

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA  
DO RIO DE JANEIRO



**Rodrigo Bastos Pinto**

**Finanças Comportamentais e Metodologia  
Box&Jenkins: Uma Aplicação no Mercado  
Brasileiro**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO**

Programa de Pós-Graduação em Administração

Rio de Janeiro, maio de 2006



**Rodrigo Bastos Pinto**

**Finanças Comportamentais e Metodologia Box&Jenkins:  
Uma Aplicação no Mercado Brasileiro**

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

**Prof. Marcelo Cabús Klotzle**  
**Orientador**

**Departamento de Administração – PUC-Rio**

**Prof. Antonio Carlos Figueiredo Pinto**  
**Departamento de Administração – PUC-Rio**

**Prof. Roberto Marcos da Silva Montezano**  
**Departamento de Administração – IBMEC – Rio**

**Prof. João Pontes Nogueira**  
**Vice-decanato de Pós-Graduação do CCS**

Rio de Janeiro, 09 de maio de 2006.

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

## Rodrigo Bastos Pinto

Graduou-se em Engenharia de Produção na UFF em 2001.

### Ficha Catalográfica

Pinto, Rodrigo Bastos

Finanças comportamentais e metodologia Box & Jenkins: uma aplicação no mercado brasileiro / Rodrigo Bastos Pinto ; orientador: Marcelo Cabús Klotzle. – Rio de Janeiro : PUC, Departamento de Administração, 2006.

81f; 30 cm

Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Administração.

Inclui bibliografia.

1. Administração – Teses. 2. Finanças comportamentais. 3. Auto-correlação. 4. Caminho aleatório. 5. Box & Jenkins. 6. Retorno à média. 7. Hipótese de mercado eficiente. I. Klotzle, Marcelo Cabús . II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Administração. III. Título.

CDD: 658

## Agradecimentos

Agradeço, em primeiro lugar, ao meu orientador, Marcelo Cabús Klotzle, por todas as suas sugestões, críticas e orientações, fundamentais para a realização e conclusão deste trabalho.

Agradeço ao professor Antonio Carlos Figueiredo pelas suas críticas e comentários, que contribuíram para o aprofundamento do tema e, conseqüentemente, para a qualidade do trabalho final.

Agradeço, também, ao professor Roberto Marcos Montezano, primeiramente, por ter aceito a participar da banca examinadora e, principalmente, pelos seus precisos comentários, que, também, resultaram em algumas melhorias.

Agradeço ao Mestre Marcelo Pieri Ferreira por suas explicações, comentários e sugestões, que foram de grande importância para evolução e término do trabalho.

Agradeço, finalmente, a todos que contribuíram, direta e indiretamente, para a conclusão desta dissertação.

## Resumo

Pinto, Rodrigo Bastos; Klotzle, Marcelo Cabús (orientador). **Finanças Comportamentais e Metodologia Box&Jenkins: Uma Aplicação no Mercado Brasileiro**. Rio de Janeiro, 2006. 81p. Dissertação de Mestrado – Departamento de Administração, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Esta dissertação aborda um tema bastante recente e ainda controverso, intitulado Finanças Comportamentais. O estudo se inicia com a apresentação de alguns dos conceitos e estudos já realizados nesta área, onde estão inseridas algumas críticas à hipótese de mercado eficiente e à idéia de caminho aleatório. Estas críticas levam a outros três conceitos, conhecidos como auto-correlação entre os retornos, reversão a média e previsibilidade do retorno de ativos, que são, na verdade, o interesse central do trabalho. Para explorar estes três conceitos será aplicada a metodologia de Box&Jenkins sobre as séries de retornos diários das 50 ações mais líquidas listadas na BOVESPA, sendo que o período analisado vai de 01/01/1994 até 31/12/2005. Ao final, conclui-se que existem evidências de auto-correlação entre os retornos diários das ações, que existe uma possível indicação de que os retornos oscilam em torno de uma média e de que o modelo de previsão baseado em resultados passados tem performance, apenas, razoável.

