



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ECONOMIA DO SETOR PÚBLICO

KÉSIA ROBERTA CARVALHO TELES AGUIAR

GESTÃO DOS FUNDOS DE INVESTIMENTOS EM AÇÕES NO BRASIL:
HABILIDADE, TIMING E PREVISÃO

FORTALEZA

2020

KÉSIA ROBERTA CARVALHO TELES AGUIAR

GESTÃO DOS FUNDOS DE INVESTIMENTOS EM AÇÕES NO BRASIL:
HABILIDADE, TIMING E PREVISÃO

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Economia – Mestrado Profissional – da Universidade Federal do Ceará - UFC, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Economia. Área de Concentração: Economia do Setor Público.
Orientador: Prof. Dr. Paulo Rogério Faustino Matos

FORTALEZA

2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- A1g AGUIAR, KÉSIA ROBERTA CARVALHO TELES.
Gestão dos fundos de investimentos em ações no Brasil : Habilidade, timing e previsão /
KÉSIA ROBERTA CARVALHO TELES AGUIAR. – 2020.
51 f. : il. color.
- Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Economia,
Administração, Atuária e Contabilidade, Mestrado Profissional em Economia do Setor
Público, Fortaleza, 2020.
Orientação: Prof. Dr. Paulo Rogério Faustino Matos.
1. Marketing timing. 2. Treynor. 3. Mazuy. 4. Gestão de ativos. 5. Volatilidade. I. Título.

CDD 330

KÉSIA ROBERTA CARVALHO TELES AGUIAR

GESTÃO DOS FUNDOS DE INVESTIMENTOS EM AÇÕES NO BRASIL:
HABILIDADE, TIMING E PREVISÃO

Dissertação submetida à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Economia – Mestrado Profissional – da Universidade Federal do Ceará - UFC, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Economia. Área de Concentração: Economia do Setor Público.

Aprovada em: 24/03/2020.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Paulo Rogério Faustino Matos (Orientador)
Universidade Federal do Ceará - UFC

Prof. Dr. Paulo de Melo Jorge Neto
Universidade Federal do Ceará - UFC

Dr. Marcos Falcão Gonçalves
Banco do Nordeste

Aos meus pais, Sr. Tônico (*in memoriam*)
e Iraci, por sempre acreditarem em mim.

Ao meu amado marido Victor, por todo
apoio e compreensão.

A minha filha Maria Virgínia, luz da vida e
razão de minha existência.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela dádiva da vida e por me permitir realizar tantos sonhos nesta existência, principalmente por ter me dado uma família tão especial.

A minha família, principalmente ao marido Victor e filha Maria Virgínia, pela compreensão e por terem suportado minha ausência.

A minha mãe Iraci e sogra Margarida, que por várias vezes deram suporte necessário ficando com minha filha para eu poder ir as aulas.

Ao professor Dr. Paulo Rogério Faustino Matos, pela paciência e grandes ensinamentos, pela orientação, competência, profissionalismo e dedicação tão importantes. Tenho certeza que não chegaria neste ponto sem o seu apoio.

Aos membros da banca examinadora, professor Dr. Paulo de Melo Jorge Neto e Dr. Marcos Falcão Gonçalves, que tão gentilmente aceitaram participar e colaborar com esta dissertação.

Aos amigos e todos os colegas de mestrado, em especial, Tâmara Valéria, Ulysses Matoso, Paulo Alves e Fagner Ubirajara.

A todas as outras pessoas que, de alguma forma, contribuíram para a realização desse Curso e em especial ao Banco do Nordeste que o patrocinou.

