. A média das previsões da Focus apresenta erro quadrático médio inferior ao modelo AR(1), nos períodos fevereiro de 2004 a maio de 2010 e janeiro de 2005 a maio de 2010, em todos os horizontes de previsão.
4. A média das previsões da Focus demonstra erro quadrático médio inferior ao modelo BAR(3), no período entre janeiro de 2005 a maio de 2010, em todos os horizontes de previsão.

5. Na maioria dos períodos de avaliação, há uma melhoria na habilidade preditiva dos modelos, *vis-à-vis* a Focus, em horizontes de previsão mais longos.

Nas tabelas 6 e 8, nas colunas 3, 6, 9 12 e 15, são apresentadas as estimativas das habilidades preditivas (para a inflação acumulada) dos modelos AR(1) e BAR(3) para os diversos períodos de avaliação. Na tabela 7, nas colunas 3, 6 e 9, são apresentados os mesmos resultados para o modelo AR(3). Em cada uma destas tabelas, foi adicionada uma linha com as previsões da Focus, para a inflação acumulada em 12 meses, utilizando uma forma de cálculo diferente da utilizada em outros intervalos de acumulação da inflação (três, seis e nove meses). Nesta linha, a informação básica utilizada é a previsão, para cada informante da pesquisa, da inflação a ser acumulada nos próximos 12 meses. O BCB apenas divulga a média destas informações individuais básicas, ou seja, das previsões da inflação a ser acumulada nos próximos 12 meses – não é fornecida esta média para outros horizontes de acumulação da inflação. Para os outros horizontes, o cálculo é feito de forma diferente: são acumuladas –geometricamente– as médias das previsões mensais da inflação, da Focus, para cada mês à frente pertencente ao período de acumulação da inflação considerado.

Os principais resultados que podem ser visualizados nas tabelas 6 a 8 são:

1. O modelo AR(1) apresenta erro quadrático médio inferior à media das previsões da Focus, para a inflação acumulada nos próximos três, nove e 12 meses, nos períodos de avaliação de janeiro de 2007 a maio de 2010 e janeiro de 2008 a maio de 2010.
2. O modelo BAR(3) apresenta erro quadrático médio inferior à media das previsões da Focus: para a inflação acumulada nos próximos três, nove e 12 meses, no período de avaliação de janeiro de 2007 a maio de 2010; e para a inflação acumulada nos próximos três e nove meses, no período referente a janeiro de 2008 a maio de 2010.
3. O modelo AR(3), com intervenções, apresenta erro quadrático médio inferior à media das previsões da Focus, para a inflação acumulada nos próximos nove meses, nos períodos de avaliação entre janeiro de 2007 a maio de 2010 e janeiro de 2008 a maio de 2010.
4. A média das previsões da inflação acumulada da Focus apresenta erro quadrático médio inferior ao de todos os modelos avaliados, nos períodos de março de 2004 a maio de 2010, janeiro de 2005 a maio de 2010 e janeiro de 2006 a maio de 2010, em todos os horizontes de previsão. Este resultado pode ser devido à falta de graus de liberdade na estimação dos modelos, que é particularmente grave para estes períodos de avaliação.

5. Considerando-se os desvios padrões das estatísticas das habilidades preditivas relativas, não há *evidência significativa* de que a Focus haja previsto melhor a inflação acumulada nos próximos 12 meses do que os modelos estimados, em nenhum dos períodos de avaliação considerados. Quando a Focus apresenta um erro quadrático médio inferior ao do modelo considerado, o desvio-padrão deste erro, no período analisado, é muito grande. No entanto, há evidência significativa de que o modelo AR(1) previu melhor a inflação acumulada nos próximos nove e 12 meses no período de avaliação entre janeiro de 2007 a maio de 2010 e previu melhor a inflação acumulada nos próximos nove meses no período de avaliação de janeiro de 2008 a maio de 2010.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Podemos concluir, a partir dos resultados apresentados na seção anterior, que:

1. Não há qualquer *evidência significativa* de superioridade das previsões da Focus sobre modelos univariados simples em horizontes mais longos de previsão, em qualquer dos períodos de avaliação considerados.⁴
2. Os resultados obtidos para a habilidade preditiva dos modelos e da Focus são bastante sensíveis ao período de avaliação considerado.
3. Não há *evidência significativa* de que as previsões da Focus tenham sido melhores do que as dos modelos autorregressivos em períodos mais recentes.
4. As previsões para a inflação levantadas pela pesquisa Focus, no formato que são divulgadas pelo BCB, em horizontes de previsão mais longos, devem ser tomadas com cautela ao se avaliar a condução da política monetária do país.