## Palavras-chave

Finanças Comportamentais; auto-correlação; caminho aleatório; Box&Jenkins; retorno à média; hipótese de mercado eficiente; ARIMA; BOVESPA

## Abstract

Pinto, Rodrigo Bastos; Klotzle, Marcelo Cabús (advisor). **Behavioral Finance and Box&Jenkins Methodology: An Application on the Brazilian Market**. Rio de Janeiro, 2006. 81p. Msc. Dissertation – Departamento de Administração, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

This dissertation approaches a very recent and controversial issue named Behavioral Finance. So, this work begins presenting some of the concepts and studies carried out in the area, where some criticism of the efficient market hypothesis and the random walk idea is made. This criticism drives to another three concepts: autocorrelation of asset return, mean reversion and predictability of asset return, which, indeed, are the central issues of this work. To explore these three concepts the Box&Jenkins model will be applied on daily return time series of the most 50 liquid stocks listed in the São Paulo Stock Exchange (BOVESPA), between 01/01/1994 thru 12/31/2005. At the end, the study concludes that exist autocorrelation evidences among daily returns, that there is a possible indication of mean reversion, and that the forecast model based on past results has just a regular performance.

## Keywords

Behavioral Finance; autocorrelation, random walk, Box&Jenkins; mean reversion; efficient market hypothesis; ARIMA; BOVESPA

# Sumário

1	Introdução	11
1.1.	Objetivo Final	12
1.2.	Limitação do Estudo	12
1.3.	Estrutura da Dissertação	13
2	Referencial Teórico	14
2.1.	Finanças Comportamentais	14
2.1.1.	Limitação à Arbitragem	14
2.1.2.	Psicologia: Sentimentos, Crenças e Preferências	15
2.1.3.	Comportamentos do Mercado	17
2.1.4.	Comportamento dos Investidores	19
2.1.5.	Finanças Comportamentais e as Organizações	20
2.1.6.	Trabalhos Realizados no Mercado Brasileiro	22
2.2.	Caminho Aleatório	25
2.3.	Teste de Normalidade	25
2.4.	Teste da Estacionariedade	26
2.5.	Metodologia Box & Jenkins	27
2.5.1.	Identificação do Modelo	29
2.5.2.	Estimação dos Parâmetros	36
2.5.3.	Validação do Modelo	37
2.5.4.	Realizar Previsão	40
3	Metodologia do Estudo	42
3.1.	Tipo de Pesquisa	42
3.2.	Os Dados	43
3.3.	Ferramentas Utilizadas	43
3.4.	Cálculo dos Retornos das Ações	43
3.5.	Testes de Normalidade e Estacionariedade	45
3.6.	Verificação de Auto-Correlação	45
3.7.	Verificação de Caminho Aleatório	46

3.8. Evidência de Retorno à Média	46
3.9. Escolha dos Modelos Analisados	46
3.10. Eficiência dos Modelos	47
3.11. Considerações Finais sobre a Metodologia	47
4 Resultados	48
5 Conclusões	61
5.1. Alcance dos Objetivos	61
5.2. Sugestões para Trabalhos Futuros	62
5.3. Consideração Final	64
6 Referências Bibliográficas	66
7 Anexos e Apêndices	70
7.1. Anexo I: Relação das Ações Consideradas no Trabalho	70
7.2. Apêndice I: Roteiro para Realização dos Cálculos e Testes Estatísticos Realizados no Eviews 5.0 (Exemplo: Vale do Rio Doce)	71



## Lista de figuras

Figura 1 – Esquema ilustrativo de modelos univariados	27
Figura 2 – Fluxograma da metodologia Box & Jenkins	30
Figura 3 – Comportamento da FAC e FACP nos modelos ARMA	33
Figura 4: Exemplo 1 de FAC e FACP de um modelo AR(1)	33
Figura 5: Exemplo 2 de FAC e FACP de um modelo AR(1)	34
Figura 6: Exemplo 1 de FAC e FACP de um modelo MA(1)	34
Figura 7: Exemplo 2 de FAC e FACP de um modelo MA(1)	35
Figura 8: Exemplo 1 de FAC e FACP de um modelo ARMA (1,1)	35
Figura 9: Exemplo 2 de FAC e FACP de um modelo ARMA (1,1)	36
Figura 10: Correlograma da série de retornos da Embraer ON (EMBR3)	58
Figura 11: Correlograma da série de retornos da Embraer ON (EMBR3) diferenciada 1 vez	59

## Lista de tabelas

Tabela 1: Resultados do teste de normalidade	49
Tabela 2: Resultados do teste de estacionariedade	51
Tabela 3: Coeficientes de auto-correlação e estatística Ljung-Box	52
Tabela 4: Média dos AICs e dos MAPEs de cada modelo de regressão	54
Tabela 5: AICs e MAPEs de cada empresa analisada	55