“Feliz aquele que transfere o que sabe e aprende o que ensina.” (CORA CORALINA)

RESUMO

O presente trabalho faz uma análise através de modelos que demonstram a habilidade dos gestores de fundos de investimento de se favorecerem no desempenho das carteiras no que se refere a movimentos de antecipação ao mercado, não no sentido de ganhos absolutos, mas, no sentido de se mostrar a gestão ativa na busca de ter ganhos superiores de acordo com a tendência do mercado. Para tanto, o trabalho se propõe a aplicação de um modelo benchmark, ou seja, a equação originalmente proposta em Sharpe (1964), Lintner (1965) e Mossin (1966), o Capital Asset Pricing Model (CAPM). Em um segundo momento, estima-se a extensão sugerida em Treynor e Mazuy (1966), incorporando um comportamento de previsão ou não de gestores através da equação quadrática do retorno excedente do fundo vis-à-vis o retorno excedente de mercado. Por fim, um terceiro modelo, até então não visto na literatura, foi aplicado com a adição de um termo cúbico na equação original onde se busca verificar a habilidade frente a oscilações extremas de mercado. Dado o longo período analisado, será utilizado o método Bei-perron para estimar as quebras de tempo estruturais da amostra. A partir desta identificação de datas, serão contextualizados os ciclos do desempenho do índice Ibovespa nos períodos identificados e a aplicação dos modelos propostos em cada ciclo.

Palavras-Chaves: marketing timing; treynor; mazuy; gestão de ativos; volatilidade; CAPM.

ABSTRACT

The present work makes an analysis through models that demonstrate the ability of investment fund managers that indicates movements of market anticipation, not with regard about absolute results, but showing an active management in the search for higher levels according to the market trend. Therefore, the work intends apply a benchmark model, that is an equation proposed in Sharpe (1964), Lintner (1965) and Mossin (1966), or Capital Asset Pricing Model (CAPM). In a second step, calculate an extension suggested in Treynor and Mazuy (1966), incorporating a behavior of forecasting or not of managers through the quadratic equation of the fund's excess return in relation to the market's excess return. Finally, a third model, until then not seen in the literature, was applied with the addition of a cubic term in the original equation, where it is possible to research the skill opposite of extreme market fluctuations. Given the long period of analysis, the Bei-perron method will be used to estimate how time breaks selected from the sample. Based on this data identification, the performance cycles of the Ibovespa index will be contextualized, in which the effects will be applied and the application of the models proposed in each cycle.

Keywords: marketing timing; treynor; mazuy; asset management; volatility; CAPM.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	– Histórico patrimônio líquido dos fundos	16
Gráfico 2	– Patrimônio líquido dos fundos por classe em 2019	16
Gráfico 3	– Captações por classes	17
Gráfico 4	– Visualização das quebras na série temporal do Ibovespa	19
Gráfico 5	– Retorno do Ativo Livre de Risco (poupança) e do Índice de Mercado (Ibovespa) entre 02/01/1997 e 20/06/2002	23
Gráfico 6	– Retorno do Ativo Livre de Risco (poupança) e do Índice de Mercado (Ibovespa) entre 21/06/2002 e 03/05/2007	24
Gráfico 7	– Retorno do Ativo Livre de Risco (poupança) e do Índice de Mercado (Ibovespa) entre 04/05/2007 e 12/08/2015	25
Gráfico 8	– Retorno do Ativo Livre de Risco (poupança) e do Índice de Mercado (Ibovespa) entre 13/08/2015 a 31/12/2019	26

LISTA DE FIGURA

Figura 1	– Interpretação do Beta.....	29
Figura 2	– Comportamento de fundos de investimento versus índice de mercado.....	31
Figura 3	– Distribuição de densidade dos parâmetros β no modelo CAPM para os retornos diários dos fundos de investimentos, segundo os regimes de estabilidade dos parâmetros do Ibovespa	33
Figura 4	– Distribuição de densidade dos parâmetros γ no modelo quadrático para os retornos diários dos fundos de investimentos, segundo os regimes de estabilidade dos parâmetros do Ibovespa.....	35
Figura 5	– Distribuição de densidade dos parâmetros δ no modelo cúbico para os retornos diários dos fundos de investimentos, segundo os regimes de estabilidade dos parâmetros do Ibovespa.....	37
Figura 6	– Previsão dos retornos excedentes médios do fundo teórico ($R_{a,t}$) e do fundo com gestão passiva ($R_{pas,t}$), segundo os regimes de estabilidade dos parâmetros do Ibovespa	43

