



**Diogo Abry Guillén**

## **Ensaio sobre a formação de expectativas de inflação**

### **Dissertação de Mestrado**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Economia da PUC-Rio.

Orientador: Márcio Gomes Pinto Garcia

Rio de Janeiro

Março de 2008



**Diogo Abry Guillén**

## **Ensaio sobre a formação de expectativas de inflação**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Economia da PUC-Rio. Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo assinada.

**Márcio Gomes Pinto Garcia**

Orientador

PUC-Rio

**Mário Magalhães Carvalho Mesquita**

Banco Central do Brasil

**Eduardo Henrique de Mello Motta Loyo**

PUC-Rio

**Nizar Messari**

Coordenador Setorial do Centro de Ciências Sociais - PUC-Rio

Rio de Janeiro, 31 de março de 2008

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial do trabalho sem autorização da universidade, do autor e do orientador.

### **Diogo Abry Guillén**

Graduou-se em Economia pela PUC-Rio, em 2005, onde também cursou o Mestrado em Economia entre 2006 e 2007.

#### Ficha Catalográfica

Guillén, Diogo Abry

Ensaio sobre a formação de expectativas de inflação / Diogo Abry Guillén ; orientador: Márcio Gomes Pinto Garcia. – 2008.

160 f. : il. ; 30 cm

Dissertação (Mestrado em Economia)–Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

Inclui bibliografia

1. Economia – Teses. 2. Expectativas de inflação. 3. Política monetária. 4. Rigidez informacional. 5. Credibilidade do Banco Central. I. Garcia, Márcio Gomes Pinto. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Economia. III. Título.

CDD: 330

## Agradecimentos

Ao meu professor e orientador, Márcio Garcia, por estar sempre atento e disposto a ajudar.

A Mário Mesquita e Eduardo Loyo, componentes da banca, pela leitura cuidadosa e pelos importantes comentários ao trabalho.

Aos professores do Departamento de Economia da PUC-Rio, pelas inúmeras sugestões, especialmente Luciano Vereda, Marcelo Medeiros, Marcos Chamon, Rogério Werneck e João Manoel Pinho de Mello.

A toda a equipe da Galanto, que sempre me ajudou, em especial Dionísio Dias Carneiro, Thomas Wu, Monica Baumgarten e Deborah Oliveira, com os quais tive inúmeras discussões altamente enriquecedoras.

A meus colegas do mestrado, pelo convívio e pela constante troca de idéias que tanto contribuíram para o aproveitamento do mestrado.

À CAPES, pelo apoio financeiro durante o mestrado.

A meus pais, à minha irmã e à Paula, pela compreensão e pelo apoio que foram fundamentais durante este trabalho.

## Resumo

Guillén, Diogo Abry; Garcia, Márcio Gomes Pinto (orientador). **Ensaio sobre a formação de expectativas de inflação**. Rio de Janeiro, 2008. 160p. Dissertação de Mestrado - Departamento de Economia, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

A dissertação está dividida em quatro artigos que abordam temas em política monetária. Inicialmente, avalia-se como se dá a formação das expectativas de inflação no Brasil. Os resultados sugerem que os dados não obedecem aos preceitos da teoria de expectativas racionais ou adaptativas. Utilizamos dois métodos para definir a frequência de reajuste informacional no Brasil e há indícios de maior aderência à teoria de rigidez informacional. O segundo artigo investiga o processo de transmissão de expectativas dentro do mercado financeiro. Propomos um modelo em que os agentes do mercado financeiro, ao construir suas expectativas, observam os dados mais recentes e as expectativas já divulgadas dos agentes do mercado que costumam apresentar previsões mais acuradas, segundo *ranking* do Banco Central. O modelo é avaliado empiricamente e mostramos que o peso dado às expectativas dos melhores previsores cresce com a aproximação da divulgação do dado. No terceiro artigo, estudamos os impactos da política monetária e da taxa de câmbio sobre a inflação no Brasil. Os resultados indicam que leva entre seis e doze meses até que a estrutura de preços volte a ser aquela que prevalecia antes do choque. O quarto artigo investiga a credibilidade do Banco Central do Brasil, através de uma base de dados com expectativas desagregadas. A hipótese é de que a heterogeneidade das expectativas de longo prazo advenha de crenças distintas com relação à aversão do Banco Central à inflação. Com base neste argumento, construímos um índice utilizando Cadeias de Markov para o caso brasileiro.

## Palavras-chave

Expectativas de inflação, política monetária, rigidez informacional, credibilidade do Banco Central.