REFERÊNCIAS

- ALVES, S. A. L. **A avaliação das projeções do modelo estrutural do Banco Central do Brasil para a taxa de variação do IPCA**. Brasília: Bacen, mar. 2001. p. 1-31 (Working Paper, n. 16).
- BEVILAQUA, A. S.; MESQUITA, M.; MINELLA, A. **Brazil: taming inflation expectations**. Brasília: Bacen, jan. 2007. p. 1-39 (Working Paper, n. 129).

4. Carvalho e Minella (2009) não fazem uma avaliação das previsões da pesquisa Focus em períodos diferentes e não calculam o desvio-padrão da estatística da habilidade preditiva relativa.

CARVALHO, F.; MINELLA, A. **Market forecasts in Brazil: performance and determinants**. Brasília: Bacen, abr. 2009. p. 1-52 (Working Paper, n. 185).

GEWEKE, J. Antithetic acceleration of Monte Carlo integration in bayesian inference. **Journal of Econometrics**, v. 38, Issues, 1-2, p. 73-89, May/June 1988.

KADIYALA, K. R.; KARLSSON, S. Numerical methods for estimation and inference in Bayesian VAR-Models. **Journal of Applied Econometrics**, v. 12, n. 2, p. 99-132, Mar./Apr., 1997.

LIMA, E. C. R.; CÉSPEDES, B. J. V. O desempenho do mercado (Focus) e do Bacen na previsão da inflação: comparações com modelos lineares univariados. *In*: DE PAULA, L. F. R.; FERREIRA, L. R.; ASSIS, M. (Org.). **Perspectivas para a economia brasileira: inserção internacional e políticas públicas**. Rio de Janeiro: EDUERJ, 2006.

MARQUES, A. B. C.; FACHADA, P.; CAVALCANTI, D. C. **Sistema Banco Central de expectativas de mercado**. Brasília: Bacen, jun. 2003. p. 1-27 (Notas Técnicas do Banco Central do Brasil, n. 36).

WEST, K. D. Asymptotic inference about predictive ability. **Econometrica**, v. 64, p. 1067-1084, 1996.

ANEXOS

TABELA 1

Taxa – IPCA – Focus (média)

Habilidade preditiva fora da amostra – modelos lineares *versus* focus – fevereiro de 2004-maio de 2010

Passos à frente	Número de observações	Focus REQM ¹	AR(1)	AR(2)	AR(3)	BAR(3)	Erro quadrático médio relativo ²	
1	76	0.1565	1.553	1.564	1.493	1.801		
			(0.315)	(0.309)	(0.265)	(0.337)		
2	75	0.1948	1.589	1.649	1.499	1.658		
			(0.379)	(0.413)	(0.328)	(0.289)		
3	74	0.2043	1.699	1.769	1.530	1.650		
			(0.420)	(0.475)	(0.321)	(0.282)		
4	73	0.2106	1.704	1.757	1.511	1.618		
			(0.435)	(0.480)	(0.320)	(0.282)		
5	72	0.2112	1.767	1.792	1.574	1.641		
			(0.487)	(0.513)	(0.371)	(0.299)		
6	71	0.2120	1.876	1.864	1.680	1.617		
			(0.578)	(0.577)	(0.449)	(0.294)		
7	70	0.2145	1.928	1.887	1.724	1.607		
			(0.634)	(0.606)	(0.495)	(0.291)		
8	69	0.2185	1.930	1.879	1.728	1.545		
			(0.646)	(0.610)	(0.504)	(0.265)		
9	68	0.2220	1.873	1.819	1.677	1.511		
			(0.602)	(0.567)	(0.471)	(0.251)		
10	67	0.2237	1.841	1.784	1.659	1.506		
			(0.591)	(0.552)	(0.470)	(0.255)		
11	66	0.2204	1.905	1.839	1.724	1.545		
			(0.672)	(0.622)	(0.543)	(0.283)		
12	65	0.2253	1.962	1.889	1.779	1.499		
			(0.755)	(0.694)	(0.613)	(0.263)		

Fonte: Elaboração dos autores.