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	–	Teste Sequencial de Quebras Estruturais	18
Tabela 2	–	Estatísticas descritivas dos retornos diários do Ibovespa, segundo os regimes de estabilidade dos parâmetros do Ibovespa	20
Tabela 3	–	Retorno de mercado e do ativo livre de risco, e total de fundos de investimentos, segundo os regimes de estabilidade dos parâmetros do Ibovespa.....	22
Tabela 4	–	Estatísticas descritivas dos parâmetros β no modelo CAPM para os retornos diários dos fundos de investimentos, segundo os regimes de estabilidade dos parâmetros do Ibovespa	34
Tabela 5	–	Estatísticas descritivas dos parâmetros γ no modelo quadrático para os retornos diários dos fundos de investimentos, segundo os regimes de estabilidade dos parâmetros do Ibovespa	36
Tabela 6	–	Estatísticas descritivas dos parâmetros δ no modelo cúbico para os retornos diários dos fundos de investimentos, segundo os regimes de estabilidade dos parâmetros do Ibovespa.....	38
Tabela 7	–	Distribuição dos fundos de investimentos segundo o perfil de gestão - 02/01/1997 a 31/12/2019.....	39
Tabela 8	–	Parâmetros médios estimados nos modelos de terceiro grau, segundos os regimes de estabilidade dos parâmetros do Ibovespa.....	41
Tabela 9	–	Estatísticas descritivas dos modelos estimados com base em CAPM - 02/01/1997 - 20/06/2002	47
Tabela 10	–	Estatísticas descritivas dos modelos estimados com base em CAPM - 21/06/2002 - 03/05/2007	47
Tabela 11	–	Estatísticas descritivas dos modelos estimados com base em CAPM - 04/05/2007 - 13/08/2015	47
Tabela 12	–	Estatísticas descritivas dos modelos estimados com base em CAPM - 13/08/2015 - 31/12/2019	48
Tabela 13	–	Estatísticas descritivas dos modelos estimados com base em Treynor e Mazuy - 02/01/1997 - 20/06/2002	48
Tabela 14	–	Estatísticas descritivas dos modelos estimados com base em Treynor e Mazuy - 21/06/2002 – 03/05/2007	48
Tabela 15	–	Estatísticas descritivas dos modelos estimados com base em Treynor e Mazuy - 04/05/2007 – 13/08/2015	49
Tabela 16	–	Estatísticas descritivas dos modelos estimados com base em Treynor e Mazuy - 14/08/2015 – 31/12/2019	49
Tabela 17	–	Estatísticas Descritivas das Regressões Estimadas com base no modelo de 3º grau - 02/01/1997 - 20/06/2002	49
Tabela 18	–	Tabela 18: Estatísticas Descritivas das Regressões Estimadas com base no modelo de 3º grau - 21/06/2002 – 03/05/2007	50

Tabela 19	– Estatísticas Descritivas das Regressões Estimadas com base no modelo de 3º grau - 04/05/2007 – 13/08/2015	50
Tabela 20	– Estatísticas Descritivas das Regressões Estimadas com base no modelo de 3º grau - 14/08/2015 – 31/12/2019	51

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	PANORAMA DA INDÚSTRIA DE FUNDOS NO BRASIL	15
3	METODOLOGIA	18
4	CONTEXTUALIZAÇÃO DAS QUEBRAS TEMPORAIS	22
4.1	1º período	22
4.2	2º período	24
4.3	3º Período	25
4.4	4º período	26
5	ARCABOUÇO TEORICO	27
5.1	Modelo CAPM	27
5.2	Traynor e Mazuy	29
6	RESULTADOS	33
6.1	Modelo CAPM – Análise de regressão linear	33
6.2	Modelo de Treynor e Mazuy	34
6.3	Modelo de regressão de terceiro grau	37
6.4	Segmentação dos Fundos de Investimento com Base no Modelo de Terceiro Grau	39
6.5	Retorno Médio do Fundo Teórico versus Fundo Teórico com Gestão Passiva	40
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	45
	REFERÊNCIAS	46
	APÊNDICE A - TABELAS	47

