

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA (UnB)  
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, CONTABILIDADE E  
GESTÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS (FACE)  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS (CCA)  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS CONTÁBEIS (PPGCONT)

IURI RIBEIRO NOBRE

**TESTANDO A EFICIÊNCIA DO MERCADO ACIONÁRIO BRASILEIRO COM  
BASE NO DESEMPENHO DOS FUNDOS DE INVESTIMENTO EM AÇÕES**

BRASÍLIA – DF

2018

**IURI RIBEIRO NOBRE**

**TESTANDO A EFICIÊNCIA DO MERCADO ACIONÁRIO BRASILEIRO COM  
BASE NO DESEMPENHO DOS FUNDOS DE INVESTIMENTO EM AÇÕES**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis da Universidade de Brasília (UnB), como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciências Contábeis.

Orientador: Prof. Otávio Ribeiro de Medeiros, PhD.

Área de Concentração: Mensuração Contábil  
Linha de Pesquisa: Contabilidade e Mercado Financeiro

BRASÍLIA – DF

2018

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UnB**

Professora Doutora Márcia Abrahão Moura

**Reitora da Universidade de Brasília**

Professor Doutor Enrique Huelva Unternbaumen

**Vice-Reitor da Universidade de Brasília**

Professora Doutora Adalene Moreira Silva

**Decana de Pós-graduação**

Professor Doutor Eduardo Tadeu Vieira

**Diretor da Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão Políticas  
Públicas**

Professor Doutor Paulo César de Melo Mendes

**Chefe do Departamento de Ciências Contábeis e Atuariais**

Professor Doutor César Augusto Tibúrcio Silva

**Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis**

Nobre, Iuri Ribeiro

Testando a Eficiência do Mercado Brasileiro com base no Fundos de Investimento/ Iuri Ribeiro Nobre – Brasília, DF, 2018. p. 98.

Orientador: Prof. Dr. Otávio Ribeiro de Medeiros

Dissertação (mestrado) – Universidade de Brasília. Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão de Políticas Públicas – FACE. Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis – PPGCONT.

1. Hipótese de Mercado Eficiente. 2. Alfa de Jensen. 3. CAPM. 4. Fundos de Investimento. I. Medeiros, Otávio Ribeiro de. II. Universidade de Brasília.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus pela oportunidade da vida, de continuar estudando e pela experiência do mestrado.

A minha mãe, meu irmão e meus amigos de longa data, que me auxiliaram por toda essa etapa. Sem vocês, nada disso seria possível.

A todos os amigos do mestrado e do doutorado, que me ensinaram muito sobre parceria e companheirismo.

A todos os professores do programa de Pós-Graduação de Ciências Contábeis (UnB) pelos ensinamentos repassados. Aos funcionários do Departamento da PPGCont, em particular, à Inez Guedes e à Sara Vasconcelos, pela ajuda e pela paciência.

Um agradecimento especial ao meu orientador, professor Otávio Ribeiro de Medeiros, a quem devo muito do meu caminho trilhado. Não tenho palavras para descrever a minha gratidão pela sua paciência, ensinamentos e amizade ao longo desses anos. O senhor é a minha referência profissional e acadêmica.

A Aline Moura Costa da Silva e família, que foram essenciais na reta final do mestrado, me recebendo de braços abertos quando precisei. Agradeço toda a ajuda e benevolência.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001

Dedico esta dissertação ao meu pai (*in  
memoriam*)

## RESUMO

Esta dissertação teve por objetivo testar a hipótese do mercado eficiente (HME) em sua forma semiforte, por meio da análise do desempenho de fundos de ações em operação no Brasil. A amostra consiste em retornos brutos e líquidos de 106 fundos de investimento em ações com carteiras com ações listadas no mercado acionário brasileiro (B3). Com relação à metodologia, foram estimadas, para cada fundo, regressões do CAPM e analisados os seus interceptos, conhecidos como alfa de Jensen. Os resultados empíricos, baseados na análise do alfa de Jensen para cada fundo, estimados com retornos brutos e líquidos, mostraram que apenas um fundo conseguiu bater o mercado. Portanto, as evidências confirmam que, em média, os fundos não são capazes de obter retornos anormais, o que dá suporte à versão semiforte da HME.

**Palavras-chave:** Hipótese do Mercado Eficiente; Alfa de Jensen; CAPM; Fundos de Investimentos

## **ABSTRACT**

This dissertation is aimed at testing the efficient market hypothesis (EMH) in its semi-strong form by means of analyzing the performance of equity funds operating in Brazil. The sample consists of gross and net returns of 106 equity investment funds with portfolios made up of stocks listed on the Brazilian stock market (B3). With respect to methodology, CAPM regressions were estimated and their intercepts, known as Jensen's alpha, were analyzed. The empirical results based on the analysis of Jensen's alpha for each of fund, estimated with both gross and net returns, have shown that only one fund was able to beat the market.

**Keywords:** Efficient Market Hypothesis; Jensen's Alpha; CAPM; Mutual Funds

## LISTA DE TABELAS

|  |    |
|--|----|
| Tabela 1 - Distribuição dos p-valores do teste Bera-Jarque nos resíduos das regressões ..... | 36 |
| Tabela 2 - Distribuição dos p-valores do teste Shapiro-Wilk nos resíduos das regressões..... | 36 |
| Tabela 3 - Distribuição dos p-valores do teste de Breusch-Pagan dos resíduos .....           | 37 |
| Tabela 4 - Testes Durbin-Watson e Breusch-Godfrey .....                                      | 38 |
| Tabela 5 - Estatísticas descritivas dos parâmetros líquidos.....                             | 39 |
| Tabela 6 - Distribuição de frequência absoluta dos alfas de Jensen (decimal) .....           | 41 |

## LISTA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura 1 - Gráfico referente aos parâmetros do CAPM.....                               | 23 |
| Figura 2 - Distribuição de Frequência absoluta dos alfas líquidos (decimal) .....      | 42 |
| Figura 3 - Distribuição de Frequência absoluta dos alfas Brutos (decimal).....         | 42 |
| Figura 4 - Distribuição de frequência dos valores t dos alfas brutos (decimal) .....   | 44 |
| Figura 5 - Distribuição de frequência dos valores t dos alfas líquidos (decimal) ..... | 44 |
| Figura 6 - Distribuição de Frequência dos valores p dos alfas brutos (decimal).....    | 45 |
| Figura 7 - Distribuição de frequência dos valores p dos alfas líquidos (decimal).....  | 45 |

## **LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS**

ANCORD - Associação Nacional das Corretoras e Distribuidoras de Títulos e Valores Mobiliários, Câmbio e Mercadorias

AMBIMA - Associação Brasileira de Entidades dos Mercados Financeiros e de Capitais

CAPM - Capital Asset Pricing Model

COFI - Plano Contábil dos Fundos de Investimento

DW - Durbin-Watson

HME - Hipótese de Mercado Eficiente

## ÍNDICE ANALÍTICO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. INTRODUÇÃO .....</b>                                  | <b>13</b> |
| <b>1.1 Contextualização .....</b>                           | <b>13</b> |
| <b>1.2 Problema de Pesquisa .....</b>                       | <b>14</b> |
| <b>1.3 Hipóteses de Pesquisa.....</b>                       | <b>15</b> |
| <b>1.4 Objetivos .....</b>                                  | <b>15</b> |
| 1.4.1 Objetivo Geral .....                                  | 15        |
| 1.4.2 Objetivos Específicos .....                           | 15        |
| <b>1.5 Relevância .....</b>                                 | <b>16</b> |
| <b>2. REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>                         | <b>17</b> |
| <b>2.1 Hipótese de Mercado Eficiente.....</b>               | <b>17</b> |
| <b>2.2 O CAPITAL ASSET PRICING MODEL (CAPM) .....</b>       | <b>18</b> |
| <b>2.3 O Alfa de Jensen.....</b>                            | <b>22</b> |
| <b>3. REVISÃO DA LITERATURA .....</b>                       | <b>24</b> |
| <b>4. METODOLOGIA.....</b>                                  | <b>28</b> |
| <b>4.1 Amostra.....</b>                                     | <b>28</b> |
| <b>4.2 Variáveis Utilizadas.....</b>                        | <b>29</b> |
| <b>4.3 O Modelo.....</b>                                    | <b>31</b> |
| <b>4.4 Testes de Robustez .....</b>                         | <b>32</b> |
| 4.4.1 Teste Bera-Jarque.....                                | 32        |
| 4.4.2 Teste Shapiro-Wilk .....                              | 33        |
| 4.4.3 Teste de Breusch-Pagan .....                          | 34        |
| 4.4.4 Teste de Durbin-Watson.....                           | 34        |
| 4.4.5 Teste de Breusch-Godfrey.....                         | 35        |
| <b>5. RESULTADOS .....</b>                                  | <b>36</b> |
| <b>5.1 Resultados dos testes de Robustez .....</b>          | <b>36</b> |
| 5.1.1 Teste de Normalidade dos resíduos.....                | 36        |
| 5.1.2 Teste de Heteroscedasticidade.....                    | 37        |
| 5.1.3 Teste de Autocorrelação.....                          | 38        |
| <b>5.2 Procedimentos de correção dos erros padrões.....</b> | <b>39</b> |
| <b>5.3 Análise dos Parâmetros .....</b>                     | <b>39</b> |
| 5.3.1 Análise do Nível de Significância dos alfas.....      | 43        |
| <b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>                         | <b>46</b> |
| <b>REFERÊNCIAS .....</b>                                    | <b>47</b> |
| <b>APÊNDICES .....</b>                                      | <b>51</b> |



## LISTA DE APÊNDICES

|   |    |
|---|----|
| Apêndice 1 – Amostra .....                      | 51 |
| Apêndice 2 - Parâmetros brutos estimados.....   | 55 |
| Apêndice 3 - Parâmetros Líquidos Estimados..... | 58 |

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1 Contextualização

As gestões dos fundos de investimento perseguem a complexa missão de conciliar risco e retorno, dilema sempre presente em finanças. Para isso, é necessário que os gestores de tais fundos estejam capacitados para enfrentar as turbulências que o mercado acionário apresenta.

Os movimentos do mercado acionário são frequentemente estudados para compreender se a conexão entre os preços listados condiz com os eventos divulgados pelas empresas e com as informações incessantes sobre o ambiente econômico que chegam a todo momento ao mercado. Com base nisso, a Hipótese de Mercado Eficiente (HME), teoria elaborada por Fama (1970), define o mercado eficiente como aquele em que os preços das ações sempre refletem todas as informações disponíveis. Sendo assim, a HME pode ser utilizada para testar se os mercados realizam ajustes de preços de maneira eficiente com relação às informações.

No entanto, a validade da HME ainda é objeto de muita controvérsia nos meios acadêmicos, apesar de todos os testes já realizados nos mais diversos mercados ao redor do mundo. Na realidade, como será visto adiante, a HME é constituída de três versões: forma fraca, no qual os preços das ações incorporam toda a informação contida nos preços passados; forma semiforte, quando os preços das ações incorporam toda a informação contida nos preços passados e outras informações, tais como relatórios contábeis, fatos relevantes, etc; forma forte, os quais os preços das ações incorporam toda a informação contida nos preços passados e outras informações, inclusive informações não públicas (*insider information*).

Com relação ao Brasil, Camargos e Barbosa (2010) investigaram os estudos que relacionavam a Hipótese de Mercado Eficiente (HME) com o mercado acionário brasileiro. Os autores averiguaram 24 pesquisas científicas. Dentre elas, 10 concluíram pela eficiência de mercado, enquanto 14 concluíram pela sua ineficiência. Tal cenário demonstra a importância para maiores pesquisas utilizando a HME no cenário brasileiro do mercado de ações.

A HME e a gestão de fundos de investimento permitem discutir várias questões relevantes em finanças. Primeiramente, há a própria polêmica sobre a validade da HME em suas três versões, como será visto adiante. Em segundo lugar, surge a questão que se a HME é

válida, então as estratégias ativas seriam inúteis, pois seria impossível superar o desempenho do mercado e todas as tentativas de fazê-lo levariam a um desempenho inferior ou, quando muito, igual ao do mercado, podendo gerar perdas para os investidores.

A melhor compreensão sobre a mensuração da performance dos fundos de investimento veio através de Jensen, que, em 1968, evidencia a importância do alfa do CAPM para a estimação dos retornos esperados dos fundos de investimentos em relação ao retorno do mercado. Utilizando retornos brutos e líquidos, com e sem custos de transação, respectivamente, Jensen (1968) aponta indícios de que os fundos não conseguem obter retornos líquidos em excesso maiores que o mercado. Ou seja, os fundos de investimento não conseguem “bater” o mercado. Dessa forma, a HME em sua forma semiforte é respeitada.

Com relação a testes sobre a validade da HME em suas três formas, há uma grande variedade de testes empíricos que abordam diferentes estratégias, conforme Campbell, Lo e MacKinlay (1997). Conforme será mostrado adiante na seção sobre metodologia, o presente trabalho utiliza, para testar a HME na forma semiforte, o CAPM e o alfa de Jensen, que são métodos consagrados para esse tipo de teste.

A literatura sobre a HME e sobre o desempenho de fundos de investimentos é vasta e longa. O presente trabalho procura contribuir com algumas evidências adicionais sobre a HME e sobre o desempenho de fundos de investimento no mercado brasileiro.

## **1.2 Problema de Pesquisa**

Os fundos de investimentos em ações que operam no Brasil conseguem obter retornos em excesso superiores aos do mercado de maneira consistente, isto é, os retornos líquidos desses fundos superam o retorno da bolsa de valores brasileira, caracterizando ineficiência de mercado?

### 1.3 Hipóteses de Pesquisa

H1: os retornos brutos dos fundos de ações brasileiros não superam o retorno da carteira do mercado.

H2: os retornos líquidos dos fundos de ações brasileiros não superam o retorno da carteira do mercado, caracterizando eficiência de mercado na forma semiforte.

### 1.4 Objetivos

Para tentar solucionar o problema proposto, bem como testar as hipóteses acima formuladas, este estudo testa a eficiência de mercado (na forma semiforte) e avalia a performance dos gestores de fundos de investimento no Brasil. Para isso, desenvolveram-se os seguintes objetivos:

#### 1.4.1 Objetivo Geral

Testar se os retornos brutos e líquidos dos fundos de ações brasileiros superam o retorno da carteira do mercado.

#### 1.4.2 Objetivos Específicos

- i. Especificar uma metodologia para testar a HME em sua forma semiforte, de modo a verificar a validade da hipótese H1.
- ii. Aplicar a metodologia especificada em (i) para testar a HME em sua forma semiforte, de modo a verificar a validade da hipótese H1.
- iii. Especificar uma metodologia para testar a HME em sua forma semiforte, de modo a verificar a validade da hipótese H2.

- Iv. Aplicar a metodologia especificada em (iii) para testar a HME em sua forma semiforte, de modo a verificar a validade da hipótese H2.

## 1.5 Relevância

A validade da HME em suas três formas é um dos temas mais pesquisados e, ao mesmo tempo, mais controversos em finanças, pois apesar do grande número de diferentes testes já realizados em muitos países, os resultados são contraditórios, com muitas evidências de validação e de refutação das versões da HME.

A performance dos fundos de investimento é importante para mensurar a capacidade dos gestores de obter ganhos no mercado acionário. Dessa forma, os investidores podem obter maiores informações sobre o retorno de cada fundo, dirigido por gestão ativa, utilizando como comparação o próprio mercado.

Além disso, a mensuração da performance dos fundos também pode ser uma informação útil aos gestores, que a utilizam para modificar estratégias de risco, evitando grandes flutuações no retorno, entre outros.