Notas: ¹ REQM: raiz do erro quadrático médio relativo.

² O erro quadrático médio relativo: o erro quadrático médio do modelo indicado dividido pelo erro quadrático médio da pesquisa Focus utilizada – média das previsões do mercado. O número de observações dos erros de previsão é o mesmo para todos os modelos, exceto para o BAR(3), com 75 observações para os erros um passo à frente. As REQMs da Focus que são comparáveis às do BAR(3) podem ser observadas na tabela 5.

Obs.: Início da amostra dos modelos estimados – janeiro de 1999. Os valores entre parênteses são os desvios-padrão.

TABELA 2

Taxa – IPCA – Focus (média)

Habilidade preditiva fora da amostra: modelos lineares *versus* focus – fevereiro de 2004-maio de 2010

Passos à frente	Número de observações	Focus REQM ¹	Erro quadrático médio relativo ²			
			AR(1)	AR(2)	AR(3)	BAR(3)
1	76	0.1565	1.472	1.467	1.561	1.658
			(0.350)	(0.298)	(0.385)	(0.420)
2	75	0.1948	1.233	1.375	1.386	1.280
			(0.211)	(0.293)	(0.297)	(0.237)
3	74	0.2043	1.201	1.288	1.326	1.207
			(0.166)	(0.216)	(0.242)	(0.182)
4	73	0.2106	1.160	1.185	1.208	1.156
			(0.152)	(0.166)	(0.179)	(0.167)
5	72	0.2112	1.164	1.168	1.172	1.140
			(0.161)	(0.162)	(0.164)	(0.162)
6	71	0.2120	1.175	1.187	1.186	1.063
			(0.179)	(0.182)	(0.182)	(0.113)
7	70	0.2145	1.102	1.147	1.158	1.030
			(0.125)	(0.158)	(0.165)	(0.096)
8	69	0.2185	1.048	1.111	1.114	1.001
			(0.098)	(0.141)	(0.143)	(0.082)
9	68	0.2220	1.027	1.085	1.097	0.984
			(0.091)	(0.132)	(0.138)	(0.077)
10	67	0.2237	1.029	1.088	1.088	0.965
			(0.097)	(0.139)	(0.139)	(0.075)
11	66	0.2204	1.048	1.118	1.107	0.950
			(0.112)	(0.163)	(0.155)	(0.079)
12	65	0.2253	1.014	1.104	1.091	0.917
			(0.102)	(0.162)	(0.154)	(0.076)

Fonte: Elaboração dos autores.

Notas: ¹ REQM: Raiz do erro quadrático médio relativo.

² O erro quadrático médio relativo: o erro quadrático médio do modelo indicado dividido pelo erro quadrático médio da pesquisa Focus – média das previsões do mercado. O número de observações dos erros de previsão é o mesmo para todos os modelos, exceto para o BAR(3) com 75 observações para os erros um passo à frente. As REQMs da Focus que são comparáveis às do BAR(3) podem ser observadas na tabela 5.

Obs.: Início da amostra dos modelos estimados para a taxa de inflação medida pelo IPCA – maio de 2003. Os valores entre parênteses são os desvios-padrão.

TABELA 3
Taxa – IPCA – AR(1)

Habilidade preditiva fora da amostra: modelo linear *versus* focus (média)