1 INTRODUÇÃO

A evolução da indústria de fundos de investimento juntamente com a expectativa de maior estabilidade econômica com cenário de Selic baixa e inflação controlada, reforça a procura, por parte dos investidores, em ativos com maior risco visando um melhor retorno, neste sentido, o estudo sobre fundos de ações se mostra relevante, sinalizando uma tendência de crescimento desta classe de ativos onde, atualmente, representa 9% do patrimônio líquido da indústria de fundos brasileira. Os fundos de ações, também conhecidos como fundos de Renda Variável, são compostos, em sua maioria, por aplicações em ações e/ou títulos cuja taxa de retorno é variável. São indexados, em geral, ao IBOVSPA ou ao IBX. Estes fundos devem ter no mínimo 67% do seu patrimônio líquido investido em ações. Os 33% restantes poderão ser aplicados em outras modalidades de ativos financeiros. Se previsto em regulamento, o fundo poderá alavancar a carteira pela utilização de derivativos, sendo possível, inclusive, assumir risco de perda superior ao patrimônio líquido.

Neste trabalho, serão analisados os fundos de ações ativos, que se propõe a superar o benchmark indicado em regulamento. Será buscado no trabalho verificar se fundos de investimento em ações ativos estão cumprindo o que prometem ao se denominarem ativos, analisar se estes fundos realmente são habilidosos na seleção e em se antecipar ao mercado, verificar como se comportam frente a oscilações extremas do mercado.

A análise para estas questões será realizada através da aplicação de três modelos. O primeiro, será com base em modelo originalmente proposto em Sharpe (1964), Lintner (1965) e Mossin (1966), o Capital Asset Pricing Model (CAPM), o qual, pela sua simplicidade e consistência, é um dos principais modelos utilizados ainda hoje no mercado financeiro. Este modelo, no entanto, busca carteiras onde os retornos sejam lineares, não captando fundos que se mostram diferenciados na sua atuação realmente ativa, ou seja, fundos que fazem movimentações/estratégias em suas carteiras no sentido de cair menos do que seu *benchmark* quando o mercado está em queda e subir mais do que o *benchmark* quando há uma tendência de alta no mercado. Na busca de estimar esta habilidade dos gestores em se antecipar ao mercado, será aplicado um segundo modelo, sugerido em Treynor e Mazuy (1966), onde é incorporado um comportamento de previsão ou não de gestores através da equação quadrática do retorno excedente do fundo vis-à-vis o retorno excedente de

mercado. O arcabouço originalmente sugerido há mais de cinquenta anos visa propor uma modelagem simples capaz de evidenciar haver ou não por parte de cada fundo de investimento ser este hábil o suficiente de se antecipar ao mercado. Em um terceiro modelo, estima-se pela primeira vez na literatura teórica sobre gestão de fundos de investimento, o modelo cúbico onde permite captar comportamentos mais extremos de gestores, envolvendo os retornos excedentes do fundo e do Ibovespa.

A primeira parte deste trabalho, irá demonstrar o panorama da indústria de fundos atualmente. Em seguida, iremos utilizar o método Bei-perron para estimar as quebras de tempo estruturais da amostra. A partir desta identificação de datas, serão contextualizados os ciclos do desempenho do índice ibovespa nos períodos identificados.

A estimação dos três arcabouços lineares satisfaz às críticas de heterocedasticidade dos retornos de ativos financeiros, assim como a possibilidade de quebras estruturais ao longo do período analisado. Neste caso, os testes serão implementados para cada fundo de investimento, atendo-se às amostras de tempo identificadas endogenamente pelo teste de quebras globais aplicado ao Ibovespa, como termômetro do mercado acionário brasileiro.