A análise da performance dos fundos de investimento agrega à compreensão do mercado a ser estudado, no caso, o brasileiro. Uma economia emergente, como a do Brasil, tende a apresentar instabilidade e seu mercado acionário inclina-se a ser mais volátil, gerando maior margem para especulação. A partir dessas características, os agentes financeiros têm maiores possibilidades de obter maiores retornos, embora submetidos a maiores riscos. Por outro lado, os mercados acionários mais desenvolvidos e consolidados tendem a apresentar maior estabilidade. Nesse sentido, os resultados de análises de mercados emergentes podem ser diferentes daqueles de mercados desenvolvidos. Portanto, as análises do mercado brasileiro podem apresentar diferentes resultados em relação aos mercados dos Estados Unidos e do Reino Unido, estudados por Jensen (1968) e Brooks (2014), respectivamente.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Hipótese de Mercado Eficiente**

A Hipótese de Mercado Eficiente (HME) trata de um dos principais temas das finanças modernas, sendo um dos tópicos mais pesquisados na área.

O surgimento da hipótese, no entanto, advém da “Teoria da Especulação”, de Lois Bachelier, publicado em 1900 (HUDSON, 2008). Bachelier utilizou o passeio aleatório no contexto do mercado de ações. Ele afirmava que os preços deveriam ser modelados sem memória, refletir toda a informação disponível e demonstrar aleatoriamente os efeitos de diversas variáveis, as quais seriam caracterizados por ele como tendo distribuições gaussianas. Em seguida, Bachelier utilizou o resultado do passeio aleatório dos preços das ações para determinar a probabilidade de uma ação exceder um limite definido de preço. (READ, 2012).

Influenciado por Bachelier, Fama (1965) propôs-se a discutir com mais detalhe as teorias subjacentes ao modelo de passeio aleatório e testar a validade empírica do modelo, com o intuito de obter informações sobre o comportamento das ações no mercado de capitais. A principal conclusão é que os dados se apresentam consistentes e dão forte suporte para o modelo.

Pouco tempo depois, Samuelson (1965) prova matematicamente que os preços das ações flutuam de maneira randômica, confirmando, mais uma vez, que o passeio aleatório pode ser aplicado aos movimentos do mercado de ações.

As pesquisas citadas acima tornaram possível a criação da Hipótese do Mercado Eficiente proposta por Fama (1970). A HME propõe que as informações disponíveis no mercado refletem, de maneira completa, o preço das ações cotadas no mercado.

Resumidamente, argumenta-se que, para o mercado ser eficiente, é necessário que algumas condições sejam estabelecidas. Fama (1970) cita-as como: (i) Não existência de custos de transação nas negociações das ações; (ii) as informações devem estar disponíveis a todos os participantes do mercado, ou seja, não há assimetria informacional; total concordância das implicações das informações sobre o preço atual e das distribuições de probabilidades de

preços futuros para cada título. Em tal mercado, o preço atual de um título "reflete totalmente" as informações disponíveis.

Fama (1970) apresenta três formas de eficiência de mercado: forma fraca, forma semi-forte e forma forte.

- HME na forma fraca: Ocorre quando as informações disponíveis sobre preços passados estão incorporadas aos preços correntes das ações. Nesse caso, não há margem para previsibilidade de preços futuros, pois sua relação com preços passados é um passeio aleatório.
- HME na forma semiforte: Supõe que outras informações, além dos preços passados, disponíveis ao mercado estão incorporadas aos preços correntes das ações. Por exemplo: a divulgação de relatórios contábeis ou fatos relevantes que contêm informações que são incorporadas à precificação de determinada ação.
- HME na forma forte: Considera que informações publicamente disponíveis e as informações não públicas (privilegiadas) estão incorporadas aos preços das ações. Sendo assim, *insider traders* não poderiam obter retornos anormais ao utilizar dados não publicados para operar no mercado (FAMA,1970).

## **2.2 O CAPITAL ASSET PRICING MODEL (CAPM)**

O CAPM surge a partir de diversos estudos, iniciados por Markowitz (1952), um dos pioneiros a defender, de forma consistente, a diversificação e a seleção do portfólio de ativos, com base na relação risco-retorno dos ativos que constituem o portfólio.

Ao dar continuidade as pesquisas sobre portfólio, Sharpe (1964) desenvolve um modelo que contribui com a percepção do risco/retorno. O investidor pode obter uma taxa de retorno esperada mais alta que o seu portfólio submetendo-se a um determinado risco adicional. Com efeito, o mercado apresenta-lhe dois preços: o preço do tempo ou taxa de juros pura e o preço do risco, isto é, o retorno esperado adicional por unidade de risco suportado (SHARPE, 1964).

De forma análoga, Lintner (1965) investiga o preço de equilíbrio dos ativos de risco para a formação de portfólios negociados em mercados competitivos de maneira idealizada. As avaliações do preço de equilíbrio de ativos de risco individual são mostradas como sendo simples, explícitas e linearmente relacionadas aos seus respectivos retornos esperados, variâncias e covariâncias. (LINTNER,1965).

Mossin (1966) propõe complementar as especificações de condições de equilíbrio de mercado apresentadas por Sharpe (1964). A falta de precisão na especificação de algumas condições de equilíbrio no trabalho de Sharpe deixa parte de seus argumentos um tanto quanto indefinidos. O presente artigo pode ser visto como uma tentativa de esclarecer alguns desses pontos (MOSSIN, 1966).

A partir da base teórica que os autores citados acima forneceram, foi possível o desenvolvimento do CAPM.

A equação teórica do CAPM é descrita como:

$$E(R_i) - R_f = \beta(R_m - R_f) \quad (1)$$

$E(R_i)$  é o valor esperado do retorno de um ativo  $i$ ;

$\beta_i$  é o coeficiente beta da  $i$ -ésima ação;

$R_m$  é o retorno da carteira do mercado;

$R_f$  é o ativo livre de risco;

$(R_m - R_f)$  é o prêmio de risco de mercado.

O coeficiente beta mede a volatilidade, ou o risco de mercado, através da razão entre a covariância do retorno de um ativo de risco  $i$  e o retorno do mercado pela variância do retorno do mercado, conforme apresentado na equação 2. Por representar um risco inerente aos movimentos do mercado, o beta não é afetado pela diversificação de ativos de risco de carteiras. (ROSS, 2015).

O risco diversificável é aquele que poder ser virtualmente eliminado através de investimentos em uma carteira situada na fronteira eficiente, formada com um número suficientemente grande de ativos. O risco não diversificável é aquele que não pode ser diversificado, pois ele afeta o mercado como um todo (ROSS, 2015).

$$\beta = \frac{COV(R_i, R_m)}{VAR(R_m)} \quad (2)$$

De maneira sucinta, o modelo afirma que o retorno esperado de um título em um mercado em equilíbrio está positivo e linearmente relacionado ao seu risco não-diversificável, o qual é medido pelo coeficiente beta. Suas previsões têm aplicações imediatas na avaliação do preço, não só de ativos bursáteis, como também de qualquer tipo de investimento em que se possa determinar o beta. (NAGANO, 2017)

Para a utilização do CAPM é necessário seguir as premissas do modelo sobre o comportamento dos investidores e funcionamento do mercado de capitais, que são (ARNOLD, 2008):

- Investidores são racionais e possuem aversão ao risco;
- Investidores têm o mesmo acesso à informação;
- Não existem taxas ou custos de transação;
- Todas as ações podem ser negociadas fracionariamente.

Claramente, algumas dessas suposições não refletem a realidade. Porém, este é o caminho da modelagem econômica - é necessário simplificar para explicar o comportamento do mundo real. De certo modo, não é de importância crucial se os pressupostos são realistas. A consideração importante é se o modelo descreve o comportamento do mercado. (ARNOLD, 2008)

Sharpe (1964) e Lintner (1965) acrescentaram duas premissas ao modelo de Markowitz (1952). A primeira refere-se à homogeneidade dos investidores em relação às suas

expectativas, ou seja, dado os preços dos ativos no período t-1, os investidores concordam a respeito da distribuição de probabilidades conjunta dos retornos dos ativos de t-1 a t. A segunda, é que há tomada e concessão de empréstimos à taxa livre de risco, que é a mesma para todos os investidores e independe do montante de recursos tomado ou concedido (FAMA e FRENCH, 2004).

O modelo teórico do CAPM, apresentado na equação 1, passou a ser utilizado empiricamente quando Jensen (1968) observou que a relação entre o retorno esperado e o coeficiente beta implicava em uma regressão (FAMA e FRENCH, 2004). Dessa forma, surgiu a equação econométrica do CAPM:

$$E(R_i) - R_f = \alpha + \beta(R_m - R_f) + u_t \quad (3)$$

Para que a equação fosse estimada, o termo de erro e o intercepto da regressão foram adicionados. O termo de erro possui média zero e é distribuído normalmente enquanto o intercepto representa a posição da rentabilidade do ativo i perante o retorno do mercado. O alfa do CAPM foi batizado como “Alfa de Jensen” e será explicado posteriormente.

Apesar da grande repercussão do CAPM, o modelo é alvo de diversas críticas. Para Fama e French (2004), as premissas do CAPM são, em sua maioria, irrealistas. Por exemplo, a premissa de que os investidores se importam apenas com a média e a variância retorno do portfólio é extrema. É razoável que o investidor avalie como o retorno do portfólio varia em relação as receitas e as oportunidades futuras. Dessa forma, a análise da variância do retorno do portfólio não abarca importantes dimensões do risco. Portanto, o beta por si só não é suficiente para descrever completamente o risco dos ativos.

Lakonishok, Shleifer e Vishny (1994) argumentam que um dos grandes problemas do CAPM é que portfólios formados por ações produzem uma ampla gama de retornos médios, mas não são relacionados com os betas do mercado.

French (2016) aponta que o risco mensurado pelo CAPM, o beta, permanece constante, caracterizando uma limitação do modelo. Nesse sentido, a utilização do beta variando no tempo começou a ser testada para aperfeiçoar a precisão do CAPM.

No entanto, ainda que existam críticas ao CAPM, o modelo é amplamente utilizado e reconhecido pela literatura por oferecer previsões poderosas e intuitivas sobre como mensurar o risco e a relação entre retorno esperado e risco (FAMA e FRENCH, 2004).

### **2.3 O Alfa de Jensen**

O coeficiente alfa é definido como a distância vertical entre o retorno em excesso do ativo ao retorno em excesso da carteira do mercado, como mostra a Figura 1. Através das contribuições de Jensen (1968), o coeficiente alfa foi “batizado” como Alfa de Jensen.

Jensen (1968), realizou um estudo sobre a performance dos fundos de investimento dos Estados Unidos utilizando rentabilidades brutas e líquidas, ou seja, na ausência e na presença de custos de transação, respectivamente. Foram utilizados 115 fundos de investimentos, analisados no período de 1945-1964, com a frequência de dados anuais como amostra. A performance dos fundos de investimentos foi analisada em duas dimensões: a habilidade do gestor da carteira de ações de prever preços futuros com segurança e a habilidade desse gestor em minimizar o risco gerado para os proprietários da carteira.

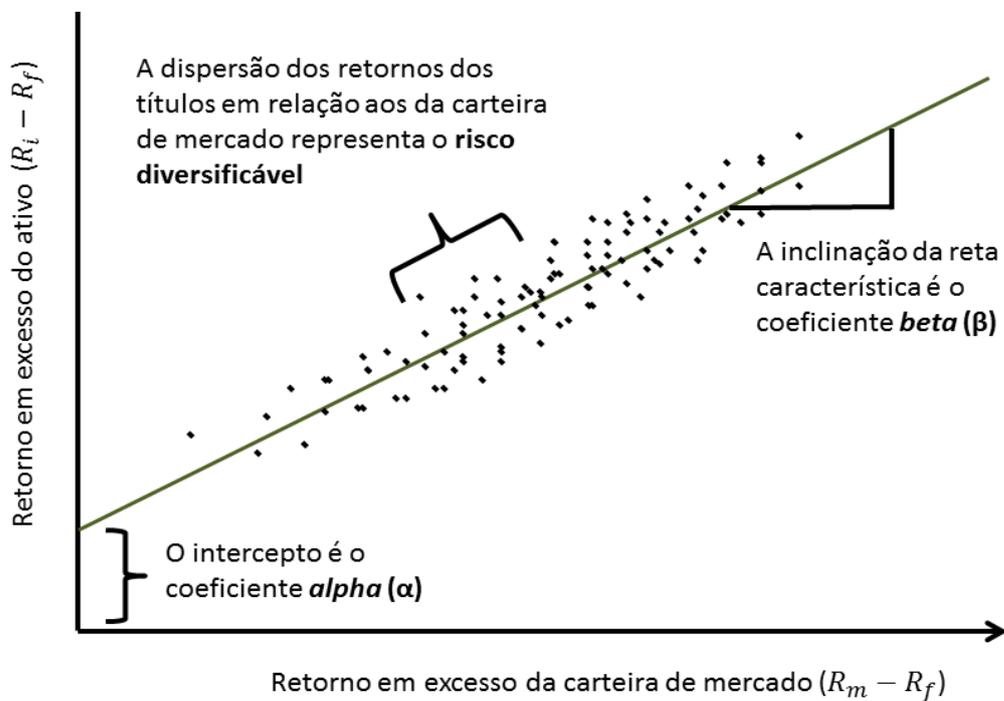
Para testar as suas hipóteses, Jensen (1968) observa os resultados do intercepto do CAPM, bem como a sua significância estatística. Se o alfa for menor ou igual a zero, o fundo possui rentabilidade menor ou igual ao mercado. Por outro lado, se o alfa for maior que zero, a rentabilidade do fundo é maior que a do mercado, ou seja, o fundo “bate” o mercado.

A presença ou a ausência dos custos de transação na rentabilidade dos fundos de investimento são essenciais para o estudo de Jensen (1968), pois o fundo “bate” de fato o mercado se os custos de transação forem subtraídos da rentabilidade, caracterizando a rentabilidade líquida. Os custos de transação são todos aqueles que são relacionados aos gastos de operação do fundo, entre eles: taxa de desempenho, tributos, taxa de administração, corretagem, entre outros. Em Jensen (1968), os retornos brutos foram feitos adicionando apenas as taxas de administração. Ao obter seus resultados, Jensen (1968) conclui que, depois de

incluídos os custos de transação, apenas um fundo de investimento dentre 115 conseguiu “bater” o mercado.

A maior dificuldade encontrada para mensurar a performance do portfólio nas duas dimensões foi a falta de entendimento da natureza e mensuração do risco. As evidências parecem indicar a predominância da aversão ao risco no mercado de capitais, e, enquanto os investidores percebem o risco de vários ativos, isso implicará que os ativos com maior risco deverão, em média, atrair maiores retornos que os ativos com menor risco (JENSEN, 1968).

**Figura 1 - Gráfico referente aos parâmetros do CAPM**



Fonte: Brooks (2014)

### 3. REVISÃO DA LITERATURA

Após a sua formulação, a Hipótese de Mercado Eficiente passou a ser amplamente testada em todas as suas formas, em vários mercados e desde a sua criação até hoje.

Borges (2010) investiga a previsibilidade dos preços nos mercados da Alemanha, Reino Unido, França, Espanha, Grécia e Portugal. Foram utilizadas duas amostras, ambas com valores diários e semanais dos índices dos países, entre 1993-2007 e 2003-2007, possibilitando a verificação de mudanças estruturais comparando os resultados de longo e curto prazo, respectivamente. O teste de razão de variâncias de Lo e MacKinley foi aplicado com o objetivo de testar para autocorrelação. Os resultados indicam que Portugal, Grécia, França e Reino Unido possuem evidências de rejeição da hipótese de mercado eficiente em sua forma fraca. Por outro lado, na Alemanha e na Espanha há indícios de não rejeição da HME em sua forma fraca.

Groenewold e Kang (1993) testam a hipótese de mercado eficiente em sua forma fraca e semiforte no mercado de ações da Austrália. Para o teste da HME em sua forma fraca, os autores verificaram se os índices de ações se movimentavam em passeio aleatório, enquanto o teste da forma semiforte utilizou-se de análise da regressão com dados macroeconômicos. A amostra para a realização do teste da HME em sua forma fraca consiste em quatro índices de preços com retornos mensais de 1980 a 1988. Por outro lado, para testar a forma semiforte da HME, foram coletadas variáveis macroeconômicas no período 1982-1988. Os autores encontraram, em seus resultados, evidências que dão suporte a HME nas suas formas fraca e semiforte no mercado acionário australiano.

