



**Luiz Emidio de Melo Junior**

**Aplicação da Medida Ômega no desempenho  
de fundos de investimento no mercado  
brasileiro**

**Dissertação de Mestrado**

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

Orientador: Prof. Carlos Patrício Samanez

Rio de Janeiro  
Fevereiro de 2012



**Luiz Emidio de Melo Junior**

**Aplicação da Medida Ômega no desempenho  
de fundos de investimento no mercado  
brasileiro**

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

**Prof. Carlos Patricio Samanez**

Orientador

Departamento de Engenharia Industrial – PUC-Rio

**Prof. Antônio Carlos Gonçalves**

UFRRJ

**Prof. Nelio Pizzolato**

Departamento de Engenharia Industrial – PUC-Rio

**Prof. José Eugenio Leal**

Coordenador Setorial do Centro Técnico Científico – PUC-Rio

Rio de Janeiro, 28 de Fevereiro de 2012

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

### **Luiz Emidio de Melo Junior**

Engenheiro Elétrico e de Produção Elétrica formado pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro em Julho de 2007. cursou o curso de Formação em Finanças pelo COPPEAD com término em Dezembro de 2008. Trabalhou como Analista de Projetos e Pesquisa na RiskControl e como Analista de Risco de Mercado no BNY Mellon Serviços Financeiros, atualmente trabalha como Analista de Risco no Banco Modal.

#### Ficha Catalográfica

Melo Junior, Luiz Emidio

Aplicação da medida ômega no desempenho de fundos de investimento no mercado brasileiro / Luiz Emidio de Melo Junior ; orientador: Carlos Patrício Samanez. – 2012.

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

Dissertação (Mestrado em Engenharia Industrial)–Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

Inclui bibliografia

1. Engenharia industrial – Teses. 2. Medida Ômega. 3. Fundos de Investimento. 4. Índices de Eficiência. 5. Risco e Retorno. 6. Markowitz 7. Finanças. I. Samanez, Carlos Patrício. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Engenharia Industrial. III. Título..

CDD: 658.5

Dedico à minha família, especialmente aos meus queridos pais Luiz Emidio e Regina. Agradeço também à Ilda e à Paula que sempre estiveram presentes dando o incentivo para alcançar meus objetivos.

## Agradecimentos

Agradeço à minha família por todo o apoio e compreensão ao longo desta trajetória. Em especial aos meus pais, Luiz Emidio e Regina, e à Ilda por tudo o que sempre fizeram e continuam fazendo por mim. À Paula pelo companheirismo e motivação.

Aos funcionários do DEI, muito obrigado por toda a ajuda.

Aos professores, agradeço pela ajuda e orientação prestada. Em particular ao professor Carlos Patrício Samanez pela imensa colaboração.

Aos meus amigos de turma, sempre interessados em ajudar o próximo e discutir questões apresentadas ao longo do curso.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico (CNPq) pela ajuda financeira.

## Resumo

Melo Junior, Luiz Emidio; Samanez, Carlos Patrício. **Aplicação da medida Ômega no desempenho de fundos de investimento no mercado brasileiro**. Rio de Janeiro, 2012. 103p. Dissertação de Mestrado - Departamento de Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Usualmente as avaliações de desempenho de fundos de investimento utilizam os índices tradicionais de desempenho, baseados na normalidade dos retornos. Por ter como base a normalidade de retornos, esses índices tradicionais ignoram as informações contidas nos momentos de ordem superior da distribuição. Embora a teoria clássica de Markowitz (1952) seja considerada de fácil aplicação e eficiente na composição dos ativos das carteiras de investimento, as complicações aparecem quando os ativos apresentam distribuições notoriamente não normais. Recentemente, diversos autores vêm propondo medidas de risco-retorno (conhecidas também como medidas de desempenho) mais consistentes com a distribuição esperada de ganhos observada na prática, isto é, distribuições não normais. Entre elas, a medida Ômega ( $\Omega$ ), apresentada por Keating e Shadwick (2002), que leva em conta não apenas os primeiros momentos da distribuição dos retornos dos ativos (média e variância), mas todo o formato da distribuição para avaliar seu risco. O principal objetivo deste trabalho é comparar algumas medidas tradicionais de avaliação de *performance* de fundos de investimento, no mercado brasileiro, com o Índice Ômega. Para isso, será verificado se os rankings de desempenho dos fundos de investimento no Brasil, dado por estas medidas, são diferentes. No presente trabalho, os parâmetros são calculados consistentemente através dos modelos apropriados, após verificação da não-estacionariedade das séries dos retornos dos fundos de investimentos.