A amostra de fundos ativos de investimento em ações extraída junto à Quantum compreende 1.521 fundos. A amostra de tempo vai de 02 de janeiro de 1997 a 31 de dezembro de 2019, totalizando 5.446 observações com frequência diária, considerando apenas dias úteis.

Os resultados serão reportados através de gráficos de distribuição de densidade, visando inferir sobre a significância e o valor das estimações robustas do alfa de Jensen, do beta de mercado, do gama de habilidade de previsão e do delta de comportamento extremo, além do poder de explicação ajustado.

2 PANORAMA DA INDÚSTRIA DE FUNDOS NO BRASIL

Conforme ICVM 555/2014, “fundo de investimento é uma comunhão de recursos, constituído sob a forma de condomínio, destinado à aplicação em ativos financeiros”. Para tanto, este veículo de investimento reúne recursos de um conjunto de investidores, pessoas físicas e/ou jurídicas, com objetivo de obter ganhos financeiros a partir da aquisição de uma carteira de títulos e valores mobiliários. Por ser um veículo de investimento que proporciona menores custos, administração profissional, diversificação de investimento em diferentes classes de ativos e consequentemente diluição de riscos, fundos de investimento tem ganho uma grande fatia de participação entre os tipos de investimentos no Brasil e no mundo.

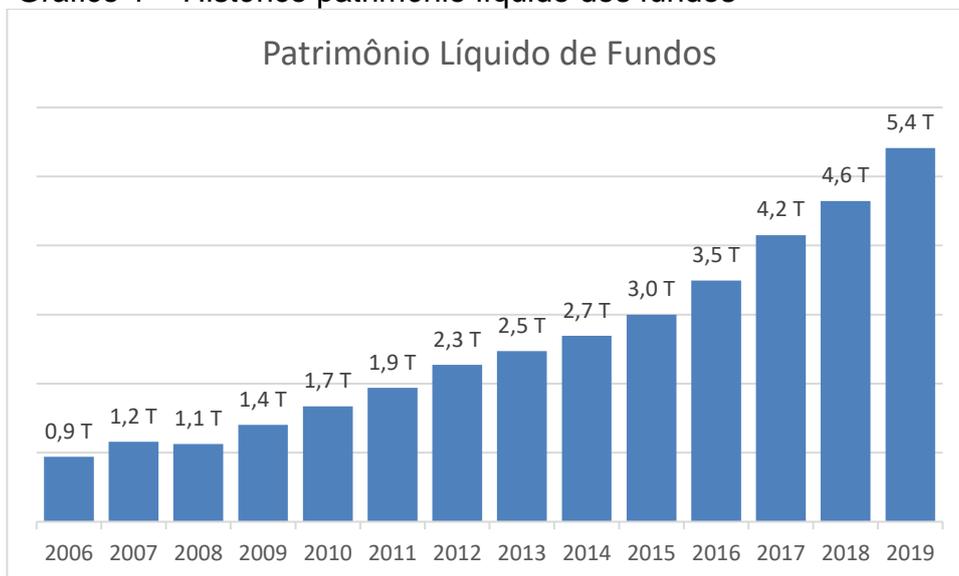
Os fundos de investimento são compostos por cotas, que são frações ideais de seu patrimônio. Podem ser constituídos sob a forma de abertos ou fechados, sendo aberto quando os cotistas podem solicitar o resgate de suas cotas a qualquer momento e fechado quando os cotistas só podem resgatar suas cotas ao término do prazo de duração do fundo previsto em seu regulamento ou assembleia geral de cotista.

Os principais prestadores de serviços podem ser identificados e segregados no que diz respeito a fundos de investimento: o administrador fiduciário, gestor, distribuidor, custodiante, controlador e auditor independente. Para este trabalho, vamos focar no papel do gestor, o qual é o profissional responsável por comprar e vender ativos que estão na carteira do fundo. Esta função pode ser desempenhada por pessoa natural ou jurídica credenciada como administrador de carteira de valores mobiliários pela Comissão de Valores Mobiliários (CVM). Os gestores são profissionais especializados que acompanham o mercado e tem poder para definir os melhores momentos de compra e venda de ativos financeiros, seleção de papéis e alocação, conforme a política de investimento do fundo.