Khan e Ikram (2014) analisaram a HME em sua forma semiforte através do impacto dos Investidores Institucionais Estrangeiros (IIE) no mercado de ações indiano. A amostra utilizada consiste nos dois maiores índices daquele mercado de ações (BSE Sensex e S&P CNX Nifty) e no IIE, no período de 2000 até 2010, com dados mensais. Através da análise de correlação e regressão, os autores encontraram uma relação estatisticamente positiva entre o IIE e os dois índices do mercado indiano, sugerindo que tal mercado apresenta um movimento que suporta a HME em sua forma semiforte.

Em relação a estudos sobre o Brasil, Belo e Brasil (2006) investigaram se todos os agentes do mercado possuem acesso à informação de maneira igualitária no mercado de capitais brasileiro quando há convocação de acionistas para aumento de capital, verificando se a hipótese de mercado eficiente é respeitada em sua forma semiforte. A amostra consiste em 13 eventos, representados pela Assembleia Geral Ordinária (AGO) ou Reunião do Conselho de Administração (RCA) de 12 empresas durante o período de 1995 até 2005. Os autores investigaram se havia retornos anormais 20 dias antes e 20 dias depois da AGO ou RCA. Foi constatado que existem retornos anormais, anteriores e posteriores às datas de evento, obtendo evidências de que existe disparidade informacional entre os agentes financeiros, rejeitando a hipótese de mercado eficiente em sua forma semiforte. Por outro lado, Machado, Lamberti e Rebelo (2016) analisaram se os preços das ações sofreram variações no andamento de Operações Públicas de Aquisições de Ações (OPA). A partir da amostra de 43 OPAs de 41 empresas, compreendido entre 2006 e 2015, os autores examinaram se havia retornos anormais 21 dias antes e 21 dias depois ao processo de OPA. Os resultados demonstram que 81% das empresas testadas obtiveram as informações da OPA refletidas nos preços das ações em curtíssimo prazo, indicando que existem evidências de que o mercado brasileiro é eficiente na forma semiforte.

Ainda em relação aos a estudos sobre o Brasil, Fernandes, Hamberguer e do Valle (2015) investigaram se existe previsibilidade nos preços das ações do mercado brasileiro. Para tal, os autores utilizaram uma amostra de 20 ações, durante 10 anos, com observações diárias. Foram realizados testes de estacionariedade e autocorrelação, além de análise das séries temporais das ações. Os resultados evidenciam que 75% das ações da amostra podem ter seus preços projetados por modelos de previsão, ou seja, os movimentos futuros destas ações possuem correlação com eventos passados, contrariando a HME em sua forma fraca.

A partir das contribuições de Jensen (1968), foi possível testar a HME em sua forma semiforte avaliando os retornos em excesso dos fundos de investimento através do alfa. Dessa forma, o alfa positivo e estatisticamente significativo implica que o fundo em questão possui rentabilidade maior que o mercado, correspondendo a uma violação da HME. Portanto, vários autores passaram a investigar a rentabilidade dos fundos de investimento em diversos países.

McDonald (1974) avaliou a performance de 123 fundos de investimento dos Estados Unidos utilizando dados mensais no período de 1960-1969. Os resultados obtidos

demonstram que 5% dos fundos “batem” o mercado. O autor justifica que a porcentagem dos alfas positivos pode ser atribuída ao acaso e que a década estudada foi marcada pela maior exposição ao risco dos fundos, alcançando maior rentabilidade. Ainda nos Estados Unidos, Wermers (2000) investigou o comportamento dos fundos de investimento no período de 1975-1994, com frequência de dados mensais. Ao analisar os retornos brutos, o autor encontrou que alguns fundos tinham maiores retornos que o mercado, pela elevada média de rentabilidade apresentada. Depois de subtrair os custos de transação do retorno bruto, gerando o retorno líquido, foi percebido que todos os fundos, na realidade, tiveram uma performance abaixo do mercado. Percebeu-se, também, que o número de fundos de investimentos cresceu vertiginosamente, avançando de 241 para 1.279, do início ao fim da amostra.

Cai, Chan e Yamada (1997) observaram 64 fundos de investimento do Japão, no período de 1981-1992, com frequência de dados mensais. Em seus resultados, os autores não registraram alfas positivos estatisticamente significantes, seja relacionado aos retornos brutos ou líquidos. A rentabilidade dos fundos foram negativa e flutuaram entre -5 a -8%. Portanto, de acordo com os resultados dos autores, nenhum fundo de investimento “bateu” o mercado no Japão, durante o período do trabalho.

Dahlquist, Engstrom e Soderlind (2000) analisaram a performance dos fundos de investimento da Suíça, divididos em quatro categorias, no período 1993-1997, com frequência de dados semanais. Os autores utilizaram para análise, além dos retornos líquidos, o tamanho dos fundos, fluxos de caixa, taxas de administração e taxa de comissão como variáveis para avaliar as categorias. Nos resultados obtidos, é possível observar que uma categoria (Equity I) teve um alfa médio de 0,5%, o que significa que tal grupo tem uma rentabilidade superior à do mercado. Porém, os autores analisaram internamente o grupo de fundos e perceberam que apenas 10% do grupo tinha o alfa estatisticamente positivo, mantendo, assim, os resultados alinhados a Jensen (1968).

Debasish (2009) avaliou 23 fundos de investimentos da Índia, no período de 1997-2009, com frequência de dados diária. O autor utilizou retornos líquidos para o cálculo dos coeficientes do CAPM. Os resultados encontrados demonstraram que 16 fundos obtiveram um alfa positivo. Portanto, os autores encontraram que um grande número de fundos de investimento consegue obter retornos em excesso maiores que o mercado, rejeitando a forma semiforte da hipótese de mercado eficiente no mercado indiano.

Casarin, Pelizzon e Piva (2008) analisaram a performance dos fundos de investimento italianos no período de 1988-1999. Foram utilizados os retornos líquidos de 56 fundos de investimentos para o cálculo do CAPM. A partir da análise do alfa de Jensen, os autores constataram que, no geral, os fundos italianos não são capazes de obter retornos maiores que o mercado. Portanto, a hipótese de mercado eficiente é respeitada.

Leusin e Brito (2008) avaliam o desempenho e o *Market Timing* dos fundos de investimento brasileiros. A amostra utilizada foi os retornos mensais líquidos de 243 fundos de investimento no período de 1998-2003. Os resultados evidenciam que a hipótese de mercado eficiente, em sua forma semiforte, deve ser rejeitada, pois foram encontrados 15 alfas positivos e significantes. Ainda no Brasil, Casaccia *et. all* (2011) avaliam o desempenho dos fundos de investimento do mercado brasileiro no período de 2004-2009. Foram calculados retornos brutos e líquidos de 106 fundos de investimento para o cálculo do CAPM. Os resultados apresentados mostram que apenas 2 fundos de investimento obtiveram o alfa de Jensen positivo e estatisticamente significativo. Portanto, a hipótese de mercado eficiente não pode ser rejeitada.

## 4. METODOLOGIA

### 4.1 Amostra

A amostra para o presente trabalho é constituída pelos retornos brutos e líquidos dos fundos de investimento, do retorno sobre o Ibovespa, pela taxa SELIC e o IPCA (Índice de Preços ao Consumidor) para deflacionar os dados.

Foram coletados o valor total da carteira (VL\_TOTAL) e o valor do patrimônio líquido (VL\_PATRIM\_LIQ) de cada fundo. As informações são utilizadas para mensurar os retornos brutos e líquidos de cada fundo, respectivamente. Os dados são disponibilizados pelo site da CVM (Comissão de Valores Mobiliários), órgão responsável por regular, fiscalizar e desenvolver o mercado de ações e valores mobiliários do Brasil. As séries históricas da taxa SELIC e da variação percentual mensal do IPCA é obtida pelo *site* do Banco Central do Brasil. O índice Ibovespa foi coletado através do *site* da [B]<sup>3</sup>. Todos os dados foram tratados e analisados através linguagem de programação *R* e *RStudio*.

O valor total da carteira, segundo o ICVM 555, é formado pelos ativos financeiros e disponibilidades do fundo. Ou seja, o valor total da carteira dos fundos de investimento representa o montante investido no mercado, sem desconto dos custos envolvidos no processo, sendo utilizados para o cálculo da rentabilidade bruta de cada fundo de ações.

Por outro lado, o valor do patrimônio líquido é a diferença entre o total do ativo realizável e do passivo exigível (ICVM 555, 2004). Nesse caso, foi necessário consultar o Plano Contábil dos Fundos de Investimento – COFI para melhor entendimento da definição de patrimônio líquido. O total do ativo pode ser visto como o valor total da carteira de um fundo, como visto acima. Porém, esse valor é confrontado com obrigações que o fundo tem perante terceiros. Como exemplo podem-se citar: Impostos e contribuições a recolher (4.994.20.00-5), Taxa de administração (4.9.9.83,10-2), Comissões de corretagens a pagar (4.9.5.15.00-6), Taxa de Desempenho/Performance (4.9.9.83.20-5), entre outros. O resultado do confronto entre essas duas contas gera o patrimônio líquido que, no caso dos fundos de investimento, funciona como o seu ativo subtraído pelos seus custos de transação. Dessa forma, o valor do patrimônio líquido pode ser utilizado para o cálculo da rentabilidade líquida de cada fundo.

Foram selecionados todos os fundos de investimento em ações que estão em atividade de 2005/01 até 2018/07, período total disponível pelo portal de dados da CVM até o

momento desta presente dissertação, totalizando 106 fundos de investimento. A frequência dos dados é mensal, totalizando 162 observações após o cálculo dos retornos.

Vale ressaltar que Jensen (1968) utiliza como custo de transação apenas a taxa de administração. Neste trabalho, será utilizado todo o dispêndio de recursos para a operação do fundo.

## 4.2 Variáveis Utilizadas

Após a coleta dos dados brutos, foi necessário calcular os retornos e deflacioná-los. Dessa forma, o cálculo da rentabilidade bruta e líquida de cada fundo e do índice da Bovespa pode ser visto como ilustrado nas equações 4, 5 e 6, respectivamente:

$$R_{fbi,t} = \ln\left(\frac{VT_{i,t}}{VT_{i,t-1}}\right) \quad (4)$$

Onde:

$R_{fbi,t}$  = Retorno bruto dos fundos  $i$ , no período  $t$

$VT_{i,t}$  = Valor total da carteira do fundo de investimento  $i$  no período  $t$

$VT_{i,t-1}$  = Valor total da carteira do fundo de investimento  $i$ , no período  $t-1$

$$R_{fli,t} = \ln\left(\frac{VPL_{i,t}}{VPL_{i,t-1}}\right) \quad (5)$$

Onde:

$R_{fli,t}$  = Retorno líquido do fundo  $i$ , no período  $t$

$VPL_{i,t}$  = Patrimônio Líquido do fundo  $i$ , no período  $t$

$VPL_{i,t-1}$  = Patrimônio Líquido do fundo i, no período t-1

$$R_{ibov,t} = \ln\left(\frac{P_{ibov,t}}{P_{ibov,t-1}}\right) \quad (6)$$

$R_{ibov,t}$  = Retorno do Ibovespa no período t

$P_{ibov,t}$  = Índice do Ibovespa no período t

$P_{ibov,t-1}$  = Índice do Ibovespa no período t-1

A escolha da rentabilidade com capitalização contínua foi feita para se aproximar ao máximo do trabalho de Jensen (1968), que utiliza esse método em seu artigo e, também, pelas melhores propriedades estatísticas do método, como distribuição de probabilidades simétrica.

Após o cálculo das rentabilidades, foi feito o procedimento de deflação, representado pela fórmula abaixo:

$$R_{ibovdeflt} = \left(\frac{1 + R_{ibovt}}{1 + \Delta\%IPCA_t}\right) - 1 \quad (7)$$

Onde:

$R_{ibovdeflt}$  = Retorno do Ibovespa deflacionado no período t

$R_{ibovt}$  = Retorno do Ibovespa no período t

$\Delta\%IPCA_t$  = Variação percentual mensal do IPCA no período t= 1,...,t.

### 4.3 O Modelo

O modelo utilizado para a elaboração do trabalho é a equação econométrica baseada no CAPM, com adição do intercepto ( $\alpha$ ) e do termo de erro aleatório ( $\varepsilon_t$ ), estimado com retornos brutos e líquidos dos fundos, respectivamente. Portanto, a amostra de 106 fundos gera 212 resultados de regressões distintas a serem analisadas.

$$R_{ft} - R_t^F = \alpha + \beta(R_t^M - R_t^F) + \varepsilon_t \quad (8)$$

Onde:

$R_{ft}$ : Retorno bruto ou retorno líquido dos fundos de investimento no período t.

$R_t^F$ : Retorno livre de risco no período t.

$R_t$ : Taxa Selic no período t

$R_t^M$ : Retorno do Ibovespa no período t

$\alpha$ : Alfa de Jensen

$\beta$ : Beta do fundo, correspondente ao risco sistemático

$\varepsilon_t$ : termo de erro aleatório da regressão  $\sim N(0, \sigma^2)$

Os parâmetros do CAPM são estimados pelo método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO). Portanto, é necessário que suas premissas sejam respeitadas, de forma que: os resíduos possuam média zero; a variância dos resíduos são constantes e finitas para todos os valores de x; os resíduos são linearmente independentes uns dos outros; não existe relação entre o resíduo e a variável x correspondente e os resíduos são normalmente distribuídos (BROOKS,2014).

## 4.4 Testes de Robustez

Os testes de robustez são utilizados para identificar possíveis violações das premissas do modelo MQO. No presente trabalho, investigou-se a normalidade dos resíduos bem como a presença de heteroscedasticidade e autocorrelação.

Os testes de hipóteses e as inferências são peças importantes para a análise estatística de grande parte dos estudos científicos. Dessa forma, para que seja possível tal análise, é desejável que os resíduos sigam uma distribuição normal, tornando realizável a análise da população através de sua amostra. Portanto, faz-se necessário o teste de normalidade dos resíduos

Segundo Gujarati (2009), a heteroscedasticidade ocorre quando a variância condicional de Y varia com X. A ocorrência de heteroscedasticidade quebra uma das premissas dos modelos de regressão linear, que é a condição de variância constante. Nesse sentido, é importante investigar e tratar o problema, a fim de que os coeficientes sejam eficientes, isto é, que seus erros padrões sejam não viesados.

A autocorrelação ocorre quando os resíduos são correlacionados entre si, acarretando ineficiência dos coeficientes, com erros padrões viesados. A premissa violada, nesse caso, é que a covariância entre os resíduos deve ser zero. (BROOKS, 2014)

Nesse sentido, foram conduzidos os testes de Bera-Jarque, Shapiro-Wilk, Breusch-Pagan, Durbin-Watson e Breusch-Godfrey.

### 4.4.1 Teste Bera-Jarque

O teste Bera-Jarque (BJ) verifica se os resíduos da regressão linear possuem distribuição normal, isto é,  $u_t \sim N(0, \sigma^2)$ . Tal premissa é de grande importância, possibilitando o teste de hipóteses e a inferência para a população, a partir da amostra.

O teste Bera-Jarque avalia o coeficiente de assimetria e o excesso de curtose, representados por  $b_1$  e  $b_2$  na fórmula 9.

$$b_1 = \frac{E[u^3]}{(\sigma^2)^{3/2}} \quad \text{e} \quad b_2 = \frac{E[u^4]}{(\sigma^2)^2} \quad (9)$$

Com a estimação destes parâmetros, é possível realizar o teste estatístico de Bera-Jarque, onde a estatística teste é dada pela equação 10:

$$W = T \left[ \frac{b_1^2}{6} + \frac{(b_2 - 3)^2}{24} \right] \quad (10)$$

onde T representa o tamanho da amostra. A estatística teste segue a distribuição *qui quadrado* com dois graus de liberdade. Portanto, se o resultado do teste Bera-Jarque for menor que o valor crítico, a hipótese nula não pode ser rejeitada, indicando que existem evidências de normalidade dos resíduos.