Passos à frente	Fev./2004 a maio/2010	Foco REQM ²	Número de observações	Foco REQM	Jan./2005 a maio/2010	Número de observações	Foco REQM	Jan./2006 a maio/2010	Número de observações	Foco REQM	Jan./2007 a maio/2010	Número de observações	Foco REQM	Jan./2008 a maio/2010
	EQMR ¹				EQMR ¹			EQMR ¹			EQMR ¹			EQMR ¹
1	1.472 (0.350)	0.1565	76	0.1606	1.302 (0.233)	53	0.1549	1.203 (0.178)	41	0.1541	0.980 (0.131)	29	0.1588	0.954 (0.228)
2	1.233 (0.211)	0.1948	75	0.2002	1.112 (0.145)	52	0.1869	1.130 (0.217)	40	0.1880	0.859 (0.119)	28	0.2010	0.813 (0.211)
3	1.201 (0.166)	0.2043	74	0.2068	1.119 (0.137)	51	0.1922	1.214 (0.284)	39	0.1906	0.894 (0.132)	27	0.2040	0.830 (0.241)
4	1.160 (0.152)	0.2106	73	0.2044	1.107 (0.146)	50	0.1969	1.208 (0.314)	38	0.1976	0.856 (0.136)	26	0.2086	0.800 (0.249)
5	1.164 (0.161)	0.2112	72	0.2078	1.138 (0.178)	49	0.1974	1.197 (0.314)	37	0.2014	0.833 (0.139)	25	0.1871	0.810 (0.246)
6	1.175 (0.179)	0.2120	71	0.2025	1.124 (0.176)	48	0.1862	1.135 (0.260)	36	0.2048	0.810 (0.141)	24	0.1612	0.893 (0.182)
7	1.102 (0.125)	0.2145	70	0.1979	1.111 (0.174)	47	0.1855	1.019 (0.173)	35	0.2069	0.800 (0.143)	23	0.1586	1.113 (0.084)
8	1.048 (0.098)	0.2185	69	0.1961	1.152 (0.212)	46	0.1820	0.996 (0.161)	34	0.2065	0.780 (0.142)	22	0.1625	1.154 (0.092)
9	1.027 (0.091)	0.2220	68	0.1986	1.129 (0.206)	45	0.1838	0.911 (0.135)	33	0.2090	0.782 (0.149)	21	0.1659	1.118 (0.092)
10	1.029 (0.097)	0.2237	67	0.1968	1.103 (0.201)	44	0.1876	0.850 (0.125)	32	0.2140	0.726 (0.169)	20	0.1709	1.034 (0.101)
11	1.048 (0.112)	0.2204	66	0.1994	1.143 (0.250)	43	0.1901	0.833 (0.126)	31	0.2182	0.705 (0.187)	19	0.1748	1.060 (0.120)
12	1.014 (0.102)	0.2253	65	0.2044	1.134 (0.252)	42	0.1931	0.816 (0.126)	30	0.2126	0.690 (0.200)	18	0.1774	1.035 (0.117)

Fonte: Elaboração dos autores.

Notas: ¹EQMR: o erro quadrático médio do modelo AR(1) dividido pelo erro quadrático médio da pesquisa Focus utilizada.

²REQM: raiz do erro quadrático médio.

Obs.: A comparação foi feita com a pesquisa Focus mensal. Os valores entre parênteses são os desvios-padrão. Início do período amostral dos modelos estimados para a taxa de inflação medida pelo IPCA – maio de 2003.

TABELA 4
Taxa – IPCA – AR(3) – com intervenções

Habilidade preditiva fora da amostra: modelo linear *versus* focus (média)

Passos à frente	Número de observações	Focus REQM ²	Jan./2006 a maio/2010 EQMR ¹	Número de observações	Focus REQM	Jan./2007 a maio/2010 EQMR ¹	Número de observações	Focus REQM	Jan./2008 a maio/2010 EQMR ¹
1	53	0.1549	1.274 (0.210)	41	0.1541	1.017 (0.130)	29	0.1588	0.984 (0.230)
2	52	0.1869	1.170 (0.214)	40	0.1880	0.899 (0.117)	28	0.2010	0.864 (0.205)
3	51	0.1922	1.194 (0.217)	39	0.1906	0.934 (0.128)	27	0.2040	0.886 (0.231)
4	50	0.1969	1.184 (0.238)	38	0.1976	0.897 (0.129)	26	0.2086	0.855 (0.237)
5	49	0.1974	1.173 (0.237)	37	0.2014	0.887 (0.126)	25	0.1871	0.860 (0.231)
6	48	0.1862	1.122 (0.195)	36	0.2048	0.875 (0.121)	24	0.1612	0.928 (0.180)
7	47	0.1855	1.018 (0.120)	35	0.2069	0.874 (0.116)	23	0.1586	1.117 (0.106)
8	46	0.1820	0.995 (0.108)	34	0.2065	0.865 (0.108)	22	0.1625	1.136 (0.069)
9	45	0.1838	0.922 (0.094)	33	0.2090	0.861 (0.115)	21	0.1659	1.114 (0.065)
10	44	0.1876	0.867 (0.091)	32	0.2140	0.819 (0.130)	20	0.1709	1.050 (0.067)
11	43	0.1901	0.859 (0.094)	31	0.2182	0.807 (0.142)	19	0.1748	1.071 (0.071)
12	42	0.1931	0.855 (0.097)	30	0.2126	0.793 (0.153)	18	0.1774	1.051 (0.072)