## **Abstract**

Guillén, Diogo Abry; Garcia, Márcio Gomes Pinto (advisor). **Essays on inflation expectations**. Rio de Janeiro, 2008. 160p. MSc Dissertation - Departamento de Economia, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

This dissertation is divided in four papers about monetary policy. Initially, we evaluate how inflation expectations are formed in Brazil. Our results suggest that data do not follow what rational or adaptive expectations would predict. Using two different methods to measure the informational readjustment frequency in Brazil, we find evidence that inflation expectations seem to behave more closely to what sticky information theory would predict. The second paper investigates the inflation expectations transmission inside the Brazilian financial market. We propose a model in which financial market agents, when they build their own forecasts, not only observe to recent data, but also use lagged expectations from the best forecasters. Our model is evaluated empirically and we can show that the weight given to the best forecasters grows as we get closer to the release of inflation data. In the third paper, we study monetary policy and exchange rate impacts on inflation in Brazil. Our results indicate that it takes from six to twelve months until price structure returns to the one that existed before the shock. The fourth paper investigates central bank's credibility using individual financial market agents' expectations. Our hypothesis is that expectations' heterogeneity for long term horizon comes from different beliefs about central bank's aversion to inflation. Using this argument, we build a credibility index using Markov Chains for Brazil.

## **Keywords**

Inflation expectations, monetary policy, sticky information, central bank credibility.

## Sumário

1	Introdução	14
2	Formação das expectativas de inflação no Brasil: racionais, adaptativas ou <i>sticky information</i> ?	16
2.1.	Introdução	16
2.2.	Dados e construção das séries	17
2.3.	Resenha da Literatura	19
2.4.	Expectativas Racionais	21
2.4.1.	Viés das expectativas	21
2.4.2.	Informação das previsões	24
2.4.3.	Correlação dos erros de expectativas	25
2.4.4.	Informação Pública Disponível	27
2.5.	Expectativas Adaptativas	29
2.6.	<i>Sticky Information</i>	31
2.6.1.	Motivação	31
2.6.2.	Metodologia para a hipótese de <i>sticky information</i>	35
2.6.3.	Vetor auto-regressivo utilizado para previsão	38
2.6.4.	A escolha da ponderação ótima	39
2.6.5.	Testes de expectativas <i>sticky information</i>	43
2.7.	Conclusão	48
2.8.	Apêndice	50
2.8.1.	Testes de sensibilidade da comparação entre as expectativas construídas e as expectativas observadas	50
3	Transmissão das expectativas de inflação no Brasil	54
3.1.	Introdução	54
3.2.	Resenha da Literatura	55
3.3.	O Modelo	58

3.3.1. Descrição dos Agentes	58
3.3.2. A Interação entre os agentes	61
3.4. Descrição dos Dados	65
3.4.1. O sistema do <i>survey</i> do Banco Central	65
3.4.2. O <i>ranking</i> das instituições financeiras	66
3.4.3. A periodicidade utilizada	67
3.4.4. O corte da amostra	68
3.4.5. Erro Quadrático	69
3.5. Resultados Econométricos	70
3.5.1. Corte por evento	70
3.5.2. Corte por horizonte fixo de previsão	73
3.5.3. Comparação dos resultados e o modelo teórico	77
3.6. Conclusão	81
3.7. Apêndice	82
3.7.1. Estacionariedade	82
3.7.2. Estabilidade no tempo	83
4 Dispersão na fixação de preços no Brasil	85
4.1. Introdução	85
4.2. Dados e Estatísticas de Posição	87
4.3. Metodologia	94
4.4. Resultados Econométricos	97
4.5. Resultados	100
4.5.1. Avaliação dos resultados I - Taxa de juros	101
4.5.2. Avaliação dos resultados II - Depreciação cambial	108
4.5.3. Resultados Adicionais	112
4.6. Conclusão	115
4.7. Apêndice	116
4.7.1. Relembrando alguns conceitos estatísticos:	116
5 Expectativas Desagregadas, Credibilidade do Banco Central e Cadeias de Markov	118
5.1. Introdução	118
5.2. Resenha da Literatura	119



5.3. Metodologia	122
5.3.1. A aplicação para o estudo de credibilidade	122
5.3.2. Exemplo hipotético	124
5.4. Descrição dos dados	127
5.5. Resultados	130
5.5.1. Resultados mensais	131
5.5.2. Resultados para ano-calendário	137
5.6. Índice de Credibilidade	139
5.6.1. Índices de Credibilidade na literatura	139
5.6.2. Índice de Credibilidade com dispersão das expectativas	143
5.7. Conclusão	145
5.8. Apêndice	146
5.8.1. O arcabouço matemático	146
5.8.2. Simulação teórica	147
5.8.3. Resultados utilizando expectativas de horizontes longos	151
6 Conclusão	153
7 Bibliografia	155