#### 4.4.2 Teste Shapiro-Wilk

O teste de Shapiro-Wilk, assim como o teste Bera-Jarque, investiga se os resíduos da regressão linear são normalmente distribuídos, representada pela equação 11.

$$W = \frac{b^2}{s^2} = \frac{(\sum_{i=1}^n a_i y_i)^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2} \quad (11)$$

onde,  $y_i$  são as variáveis aleatórias observadas;  $\bar{y}$  é a média das variáveis aleatórias;  $a_i$  são coeficientes tabelados de acordo com a distribuição normal.

A estatística W possui valor máximo de 1 e deve ser avaliada pelo seu p-valor. Portanto, se o valor da estatística W for significativa, indica a falta de normalidade dos resíduos, rejeitando a hipótese nula (SHAPIRO e WILK, 1965).

#### 4.4.3 Teste de Breusch-Pagan

O teste de Breusch-Pagan identifica se os resíduos do modelo possuem características de heteroscedasticidade. Para avaliar esta possibilidade, é necessário considerar um modelo de regressão linear com  $k$  variáveis explicativas onde a variância do erro  $\sigma^2$  seja uma função das variáveis não estocásticas  $Z$  de modo que algumas ou todas as variáveis independentes podem ser  $Z$ 's.

$$\sigma_i^2 = \alpha_1 + \alpha_2 Z_{2i} + \dots + \alpha_m Z_{mi} \quad (12)$$

Se  $\alpha_2 = \alpha_3 = \dots = \alpha_m = 0$ ,  $\sigma_i^2 = \alpha_1$ , a variância será constante e essas relações constituem a hipótese nula do teste, assumindo a homoscedasticidade dos resíduos. Esta é a ideia básica do teste (GUJARATI, 2009).

#### 4.4.4 Teste de Durbin-Watson

O teste de Durbin-Watson (DW) verifica se existe autocorrelação de primeira ordem. Portanto, aplica-se apenas a relação entre um resíduo e seu valor anterior imediato. Uma maneira de motivar o teste e interpretar a sua estatística seria no contexto de uma regressão do erro no tempo  $t$  no seu valor com uma defasagem. (BROOKS, 2014)

$$u_t = \rho u_{t-1} + v_t \quad (13)$$

onde  $v_t \sim N(0, \sigma_v^2)$ . O teste de Durbin-Watson apresenta a hipótese nula como  $\rho = 0$  significando que não há evidências de autocorreção entre os resíduos de primeira ordem.

Pelo fato do teste de Durbin-Watson investigar o caso de autocorreção apenas em 1ª ordem, este trabalho também utilizou o teste de Breusch Godfrey para detecção de autocorrelação nas demais ordens.

#### 4.4.5 Teste de Breusch-Godfrey

Segundo Brooks (2014), o teste de Breusch-Godfrey utiliza várias defasagens dos resíduos da regressão para detectar a autocorrelação, tornando-o, dessa forma, um procedimento robusto para examinar a existência de autocorrelação.

A equação 14 mostra a equação auxiliar para subsidiar o teste:

$$u_t = \rho_1 u_{t-1} + \rho_2 u_{t-2} + \rho_3 u_{t-3} + \dots + \rho_r u_{t-r} + v_t \quad (14)$$

$v_t \sim N(0, \sigma_v^2)$

Os resíduos podem ser analisados até a ordem  $r$ , cobrindo toda a extensão da amostra, se for necessário.

A estatística teste será comparada com o valor crítico da distribuição *qui-quadrado*, com  $r$  graus de liberdade.

De maneira análoga ao teste de Durbin-Watson, a hipótese nula diz que, se todos os coeficientes  $\rho$  forem iguais a zero, não há evidências de autocorrelação.

## 5. RESULTADOS

### 5.1 Resultados dos testes de Robustez

#### 5.1.1 Teste de Normalidade dos resíduos

Neste presente trabalho, foi utilizado o teste de Bera-Jarque e teste de Shapiro-Wilk em todas as regressões com os retornos líquidos dos fundos de investimento e do mercado. As tabelas abaixo apresentam a distribuição dos p-valores de cada teste.

**Tabela 1 - Distribuição dos p-valores do teste Bera-Jarque nos resíduos das regressões**

|                      | FUNDOS | B3 | Decisão        |
|----------------------|--------|----|----------------|
| $0,00 \leq p < 0,05$ | 102    | 1  | Rejeita H0     |
| $0,05 \leq p < 0,10$ | 0      | 0  | Não rejeita H0 |
| $0,10 \leq p < 1,00$ | 4      | 0  | Não rejeita H0 |

Fonte: Dados do trabalho.

**Tabela 2 - Distribuição dos p-valores do teste Shapiro-Wilk nos resíduos das regressões**

|                      | FUNDOS | B3 | Decisão        |
|----------------------|--------|----|----------------|
| $0,00 \leq p < 0,05$ | 99     | 1  | Rejeita H0     |
| $0,05 \leq p < 0,10$ | 3      | 0  | Não rejeita H0 |
| $0,10 \leq p < 1,00$ | 4      | 0  | Não rejeita H0 |

Fonte: Dados do trabalho.

Os resultados mostram que, de 106 fundos observados, apenas 4 não rejeitam a hipótese nula de normalidade nos resíduos.

No entanto, conforme Theil (1978), “se os erros  $[u_i]$  são independentes e identicamente distribuídos, com média zero e variância [constante]  $\sigma^2$ , e se as variáveis explanatórias são constantes em amostras repetidas, os estimadores de mínimos quadrados são assintoticamente distribuídos normalmente com médias iguais aos correspondentes  $\beta$ 's”.<sup>1</sup>

Isso permite a execução de testes de significância sem riscos extraordinários, desde que a amostra seja suficientemente grande. No presente estudo, as regressões do CAPM referentes a cada fundo contam com 162 observações, o que é uma amostra suficientemente grande para regressões lineares simples, conforme Gujarati (2009).

### 5.1.2 Teste de Heteroscedasticidade

Foi utilizado o teste de Breusch-Pagan, com o objetivo de identificar se há ou não a presença de heteroscedasticidade nos resíduos das regressões. A hipótese nula assume que os resíduos são homoscedásticos. A tabela 3 mostra a distribuição de frequência dos p-valores do teste de Breusch-Pagan.

**Tabela 3 - Distribuição dos p-valores do teste de Breusch-Pagan dos resíduos**

| <b>P valor</b>                            | <b>Fundos</b> | <b>Decisão</b> |
|---|---------------|----------------|
| <b><math>0,00 \leq p &lt; 0,05</math></b> | 6             | Rejeita H0     |
| <b><math>0,05 \leq p &lt; 0,10</math></b> | 4             | Não rejeita H0 |
| <b><math>0,10 \leq p &lt; 1,00</math></b> | 96            | Não rejeita H0 |

Fonte: Dados do trabalho.

<sup>1</sup> “If the disturbances  $[u_i]$  are independently and identically distributed with zero mean and [constant] variance  $\sigma^2$  and if the explanatory variables are constant in repeated samples, the [O]LS coefficient estimators are asymptotically normally distributed with means equal to the corresponding  $\beta$ 's.” (THEIL, 1978, p.240).

Na amostra analisada, observam-se seis fundos que apresentam heteroscedasticidade. Sendo assim, os fundos que apresentaram heteroscedasticidade violam a premissa de que a variância dos resíduos é constante, enviesando os erros padrões da regressão linear. Portanto, a estimação pelo método MQO só será robusta se houver procedimentos de correção dos erros padrões, citados na seção 5.2.

### 5.1.3 Teste de Autocorrelação

Foram utilizados o teste de Durbin-Watson e de Breusch-Godfrey para testar a existência de autocorrelação nos resíduos das regressões CAPM. Optou-se por usar o teste de Breusch-Godfrey para suprir as limitações do teste de Durbin-Watson, que analisa a autocorrelação apenas de primeira ordem.

A tabela abaixo apresenta a contagem de fundos que apresentaram autocorrelação dos resíduos nos testes.

**Tabela 4 - Testes Durbin-Watson e Breusch-Godfrey**

|                                   | <b>Durbin-Watson</b> | <b>Breusch-Godfrey</b> |
|-----------------------------------|----------------------|------------------------|
| <b>Autocorrelação</b>             | 60                   | 75                     |
| <b>Ausência de Autocorrelação</b> | 46                   | 31                     |

Fonte: Dados do trabalho

Os resultados indicam que o teste de Breusch-Godfrey apurou os casos de autocorrelação com mais rigor que o teste de Durbin-Watson, ajudando a suprir os resultados inconclusivos do teste DW. Portanto, se os resíduos da regressão de determinado fundo foram diagnosticados com autocorrelação, deverá ser feito o procedimento de correção dos erros padrões por violar a premissa do método MQO de que não existe covariância entre os resíduos. Portanto, é necessário utilizar procedimentos de correção dos erros padrões.

## 5.2 Procedimentos de correção dos erros padrões

A existência de autocorrelação e/ou heteroscedasticidade nos modelos pode gerar erros de inferência pelo fato dos erros padrões estarem enviesados. Para afastar estes erros, a presente dissertação utilizou dois métodos para obter erros padrões robustos: a matriz de covariância de Huber-White (HEC) e a matriz de covariância de Newey-West (HAC).

## 5.3 Análise dos Parâmetros

Nesta seção, são analisados os parâmetros das regressões obtidas com os retornos líquidos e brutos, respectivamente. Os parâmetros foram estimados pelo método dos mínimos quadrados. O foco da análise é o alfa de Jensen, que permitirá evidenciar se o mercado brasileiro é eficiente em sua forma semiforte. A tabela 5 apresenta as estatísticas descritivas dos parâmetros estimados com os retornos dos fundos líquidos dos custos de transação.

**Tabela 5 - Estatísticas descritivas dos parâmetros líquidos**

|                      | <b>Média</b> | <b>Mediana</b> | <b>Mínimo</b> | <b>Máximo</b> | <b>Desvio-Padrão</b> |
|----------------------|--------------|----------------|---------------|---------------|----------------------|
| <b>Alfa</b>          | -0,0039      | -0,00404       | -0,06876      | 0,02674       | 0,011842             |
| <b>Beta</b>          | 0,905715     | 0,921602       | -0,07732      | 1,739217      | 0,236781             |
| <b>R<sup>2</sup></b> | 0,40785      | 0,42642        | 0,002136      | 0,9833        | 0,277433             |

Fonte: Dados do trabalho.

Considerando que a média dos betas foi de 0,90, é possível inferir que os fundos tendem, em média, a manter portfólios que contém menor risco sistemático do que o mercado. O coeficiente de correlação,  $R^2$ , tem média de 0,4, o que indica que as regressões do CAPM explicam apenas 40% das variações dos retornos dos fundos, e o desvio padrão dos coeficientes de determinação mostra grande variabilidade. A variabilidade do  $R^2$  indica que, apesar de todos os fundos pertencerem à mesma classificação, cada um deles tem uma relação bastante distinta

com a carteira de mercado da B3. Tal fenômeno pode ter explicação na formulação de portfólios na qual a CVM exige um mínimo de 67% da carteira dos fundos de ações sejam aplicados em ações e dividendos de ações. Este fato pode levar os fundos a construírem suas carteiras com mais ou menos risco e com presença de investimentos livres de risco, gerando um  $R^2$  mais baixo.

A Tabela 6 representa a distribuição dos alfas através dos valores fornecidos por cada regressão. A Coluna 1 apresenta a distribuição dos alfas estimados pelos retornos líquidos, enquanto a Coluna 2 apresenta a distribuição dos alfas estimados pelos retornos brutos. A média do alfa sem os custos de transação é de -0,0039, o que indica que os fundos arrecadam 0,39% a menos que deveriam pelo risco sistemático que assumem. De forma análoga, os alfas estimados com os custos de transação também possuem média negativa (-0,0038), sendo assim, mesmo com os retornos brutos, os fundos ainda possuem uma margem negativa perante o mercado.

Através das Figuras 2 e 3 é possível identificar a distribuição de frequência dos alfas líquidos e brutos, respectivamente. Um fato que chama a atenção é que a distribuição dos alfas é a mesma nos dois casos. O resultado esperado seria que os valores dos alfas sem o custo de transação fossem maiores a ponto de impactar a distribuição de frequência, como observado em Jensen (1968). Porém, a movimentação financeira tornou-se muito mais rápida e frequente, fazendo com que os custos de transação diminuíssem por causa da tecnologia (WERNERS, 2000). Portanto, apesar de não afetar a distribuição dos alfas, houve uma diminuição da média dos alfas líquidos em relação à média dos alfas brutos, evidenciando a existência de tais custos.

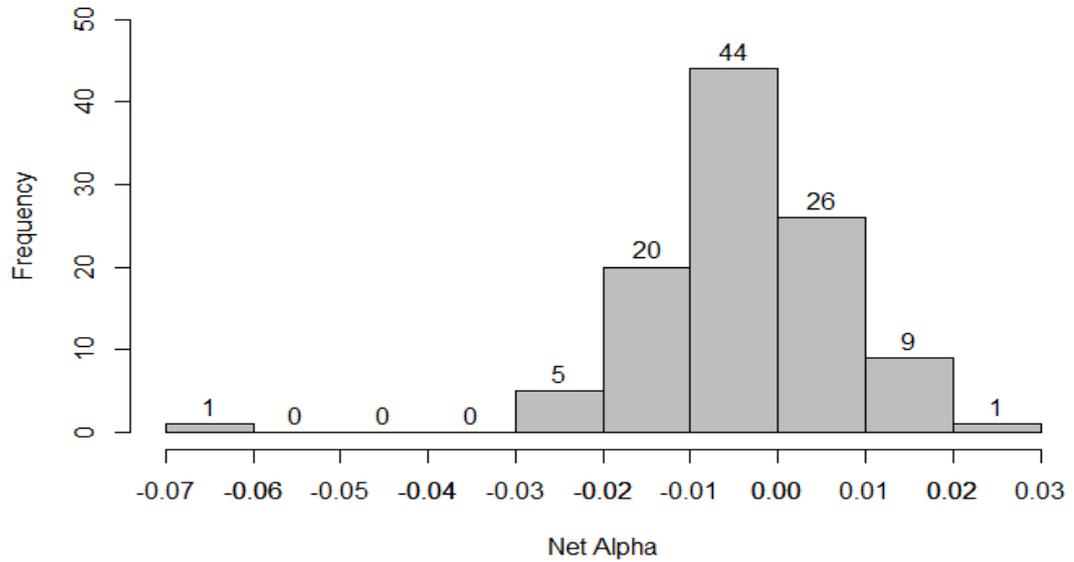
As estatísticas descritivas dos alfas, mostradas na Tabela 5, e nas Figuras 2 e 3, não levam em consideração o nível de significância estatística. Portanto, é necessário analisar o nível de significância dos alfas.