Fonte: Elaboração dos autores.

Notas: ¹ EQMR: o erro quadrático médio do modelo AR(3) dividido pelo erro quadrático médio da pesquisa Focus utilizada. Intervenções para observações discrepantes (outliers) AR(3): setembro de 2003, julho de 2004, dezembro de 2004 e abril de 2005.

² REQM: raiz do erro quadrático médio. Início do período amostral dos modelos estimados para a taxa de inflação medida pelo IPCA – maio de 2003.

Obs.: A comparação foi feita com a pesquisa Focus mensal. Os valores entre parênteses são os desvios-padrão.

TABELA 5
Taxa – IPCA – BAR(3)
Habilidade preditiva fora da amostra: modelo autorregressivo bayesiano versus focus (média)

Passos à frente	Número de observações	Focus REQM ²	Mar./2004 a maio/2010 EQMR ¹	Número de observações	Focus REQM	Jan./2005 a maio/2010 EQMR ¹	Número de observações	Focus REQM	Jan./2006 a maio/2010 EQMR ¹	Número de observações	Focus REQM	Jan./2007 a maio/2010 EQMR ¹	Número de observações	Focus REQM	Jan./2008 a maio/2010 EQMR ¹
1	75	0.1574	1.658 (0.420)	65	0.1606	1.487 (0.302)	53	0.1549	1.454 (0.319)	41	0.1541	1.132 (0.138)	29	0.1588	1.109 (0.234)
2	74	0.1961	1.280 (0.237)	64	0.2002	1.148 (0.161)	52	0.1869	1.214 (0.284)	40	0.1880	0.888 (0.131)	28	0.2010	0.812 (0.227)
3	73	0.2046	1.207 (0.182)	63	0.2088	1.097 (0.127)	51	0.1922	1.204 (0.281)	39	0.1906	0.894 (0.143)	27	0.2040	0.813 (0.255)
4	72	0.2087	1.156 (0.167)	62	0.2044	1.055 (0.120)	50	0.1969	1.162 (0.278)	38	0.1976	0.849 (0.142)	26	0.2086	0.774 (0.257)
5	71	0.2105	1.140 (0.162)	61	0.2078	1.054 (0.132)	49	0.1974	1.143 (0.273)	37	0.2014	0.816 (0.147)	25	0.1871	0.791 (0.253)
6	70	0.2123	1.063 (0.113)	60	0.2025	1.031 (0.124)	48	0.1862	1.081 (0.226)	36	0.2048	0.787 (0.153)	24	0.1612	0.897 (0.185)
7	69	0.2158	1.030 (0.096)	59	0.1979	1.026 (0.130)	47	0.1855	0.975 (0.165)	35	0.2069	0.774 (0.160)	23	0.1586	1.167 (0.127)
8	68	0.2201	1.001 (0.082)	58	0.1961	1.070 (0.160)	46	0.1820	0.959 (0.159)	34	0.2065	0.749 (0.163)	22	0.1625	1.233 (0.174)
9	67	0.2214	0.984 (0.077)	57	0.1986	1.064 (0.166)	45	0.1838	0.887 (0.146)	33	0.2090	0.757 (0.170)	21	0.1659	1.183 (0.163)
10	66	0.2203	0.965 (0.075)	56	0.1968	1.039 (0.161)	44	0.1876	0.834 (0.138)	32	0.2140	0.696 (0.190)	20	0.1709	1.073 (0.162)
11	65	0.2220	0.950 (0.079)	55	0.1994	1.052 (0.183)	43	0.1901	0.819 (0.138)	31	0.2182	0.677 (0.208)	19	0.1748	1.108 (0.192)
12	64	0.2263	0.917 (0.076)	54	0.2044	1.027 (0.170)	42	0.1931	0.799 (0.136)	30	0.2126	0.664 (0.221)	18	0.1774	1.074 (0.184)

Fonte: Elaboração dos autores.