## Lista de figuras

Figura 1 – Inflação Realizada e Expectativas de Inflação	17
Figura 2 – Viés das expectativas (em função do horizonte expectacional)	22
Figura 3 – Análise das funções de resposta a impulso do desvio padrão das expectativas	35
Figura 4 – Capacidade Preditiva do VAR	39
Figura 5 – Comparação das expectativas de <i>sticky information</i> (média) e observada (mediana)	45
Figura 6 – Comparação entre os desvios padrão	46
Figura 7 – Funções de resposta a impulso de <i>sticky information</i>	48
Figura 8 – Funções de resposta a impulso das expectativas do <i>survey</i>	48
Figura 9 – Teste de sensibilidade da ponderação nas médias	51
Figura 10 – Teste de sensibilidade da ponderação no desvio padrão	51
Figura 11 – Teste de sensibilidade do truncamento na média	52
Figura 12 – Teste de sensibilidade do truncamento no desvio padrão	52
Figura 13 – Teste de Causalidade de <i>Granger</i> entre a média das expectativas e as expectativas dos <i>experts</i>	71
Figura 14 – Os pesos das expectativas defasadas	76
Figura 15 – Intervalo de confiança dos coeficientes	77
Figura 16 – Estabilidade no tempo dos coeficientes	84
Figura 17 – Densidade empírica da distribuição <i>cross-section</i> das médias dos subitens do IPCA comparada à densidade normal	89
Figura 18 – IPCA vs. IPCA com pesos uniformes (Fonte: IBGE)	90
Figura 19 – Desvio padrão <i>cross-section</i> da inflação (peso uniforme e peso ponderado) (Fonte: IBGE)	91
Figura 20 – Média e desvio padrão <i>cross-section</i> do IPCA (Fonte: IBGE)	93
Figura 21 – Funções de Resposta a Impulso no VAR macroeconômico estimado	98
Figura 22 – IPCA, IPCA aritmético e IPCA ponderado	102
Figura 23 – Desvio padrão após a elevação da taxa de juros	104

Figura 24 – Distribuição antes e depois da elevação da taxa de juros	106
Figura 25 – IPCA, IPCA ponderado e IPCA aritmético	109
Figura 26 – Desvio padrão após uma depreciação cambial	110
Figura 27- Distribuição <i>cross-section</i> após uma depreciação cambial	111
Figura 28 – Desvio padrão <i>cross-section</i> e <i>time-series</i> ( <i>tradeables</i> e <i>non-tradeables</i> ) – aumento da taxa de juros	113
Figura 29 – Desvio padrão <i>cross-section</i> e <i>time-series</i> ( <i>tradeables</i> e <i>non-tradeables</i> ) – depreciação do câmbio	113
Figura 30 – Corte da <i>survey</i> do Banco Central	129
Figura 31 – Comportamento dos agentes otimistas (um mês, seis meses e doze meses)	133
Figura 32 – Comportamento dos agentes medianos (um mês, seis meses e doze meses)	133
Figura 33 – Comportamento dos agentes pessimistas (um mês, seis meses e doze meses)	134
Figura 34 – Comportamento das expectativas para seis meses à frente (acumulado)	135
Figura 35 – Comportamento das expectativas para doze meses à frente (acumulado)	136
Figura 36 – Comportamento das expectativas para um ano à frente	138
Figura 37 – Expectativa e meta de inflação	141
Figura 38 - Índices de credibilidade no Brasil	142
Figura 39 - Índice de credibilidade trimestral com base na expectativa de doze meses	144
Figura 40 – Comparação dos índices de credibilidade	144
Figura 41 – Dispersão das expectativas de inflação	149
Figura 42 – Número de mudanças de estado por período	150
Figura 43 - Comportamento das expectativas para dois anos à frente	151
Figura 44 - Comportamento das expectativas para três anos à frente	152
Figura 45 - Comportamento das expectativas para quatro anos à frente	152

## Lista de tabelas

Tabela 1 – Média mensal das expectativas	23
Tabela 2 – Erros expectationais e expectativas defasadas	24
Tabela 3 – Correlação dos erros de expectativas	26
Tabela 4 – Informação pública disponível	28
Tabela 5 – Teste de expectativas adaptativas	30
Tabela 6 – Testes sobre o desvio padrão	33
Tabela 7 – Critério de informação de Schwarz	38
Tabela 8 – Resultados de reajuste de informação	42
Tabela 9 – Erro quadrático médio uniforme e ponderado	69
Tabela 10 – Testes mensais de Causalidade de <i>Granger</i>	72
Tabela 11 – Resultados da regressão de média em <i>Top-5</i> e média defasada	75
Tabela 12 – Resultados empíricos do modelo	80
Tabela 13 – Testes de raiz unitária (p-valor apresentado)	83
Tabela 14 – Teste de Normalidade da Distribuição <i>Cross-section</i> das Inflações que compõem o IPCA (p-valor apresentado)	90
Tabela 15 – Coeficientes de correlação entre diferentes momentos estatísticos do IPCA e variáveis macroeconômicas (Fonte: IBGE)	93
Tabela 16 – Escolha de defasagens do VAR pelo critério de informação	97
Tabela 17 – Estatísticas descritivas das equações de preço desagregado	99
Tabela 18 – Teste de Kolmogorov-Smirnov separando entre <i>tradeables</i> e <i>non-tradeables</i>	114
Tabela 19 – <i>Ranking</i> de expectativas a cada instante	124
Tabela 20 – Exemplo hipotético	125
Tabela 21 – Matriz de transição hipotética	125
Tabela 22 – Matriz de transição hipotética (do primeiro para o segundo instante)	126
Tabela 23 – Matriz de transição hipotética (do segundo para o terceiro instante)	126
Tabela 24 – Matriz de transição teórica sob credibilidade total	126

Tabela 25 – Número de agentes com expectativas com horizontes longos	130
Tabela 26 – Coeficientes de correlação	137