

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA
DO RIO DE JANEIRO



Pierre Lucena Raboni

**Anomalias no Mercado de Capitais Brasileiro:
Ensaio com testes empíricos na BOVESPA**

Tese de Doutorado

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação
em Administração de Empresas da PUC-Rio como
requisito parcial para obtenção do título de Doutor
em Administração de Empresas

Orientador: Antonio Carlos Figueiredo Pinto

Rio de Janeiro
Outubro de 2005



Pierre Lucena Raboni

**Anomalias no Mercado de Capitais Brasileiro:
Ensaio com testes empíricos na BOVESPA**

Tese apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor pelo Programa de Pós-graduação em Administração de Empresas da PUC-Rio. Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo assinada.

Prof. Antonio Carlos Figueiredo Pinto

Orientador
Departamento de Administração – PUC-Rio

Prof. Luiz Felipe Jacques da Motta

Departamento de Administração - PUC-Rio

Prof. Walter Lee Ness, Jr.

Departamento de Administração - PUC-Rio

Prof. Gerson Lachtermacher

FCE - UERJ

Prof. Roberto Marcos da Silva Montezano

IBMEC - RJ

Prof. João Pontes Nogueira

Vice-Decano de Pós-Graduação do CCS

Rio de Janeiro, 24 de Outubro de 2005

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

Pierre Lucena Raboni

Professor de Finanças da Universidade Federal de Pernambuco desde 1996. Mestre em Economia pela Universidade Federal de Pernambuco. Graduado em Administração pela Universidade Federal de Pernambuco.

Ficha Catalográfica

Raboni, Pierre Lucena

Anomalias no mercado de capitais brasileiro : ensaios com testes empíricos na BOVESPA / Pierre Lucena Raboni ; orientador: Antonio Carlos Figueiredo Pinto. – Rio de Janeiro : PUC, Departamento de Administração, 2005.

96 f. ; 30 cm

Tese (doutorado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Administração.

Inclui referências bibliográficas.

1. Administração – Teses. 2. Anomalias. 3. BOVESPA. 4. Modelo de Fama e French. 5. Modelo de Grinblatt e Moskowitz. 6. CAPM. 7. Análise de cluster. I. Figueiredo, Antonio Carlos. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Administração. III. Título.

CDD: 658

Agradecimentos

Ao meu orientador Professor Antonio Carlos Figueiredo pelo estímulo e apoio desde o início deste trabalho.

À PUC-Rio, em particular o IAG, à CAPES e à Universidade Federal de Pernambuco, pelo apoio e auxílio concedidos, sem os quais este trabalho não poderia ser realizado.

Aos meus amigos do Doutorado e Mestrado na PUC-Rio, por todo apoio, em especial Felipe, Mariana, Tomaz, Mario, Marco Cohen e Kátia.

Aos professores do IAG/PUC-Rio, em especial aos professores Walter Ness, Luiz Felipe Motta, Jorge Ferreira, Roberto Moreno e Paulo Cesar Motta, com os quais mantive contato mais próximo.

Aos professores Gerson Lachtermacher, da UERJ, e Marco Antonio Oliveira, do IBMEC-RJ, pelas colaborações e sugestões que auxiliaram nesta tese.

Aos colegas da UFPE, que me incentivaram no doutorado, em especial Walter Moraes, Alexandre Rands, Marcos Vieira, Charles Carmona, Sergio Benício, Jorge Alexandre, Denílson, Sonia Calado e Pedro Lincoln.

Aos funcionários do IAG, em especial Teresa, Leopoldo e Terezinha.

Aos meus pais e irmãos, que sempre entenderam a distância e me deram apoio nas horas mais difíceis.