## Palavras-chave

Fundos de Investimento; Medidas de Eficiência; Risco e Retorno; Medida Ômega; Finanças

## Abstract

Melo Junior, Luiz Emidio; Samanez, Carlos Patrício (Advisor). **Implementation of the Omega Measure to the performance of investment funds in the Brazilian market.** Rio de Janeiro, 2012. 103p. MSc. Dissertation - Departamento de Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Usually, the performance evaluation of investment funds uses traditional indices of performance, based on the normality of returns. Because it is based on the normality of returns, these traditional indexes ignore the information contained in higher order moments of the distribution. Although the classical theory of Markowitz (1952) is considered easy to use and efficient in the composition of the assets of investment portfolios, complications arise when assets have markedly non-normal distributions. Recently, several authors have proposed measures of risk-return (also known as performance measures) more consistent with the expected distribution of gains observed in practice, that is, non-normal distributions. Among them, the Omega ( $\Omega$ ) measure, by Keating and Shadwick (2002), which takes into account not only the first moments of the distribution of asset returns (mean and variance), but the whole shape of the distribution to evaluate its risk. The main objective of this study is to compare some traditional measures of performance evaluation of investment funds in the Brazilian market, with the Omega index. This paper will verify if the performance rankings of mutual funds in Brazil, given by these measures are different. In this study, the parameters are calculated consistently through appropriate models, after the verification of the non-stationarity of the series of returns of investment funds.

## Keywords

Investment Funds; Efficiency Measure; Risk and Return; Omega Measure; Finance.

## Sumário

|   |    |
|---|----|
| 1. Introdução   | 13 |
| 2. Objetivos  | 16 |
| 3. A indústria de fundos de investimentos   | 17 |
| 3.1 Histórico do mercado de Fundos de Investimento  | 19 |
| 3.2 Definição de Fundos de Investimento   | 23 |
| 3.3 Vantagens dos Fundos de Investimento  | 25 |
| 3.4 O papel do Gestor e do Administrador dos Fundos de Investimento   | 26 |
| 3.5 Tipos de Fundos de Investimento no Brasil e suas características  | 27 |
| 3.6 Quadro-Resumo segundo ANBIMA  | 39 |
| 3.7 Fundos Multimercados: aprofundando o tema   | 40 |
| 3.8 Tributação dos Fundos de Investimento no Brasil   | 44 |
| 3.9 Custos dos Fundos de Investimento no Brasil   | 46 |
| 3.10 Regulamento e Fiscalização dos Fundos de Investimento  | 47 |
| 4. Conceitos de Risco-Retorno, diversificação e índices de desempenho de Fundos de Investimento                       | 49 |
| 4.1 O Modelo de Markowitz: a origem da Moderna Teoria de Carteiras  | 49 |
| 4.2 O Conceito de Risco e Retorno em Carteiras  | 52 |
| 4.3 Diversificação de Carteiras   | 54 |
| 4.4 O Modelo de Avaliação de Ativos de Capital (CAPM)   | 57 |
| 4.5 Análise de Performance de Carteiras   | 61 |
| 5. Obtenção dos dados e análise do desempenho dos Fundos de Investimento  | 74 |
| 5.1 Análise da normalidade da distribuição dos retornos dos fundos de Investimento: O Teste de Jarque-Bera (JB)       | 77 |
| 5.2 Análise da estacionaridade das séries temporais dos retornos dos Fundos de Investimento: O Teste da Raiz Unitária | 79 |
| 5.3 Estimando os betas dos Fundos de Investimento: O Modelo ARIMA   | 83 |



