



João Marco Braga da Cunha

**Experimentos de Previsão da Estrutura a Termo da
Taxa de Juros Americana: Reversão à Média, Inércia
e Influência de Variáveis Macroeconômicas**

Dissertação de Mestrado

Dissertação apresentada como requisito parcial para
obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-
graduação em Engenharia Elétrica do Departamento de
Engenharia Elétrica da PUC-Rio.

Orientador: Prof. Cristiano Augusto Coelho Fernandes

Co-orientador: Prof. Luciano Vereda Oliveira

Rio de Janeiro

Abril de 2009



João Marco Braga da Cunha

**Experimentos de Previsão da Estrutura a Termo da
Taxa de Juros Americana: Reversão à Media, Inércia
e Influência de Variáveis Macroeconômicas**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica do Departamento de Engenharia Elétrica do Centro Técnico Científico da PUC-Rio. Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo assinada.

Dr. Cristiano Augusto Coelho Fernandes
Orientador

Departamento de Engenharia Elétrica - PUC-Rio

Dr. Luciano Vereda Oliveira
Co-Orientador

Instituto de Gestão de Riscos Financeiros e Atuariais - PUC-Rio

Dr. Fernando Antônio Lucena Aiube
Departamento de Engenharia Industrial - PUC-Rio

Dr. José Valentim Machado Vicente
IBMEC/Banco do Brasil

Prof. José Eugenio Leal
Coordenador Setorial do Centro
Técnico Científico

Rio de Janeiro, 16 de abril de 2009

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

João Marco Braga da Cunha

Graduou-se em Ciências Econômicas na Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro em 2005. Atualmente trabalha com finanças quantitativas

Ficha Catalográfica

Cunha, João Marco Braga da

Experimentos de Previsão da Estrutura a Termo da Taxa de Juros Americana: Reversão à Média, Inércia e Influência de Variáveis Macroeconômicas / João Marco Braga da Cunha ; orientador: Cristiano Augusto Coelho Fernandes ; co-orientador: Luciano Vereda Oliveira. – 2009.

52 f. ; 30 cm

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

Inclui bibliografia

1. Engenharia elétrica – Teses. 2. Estrutura a termo. 3. Poder preditivo. 4. Variáveis macroeconômicas. 5. Algoritmo stepwise. I. Fernandes, Cristiano Augusto Coelho. II. Oliveira, Luciano Vereda. III. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Engenharia Elétrica. IV. Título

CDD: 621.3

Aos que me fazem feliz.

Agradecimentos

Agradeço aos meus orientadores, Cristiano e Luciano.

Resumo

Cunha, João Marco Braga da; Fernandes, Cristiano Augusto Coelho (Orientador); Oliveira, Luciano Vereda (Co-orientador). **Experimentos de Previsão da Estrutura a Termo da Taxa de Juros Americana: Reversão à Média, Inércia e Influência de Variáveis Macroeconômicas**. Rio de Janeiro, 2009. 52p. Dissertação de Mestrado – Departamento de Engenharia Elétrica, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Este trabalho propõe um modelo com reversão à média e inércia para taxas de juros e para cargas dos fatores de Nelson e Siegel (1987), e adiciona variáveis macroeconômicas selecionadas. As previsões geradas são comparadas com o Passeio Aleatório e com a metodologia de Diebold e Li (2006).

Palavras-chave

Estrutura a termo, poder preditivo, variáveis macroeconômicas, algoritmo stepwise.

Abstract

Cunha, João Marco Braga da; Fernandes, Cristiano Augusto Coelho (Advisor); Oliveira, Luciano Vereda (Co-Advisor). **Experiments on Forecasting the American Term Structure of Interest Rates: Mean Reversion, Inertia and Influence of Macroeconomic Variables**. Rio de Janeiro, 2009. 52p. MSc Dissertation – Departamento de Engenharia Elétrica, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

This work proposes a model with mean reversion and inertia for the yields and the loadings of the Nelson and Siegel (1987) factors, and includes selected macroeconomic variables. The generated forecasts are compared with the Random Walk and the Diebold e Li (2006) methodology.

Keywords

Term structure, predictive ability, macroeconomic variables, stepwise, algorithm.