Resumo

Raboni, Pierre Lucena; Pinto, Antonio Carlos Figueiredo (Orientador). **Anomalias no Mercado de Capitais Brasileiro: Ensaio com testes empíricos na BOVESPA**. Rio de Janeiro, 2005. 96p. Tese de Doutorado – Departamento de Administração de Empresas, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

O estudo das anomalias existentes no mercado de capitais brasileiro vem ganhando força em pesquisas recentes, tanto pela curiosidade de pesquisadores como pela necessidade de pessoas do mercado em entender alguns fenômenos que persistem em ocorrer, mesmo com a disseminação da informação por todo o mercado, contrariando os pressupostos da eficiência de mercado. Dentro deste contexto, esta tese se propôs a estudar alguns deles, e também realizar modificações em modelos já consolidados. Foram feitas aqui três modificações na maneira tradicional de análise de modelos de anomalias, dentro de quatro capítulos distintos, porém inter-relacionados, além da introdução e da conclusão. O primeiro capítulo se propõe a verificar dois pressupostos básicos de modelos estatísticos, que são a normalidade e a estacionariedade da série de retornos de ações no Brasil. O segundo capítulo modifica a metodologia tradicional de formação de carteiras, aplicando uma técnica conhecida como análise de *cluster* em detrimento das medidas de posição. A terceira parte apresenta uma modificação do modelo de Grinblatt e Moskowitz (2004), analisando os aspectos que seriam importantes para o mercado brasileiro nos retornos futuros das ações. Por fim, é feita uma modificação importante no Modelo de Multifatores de Fama e French (1996), incorporando elementos da variância condicional, através da modelagem ARCH e GARCH na equação do modelo. Conclui-se que o mercado brasileiro apresenta algumas anomalias comuns a outros mercados, e que uma melhoria pode ser realizada nos modelos tradicionais, levando-se em consideração características específicas do caso brasileiro.

Palavras-chave

Anomalias, BOVESPA, Modelo de Fama e French, Modelo de Grinblatt e Moskowitz, CAPM, análise de *cluster*.

Abstract

Raboni, Pierre Lucena; Pinto, Antonio Carlos Figueiredo (Advisor). **Anomalies in the Brazilian Capital Markets: Essays with empirical tests at BOVESPA**. Rio de Janeiro, 2005. 96p. Doctorate Thesis – Departamento de Administração de Empresas, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

The anomalies that exist in the Brazilian Capital Markets have been increasingly discussed in recent research, as much for the curiosity of researchers as for the need of the market to understand some phenomena that persist in occurring, opposing the assumptions of market efficiency. In this context, this thesis aimed at studying some of them, and also to carry through some modifications in consolidated models. Three modifications were made in the traditional analysis of anomalies models, resulting in four distinct chapters, but interrelated, and the introduction and conclusion. The first study verified two estimated assumptions of statistical models, that are the normality and the stationarity of returns of the shares in Brazil. The second study modifies the traditional way of portfolio formation, applying the cluster analysis technique instead of by the ranking of position. The third study presents a modification of the Grinblatt and Moskowitz Model (2004), analyzing the aspects that would be important for the Brazilian market in determines the returns of the shares. Finally, in the fourth study, an important modification in the Multifactor Model of Fama and French (1996) is proposed, incorporating elements of the conditional variance, through applying modeling; ARCH and GARCH in the equation of the model. It can be concluded that the Brazilian market presents some common anomalies to other markets, and that an improvement can be implemented in the traditional models.

Keywords

Anomalies, BOVESPA, Fama and French Model, Grinblatt and Moskowitz Model, CAPM, cluster analysis.

Sumário

1. Introdução	11
2. Uma visão geral dos testes de pressupostos de modelos de risco	13
2.1. Introdução	13
2.2. Justificativa teórica	14
2.3. Metodologia	15
2.3.1. Amostra	16
2.3.2. Teste de Jarque-Bera para normalidade	17
2.3.3. Testes de estacionariedade	17
2.3.1.1. Teste de Dickey-Fuller para estacionariedade de tendência	18
2.3.1.2. Teste de Phillips-Perron para estacionariedade de <i>lags</i> de ordem superior	19
2.4. Análise dos Resultados	20
2.5. Conclusões	22
3. Critérios de formação de carteiras de ativos através de <i>Hierarchical Clusters</i>	30
3.1. Introdução	30
3.2. Justificativa teórica	31
3.3. Metodologia	32
3.3.1. Dados	33
3.3.2. Formação de carteiras através da análise de <i>clusters</i>	34
3.3.2.1. <i>Hierarchical Clusters</i>	35
3.3.3. Modelo de multifatores de Fama e French	36
3.3.4. Regressão de dados em painel	37
3.4. Resultados encontrados	38
3.5. Conclusões	43
4. Prevendo Retornos de Ações através de Movimentos Passados: Uma Modificação no Modelo de Grinblatt e Moskowitz	45
4.1. Introdução	45
4.2. Referencial teórico	47
4.2.1. <i>Momentum</i> e <i>overreaction</i>	37
4.2.2. Modelo de Grinblatt e Moskowitz	49
4.2.3. <i>Downside Risk</i>	51
4.3. Metodologia	52
4.3.1. Dados e <i>softwares</i> utilizados	53
4.3.2. Modelagem econométrica	55
4.3.2.1. Variáveis	56
4.4. Análise dos resultados	57
4.5. Conclusões	60

