



Regina Kazumi Fukuda

**Estimando um Modelo VAR para a Estrutura a
Termo da Taxa de Juros no Brasil**

Dissertação de Mestrado

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

Orientador : Prof. Hélio Côrtes Vieira Lopes
Co-Orientador: Prof. Luciano Vereda Oliveira

Rio de Janeiro
dezembro de 2006



Regina Kazumi Fukuda

Estimando um Modelo VAR para a Estrutura a Termo da Taxa de Juros no Brasil

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

Prof. Hélio Côrtes Vieira Lopes

Orientador

Departamento de Matemática — PUC-Rio

Prof. Luciano Vereda Oliveira

Co-Orientador

IAPUC – PUC-Rio

Prof. Thomas Lewiner

Departamento de Matemática – PUC-Rio

Prof. Sinésio Pesco

Departamento de Matemática – PUC-Rio

Prof. Álvaro Veiga

Departamento de Engenharia Elétrica – PUC-Rio

Prof. José Eugênio Leal

Coordenador Setorial do Centro Técnico Científico — PUC-Rio

Rio de Janeiro, 1 de dezembro de 2006

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

Regina Kazumi Fukuda

Graduou-se em Bacharelado em Matemática na UERJ(Universidade Estadual do Rio de Janeiro) em 2004.

Ficha Catalográfica

Fukuda, Regina Kazumi

Estimando um Modelo VAR para a Estrutura a Termo da Taxa de Juros no Brasil / Regina Kazumi Fukuda; orientador: Hélio Côrtes Vieira Lopes; co-orientador: Luciano Vereda Oliveira. — Rio de Janeiro : PUC-Rio, Departamento de Matemática, 2006.

v., 60 f: il. ; 29,7 cm

1. Dissertação (mestrado) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Matemática.

Inclui referências bibliográficas.

1. Matemática – Tese. 2. Séries Temporais. 3. Modelos de predição. 4. Taxa de Juros. 5. Vetores Auto-Regressivos. 6. Macroeconomia. I. Lopes, Hélio Côrtes Vieira. II. Oliveira, Luciano Vereda. III. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Matemática. IV. Título.

CDD: 510

Agradecimentos

Agradeço,

À Deus, em primeiro lugar.

Aos professores Hélio Côrtes Vieira Lopes e Luciano Vereda Oliveira pela orientação.

À minha família pelo apoio e incentivo.

Ao meu namorado Mauricio pelo amor e por estar sempre ao meu lado em todos os momentos.

À Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio) pela oportunidade de cursar o Mestrado e pela bolsa de isenção.

Ao Iapuc pelo apoio e ao Icatu Hartford pela bolsa de Mestrado.

Ao professor Pe. Paul pelo carinho e pelo incentivo.

Aos meus amigos Aldo Ferreira da Silva, Bernardo Kulnig Pagnoncelli, Carla Jardim Dias, Catiuscia Albuquerque Benevente Borges, Débora Freire Mondaine, Dirce Uesu Pesco, Fabiano dos Santos Souza, Jessica Quintanilha Kubrusly, Marcos de Oliveira Lage Ferreira, Marina Sequeiros Dias, Renato Alencar Adelino da Costa e Sueni Sousa Arouca pela ajuda, incentivo e companheirismo nesta jornada.

Às secretárias Creuza Nascimento e Katia Beatriz Aguiar por toda a ajuda dada e pelo carinho e aos Auxiliares Administrativos do Departamento de Matemática da PUC-Rio pelo apoio de sempre.

Resumo

Fukuda, Regina Kazumi ; Lopes, Hélio Côrtes Vieira; Oliveira, Luciano Vereda. **Estimando um Modelo VAR para a Estrutura a Termo da Taxa de Juros no Brasil**. Rio de Janeiro, 2006. 60p. Dissertação de Mestrado — Departamento de Matemática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Nessa dissertação seguimos o artigo de Evans e Marshall (1998) e propomos novas modelagens para o desenvolvimento conjunto de variáveis macroeconômicas e retornos de títulos de renda fixa com diversas maturidades. Os modelos são estimados e comparados com outros, já tradicionais na literatura, baseados em modelos auto-regressivos univariados ou de correção de erros. Em seguida, os novos modelos são utilizados para avaliar se a informação contida nas variáveis macroeconômicas e na estrutura a termo das taxas de juros ajuda a melhorar a capacidade de previsão. A principal conclusão é que, se o interesse maior está em previsões de curto prazo, então não há melhoria significativa ao agregar outras informações que não sejam aquelas já contidas em observações passadas do próprio rendimento em questão. Se, no entanto, o interesse maior está em previsões de longo prazo (que é o caso de fundos de previdência, sejam eles abertos ou fechados), então a informação inerente às variáveis macroeconômicas consegue melhorar o desempenho preditivo.

Palavras-chave

Séries Temporais. Modelos de predição. Taxa de Juros. Vetores Auto-Regressivos. Macroeconomia.