Sumário

1. Introdução	12
1.1. Contextualização	12
1.2. Objetivos	13
1.3. Estrutura do Trabalho	14
2. Aspectos Técnicos	16
2.1. Fatoração de Nelson e Siegel (1987) da E.T.T.J.	16
2.2. Teste de Poder Preditivo de Giacomini e White (2006)	17
2.3. Algoritmo Stepwise	18
3. Descrição dos Experimentos	20
3.1. Bases de Dados	20
3.2. Primeiro Experimento	26
3.3. Segundo Experimento	28
4. Resultados	31
4.1. Primeiro Experimento	31
4.2. Segundo Experimento	39
5. Conclusão	47
6. Referências bibliográficas	51

Lista de figuras

Figura 1: Superfície da evolução das taxas de juros americanas para as diferentes maturidades ao longo do tempo.	21
Figura 2: Evolução das taxas de juros para as maturidades de 3 e 120 meses ao longo do tempo.	21
Figura 3: Séries das <i>proxies</i> de variáveis macroeconômicas utilizadas.	24
Figura 4: Séries das cargas dos fatores de Nelson e Siegel (1987).	25
Figura 5: Parâmetros estimados para o modelo base o período de seleção e estimação e no período utilizado no experimento de previsão.	49

Lista de tabelas

Tabela 1: Estatísticas descritivas das séries de taxas de juros utilizadas.	22
Tabela 2: Estatísticas descritivas das séries das <i>proxies</i> de variáveis macroeconômicas utilizadas.	24
Tabela 3: Estatísticas descritivas das séries das <i>proxies</i> de variáveis macroeconômicas utilizadas.	26
Tabela 4: Parâmetros estimados para os modelos base na amostra anterior à utilizada para exercício de previsão.	31
Tabela 5: Testes de diagnóstico aplicados aos resíduos dos modelos base aplicados às taxas de juros.	32
Tabela 6: Resultados da aplicação do teste de Giacomini e White (2006), com o erro quadrático como função perda, comparando o modelo base aplicado às taxas com o Passeio Aleatório.	33
Tabela 7: Resultados da aplicação do teste de Giacomini e White (2006), com o erro absoluto como função perda, comparando o modelo base aplicado às taxas com o Passeio Aleatório.	34
Tabela 8: Siglas das variáveis macroeconômicas utilizadas.	34
Tabela 9: Modelos selecionados com variáveis macroeconômicas.	35
Tabela 10: Testes de diagnóstico aplicados aos resíduos dos modelos com variáveis macroeconômicas aplicados às taxas de juros.	36
Tabela 11: Resultados da aplicação do teste de Giacomini e White (2006), com o erro quadrático como função perda, comparando o modelo base aplicado às taxas com os modelos com variáveis macroeconômicas.	37
Tabela 12: Resultados da aplicação do teste de Giacomini e White (2006), com o erro absoluto como função perda, comparando o modelo base aplicado às taxas com os modelos com variáveis macroeconômicas.	38
Tabela 13: Valores estimados dos parâmetros do modelo base aplicados às cargas.	39
Tabela 14: Testes de diagnóstico aplicados aos resíduos dos modelos base aplicados às cargas dos fatores de Nelson e Siegel (1987).	39
Tabela 15: Resultados da aplicação do teste de Giacomini e White (2006), com o erro quadrático como função perda, comparando o modelo base aplicado às cargas dos fatores com Diebold e Li (2006) quanto à previsão das cargas dos fatores.	40

Tabela 16: Resultados da aplicação do teste de Giacomini e White (2006), com o erro absoluto como função perda, comparando o modelo base aplicado às cargas dos fatores com Diebold e Li (2006) quanto à previsão das cargas dos fatores.	40
Tabela 17: Resultados da aplicação do teste de Giacomini e White (2006), com o erro quadrático como função perda, comparando o modelo base aplicado às cargas dos fatores com Diebold e Li (2006) quanto à previsão das taxas.	41
Tabela 18: Resultados da aplicação do teste de Giacomini e White (2006), com o erro absoluto como função perda, comparando o modelo base aplicado às cargas dos fatores com Diebold e Li (2006) quanto à previsão das taxas.	42
Tabela 19: Modelos selecionados via <i>stepwise</i> para as cargas dos fatores de Nelson e Siegel (1987).	43
Tabela 20: Testes de diagnóstico aplicados aos resíduos dos modelos com variáveis macroeconômicas aplicados às cargas dos fatores de Nelson e Siegel (1987).	43
Tabela 21: Resultados da aplicação do teste de Giacomini e White (2006), com o erro quadrático como função perda, comparando o modelo base aplicado às cargas dos fatores com os modelos com variáveis macroeconômicas para as cargas quanto à previsão das cargas dos fatores.	44
Tabela 22: Resultados da aplicação do teste de Giacomini e White (2006), com o erro absoluto como função perda, comparando o modelo base aplicado às cargas dos fatores com os modelos com variáveis macroeconômicas para as cargas quanto à previsão das cargas dos fatores.	44
Tabela 23: Resultados da aplicação do teste de Giacomini e White (2006), com o erro quadrático como função perda, comparando o modelo base aplicado às cargas dos fatores com os modelos com variáveis macroeconômicas para as cargas quanto à previsão das taxas.	45
Tabela 24: Resultados da aplicação do teste de Giacomini e White (2006) com o erro absoluto como função perda, comparando o modelo base aplicado às cargas dos fatores com os modelos com variáveis macroeconômicas para as cargas quanto à previsão das taxas.	46