Notas: ¹EQMR: o erro quadrático médio do modelo BAR(3) dividido pelo erro quadrático médio da pesquisa Focus utilizada.

²REQM: raiz do erro quadrático médio, início do período amostral dos modelos estimados para a taxa de inflação medida pelo IPCA – maio de 2003.

Obs.: A comparação foi feita com a pesquisa Focus mensal. Os valores entre parênteses são os desvios-padrão.

TABELA 6
Taxa – IPCA – AR(1)
Comparação da habilidade preditiva: modelo linear versus focus (média)

Acumulado	Número de observações	Focus REQM	Mar./2004 a maio/2010	Número de observações	Focus REQM	Jan./2005 a maio/2010	Número de observações	Focus REQM	Jan./2006 a maio/2010	Número de observações	Focus REQM	Jan./2007 a maio/2010	Número de observações	Focus REQM	Jan./2008 a maio/2010
3 meses	75	0.4374	1.5923 (0.423)	65	0.4519	1.426 (0.331)	53	0.4328	1.402 (0.389)	41	0.4212	0.976 (0.164)	29	0.4767	0.949 (0.228)
6 meses	72	2.3272	1.6046 (0.244)	62	2.3011	1.836 (0.456)	50	2.1887	1.934 (0.658)	38	1.9309	1.832 (0.296)	26	2.1128	1.447 (0.153)
9 meses	69	1.0032	1.7164 (0.902)	59	0.9791	1.473 (0.722)	47	1.0858	1.328 (0.723)	35	1.0937	0.524 (0.237)	23	1.1064	0.524 (0.375)
12 meses ²	66	0.9251	3.434 (4.122)	56	0.9358	2.664 (2.558)	44	0.8726	2.934 (4.229)	32	0.9447	0.834 (0.106)	20	0.8347	0.996 (0.090)
12 meses	66	1.3087	1.7160 (1.023)	56	1.2572	1.476 (0.851)	44	1.3689	1.192 (0.652)	32	1.4523	0.353 (0.297)	20	1.2590	0.438 (0.371)

Fonte: Elaboração dos autores.

Notas: ¹ EQMR: o erro quadrático médio do modelo AR(1) dividido pelo erro quadrático médio da pesquisa Focus utilizada.

² Série Focus: previsão da inflação acumulada nos próximos 12 meses.

Obs.: A comparação foi feita com a pesquisa Focus mensal acumulada para três, seis, nove e 12 meses. Os valores entre parênteses são os desvios-padrão.

REQM: raiz do erro quadrático médio. Início do período amostral dos modelos estimados para a taxa de inflação medida pelo IPCA: maio de 2003.

TABELA 7

Taxa – IPCA – AR(3) – com intervenções

Comparação da habilidade preditiva: modelo linear versus focus (média)

Acumulado	Número de observações	Focus REQM	Jan./2006 a maio/2010	Número de observações	Focus REQM	Jan./2007 a maio/2010	Número de observações	Focus REQM	Jan./2008 a maio/2010
Erro quadrático médio relativo ¹									
3 meses	53	0.4328	1.416 (0.335)	41	0.4212	1.053 (0.167)	29	0.4767	1.051 (0.206)
6 meses	50	2.1887	1.522 (0.374)	38	1.9309	1.384 (0.138)	26	2.1128	1.162 (0.110)
9 meses	47	1.0858	1.186 (0.454)	35	1.0937	0.604 (0.187)	23	1.1064	0.638 (0.274)
12 meses ²	44	0.8726	2.584 (2.695)	32	0.9447	1.124 (0.200)	20	0.8347	1.267 (0.595)
12 meses	44	1.3689	1.050 (0.387)	32	1.4523	0.476 (0.249)	20	1.2590	0.557 (0.273)

Fonte: Elaboração dos autores.