**Tabela 6 - Distribuição de frequência absoluta dos alfas de Jensen (decimal)**

|                                   | <b>Alfa Líquido</b> | <b>Alfa Bruto</b> |
|-----------------------------------|---------------------|-------------------|
| $0,02 \leq \hat{\alpha} < 0,03$   | 1                   | 1                 |
| $0,01 \leq \hat{\alpha} < 0,02$   | 8                   | 8                 |
| $0,00 < \hat{\alpha} < 0,01$      | 27                  | 27                |
| $-0,01 < \hat{\alpha} < 0,00$     | 44                  | 44                |
| $-0,02 < \hat{\alpha} \leq -0,01$ | 20                  | 20                |
| $-0,03 < \hat{\alpha} \leq -0,02$ | 5                   | 5                 |
| $-0,04 < \hat{\alpha} \leq -0,03$ | 0                   | 0                 |
| $-0,05 < \hat{\alpha} \leq -0,04$ | 0                   | 0                 |
| $-0,06 < \hat{\alpha} \leq -0,05$ | 0                   | 0                 |
| $-0,07 < \hat{\alpha} \leq -0,06$ | 1                   | 1                 |
| <b>Média de alfa</b>              | -0,0039             | -0,0038           |

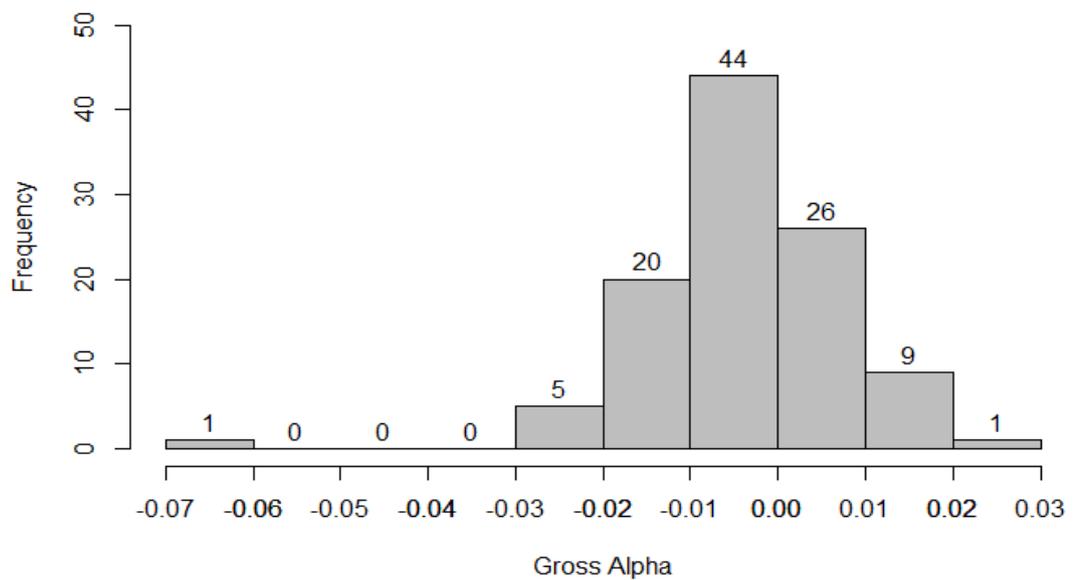
Fonte: Dados do trabalho.

**Figura 2- Distribuição de Frequência absoluta dos alfas líquidos (decimal)**



Fonte: Dados do trabalho

**Figura 3 - Distribuição de Frequência absoluta dos alfas Brutos (decimal)**



Fonte: Dados do trabalho

### 5.3.1 Análise do Nível de Significância dos alfas

Os níveis de significância dos alfas foram obtidos através da divisão do alfa pelo seu erro padrão, gerando o valor  $t$  que, quando comparado com os valores críticos da tabela distribuição  $t$  de *Student*, permitirá inferir sobre a significância do alfa em questão. Para complementar os valores  $t$ , também foram utilizados os valores  $p$ , representados nos histogramas abaixo. Na presente dissertação, foi utilizado o nível de significância de 5%.

Para a avaliação dos resultados, deve-se mencionar que, de acordo com a Hipótese de Mercado Eficiente, os fundos que obtiveram os valores  $t$  negativos e significantes não apresentam resultados contrários à HME, pois indica a incapacidade dos fundos de investimento de apresentarem retornos em excesso maiores que o retorno em excesso do mercado. Porém, fundos que possuem valores  $t$  positivos e significantes apresentam uma situação conflitante com a HME, pois estariam alcançando retornos em excesso maiores que o retorno em excesso do mercado com consistência.

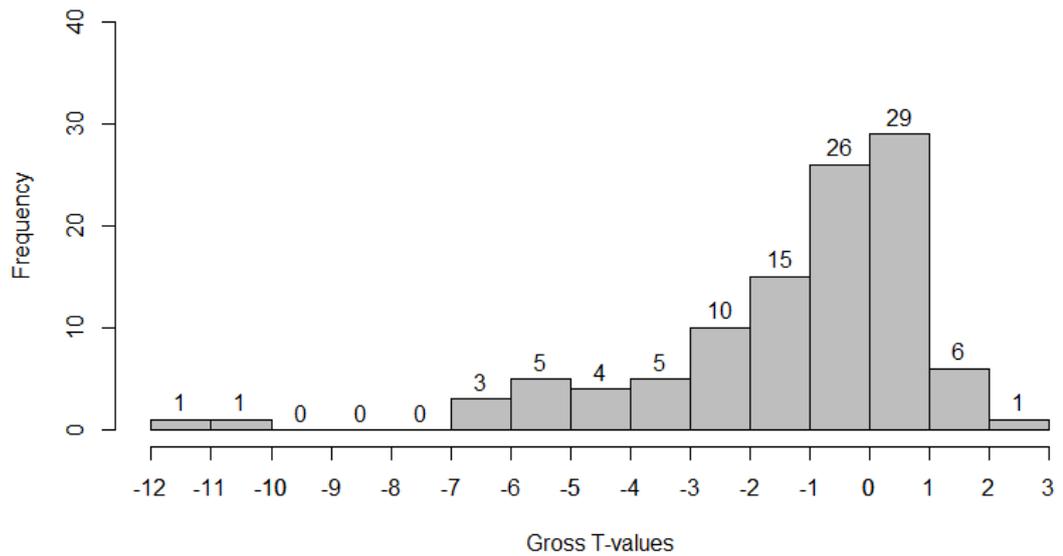
As Figuras 4 e 5 representam a distribuição dos valores  $t$  dos alfas brutos e líquidos, respectivamente. O valor crítico para o teste bicaudal com 5% de significância é de 1,9759.

Dessa forma, é possível perceber que existe apenas um fundo com o alfa bruto e líquido positivos e significantes, ou seja, apresentaram-se retornos em excesso maiores que o retorno em excesso do mercado. Porém, é necessário lembrar que, estatisticamente, deveria ser esperada a possibilidade de se encontrar 2,5% dos fundos (entre 2 a 3 observações  $\approx 0,025 \times 106$ ) com alfa positivo e significativo, por mero acaso. Sendo assim, o fundo com o alfa significativamente positivo não invalida a afirmação de que existem evidências das quais o mercado acionário brasileiro é eficiente na sua forma semiforte. Dessa forma, não se pode rejeitar as hipóteses H1 e H2.

As Figuras 6 e 7 representam valores  $p$  dos alfas brutos e líquidos, respectivamente. É possível perceber que, apesar de existir diferenças nas distribuições dos  $p$  valores dos alfas brutos e líquidos, 30 fundos possuem alfas estatisticamente significantes. Porém, como visto nas Figuras 4 e 5, apenas um fundo é positivo e estatisticamente significativo,

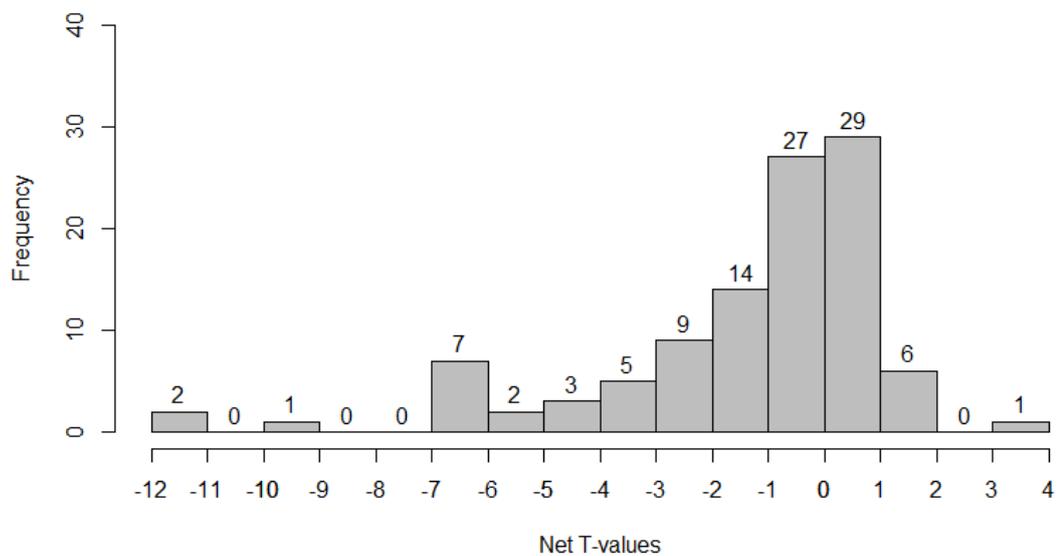
sendo 29 alfas negativos e estatisticamente significantes. Portanto, os resultados corroboram com a hipótese de mercado eficiente.

**Figura 4 - Distribuição de frequência dos valores t dos alfas brutos (decimal)**



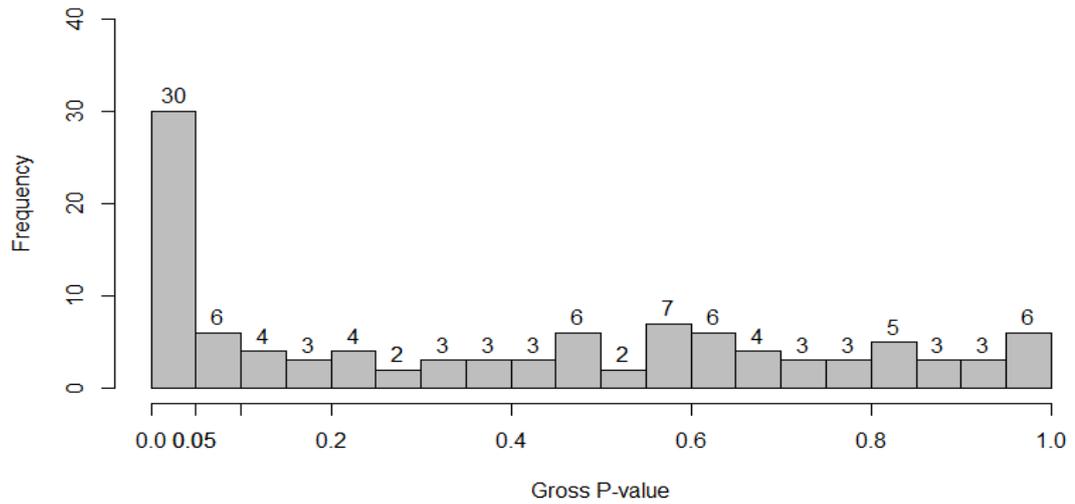
Fonte: Dados do trabalho.

**Figura 5 - Distribuição de frequência dos valores t dos alfas líquidos (decimal)**



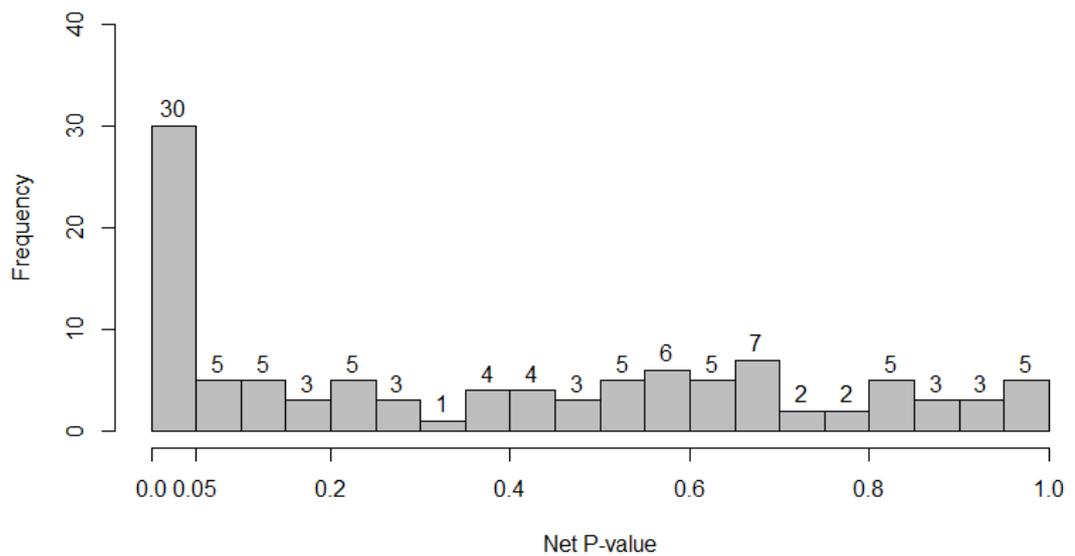
Fonte: Dados do trabalho.

**Figura 6 - Distribuição de Frequência dos valores p dos alfas brutos (decimal)**



Fonte: Dados do trabalho

**Figura 7- Distribuição de frequência dos valores p dos alfas líquidos (decimal)**



Fonte: Dados do trabalho

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um dos problemas centrais em finanças tem sido avaliar a performance de portfólios de investimentos arriscados. O conceito de performance do portfólio possui uma dimensão que engloba a capacidade do administrador do fundo de investimento de se antecipar em relação ao mercado e aumentar os retornos (JENSEN, 1968). Nesta dissertação, buscou-se analisar a performance dos fundos de investimento brasileiros em relação à [B]<sup>3</sup>. Com base nisso, foi utilizado o modelo CAPM. Mais especificamente, esta pesquisa propõe uma análise voltada para o parâmetro alfa, em que Jensen (1968) foi um dos pioneiros a avaliar se os fundos de investimento seriam capazes de obter retornos em excesso maiores que o mercado.

Os resultados obtidos estão alinhados aos de Jensen (1968). A distribuição dos alfas demonstra que os alfas líquidos e os alfas brutos possuem a mesma distribuição, de acordo com as Figuras 2 e 3. Ao analisar os valores dos brutos e líquidos, verifica-se que apenas um fundo consegue “bater” o mercado. Porém, esta observação enquadra-se na possibilidade de se encontrar um alfa positivo por mero acaso. Dessa forma, é possível dizer que existem evidências de que os fundos não conseguem obter retornos em excesso maiores que o retorno do mercado, sinalizando que a hipótese de mercado eficiente é mantida no mercado acionário brasileiro na sua forma semiforte. Portanto, não se pode rejeitar H1 e H2.

Diante do que foi apresentado, dentro das limitações da pesquisa, esta dissertação contribui com a literatura da área de conhecimento de finanças, auxiliando agentes ativos no mercado acionário brasileiro na tomada de decisão.

Para pesquisas futuras, sugere-se uma análise comparativa da gestão ativa e passiva dos fundos de investimentos no Brasil com o objetivo de identificar se existem diferenças de rentabilidade. Recomenda-se, ainda, uma investigação sobre a rentabilidade dos fundos durante a crise do *subprime* e/ou nos períodos de crise ou instabilidade econômica no Brasil.