5. Estudo de anomalias no mercado brasileiro de ações através de uma modificação no Modelo de Fama e French	62
5.1. Introdução	62
5.2. Referencial Teórico	63
5.2.1. Eficiência de Mercado	64
5.2.2. <i>Arbitrage pricing theory</i> (APT)	67
5.2.3. Modelo de Fama e French	68
5.2.4. Estudos empíricos no Brasil	69
5.3. Metodologia	71
5.3.1. Dados e informações gerais	72
5.3.2. Testes de resíduos para determinação do modelo	73
5.3.2.1. Teste de Ramsey para especificação incorreta do modelo	73
5.3.2.2. Teste de Jarque-Bera para normalidade dos resíduos	74
5.3.2.3. Teste para autocorrelação dos resíduos – estatística de Durbin-Watson e teste de Breush-Godfrey de Multiplicadores de Lagrange	75
5.3.2.4. Teste de White para heterocedasticidade	77
5.3.2.5. Teste de multiplicador de Lagrange para resíduos ARCH (ARCH LM Test)	78
5.3.3. Modelagem econométrica	79
5.3.3.1. Modelo de multifatores de Fama e French	79
5.3.3.2. Modelos ARCH e GARCH	80
5.4. Resultados encontrados	82
5.5. Conclusões	87
6. Conclusões Finais	90
Referências Bibliográficas	94

Lista de Figuras

Figura 1 – Distribuição dos Dados das 205 Empresas Estudadas (<i>book-to-market</i> e tamanho) com <i>Outliers</i>	40
Figura 2 – Distribuição dos Dados das 205 Empresas Estudadas (<i>book-to-market</i> e tamanho) sem <i>Outliers</i>	41
Figura 3 – Curva histórica do IBOVESPA (em pontos)	46

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Número de Ocorrências de Não-Rejeição do Teste de Normalidade	21
Tabela 2 - Testes Individuais de Normalidade e Estacionariedade	24
Tabela 3 – Índice de Liquidez e Negociação por Ações	28
Tabela 4 – Dados da Regressão Individual de Cada Carteira formada por Quintis	39
Tabela 5 – Dados da Regressão Individual de cada carteira formada por Análise de <i>Clusters</i>	42
Tabela 6: Descrição das Variáveis do Modelo de Grinblatt e Moskowitz Modificado	56
Tabela 7: Estimação do Modelo de Grinblatt e Moskowitz Modificado, com os respectivos testes t de primeira ordem	57
Tabela 8: Estimação do Modelo de Grinblatt e Moskowitz, com os respectivos testes t de primeira ordem	59
Tabela 9 – Testes de Durbin-Watson de Autocorrelação de Resíduos de lag 1, de Breusch-Godfrey de Multiplicadores de Lagrange de ordem 12 e de Ramsey de Especificação Correta do Modelo	83
Tabela 10 - Testes de White para Heterocedasticidade, de Jarque-Bera para Normalidade dos Resíduos, e de Multiplicadores de Lagrange para Resíduos ARCH	84
Tabela 11 – Parâmetros do Modelo de Fama e French com Componentes de Variância Condicional - ARCH(2) ou ARCH (1) e seus respectivos <i>p-value</i>	86
Tabela 12 – Parâmetros do Modelo de Fama e French com Componentes de Variância Condicional - GARCH(1,1) e seus respectivos <i>p-value</i>	87