Conforme a Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais (ANBIMA, 2020), o Brasil apresenta crescimento expressivo e consistente da indústria de fundos (gráfico 1), o patrimônio líquido em dezembro de 2019 atingiu o recorde histórico de R\$ 5,414 trilhões, distribuídos entre 629 instituições

financeiras e *assets*¹. Trata-se de um crescimento de patrimônio líquido de mais de 17% em um ano, com captação líquida de R\$ 191,6 bilhões, mais do que o dobro do ano anterior.

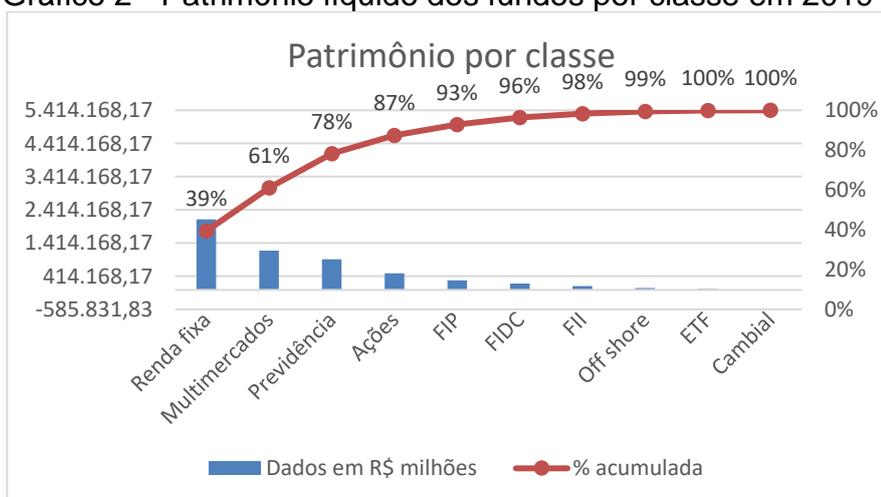
Gráfico 1 – Histórico patrimônio líquido dos fundos



Fonte: Elaborado pela autora. Dados: ANBIMA

Conforme gráfico 2, a indústria de fundos terminou o ano de 2019 altamente concentrada (87%) em 4 classes: Renda fixa (39%), Multimercados (22%), Previdência (17%) e ações (9%).