|  |     |
|--|-----|
| 5.4 Estimação das medidas de desempenho                          | 89  |
| 5.5 Ranking de Spearman  | 92  |
| 5.6 Testes de Significância da diferença das médias dos retornos | 94  |
| 6. Conclusão   | 97  |
| 7. Referências bibliográficas                                    | 101 |

## Lista de figuras

|  |    |
|--|----|
| Figura 1 – Evolução da Indústria de Fundos no Mundo                | 20 |
| Figura 2 – Representação da Fronteira Eficiente                    | 52 |
| Figura 3 – Diversificação: Risco de Mercado e Risco Diversificável | 55 |
| Figura 4 – Linha de Mercado de Capitais                            | 60 |
| Figura 5 – Distribuição de probabilidade de retornos               | 69 |
| Figura 6 – Função densidade acumulada de probabilidade discreta    | 69 |
| Figura 7 – Função densidade acumulada de probabilidade contínua    | 71 |
| Figura 8 – Distribuições com Variância e Média iguais              | 73 |

## Lista de tabelas

|   |    |
|---|----|
| Tabela 1 – PL Total dos Fundos Brasil                           | 17 |
| Tabela 2 – Classificação ANBIMA de Fundos de Investimento       | 39 |
| Tabela 3 – Alíquota de Imposto de Renda                         | 45 |
| Tabela 4 – Alíquota de Imposto sobre Operações Financeiras      | 45 |
| Tabela 5 – Classificação Preliminar de retorno                  | 75 |
| Tabela 6 – Classificação Preliminar de risco                    | 75 |
| Tabela 7 – Assimetria e Curtose                                 | 76 |
| Tabela 8 – Teste de Jarque-Bera                                 | 78 |
| Tabela 9 – Teste da Raiz Unitária                               | 82 |
| Tabela 10 – Paramêtros do modelo ARIMA                          | 88 |
| Tabela 11 – Betas estimados pelo modelo ARIMA                   | 89 |
| Tabela 12 – Classificação pelo Índice de Sharpe                 | 90 |
| Tabela 13 – Classificação pelo Índice de Treynor                | 90 |
| Tabela 14 – Classificação pelo Índice de Sortino                | 91 |
| Tabela 15 – Classificação pela Medida Ômega                     | 91 |
| Tabela 16 – Coeficiente de Correlação de Spearman               | 93 |
| Tabela 17 – Teste-T Diferença de Médias dos 10 Melhores fundos  | 94 |
| Tabela 18 – Teste-T Diferença de Médias dos 20 Melhores fundos  | 95 |
| Tabela 19 – Teste-T Diferença de Médias dos 50 Melhores fundos  | 95 |
| Tabela 20 – Teste-T Diferença de Médias dos 100 Melhores fundos | 96 |

## Lista de abreviaturas

ANBID – Associação Nacional dos Bancos de Investimento

BCB – Banco Central do Brasil

Bovespa – Bolsa de Valores de São Paulo

CAPM – *Capital Assets Pricing Model*

CML – *Capital Market Line*

CDI – Certificado de Depósito Interfinanceiro

CVM – Comissão de Valores Mobiliários

DR – *Downside Risk*

FIC's – Fundos de Investimento em Cotas

FIFs – Fundos de Investimento Financeiro

Ibovespa – Índice da Bolsa de Valores de São Paulo

Ibrx – Índice Brasil

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada

ICI – *Investment Company Institute*

LTCM – *Long Term Capital Management*

NYSE – *New York Stock Exchange*

PIB – Produto Interno Bruto

RMA – Retorno Mínimo Aceitável

SEC – Securities and Exchange Commission

TN – Tesouro Nacional