Abstract

Fukuda, Regina Kazumi ; Lopes, Hélio Côrtes Vieira; Oliveira, Luciano Vereda. **Estimating VAR models for the term structure of interest rates**. Rio de Janeiro, 2006. 60p. MsC Thesis — Department of Mathematics, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

In this dissertation we follow Evans and Marshall (1998) and propose new approaches for modeling the joint development of macro variables and the returns of government bond yields of several maturities. The models are estimated and compared with other forecasting schemes previously proposed in the literature, especially those relying on univariate, VAR and error correction methods. The models are then used to judge the hypothesis that the information content of macro variables and the term structure of interest rates as a whole helps improving forecasting performance. Our main conclusion is quite simple: if one is interested in computing short term forecasts, then there is no significant improvement in incorporating information other than the one already present in past observations of the yield at hand; however, if one worries about long term forecasts (which is frequently the case of pension insurance companies), then the information content of macro variables and the term structure can improve forecasting performance.

Keywords

Time series. Prediction models. Interest rates. Autoregressive models. Macroeconomy.

Sumário

1	Introdução	11
1.1	Motivação	11
1.2	Descrição do Problema e Contribuições	12
1.3	Estrutura do Trabalho	14
2	Descrição dos Dados	16
3	Descrição dos Modelos Propostos	26
4	Análise dos Resultados	30
5	Conclusão e Trabalhos Futuros	43
	Referências Bibliográficas	45
A	Coefficientes dos modelos propostos	47

Lista de figuras

- | | | |
|-----|--|----|
| 2.1 | Trajétórias do hiato do produto durante o período de julho de 1999 até junho de 2006 | 19 |
| 2.2 | Trajétórias do IGP-DI e da taxa Selic durante o período de julho de 1999 até junho de 2006 | 19 |
| 2.3 | Amostra das taxas de swaps para 1, 2, 3, 4, 6, 12 e 24 meses entre a transição e a data de expiração. As séries mensais começam em julho de 1999 e terminam em junho de 2006. Essas taxas servem como substitutas de zero coupon bond yields com as mesmas maturidades | 20 |
| 2.4 | Trajétórias recentes para as sete taxas de swaps juntamente com a taxa Selic, de janeiro de 2005 até maio de 2006. A figura revela que a nossa proxy para a curva de juros caíram e as taxas foram decrescentes depois do terceiro trimestre de 2005 | 21 |

Lista de tabelas

2.1	Estatísticas das taxas de swap DI-pré.	22
2.2	Matriz de autocorrelação das taxas de swap.	22
2.3	Resultados dos testes de estacionariedade para o hiato do produto	23
2.4	Resultados dos testes de estacionariedade para a taxa de inflação medida pelo IGP-DI	23
2.5	Resultados dos testes de estacionariedade para a taxa Selic.	24
4.1	Classificação dos modelos segundo as suas médias para a taxa de swap de um mês (swap 30).	36
4.2	Classificação dos modelos segundo as suas médias para a taxa de swap de dois meses (swap 60).	37
4.3	Classificação dos modelos segundo as suas médias para a taxa de swap de três meses (swap 90).	38
4.4	Classificação dos modelos segundo as suas médias para a taxa de swap de quatro meses (swap 120).	39
4.5	Classificação dos modelos segundo as suas médias para a taxa de swap de seis meses (swap 180).	40
4.6	Classificação dos modelos segundo as suas médias para a taxa de swap de um ano (swap 360).	41
4.7	Classificação dos modelos segundo as suas médias para a taxa de swap de dois anos (swap 720).	42
A.1	Modelo VAR com variáveis macro com uma defasagem.	47
A.2	Coeficientes para a equação que relaciona a taxa de swap 30 com as variáveis macro com uma defasagem.	47
A.3	Coeficientes para a equação que relaciona a taxa de swap 60 com as variáveis macro com uma defasagem.	48
A.4	Coeficientes para a equação que relaciona a taxa de swap 90 com as variáveis macro com uma defasagem.	48
A.5	Coeficientes para a equação que relaciona a taxa de swap 120 com as variáveis macro com uma defasagem.	48
A.6	Coeficientes para a equação que relaciona a taxa de swap 180 com as variáveis macro com uma defasagem.	48
A.7	Coeficientes para a equação que relaciona a taxa de swap 360 com as variáveis macro com uma defasagem.	49
A.8	Coeficientes para a equação que relaciona a taxa de swap 720 com as variáveis macro com uma defasagem.	49
A.9	Modelo VAR com variáveis macro com três defasagens.	50
A.10	Coeficientes para a equação que relaciona a taxa de swap 30 com as variáveis macro com três defasagens.	51
A.11	Coeficientes para a equação que relaciona a taxa de swap 60 com as variáveis macro com três defasagens.	51
A.12	Coeficientes para a equação que relaciona a taxa de swap 90 com as variáveis macro com três defasagens.	52

A.13	Coeficientes para a equação que relaciona a taxa de swap 120 com as variáveis macro com três defasagens.	52
A.14	Coeficientes para a equação que relaciona a taxa de swap 180 com as variáveis macro com três defasagens.	53
A.15	Coeficientes para a equação que relaciona a taxa de swap 360 com as variáveis macro com três defasagens.	53
A.16	Coeficientes para a equação que relaciona a taxa de swap 720 com as variáveis macro com três defasagens.	54
A.17	Modelo VAR com todas as taxas e uma defasagem.	54
A.18	Modelo VAR com todas as taxas e três defasagens.	55
A.19	Modelo VAR com variáveis macro e com todas as taxas e uma defasagem.	56
A.20	Modelo VAR com variáveis macro e com todas as taxas e três defasagens.	57
A.21	Continuação da tabela A.20.	58