## REFERÊNCIAS

- ARNOLD, G. Corporate financial management. **Pearson Education**, 2008.
- BALL, R. . B. P. An Empirical Evaluation of Accounting Income Numbers. **Journal of Accounting Research**, v. 6, n. 2, p. 159-178, 1968. ISSN doi:10.2307/2490232.
- BEAVER, W. The Information Content of Annual Earnings Announcements. **Journal of Accounting Research**, v. 6, p. 67-92, 1968. ISSN doi:10.2307/2490070.
- BELO, N. M.; BRASIL, H. G. Assimetria informacional e eficiência semiforte do mercado. **Revista de Administração de Empresas**, 46, n. SPE, 2006. 48-57.
- BOLLERSLEV, T. Generalized autoregressive conditional heteroskedasticity. **Journal of Econometrics**, v. 31, p. 307–327, 1986.
- BORGES, M. R. Efficient market hypothesis in European stock markets. **The European Journal of Finance**, v. 16, n. 7, p. 711-726, 2010.
- BROOKS, C. Introductory econometrics for finance. **Cambridge university press**, 2014.
- CAI, J. . C. K. C. . & Y. T. The performance of Japanese mutual funds. **The Review of Financial Studies**, p. 237-274, 1997.
- CAMARGOS, M. A. D.; BARBOSA, F. V. Teoria e evidência da eficiência informacional do mercado de capitais brasileiro. **REGE Revista de Gestão**, 10, n. 1, 2010.
- CAMPELL, J. Y., et al. The econometrics of financial markets. **Princeton University Press**, 1997.
- CASACCIA, M. C et al. Análise do desempenho de fundos de investimentos: um estudo em ações brasileiras no período de janeiro de 2004 a agosto de 2009. **Revista Organizações em Contexto**, v. 7, n. 13, p. 1-30, 2011.
- CASARIN, R. . P. L. . & P. A. Italian equity funds: Efficiency and performance persistence, 2008.
- DA SILVA FERNANDES, M; DO VALLE HAMBERGER, P. A; DO VALLE, A. C. M. Análise Técnica e Eficiência dos Mercados Financeiros: Uma Avaliação do Po-der de Previsão dos Padrões de Candlestick. **Revista Evidenciação Contábil & Finanças**, v. 3, n. 3, p. 35-54, 2015.
- DAHLQUIST, M. . E. S. . & S. P. Performance and characteristics of Swedish mutual funds. **Journal of Financial and quantitative Analysis**, p. 409-423, 2000.
- DE AGUIAR, A. B.; CORRAR, L. J.; BATISTELLA, F. D. Adoção de práticas de governança corporativa e o comportamento das ações na Bovespa: evidências empíricas. **RAUSP - Revista de Administração da Universidade de São Paulo**, São Paulo, v. 39, n. 4, 2004.
- DE VALORES MOBILIÁRIOS, COMISSÃO. **Instrução CVM 555, de 17 de dezembro de 2014**. [S.l.]: [s.n.], 2014.

DEBASISH, S. Investigating performance of equity-based mutual fund schemes in Indian scenario. **KCA Journal of Business Management**, v. II, n. 2, 2009.

FAMA, E. F. The behavior of stock-market prices. **The journal of Business**, 38, n. 1, 1965. 34-105.

FAMA, E. F.; FRENCH, K. R. The capital asset pricing model: Theory and evidence. **Journal of Economic Perspectives**, 18, 2004. 25-46.

FINGER, C. A. The ability of earnings to predict future earnings and cash flow. **Journal of accounting research**, p. 210-223, 1994.

FONSECA, N. F. . B. A. A. . I. R. A. . & G. J. P. Recent Performance Analysis of Mutual Funds in Brazil (Análise Do Desempenho Recente De Fundos De Investimento No Brasil), 2007.

FORTI, C. A. B.; PEIXOTO, F. M.; SANTIAGO, W. D. P. Hipótese da Eficiência de Mercado: um Estudo Exploratório no Mercado de Capitais Brasileiro. **Gestão & Regionalidade**, v. 25, n. 75, Setembro a Dezembro 2009.

FOSTER, G. Quarterly accounting data: Time-series properties and predictive-ability results. **Accounting Review**, p. 1-21, 1977.

FRENCH, J. Estimating Time-Varying Beta Coefficients: An Empirical Study of US and ASEAN portfolios. **The Spread of Financial Sophistication through Emerging Markets Worldwide**, 2016. 19-34.

GROENEWOLD, N.; KANG, K. C. The semi-strong efficiency of the Australian share market. **Economic Record**, 69, n. 4, 1993. 405-410.

GUJARATI, D. N. Basic econometrics. **Tata McGraw-Hill Education**, 2009.

HECKMAN, J. J. SAMPLE SELECTION BIAS AS A SPECIFICATION ERROR. **Econometrica**, 47, n. 1, 1979. 153-161.

HEIJ, C. E. A. Econometric methods with applications in business and economics. **Oxford University Press**, 2004.

HILLISON, W. A. . H. W. S. . & L. K. S. Quarterly GPPA earnings data: Time-series properties and predictive ability results in the airlines industry. **Journal of Forecasting**, v. 2, n. 4, p. 363-375, 1983.

JENSEN, M. C. The performance of mutual funds in the period 1945–1964. **The Journal of finance**, 23, n. 2, 1968. 389-416.

JENSEN, M. C.; MECKLING, W. H. Theory of the firm: Managerial behavior, agency cost, and ownership structure. **Journal of Financial Economics**, p. 305-360, 1976.

KHAN, A. Q.; IKRAM, Sana. Testing semi-strong form of efficient market hypothesis in relation to the impact of foreign institutional investors'(FII's) investments on Indian capital market. **International Journal of Trade, Economics and Finance**, v. 1, n. 4, p. 373, 2010.

LAKONISHOK, J.; SHLEIFER, A.; VISHNY, R. W. Contrarian investment, extrapolation, and risk. **The journal of finance**, 49, n. 5, 1994. 1541-1578.

- LEUSIN, L de; BRITO, R. D. Market timing e avaliação de desempenho dos fundos brasileiros. **Revista de Administração de Empresas**, v. 48, n. 2, p. 22-36, 2008.
- LINTNER, J. The valuation of risk assets and the selection of risky investments in stock portfolios and capital budgets. **The review of economics and statistics**, p. 13-37, 1965.
- MACHADO, D.J.; LAMBERTI, J. R.; REBELO, H. Oferta pública de aquisições de ações: Evidências de variação de valor no mercado brasileiro. **Journal on Innovation and Sustainability**. RISUS ISSN 2179-3565, v. 7, n. 3, p. 23-41, 2016.
- MALKIEL, B. G. . & F. E. F. Efficient capital markets: A review of theory and empirical work. **The journal of Finance**, 25, n. 2, 1970. 383-417.
- MALKIEL, B. G.; FAMA, E. F. Efficient capital markets: A review of theory and empirical work. **The Journal of Finance**, Cambridge, v. 25, n. 2, p. 383-417, May 1970.
- MANDELBROT, B; HUDSON, R L. The Misbehavior of Markets: A fractal view of financial turbulence. **Basic books**, 2007.
- MARKOWITZ, H. Portfolio selection. **The journal of finance**, 7, n. 1, 1952. 77-91.
- MCDONALD, J. G. Objectives and performance of mutual funds. **Journal of Financial and Quantitative Analysis**, 1974. 311-333.
- MILLER, M. H. The history of finance.. **The Journal of Portfolio Management**, 25, n. 4, 1999. 95-101.
- MITNICK, B. M. The theory of agency: The policing "paradox" and regulatory behavior. **Public Choice (Winter)**, v. 24, p. 27-42, 1975.
- MOSSIN, J. Equilibrium in a capital asset market. **Econometrica: Journal of the econometric society**, p. 768-783, 1966.
- OLIVEIRA FILHO, B. G; SOUSA, A. F. "Fundos de investimento em ações no Brasil: métricas para avaliação de desempenho." **REGE-Revista de Gestão**22.1 (2015): 61-76.
- READ, C. The Efficient Market Hypothesis: Bachelier, Samuelson, Fama, Ross, Tobin and Shiller. **Palgrave Macmillan**, 2012.
- ROSS, S. A. The Economic Theory of Agency: The Principal's Problem. **The American Economic Review.**, v. 63, n. 2, Papers and Proceedings of the Eighty-fifth Annual Meeting of the American Economic Association , p. 134-139, May 1973.
- ROSS, S. A. et al. Administração financeira. **AMGH Editora**, 2015.
- SAMUELSON, P. A. Proof that properly anticipated prices fluctuate randomly. **Industrial management review**, 6, n. 2, 1965.
- SHAPIRO, S. S; WILK, M. B. An analysis of variance test for normality (complete samples). **Biometrika**, v. 52, n. 3/4, p. 591-611, 1965.
- SHARPE, W. F. Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. **The journal of finance**, v. 19, n. 3, p. 425-442, 1964.

SHLEIFER, A.; VISHNY, R. W. A survey of corporate governance. **Journal of Finance**, v. 52, 1997.

THEIL, H. Introduction to Econometrics, **Prentice-Hall, Englewood Cliffs**, N.J., 1978, pp. 237–245.

TREYNOR, J. L. Treynor on institutional investing. **John Wiley & Sons**, 2011.

WERMERS, R. Mutual fund performance: An empirical decomposition into stock-picking talent, style, transactions costs, and expenses. **The Journal of Financ**, 55, n. 4, 2000. 1655-1695.

YULE, G. U. On a method of investigating periodicities disturbed series, with special reference to Wolfer's sunspot numbers. **Phil. Trans. Royal Society**, London, v. 226, p. 267-298, January 1927. ISSN DOI: 10.1098/rsta.1927.0007.

## APÊNDICES

### Apêndice 1 – Amostra

| <b>CNPJ</b>        | <b>DENOMINAÇÃO SOCIAL</b>   |
|--------------------|---|
| 00.398.561/0001-90 | PORTO SEGURO AÇÕES FUNDO DE INVESTIMENTO EM COTAS DE FUNDOS DE INVESTIMENTO                       |
| 00.463.569/0001-93 | BRADESCO PRIVATE FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES IBOVESPA ALAVANCADO                               |
| 00.601.692/0001-23 | FAMA FUNDO DE INVESTIMENTO EM COTAS DE FUNDOS DE INVESTIMENTO DE AÇÕES                            |
| 00.822.059/0001-65 | BB AÇÕES IBOVESPA ATIVO FUNDO DE INVESTIMENTO EM COTAS DE FUNDOS DE INVESTIMENTO                  |
| 01.063.897/0001-65 | ITAÚ SMALL CAP VALUATION FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES   |
| 01.135.345/0001-15 | ITAÚ ÍNDICE AÇÕES IBOVESPA - FUNDO DE INVESTIMENTO EM COTAS DE FUNDOS DE INVESTIMENTO             |
| 01.525.057/0001-77 | FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES CAIXA IBOVESPA   |
| 01.578.474/0001-88 | BB AÇÕES TECNOLOGIA FUNDO DE INVESTIMENTO   |
| 01.601.389/0001-93 | COINVALORES FUNDO DE INVESTIMENTO EM ACOES  |
| 01.608.399/0001-50 | CSHG TOP AÇÕES FUNDO DE INVESTIMENTO EM COTAS DE FUNDOS DE INVESTIMENTO EM AÇÕES                  |
| 01.643.271/0001-28 | FCOPEL FUNDO DE INVESTIMENTO EM ACOES II  |
| 01.675.497/0001-00 | GERAÇÃO FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES  |
| 01.699.688/0001-02 | SANTANDER FI IBOVESPA ATIVO INSTITUCIONAL AÇÕES   |
| 01.727.341/0001-26 | BRADESCO FUNDO DE INVESTIMENTO EM COTAS DE FUNDOS DE INVESTIMENTO EM AÇÕES III                    |
| 01.789.400/0001-90 | WESTERN ASSET IBOVESPA ATIVO FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES                                       |
| 01.972.701/0001-55 | AUDACE FUNDO DE INVESTIMENTO DE AÇÕES   |
| 02.097.249/0001-92 | SAFRA SETORIAL BANCOS FUNDO DE INVESTIMENTO EM COTAS DE FUNDOS DE INVESTIMENTO EM AÇÕES           |
| 02.097.252/0001-06 | SAFRA MULTIDIVIDENDOS PB FUNDO DE INVESTIMENTO EM COTAS DE FUNDOS DE INVESTIMENTO EM AÇÕES        |
| 02.097.253/0001-50 | SAFRA PRIVATE FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES  |
| 02.131.725/0001-44 | BANRISUL ÍNDICE FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES  |
| 02.171.479/0001-54 | BRADESCO FUNDO DE INVESTIMENTO EM COTAS DE FUNDOS DE INVESTIMENTO EM AÇÕES IBOVESPA ATIVO         |
| 02.436.763/0001-05 | SANTANDER FIC FI SELEÇÃO TOP AÇÕES  |
| 02.446.486/0001-11 | INVESTCENTER OPPORTUNITY LÓGICA II FUNDO DE INVESTIMENTO EM COTAS DE FUNDOS DE INVESTIMENTO AÇÕES |
| 02.748.688/0001-18 | SOLIDUS FUNDO DE INVESTIMENTO EM ACOES  |

|                        |   |
|------------------------|---|
| 02.763.747/0001<br>-27 | HONOR AÇÕES INVESTIMENTO NO EXTERIOR FUNDO DE INVESTIMENTO                                  |
| 02.832.973/0001<br>-12 | SANTANDER FIC FI IBOVESPA ATIVO AÇÕES   |
| 02.867.883/0001<br>-67 | FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES MISTYQUE   |
| 02.887.290/0001<br>-62 | ITAÚ AÇÕES DIVIDENDOS - FUNDO DE INVESTIMENTO   |
| 02.895.694/0001<br>-06 | FRANKLIN VALOR E LIQUIDEZ FVL FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES                                |
| 02.961.315/0001<br>-20 | FOCUS FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES BDR NÍVEL I  |
| 03.370.003/0001<br>-05 | ITAÚ INDEX AÇÕES IBOVESPA - FUNDO DE INVESTIMENTO   |
| 03.394.711/0001<br>-86 | BRADESCO FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES IBOVESPA PLUS                                       |
| 03.396.639/0001<br>-26 | SANTANDER FIC FI DIVIDENDOS AÇÕES   |
| 03.408.336/0001<br>-86 | CSHG VERDE AM STRATEGY II FUNDO DE INVESTIMENTO EM COTAS DE FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES  |
| 03.660.879/0001<br>-96 | BRADESCO FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES SELECTION   |
| 03.707.396/0001<br>-08 | FUNDO DE INVESTIMENTO ELO AÇÕES INVESTIMENTO NO EXTERIOR                                    |
| 03.848.524/0001<br>-25 | SAFRA CONSUMO FUNDO DE INVESTIMENTO EM COTAS DE FUNDOS DE INVESTIMENTO EM AÇÕES             |
| 03.917.096/0001<br>-45 | SANTANDER FI PETROBRÁS AÇÕES  |
| 03.917.728/0001<br>-70 | SAFRA FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES DA PETROBRAS   |
| 03.920.413/0001<br>-82 | BB AÇÕES PETROBRAS FUNDO DE INVESTIMENTO  |
| 04.088.125/0001<br>-76 | BRADESCO PRIVATE FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES IBOVESPA ATIVO                              |
| 04.088.145/0001<br>-47 | BRADESCO PRIVATE FUNDO DE INVESTIMENTO EM COTAS DE FUNDOS DE INVESTIMENTO EM AÇÕES IBOVESPA |
| 04.222.716/0001<br>-94 | BB AÇÕES MULTIGESTOR PRIVATE FUNDO DE INVESTIMENTO EM COTAS DE FUNDOS DE INVESTIMENTO       |
| 04.299.586/0001<br>-98 | TRISTAR FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES - INVESTIMENTO NO EXTERIOR                           |
| 04.312.909/0001<br>-36 | BB AÇÕES DIVIDENDOS MIDCAPS PRIVATE FUNDO DE INVESTIMENTO EM COTAS DE FUNDO DE INVESTIMENTO |
| 04.336.139/0001<br>-61 | SANTANDER FUNDO DE INVESTIMENTO BISA AÇÕES  |
| 04.348.384/0001<br>-99 | ITAÚ AÇÕES SELEÇÃO MULTIFUNDOS FUNDO DE INVESTIMENTO EM COTAS DE FUNDOS DE INVESTIMENTO     |
| 04.350.787/0001<br>-72 | VALUATION IB FUNDO DE INVESTIMENTO EM COTAS DE FUNDOS DE INVESTIMENTO EM AÇÕES              |
| 04.515.848/0001<br>-04 | ARX FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES  |
| 04.566.470/0001<br>-78 | CANCALE FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES  |
| 04.616.277/0001<br>-02 | SANTANDER FIC FI ETHICAL AÇÕES  |
| 04.616.299/0001<br>-64 | SANTANDER FUNDO DE INVESTIMENTO IBOVESPA PASSIVO AÇÕES                                      |
| 04.881.682/0001<br>-40 | BB AÇÕES VALE FUNDO DE INVESTIMENTO   |

|                        |   |
|------------------------|---|
| 04.892.107/0001<br>-42 | BRADERCO H FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES VALE DO RIO DOCE                                      |
| 04.895.099/0001<br>-98 | SAFRA FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES VALE DO RIO DOCE   |
| 04.895.210/0001<br>-46 | SANTANDER FUNDO DE INVESTIMENTO VALE AÇÕES  |
| 05.006.152/0001<br>-15 | VINCI GAS FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES  |
| 05.073.744/0001<br>-50 | FAMA PALESTRA FUNDO DE INVESTIMENTO EM COTAS DE FUNDOS DE INVESTIMENTO DE AÇÕES                 |
| 05.100.213/0001<br>-09 | BB AÇÕES EXPORTAÇÃO FUNDO DE INVESTIMENTO EM COTAS DE FUNDOS DE INVESTIMENTO                    |
| 05.100.230/0001<br>-46 | BB TOP AÇÕES DIVIDENDOS FUNDO DE INVESTIMENTO   |
| 05.100.234/0001<br>-24 | BB TOP AÇÕES SMALL CAPS FUNDO DE INVESTIMENTO   |
| 05.149.221/0001<br>-40 | BB TOP AÇÕES EXPORTAÇÃO FUNDO DE INVESTIMENTO   |
| 05.578.898/0001<br>-01 | BOZANO FUNDAMENTAL FUNDO DE INVESTIMENTO DE AÇÕES   |
| 05.589.418/0001<br>-08 | BRAM FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES IBOVESPA  |
| 05.589.424/0001<br>-57 | BRAM FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES   |
| 05.589.433/0001<br>-48 | BRAM FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES IBOVESPA ATIVO  |
| 05.753.141/0001<br>-07 | BRADERCO PRIME FUNDO DE INVESTIMENTO EM COTAS DE FUNDOS DE INVESTIMENTO EM AÇÕES IBOVESPA ATIVO |
| 05.906.033/0001<br>-19 | CARTEIRA CORPORATIVA 98 FUNDO DE INVESTIMENTO EM COTAS DE FUNDOS DE INVESTIMENTO EM AÇÕES       |
| 06.041.391/0001<br>-79 | NUCLEOS III BRASIL PLURAL FI EM AÇÕES   |
| 06.084.858/0001<br>-68 | SANTANDER FUNDO DE INVESTIMENTO EM COTAS DE FUNDOS DE INVESTIMENTO ÍNDICE BOVESPA AÇÕES         |
| 06.180.170/0001<br>-81 | WESTERN ASSET AÇÕES IBOVESPA ATIVO STAR FIC FI  |
| 06.234.238/0001<br>-68 | ITAÚ AÇÕES SMALL CAP FUNDO DE INVESTIMENTO  |
| 06.234.360/0001<br>-34 | SAFRA SELECTION FUNDO DE INVESTIMENTO EM COTAS DE FUNDOS DE INVESTIMENTO EM AÇÕES               |
| 06.288.668/0001<br>-62 | ITAÚ PRIVATE MULTI AÇÕES - FUNDO DE INVESTIMENTO EM COTAS DE FUNDOS DE INVESTIMENTO             |
| 06.333.442/0001<br>-36 | SANTANDER FUNDO DE INVESTIMENTO EM COTAS DE FUNDOS DE INVESTIMENTO SELEÇÃO AÇÕES                |
| 06.885.683/0001<br>-98 | FCOPEL FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES I   |
| 06.888.302/0001<br>-24 | SAFRA EXPORTAÇÃO FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES   |
| 06.918.966/0001<br>-99 | TNA FUNDO DE INVESTIMENTO EM COTAS DE FUNDOS DE INVESTIMENTO EM AÇÕES                           |
| 06.940.782/0001<br>-25 | RIO BRAVO FUNDAMENTAL FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES  |
| 07.124.064/0001<br>-43 | GROU VALOR FUNDO DE INVESTIMENTO EM COTAS DE FUNDOS DE INVESTIMENTO DE AÇÕES                    |
| 27.865.070/0001<br>-69 | BRADERCO PRIME FUNDO DE INVESTIMENTO EM COTAS DE FUNDOS DE INVESTIMENTO EM AÇÕES INDEX          |
| 28.709.046/0001<br>-01 | ELITE FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES  |

|                        |   |
|------------------------|---|
| 29.413.945/0001<br>-17 | WESTERN ASSET AÇÕES SUSTENTABILIDADE EMPRESARIAL FDO DE INVEST EM COTAS DE FDOS DE INVEST         |
| 29.546.256/0001<br>-80 | ITAÚ AÇÕES BLUE FUNDO DE INVESTIMENTO EM COTAS DE FUNDOS DE INVESTIMENTO                          |
| 31.937.303/0001<br>-69 | FUNDO DE INVESTIMENTO EM COTAS DE FUNDOS DE INVESTIMENTO EM AÇÕES BRB AÇÕES 500                   |
| 42.468.330/0001<br>-56 | BRADESCO BJ FUNDO DE INVESTIMENTO EM COTAS DE FUNDOS DE INVESTIMENTO EM AÇÕES 157                 |
| 42.469.023/0001<br>-90 | BRADESCO H FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES IBOVESPA  |
| 47.176.334/0001<br>-84 | BRADESCO FUNDO DE INVESTIMENTO EM COTAS DE FUNDOS DE INVESTIMENTO EM AÇÕES IV                     |
| 47.177.431/0001<br>-91 | ALFA - FUNDO DE INVESTIMENTO EM COTAS DE FUNDOS DE INVESTIMENTO EM AÇÕES                          |
| 47.177.894/0001<br>-53 | BRADESCO BA FUNDO DE INVESTIMENTO EM COTAS DE FUNDOS DE INVESTIMENTO EM AÇÕES                     |
| 47.178.058/0001<br>-93 | BRADESCO FUNDO DE INVESTIMENTO EM COTAS DE FUNDOS DE INVESTIMENTO EM AÇÕES                        |
| 47.178.405/0001<br>-88 | BRADESCO FUNDO DE INVESTIMENTO EM COTAS DE FUNDOS DE INVESTIMENTO EM AÇÕES MAXI                   |
| 47.179.288/0001<br>-77 | SANTANDER FIC FI AÇÕES  |
| 53.633.558/0001<br>-70 | ITAÚ IBOVESPA SELECT AÇÕES - FUNDO DE INVESTIMENTO EM COTAS DE FUNDOS DE INVESTIMENTO             |
| 54.069.422/0001<br>-42 | BRADESCO PRIME FUNDO DE INVESTIMENTO EM COTAS DE FUNDOS DE INVESTIMENTO EM AÇÕES ACTIVE           |
| 63.375.216/0001<br>-51 | BNB SELEÇÃO FUNDO DE INVESTIMENTO AÇÕES   |
| 67.845.925/0001<br>-04 | WESTERN ASSET AÇÕES IBOVESPA ATIVO SILVER FIC FI  |
| 67.976.423/0001<br>-12 | ITAÚ PERSONNALITÉ AÇÕES IBOVESPA ATIVO FUNDO DE INVESTIMENTO EM COTAS DE FUNDOS DE INVESTIMENTO   |
| 67.976.449/0001<br>-60 | ITAÚ PERSONNALITÉ AÇÕES INDEX IBOVESPA - FUNDO DE INVESTIMENTO EM COTAS DE FUNDOS DE INVESTIMENTO |
| 70.951.678/0001<br>-35 | FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES AMARIL FRANKLIN  |
| 71.739.445/0001<br>-36 | BRADESCO FUNDO DE INVESTIMENTO EM AÇÕES SUPER AÇÃO  |
| 73.899.759/0001<br>-21 | BB AÇÕES IBOVESPA INDEXADO FUNDO DE INVESTIMENTO EM COTAS DE FUNDOS DE INVESTIMENTO               |
| 73.960.635/0001<br>-04 | ITAÚ PRIVATE ATIVO AÇÕES FUNDO DE INVESTIMENTO EM COTAS DE FUNDOS DE INVESTIMENTO                 |
| 74.055.922/0001<br>-32 | ITAÚ AÇÕES STRATEGY FUNDO DE INVESTIMENTO EM COTAS DE FUNDOS DE INVESTIMENTO                      |
| 88.002.696/0001<br>-36 | SANTANDER FIC FI ÔNIX AÇÕES   |
| 96.498.985/0001<br>-04 | BRADESCO FUNDO DE INVESTIMENTO EM COTAS DE FUNDOS DE INVESTIMENTO EM AÇÕES IBOVESPA INDEXADO      |

## Apêndice 2 - Parâmetros brutos estimados

| <b>CNPJ's</b>       | <b>Alfa</b> | <b>Beta</b> | <b>P-Valor</b> | <b>T-Valor</b> |
|---------------------|-------------|-------------|----------------|----------------|
| X00.398.561.0001.90 | -0,0026     | 0,4996      | 0,7067         | -0,3770        |
| X00.463.569.0001.93 | 0,0072      | 0,9251      | 0,7373         | 0,3360         |
| X00.601.692.0001.23 | 0,0006      | 0,9006      | 0,9654         | 0,0435         |
| X00.822.059.0001.65 | -0,0103     | 0,8581      | 0,0052         | -2,8365        |
| X01.063.897.0001.65 | -0,0212     | 0,8908      | 0,0227         | -2,3000        |
| X01.135.345.0001.15 | -0,0041     | 0,9199      | 0,4144         | -0,8183        |
| X01.525.057.0001.77 | -0,0079     | 0,5649      | 0,0103         | -2,5972        |
| X01.578.474.0001.88 | -0,0038     | 1,1578      | 0,6436         | -0,4636        |
| X01.601.389.0001.93 | -0,0110     | 0,9114      | 0,1159         | -1,5807        |
| X01.608.399.0001.50 | 0,0034      | 0,7546      | 0,6860         | 0,4050         |
| X01.643.271.0001.28 | -0,0016     | 1,1024      | 0,8346         | -0,2091        |
| X01.675.497.0001.00 | 0,0015      | 0,9893      | 0,8676         | 0,1670         |
| X01.699.688.0001.02 | 0,0042      | 0,9325      | 0,6894         | 0,4005         |
| X01.727.341.0001.26 | -0,0127     | 0,9877      | 0,0000         | -4,8765        |
| X01.789.400.0001.90 | -0,0162     | 0,2114      | 0,0000         | -6,2985        |
| X01.972.701.0001.55 | -0,0053     | 1,3593      | 0,4860         | -0,6984        |
| X02.097.249.0001.92 | -0,0031     | 0,9058      | 0,7689         | -0,2943        |
| X02.097.252.0001.06 | -0,0255     | 1,1115      | 0,0003         | -3,7101        |
| X02.097.253.0001.50 | -0,0022     | 0,9712      | 0,8428         | -0,1987        |
| X02.131.725.0001.44 | -0,0018     | 0,8898      | 0,7794         | -0,2805        |
| X02.171.479.0001.54 | -0,0089     | 0,9137      | 0,0155         | -2,4473        |
| X02.436.763.0001.05 | 0,0124      | 1,1316      | 0,3798         | 0,8807         |
| X02.446.486.0001.11 | -0,0683     | 1,1167      | 0,0366         | -2,1073        |
| X02.748.688.0001.18 | 0,0093      | 0,6985      | 0,4760         | 0,7145         |
| X02.763.747.0001.27 | 0,0041      | 0,9186      | 0,3206         | 0,9963         |
| X02.832.973.0001.12 | 0,0032      | 0,9196      | 0,6140         | 0,5054         |
| X02.867.883.0001.67 | 0,0019      | 0,8263      | 0,8296         | 0,2156         |
| X02.887.290.0001.62 | -0,0114     | 0,7385      | 0,0195         | -2,3591        |
| X02.895.694.0001.06 | -0,0114     | 0,9426      | 0,5629         | -0,5797        |
| X02.961.315.0001.20 | -0,0236     | 0,9852      | 0,0510         | -1,9662        |
| X03.370.003.0001.05 | -0,0006     | 0,7168      | 0,9472         | -0,0663        |
| X03.394.711.0001.86 | 0,0111      | 0,7407      | 0,5063         | 0,6661         |
| X03.396.639.0001.26 | -0,0157     | 0,9973      | 0,0032         | -2,9936        |
| X03.408.336.0001.86 | -0,0150     | 0,7788      | 0,0973         | -1,6680        |
| X03.660.879.0001.96 | 0,0178      | 0,6032      | 0,2012         | 1,2836         |
| X03.707.396.0001.08 | 0,0016      | 0,9579      | 0,8435         | 0,1977         |
| X03.848.524.0001.25 | 0,0069      | 1,9624      | 0,6711         | 0,4254         |
| X03.917.096.0001.45 | 0,0139      | 1,5907      | 0,4447         | 0,7662         |
| X03.917.728.0001.70 | -0,0046     | 1,5193      | 0,6068         | -0,5157        |
| X03.920.413.0001.82 | 0,0191      | 0,6054      | 0,1245         | 1,5442         |

|                     |         |         |        |         |
|---------------------|---------|---------|--------|---------|
| X04.088.125.0001.76 | 0,0087  | 0,5894  | 0,5576 | 0,5877  |
| X04.088.145.0001.47 | 0,0014  | 0,9763  | 0,8664 | 0,1685  |
| X04.222.716.0001.94 | 0,0078  | -0,0664 | 0,5062 | 0,6662  |
| X04.299.586.0001.98 | 0,0060  | 1,1114  | 0,4860 | 0,6983  |
| X04.312.909.0001.36 | 0,0200  | 0,9054  | 0,3018 | 1,0360  |
| X04.336.139.0001.61 | -0,0045 | 1,1544  | 0,1198 | -1,5640 |
| X04.348.384.0001.99 | -0,0056 | 0,9016  | 0,5794 | -0,5554 |
| X04.350.787.0001.72 | -0,0204 | 1,0083  | 0,0001 | -4,1445 |
| X04.515.848.0001.04 | -0,0146 | 0,3930  | 0,1633 | -1,4006 |
| X04.566.470.0001.78 | -0,0062 | 0,8611  | 0,6219 | -0,4941 |
| X04.616.277.0001.02 | -0,0099 | 1,0158  | 0,2136 | -1,2488 |
| X04.616.299.0001.64 | 0,0138  | 1,1732  | 0,4582 | 0,7437  |
| X04.881.682.0001.40 | 0,0093  | 1,1988  | 0,2733 | 1,0993  |
| X04.892.107.0001.42 | -0,0009 | 1,2482  | 0,9328 | -0,0845 |
| X04.895.099.0001.98 | -0,0046 | 1,1203  | 0,5653 | -0,5762 |
| X04.895.210.0001.46 | -0,0093 | 0,8095  | 0,1307 | -1,5193 |
| X05.006.152.0001.15 | 0,0004  | 0,3697  | 0,8830 | 0,1480  |
| X05.073.744.0001.50 | -0,0078 | 0,8206  | 0,0593 | -1,8998 |
| X05.100.213.0001.09 | -0,0096 | 0,8014  | 0,2935 | -1,0538 |
| X05.100.230.0001.46 | -0,0034 | 1,0096  | 0,5547 | -0,5920 |
| X05.100.234.0001.24 | 0,0006  | 0,7255  | 0,9481 | 0,0652  |
| X05.149.221.0001.40 | -0,0090 | 0,9971  | 0,4007 | -0,8427 |
| X05.578.898.0001.01 | 0,0038  | 1,0066  | 0,7302 | 0,3454  |
| X05.589.418.0001.08 | -0,0055 | 0,9752  | 0,3568 | -0,9241 |
| X05.589.424.0001.57 | -0,0035 | 0,8563  | 0,0000 | -5,6451 |
| X05.589.433.0001.48 | -0,0085 | 0,8994  | 0,0312 | -2,1743 |
| X05.753.141.0001.07 | -0,0073 | 0,3888  | 0,1557 | -1,4263 |
| X05.906.033.0001.19 | -0,0045 | 1,0081  | 0,5884 | -0,5423 |
| X06.041.391.0001.79 | 0,0034  | 1,6945  | 0,8375 | 0,2055  |
| X06.084.858.0001.68 | 0,0265  | 1,0329  | 0,0970 | 1,6694  |
| X06.180.170.0001.81 | -0,0002 | 1,0268  | 0,9794 | -0,0259 |
| X06.234.238.0001.68 | -0,0069 | 0,9820  | 0,6267 | -0,4874 |
| X06.234.360.0001.34 | -0,0168 | 0,6521  | 0,0032 | -2,9951 |
| X06.288.668.0001.62 | 0,0119  | 0,8533  | 0,2128 | 1,2508  |
| X06.333.442.0001.36 | -0,0118 | 0,8054  | 0,0023 | -3,0928 |
| X06.885.683.0001.98 | -0,0006 | 1,0184  | 0,9670 | -0,0415 |
| X06.888.302.0001.24 | -0,0141 | 0,5800  | 0,0928 | -1,6907 |
| X06.918.966.0001.99 | 0,0195  | 0,7509  | 0,0035 | 2,9642  |
| X06.940.782.0001.25 | -0,0099 | 1,0096  | 0,3639 | -0,9105 |
| X07.124.064.0001.43 | 0,0084  | 1,0934  | 0,6706 | 0,4261  |
| X27.865.070.0001.69 | -0,0037 | 1,0483  | 0,7901 | -0,2666 |
| X28.709.046.0001.01 | 0,0017  | 0,8014  | 0,9553 | 0,0562  |
| X29.413.945.0001.17 | -0,0175 | 0,9131  | 0,0000 | -6,7634 |
| X29.546.256.0001.80 | -0,0076 | 0,4125  | 0,0002 | -3,8517 |
| X31.937.303.0001.69 | -0,0166 | 0,9554  | 0,1646 | -1,3962 |

|                     |         |         |        |          |
|---------------------|---------|---------|--------|----------|
| X42.468.330.0001.56 | -0,0032 | 0,8084  | 0,0000 | -5,4995  |
| X42.469.023.0001.90 | -0,0098 | 0,9823  | 0,0650 | -1,8582  |
| X47.176.334.0001.84 | -0,0047 | 0,9620  | 0,0000 | -5,1535  |
| X47.177.431.0001.91 | -0,0136 | 0,9591  | 0,0000 | -10,6335 |
| X47.177.894.0001.53 | -0,0044 | 0,9659  | 0,0000 | -5,2941  |
| X47.178.058.0001.93 | -0,0039 | 0,9754  | 0,0000 | -6,1228  |
| X47.178.405.0001.88 | -0,0042 | 0,9450  | 0,0000 | -5,9367  |
| X47.179.288.0001.77 | -0,0058 | 1,0299  | 0,3036 | -1,0322  |
| X53.633.558.0001.70 | -0,0131 | 1,0543  | 0,0001 | -3,8951  |
| X54.069.422.0001.42 | 0,0078  | 0,9281  | 0,4710 | 0,7226   |
| X63.375.216.0001.51 | 0,0044  | 0,9771  | 0,6384 | 0,4708   |
| X67.845.925.0001.04 | -0,0202 | 1,0145  | 0,0000 | -11,8732 |
| X67.976.423.0001.12 | 0,0037  | 0,9018  | 0,5703 | 0,5688   |
| X67.976.449.0001.60 | -0,0002 | 0,9493  | 0,9674 | -0,0410  |
| X70.951.678.0001.35 | -0,0034 | 1,0958  | 0,4885 | -0,6942  |
| X71.739.445.0001.36 | -0,0120 | 0,9658  | 0,2324 | -1,1987  |
| X73.899.759.0001.21 | -0,0081 | 1,0130  | 0,0369 | -2,1044  |
| X73.960.635.0001.04 | -0,0168 | 0,9466  | 0,0000 | -4,2996  |
| X74.055.922.0001.32 | -0,0155 | 0,9193  | 0,0000 | -4,1795  |
| X88.002.696.0001.36 | 0,0002  | 0,9427  | 0,9746 | 0,0319   |
| X96.498.985.0001.04 | -0,0142 | -0,4316 | 0,0004 | -3,6246  |

### Apêndice 3 - Parâmetros Líquidos Estimados

| <b>CNPJ</b>         | <b>Alfa</b> | <b>Beta</b> | <b>P-valor</b> | <b>T-valor</b> |
|---------------------|-------------|-------------|----------------|----------------|
| X00.398.561.0001.90 | -0,0028     | 0,77405     | 0,6613         | -0,4389        |
| X00.463.569.0001.93 | 0,0071      | 0,4770      | 0,6942         | 0,3939         |
| X00.601.692.0001.23 | 0,0006      | 0,9069      | 0,9650         | 0,0440         |
| X00.822.059.0001.65 | -0,0102     | 0,9034      | 0,0055         | -2,8142        |
| X01.063.897.0001.65 | -0,0212     | 0,8533      | 0,0206         | -2,3390        |
| X01.135.345.0001.15 | -0,0041     | 0,8997      | 0,4100         | -0,8261        |
| X01.525.057.0001.77 | -0,0081     | 0,9093      | 0,0082         | -2,6765        |
| X01.578.474.0001.88 | -0,0039     | 0,5280      | 0,6474         | -0,4582        |
| X01.601.389.0001.93 | -0,0113     | 0,9857      | 0,1321         | -1,5135        |
| X01.608.399.0001.50 | 0,0034      | 0,9055      | 0,6886         | 0,4015         |
| X01.643.271.0001.28 | -0,0016     | 0,7500      | 0,8128         | -0,2372        |
| X01.675.497.0001.00 | 0,0016      | 1,1252      | 0,8511         | 0,1880         |
| X01.699.688.0001.02 | 0,0040      | 1,0072      | 0,7060         | 0,3780         |
| X01.727.341.0001.26 | -0,0129     | 0,9285      | 0,0000         | -0,4807        |
| X01.789.400.0001.90 | -0,0163     | 0,9775      | 0,0000         | -6,2601        |
| X01.972.701.0001.55 | -0,0051     | 0,2258      | 0,4393         | -0,7753        |
| X02.097.249.0001.92 | -0,0034     | 1,2244      | 0,7429         | -0,3285        |
| X02.097.252.0001.06 | -0,0255     | 0,8788      | 0,0002         | -3,8206        |
| X02.097.253.0001.50 | -0,0032     | 1,0011      | 0,8080         | -0,2434        |
| X02.131.725.0001.44 | -0,0018     | 0,9279      | 0,7744         | -0,2871        |
| X02.171.479.0001.54 | -0,0090     | 0,8842      | 0,0140         | -2,4846        |
| X02.436.763.0001.05 | 0,0123      | 0,9080      | 0,3773         | 0,8854         |
| X02.446.486.0001.11 | -0,0688     | 0,8760      | 0,0672         | -1,8432        |
| X02.748.688.0001.18 | 0,0071      | 0,8990      | 0,5432         | 0,6093         |
| X02.763.747.0001.27 | 0,0041      | 0,6681      | 0,2982         | 1,0437         |
| X02.832.973.0001.12 | 0,0031      | 0,8930      | 0,6087         | 0,5129         |
| X02.867.883.0001.67 | 0,0021      | 0,9599      | 0,8120         | 0,2382         |
| X02.887.290.0001.62 | -0,0114     | 0,8069      | 0,0185         | -2,3805        |
| X02.895.694.0001.06 | -0,0109     | 0,7664      | 0,6583         | -0,4431        |
| X02.961.315.0001.20 | -0,0237     | 0,9564      | 0,0507         | -1,9980        |
| X03.370.003.0001.05 | -0,0006     | 0,9950      | 0,8950         | -0,1330        |
| X03.394.711.0001.86 | 0,0112      | 0,8088      | 0,5080         | 0,6634         |
| X03.396.639.0001.26 | -0,0156     | 0,7108      | 0,0003         | -3,6770        |
| X03.408.336.0001.86 | -0,0152     | 1,0308      | 0,0803         | -1,7598        |
| X03.660.879.0001.96 | 0,0175      | 0,8218      | 0,2346         | 1,1930         |
| X03.707.396.0001.08 | 0,0015      | 0,6090      | 0,8408         | 0,2012         |
| X03.848.524.0001.25 | 0,0069      | 0,9555      | 0,6903         | 0,3992         |
| X03.917.096.0001.45 | 0,0127      | 1,4181      | 0,4801         | 0,7079         |
| X03.917.728.0001.70 | -0,0048     | 1,5641      | 0,5977         | -0,5288        |
| X03.920.413.0001.82 | 0,0190      | 1,4764      | 0,1286         | 1,5274         |

|                     |         |         |        |         |
|---------------------|---------|---------|--------|---------|
| X04.088.125.0001.76 | 0,0087  | 0,6105  | 0,5433 | 0,6091  |
| X04.088.145.0001.47 | 0,0012  | 0,5762  | 0,8827 | 0,1478  |
| X04.222.716.0001.94 | 0,0077  | 0,8964  | 0,4371 | 0,7790  |
| X04.299.586.0001.98 | 0,0060  | -0,0773 | 0,4949 | 0,7001  |
| X04.312.909.0001.36 | 0,0199  | 1,1097  | 0,3341 | 0,9688  |
| X04.336.139.0001.61 | -0,0046 | 0,8899  | 0,1669 | -1,3886 |
| X04.348.384.0001.99 | -0,0055 | 1,1652  | 0,5622 | -0,5807 |
| X04.350.787.0001.72 | -0,0204 | 0,9124  | 0,0000 | -4,1691 |
| X04.515.848.0001.04 | -0,0149 | 1,0170  | 0,2010 | -1,2840 |
| X04.566.470.0001.78 | -0,0062 | 0,4871  | 0,5702 | -0,5689 |
| X04.616.277.0001.02 | -0,0098 | 0,8507  | 0,2435 | -1,1707 |
| X04.616.299.0001.64 | 0,0133  | 0,9103  | 0,5486 | 0,6012  |
| X04.881.682.0001.40 | 0,0092  | 1,1444  | 0,2963 | 1,0478  |
| X04.892.107.0001.42 | -0,0009 | 1,1896  | 0,9322 | -0,0852 |
| X04.895.099.0001.98 | -0,0046 | 1,2337  | 0,5569 | -0,5887 |
| X04.895.210.0001.46 | -0,0093 | 1,1306  | 0,1305 | -1,5201 |
| X05.006.152.0001.15 | 0,0003  | 0,7816  | 0,9120 | 0,1100  |
| X05.073.744.0001.50 | -0,0078 | 0,3965  | 0,0346 | -2,1316 |
| X05.100.213.0001.09 | -0,0097 | 0,8211  | 0,2935 | -1,0538 |
| X05.100.230.0001.46 | -0,0033 | 0,7707  | 0,5614 | -0,5820 |
| X05.100.234.0001.24 | 0,0007  | 1,0122  | 0,9421 | 0,0728  |
| X05.149.221.0001.40 | -0,0089 | 0,7553  | 0,4477 | -0,7611 |
| X05.578.898.0001.01 | 0,0040  | 0,9752  | 0,6692 | 0,4281  |
| X05.589.418.0001.08 | -0,0056 | 1,0007  | 0,3561 | -0,9255 |
| X05.589.424.0001.57 | -0,0037 | 0,9607  | 0,0000 | -6,4820 |
| X05.589.433.0001.48 | -0,0085 | 0,8939  | 0,0316 | -2,1684 |
| X05.753.141.0001.07 | -0,0074 | 0,8946  | 0,1616 | -1,4061 |
| X05.906.033.0001.19 | -0,0045 | 0,3080  | 0,6251 | -0,4896 |
| X06.041.391.0001.79 | 0,0032  | 1,0085  | 0,8396 | 0,2027  |
| X06.084.858.0001.68 | 0,0267  | 1,7392  | 0,0767 | 1,7817  |
| X06.180.170.0001.81 | -0,0003 | 0,9927  | 0,9736 | -0,0331 |
| X06.234.238.0001.68 | -0,0067 | 1,0183  | 0,6316 | -0,4804 |
| X06.234.360.0001.34 | -0,0168 | 0,9797  | 0,0036 | -2,9539 |
| X06.288.668.0001.62 | 0,0121  | 0,7805  | 0,2034 | 1,2771  |
| X06.333.442.0001.36 | -0,0117 | 0,9047  | 0,0011 | -3,3108 |
| X06.885.683.0001.98 | -0,0006 | 0,8323  | 0,9613 | -0,0486 |
| X06.888.302.0001.24 | -0,0145 | 0,9958  | 0,1145 | -1,5868 |
| X06.918.966.0001.99 | 0,0194  | 0,5790  | 0,0027 | 3,0460  |
| X06.940.782.0001.25 | -0,0091 | 0,7509  | 0,3703 | -0,8985 |
| X07.124.064.0001.43 | 0,0086  | 0,8921  | 0,6702 | 0,4267  |
| X27.865.070.0001.69 | -0,0039 | 1,0863  | 0,7844 | -0,2741 |
| X28.709.046.0001.01 | 0,0015  | 0,9255  | 0,3667 | 0,9053  |
| X29.413.945.0001.17 | -0,0175 | 0,7972  | 0,0000 | -6,7163 |
| X29.546.256.0001.80 | -0,0076 | 0,9837  | 0,0000 | -9,2477 |
| X31.937.303.0001.69 | -0,0162 | 0,6690  | 0,1038 | -1,6363 |

|                     |         |        |        |          |
|---------------------|---------|--------|--------|----------|
| X42.468.330.0001.56 | -0,0032 | 0,9654 | 0,0000 | -5,5280  |
| X42.469.023.0001.90 | -0,0095 | 0,9177 | 0,0718 | -1,8122  |
| X47.176.334.0001.84 | -0,0048 | 0,9712 | 0,0000 | -6,5388  |
| X47.177.431.0001.91 | -0,0138 | 0,9565 | 0,0000 | -11,6154 |
| X47.177.894.0001.53 | -0,0044 | 0,9674 | 0,0000 | -6,2678  |
| X47.178.058.0001.93 | -0,0040 | 0,9595 | 0,0000 | -6,5065  |
| X47.178.405.0001.88 | -0,0043 | 0,9722 | 0,0000 | -6,4745  |
| X47.179.288.0001.77 | -0,0058 | 0,9644 | 0,1590 | -0,1416  |
| X53.633.558.0001.70 | -0,0137 | 1,0204 | 0,0000 | -4,1751  |
| X54.069.422.0001.42 | 0,0077  | 1,0481 | 0,4901 | 0,6917   |
| X63.375.216.0001.51 | 0,0043  | 0,8443 | 0,6182 | 0,4993   |
| X67.845.925.0001.04 | -0,0201 | 0,9751 | 0,0000 | -11,8917 |
| X67.976.423.0001.12 | 0,0036  | 1,0016 | 0,5513 | 0,5971   |
| X67.976.449.0001.60 | -0,0002 | 0,9086 | 0,9674 | -0,0409  |
| X70.951.678.0001.35 | -0,0034 | 0,9616 | 0,5203 | -0,6444  |
| X71.739.445.0001.36 | -0,0121 | 1,0749 | 0,2206 | -1,2299  |
| X73.899.759.0001.21 | -0,0080 | 0,9550 | 0,0341 | -2,1375  |
| X73.960.635.0001.04 | -0,0169 | 1,0133 | 0,0000 | -5,5052  |
| X74.055.922.0001.32 | -0,0157 | 0,9374 | 0,0002 | -3,8636  |
| X88.002.696.0001.36 | 0,0001  | 0,9072 | 0,9872 | 0,0161   |
| X96.498.985.0001.04 | -0,0144 | 0,9346 | 0,0003 | -3,6658  |