Notas: ¹ EQMR: o erro quadrático médio do modelo AR(3) dividido pelo erro quadrático médio da pesquisa Focus utilizada.² Série Focus: previsão da inflação acumulada nos próximos 12 meses.

Obs.: A comparação foi feita com a pesquisa Focus mensal acumulada para três, seis, nove e 12 meses. Os valores entre parênteses são os desvios-padrão.

REQM: raiz do erro quadrático médio. Início do período amostral dos modelos estimados para a taxa de inflação medida pelo IPCA – maio de 2003.

Intervenções para observações discrepantes (*outliers*) AR(3): setembro de 2003, julho de 2004, dezembro de 2004 e abril de 2005.

TABELA 8
Taxa – IPCA – BAR(3)
Comparação da habilidade preditiva: modelo autorregressivo bayesiano versus focus (média)

Acumulado	Número de observações	Focus REQM	Jun./2004 a maio/2010 EQMR1	Número de observações	FOCUS REQM	Jan./2005 a maio/2010 EQMR1	Número de observações	Focus REQM	Jan./2006 a maio/2010 EQMR1	Número de observações	Focus REQM	Jan./2007 a maio/2010 EQMR1	Número de observações	Focus REQM	Jan./2008 a maio/2010 EQMR1
3 meses	72	0.4424	1.513 (0.413)	65	0.4519	1.392 (0.337)	53	0.4328	1.381 (0.421)	41	0.4212	0.923 (0.166)	29	0.4767	0.803 (0.269)
6 meses	69	2.3278	1.718 (0.250)	62	2.3011	1.926 (0.271)	50	2.1887	2.210 (0.631)	38	1.9309	2.339 (0.457)	26	2.1128	1.807 (0.263)
9 meses	66	1.0065	1.480 (0.640)	59	0.9791	1.291 (0.512)	47	1.0858	1.228 (0.572)	35	1.0937	0.539 (0.266)	23	1.1064	0.496 (0.438)
12 meses ²	63	0.9386	2.537 (1.944)	56	0.9358	2.235 (1.562)	44	0.8726	2.670 (3.210)	32	0.9447	0.855 (0.212)	20	0.8347	1.085 (0.223)
12 meses	63	1.2986	1.370 (0.604)	56	1.2572	1.238 (0.555)	44	1.3689	1.085 (0.506)	32	1.4523	0.362 (0.315)	20	1.2590	0.477 (0.417)

Fonte: Elaboração dos autores.

Notas: ¹ EQMR: o erro quadrático médio do modelo BAR(3) dividido pelo erro quadrático médio da pesquisa Focus utilizada.

² Série Focus: Previsão da inflação acumulada nos próximos 12 meses.

Obs.: A comparação foi feita com a pesquisa Focus mensal acumulada para três, seis, nove e 12 meses. Os valores entre parêntesis são os desvios-padrão.

REQM: raiz do erro quadrático médio. Início do período amostral dos modelos estimados para a taxa de inflação medida pelo IPCA: maio de 2003.

EDITORIAL

Coordenação

Cláudio Passos de Oliveira

Njobs Comunicação

Supervisão

Cida Taboza

Fábio Oki

Thayse Lamera

Revisão

Ângela de Oliveira

Cristiana de Sousa da Silva

Lizandra Deusdará Felipe

Olavo Mesquita de Carvalho

Regina Marta de Aguiar

Editoração

Anderson Reis

Danilo Tavares

Capa

Luís Cláudio Cardoso da Silva

Projeto gráfico

Renato Rodrigues Bueno

Livraria do Ipea

SBS – Quadra 1 - Bloco J - Ed. BNDES, Térreo.

70076-900 – Brasília – DF

Fone: (61) 3315-5336

Correio eletrônico: livraria@ipea.gov.br

Tiragem: 500 exemplares



Ipea - Instituto de Pesquisa
Econômica Aplicada



SECRETARIA DE
ASSUNTOS ESTRATÉGICOS
DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA

