



**Ana Carolina Barbosa Freire**

**Previsão de Câmbio e Preços de Commodities: uma análise  
empírica do caso brasileiro**

**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: Prof. Afonso Sant'Anna Bevilaqua  
Co-Orientador: Prof. Marcelo Cunha Medeiros

Rio de Janeiro  
Março de 2009



**Ana Carolina Barbosa Freire**

**Previsão de Câmbio e Preços de Commodities: uma análise  
empírica do caso brasileiro**

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.

**Prof. Afonso Sant'Anna Bevilaqua**

Orientador

Departamento de Economia - PUC-Rio

**Prof. Marcelo Cunha Medeiros**

Co-Orientador

Departamento de Economia - PUC-Rio

**Prof. Eduardo Henrique de Mello Motta Loyo**

Departamento de Economia - PUC-Rio/UBS

**Prof. Alexandre Schwartzman**

Santander

**Prof. Nizar Messari**

Coordenador Setorial do Centro  
de Ciências Sociais - PUC-Rio

Rio de Janeiro, 31 de março de 2009

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

**Ana Carolina Barbosa Freire**

Graduou-se em Economia pela PUC-Rio em 2006.

Ficha Catalográfica

Freire, Ana Carolina Barbosa

Previsão de Câmbio e Preços de Commodities: uma análise empírica do caso brasileiro / Ana Carolina Barbosa Freire; orientador: Afonso Sant'Anna Bevilaqua; co-orientador: Marcelo Cunha Medeiros. – Rio de Janeiro: PUC, Departamento de Economia, 2009.

113 f. : il. (color.) ; 30 cm

Dissertação (Mestrado em Economia) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

Inclui bibliografia.

1.Economia – Teses. 2. Commodity currencies. 3. Câmbio real. 4. Câmbio nominal. 5. Preços de commodities. 6. Previsão. 7. Cointegração. I. Bevilaqua, Afonso Sant'Anna. II. Medeiros, Marcelo Cunha. III. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Economia. IV. Título.

## Agradecimentos

Aos meus orientadores, Afonso Bevilaqua e Marcelo Medeiros, pela atenção especial, pelos conselhos que tanto contribuíram para esta pesquisa, e pelas conversas nas horas importantes, que me ajudaram a finalizar o meu trabalho.

Aos integrantes da minha Banca, Eduardo Loyo e Alexandre Schwartzman, pelos comentários e sugestões que certamente melhoraram a qualidade da minha pesquisa.

Aos professores Márcio Garcia, Rogério Werneck e Fabio Giambiagi não apenas pela contribuição acadêmica que me deram ao longo dos últimos anos, mas também pelos excelentes conselhos de vida aos quais serei eternamente grata.

À toda a minha família, especialmente minha mãe, Fátima, meu pai, Bruno, e minha irmã Beatriz pelo apoio no âmbito pessoal, pela educação e pelo incentivo a concluir mais esta etapa da minha vida.

Ao Davi, pessoa muito especial, que me ajudou colaborando e me entendendo nos momentos mais difíceis, estando sempre ao meu lado.

Ao Governo brasileiro pela bolsa de estudos oferecida através do CNPq.

## Resumo

Freire, Ana Carolina Barbosa; Bevilaqua, Afonso Sant'Anna; Medeiros, Marcelo Cunha. **Previsão de Câmbio e Preços de Commodities: uma análise empírica do caso brasileiro.** Rio de Janeiro, 2009. 113p. Dissertação de Mestrado - Departamento de Economia, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

A literatura teórica sobre taxas de câmbio apresenta uma série de resultados de difícil respaldo empírico como o *forecasting puzzle* da taxa de câmbio. Ao realizarmos previsões dentro da amostra e fora da amostra para as taxas de câmbio, nominal e real, e para o índice de preços de *commodities* do Brasil, encontramos evidências empíricas que comprovam algumas das explicações para este *puzzle*. Basicamente, os resultados dentro e fora da amostra apontam que o câmbio nominal apresenta um forte componente *forward looking*, o que poderia explicar o fracasso de muitos modelos em prever esta variável. Os valores passados do câmbio nominal conseguem gerar previsões para preços de *commodities* substancialmente melhores que a de um passeio aleatório, tanto no curto quanto no longo prazo, embora a relação reversa não se verifique. Uma análise comparando as previsões de nosso modelo a um modelo autorregressivo univariado mostra que esta evidência é mais fraca do que constatamos inicialmente. Para a taxa de câmbio real estendemos a análise feita na literatura de *commodity currencies* para medir o poder preditivo dos modelos utilizados. Considerando o exercício dentro da amostra, os preços de commodities contribuem significativamente para as previsões da taxa de câmbio, mas a causalidade no sentido contrário também ocorre. Já para as previsões fora da amostra, o modelo de correção de erros não conseguiu superar o passeio aleatório para nenhuma variável, nem mesmo no longo prazo. Os resultados são robustos à presença de quebras estruturais.

## Palavras-chave

Commodity currencies, câmbio real, câmbio nominal, preços de commodities, previsão, cointegração.

## Abstract

Freire, Ana Carolina Barbosa; Bevilaqua, Afonso Sant'Anna (Advisor); Medeiros, Marcelo Cunha (Advisor). **Exchange Rates and Commodity Prices Forecasts: an empirical analysis of the Brazilian case.** Rio de Janeiro, 2009. 113p. MSc. Dissertation – Departamento de Economia, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

In the theoretical literature on exchange rates we find many results with little empirical support. This paper seeks to contribute to a better understanding on one of the main issues that were not fully answered: the *forecasting puzzle* on exchange rates. By analyzing in-sample and out-of-sample forecasts for nominal and real exchange rates and the commodity price index of Brazil, we find empirical evidence on some of the explanations for this puzzle. The results in-sample and out-of-sample indicate that the Brazilian nominal exchange rate has an important forward looking component, which could explain the failure of many models to predict this variable. Past values of nominal exchange rate forecasts commodity prices substantially better than a random walk, both in short and long term horizons, while the reverse relation does not hold. An additional analysis in which we compare our model with a univariate autoregressive one suggests that the evidences may not be as robust as we thought at first. For the real exchange rate we extend the analysis made in the literature on commodity currencies to measure the predictive power of these models. Considering the in-sample exercise, commodity prices play an important role in predicting the Brazilian real exchange rate. However, there is also Granger causality in the opposite direction. Regarding the out-of-sample forecasts, our error correction model could not overcome the random walk model. Our results are robust to structural breaks.

## Keywords

Commodity currencies, exchange rates, commodity prices, forecast, cointegration.

## Sumário

1 Introdução	13
2 Revisão da Literatura	18
2.1. Taxa de Câmbio Nominal: valor presente dos fundamentos econômicos	18
2.2. A taxa de câmbio real e a literatura sobre <i>commodity currencies</i>	23
3 Análise do caso brasileiro e descrição dos dados	35
3.1. Análise do caso brasileiro	35
3.2. Descrição dos dados	38
4 Mecanismo gerador dos dados, quebras estruturais e cointegração	49
4.1. Mecanismo gerador de dados	49
4.2. Cointegração e quebras estruturais	51
5 Teste de causalidade de Granger e previsões <i>out-of-sample</i>	56
5.1. Previsibilidade <i>In-Sample</i>	56
5.2. Previsibilidade <i>Out-of-Sample</i>	64
6 Análises Adicionais	79
6.1. Diferentes Taxas de Câmbio Nominais	79
6.2. Índice de Preços de Commodities Mundial	82
7 Conclusão	85
8 Referências	87
9 Apêndice Técnico A	91
10 Apêndice Técnico B	92

11 Apêndice Técnico C	98
12 Apêndice Técnico D	101



## Lista de figuras

Figura 1 - Câmbio vs. Preços de Commodities	36
Figura 2 - Valor exportado: Total e Commodities	37
Figura 3 - Comparação dos índices de preço PCCI vs. PCCL	42
Figura 4 - Comparação dos índices mistos deflacionados	47
Figura 5 - PCCI – Índices Encadeados	93
Figura 6 - PCCI – Índices Diretos	93
Figura 7 - PCCI - Índices Mistos	94
Figura 8 - PCCL – Índices Encadeados	95
Figura 9 - PCCL – Índices Diretos	95
Figura 10 - PCCL – Índices Mistos	96

## Lista de tabelas

Tabela 1. Estatísticas brasileiras	36
Tabela 2. Testes de Raiz Unitária	50
Tabela 3. Teste de cointegração Engle-Granger	52
Tabela 4. Testes de Andrews – câmbio nominal	53
Tabela 5. Testes de Andrews – câmbio real	53
Tabela 6. Testes de Gregory e Hansen – cointegração com quebra estrutural	54
Tabela 7. Testes de Andrews – variáveis em primeira diferença	57
Tabela 8. Testes de causalidade de Granger – câmbio nominal	57
Tabela 8b. Teste de causalidade de Granger – sem testar o intercepto	59
Tabela 9. Teste de Causalidade de Granger – F1	60
Tabela 10. Teste de Causalidade de Granger – F2	61
Tabela 11. Teste de Causalidade de Granger – curto prazo – F1	62
Tabela 12. Teste de Causalidade de Granger – curto prazo – F2	62
Tabela 13. Teste de Causalidade de Granger – longo prazo – F1	63
Tabela 14. Teste de Causalidade de Granger – longo prazo – F2	63
Tabela 15. Previsão de câmbio nominal usando o índice PCCL	67
Tabela 16. Previsão de câmbio nominal usando o índice PCCI	67
Tabela 17. Previsão do índice PCCL usando câmbio nominal	69
Tabela 18. Previsão do índice PCCI usando câmbio nominal	69
Tabela 19. Previsão de câmbio nominal usando o índice PCCL	71
Tabela 20. Previsão de câmbio nominal usando o índice PCCI	72
Tabela 21. Previsão do índice PCCL usando câmbio nominal	72
Tabela 22. Previsão do índice PCCI usando câmbio nominal	73
Tabela 23. Previsão da taxa de câmbio real usando o índice PCCL-CPI	74
Tabela 24. Previsão da taxa de câmbio real usando o índice PCCL-AE	75
Tabela 25. Previsão da taxa de câmbio real usando o índice PCCI-CPI	75

Tabela 26. Previsão da taxa de câmbio real usando o índice PCCI-AE	75
Tabela 27. Previsão do índice PCCL-CPI usando a taxa de câmbio real	76
Tabela 28. Previsão do índice PCCL-AE usando a taxa de câmbio real	77
Tabela 29. Previsão do índice PCCI-CPI usando a taxa de câmbio real	77
Tabela 30. Previsão do índice PCCI-AE usando a taxa de câmbio real	77
Tabela 31. Teste de Causalidade de Granger - Euro	80
Tabela 32. Teste de Causalidade de Granger - Libra	80
Tabela 33. Teste de Causalidade de Granger - Iene	81
Tabela 34. Teste de Causalidade de Granger – Variáveis Instrumentais	83
Tabela 35. Teste de Causalidade de Granger – VI – F1	83
Tabela 36. Teste de Causalidade de Granger – VI – F2	83
Tabela 37. Peso das commodities na pauta de exportações brasileiras	91
Tabela 19. Previsão da taxa de câmbio real usando o índice PCCL-CPI - complemento	98
Tabela 20. Previsão da taxa de câmbio real usando o índice PCCL-AE – complemento	98
Tabela 21. Previsão da taxa de câmbio real usando o índice PCCI-CPI - complemento	99
Tabela 22. Previsão da taxa de câmbio real usando o índice PCCI-AE - complemento	99
Tabela 23. Previsão do índice PCCL-CPI usando a taxa de câmbio real - complemento	99
Tabela 24. Previsão do índice PCCL-AE usando a taxa de câmbio real - complemento	100
Tabela 25. Previsão do índice PCCI-CPI usando a taxa de câmbio real - complemento	100
Tabela 26. Previsão do índice PCCI-AE usando a taxa de	

câmbio real – complemento	100
Tabela 38. Previsão do câmbio nominal usando índice PCCL - EURO	101
Tabela 39. Previsão do câmbio nominal usando índice PCCI - EURO	102
Tabela 40. Previsão do índice PCCL usando câmbio nominal - EURO	103
Tabela 41. Previsão do índice PCCI usando câmbio nominal - EURO	103
Tabela 42. Previsão do câmbio nominal usando índice PCCL - LIBRA	104
Tabela 43. Previsão do câmbio nominal usando índice PCCI - LIBRA	105
Tabela 44. Previsão do índice PCCL usando câmbio nominal - LIBRA	105
Tabela 45. Previsão do índice PCCI usando câmbio nominal – LIBRA	106
Tabela 46. Previsão do câmbio nominal usando índice PCCL - IENE	107
Tabela 47. Previsão do câmbio nominal usando índice PCCI - IENE	107
Tabela 48. Previsão do índice PCCL usando câmbio nominal - IENE	108
Tabela 49. Previsão do índice PCCI usando câmbio nominal - IENE	109
Tabela 50. Previsão do câmbio nominal usando índice PCCI - VI	109
Tabela 51. Previsão do índice PCCI – VI usando câmbio nominal	110
Tabela 52. Previsão do câmbio nominal usando índice PCCI – VI – CPI	111
Tabela 53. Previsão do câmbio nominal usando índice PCCI – VI – AE	111
Tabela 54. Previsão do índice PCCI – VI - CPI usando câmbio nominal	112
Tabela 55. Previsão do índice PCCI – VI - AE usando câmbio nominal	113