Gráfico 2 - Patrimônio líquido dos fundos por classe em 2019

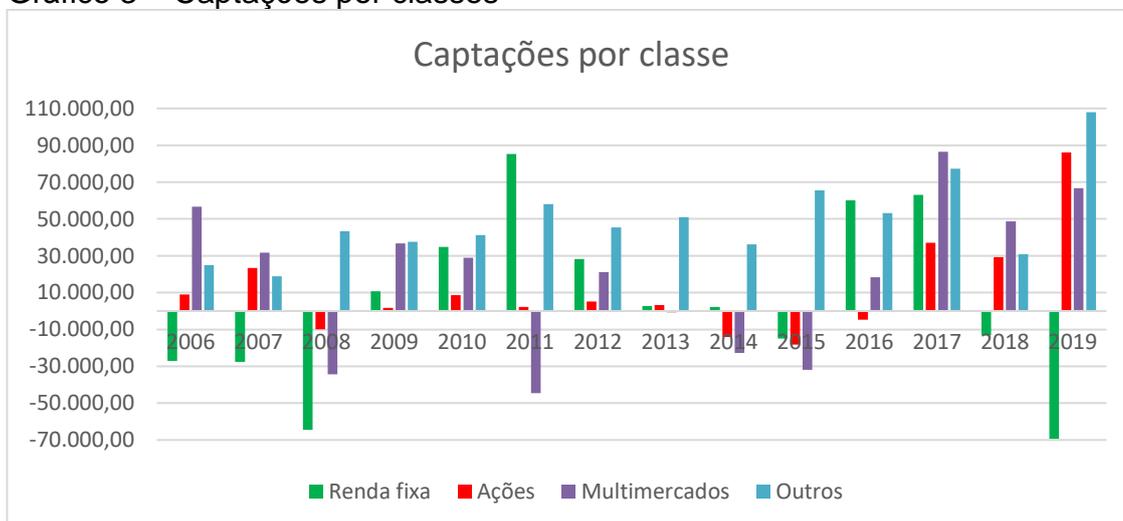


¹ serviço de administração de fundos e carteiras de investimentos oferecido por bancos ou empresas especializadas, sob a supervisão da Comissão de Valores Mobiliários (CVM)

Fonte: Elaborado pela autora. Dados: ANBIMA

Apesar de a classe de fundos de ações ter sido menos expressiva entre as quatro citadas, seu patrimônio líquido atingiu em 2019 cerca de R\$ 496 bilhões, e sua captação foi de R\$ 86,2 bilhões (gráfico 3), representando 45% em relação ao total de captações naquele ano, o que corresponde a um crescimento de 195% em relação a 2018. Esta classe, em conjunto com os multimercados, demonstram a recente e crescente tendência de procura por ativos de maior risco por parte dos investidores, ao passo que a captação em fundos da classe renda fixa diminuíram nos últimos três anos, chegando inclusive a ter captação negativa em 2018 e 2019.

Gráfico 3 – Captações por classes



Fonte: Elaborado pela autora. Dados: ANBIMA

Corroborando para este movimento de migração para fundos com maior volatilidade, a queda nas taxas de juros. Recentemente, em dezembro de 2019, o Banco Central do Brasil reduziu a taxa SELIC a 4,50% ao ano, a taxa é a mais baixa da história que iniciou sua série temporal em 1986. Em um país onde a maior parte dos investimentos são historicamente concentrados em renda fixa, cada vez mais vê-se a necessidade de investir em ativos mais arriscados procurando uma melhor rentabilidade.

3 METODOLOGIA

Devido ao longo período analisado da amostra, que abordará dados desde 02/01/1997 a 31/12/2019, sendo este o maior período que o sistema Quantum dispõe atualmente, foi utilizado teste estatístico de Bai-Perron (2003) para identificação de quebras estrutural. Este teste avalia as datas de forma endógena, trazendo o resultado das datas da quebra estrutural a ser estudada. Mudanças estruturais na trajetória temporal dos dados tendem a acarretar em uma série de problemas de especificação na análise de séries temporais. Via de regra, os modelos de regressão partem da premissa de estabilidade nos parâmetros estimados, como a média e a variância, durante o intervalo temporal estudado (HANSEN, 2001), hipótese pouco plausível na presença de quebras estruturais no coeficiente angular e/ou intercepto nas séries temporais em análise, como o presente caso.

Na medida em que a inferência dos parâmetros estimados requer o controle dessas mudanças estruturais, realiza-se inicialmente o teste de múltiplas quebras estruturais proposto por Bai e Perron (2003) sobre o índice de referência do mercado acionário brasileiro, com vistas a segmentar a análise dos fundos de investimentos em períodos de estabilidade dos parâmetros de retorno de mercado. Para este teste, utilizamos a série histórica do Ibovespa, carteira teórica de ações, utilizado como principal benchmark para os fundos de ações no Brasil.

A Tabela 1 reporta as estatísticas do teste sequencial de Bai e Perron (2003), utilizado para determinar a quantidade de quebras estruturais presentes na série temporal do Ibovespa. O procedimento inicialmente testa a hipótese nula de ausência de quebra estrutural contra a hipótese alternativa de existência de uma quebra estrutural. Na medida em que a hipótese nula não é rejeitada no primeiro estágio, em seguida testa-se a hipótese nula de r quebras estruturais contra a hipótese alternativa de $r + 1$ quebras estruturais. O teste prossegue até a hipótese nula não ser rejeita ou o procedimento atingir o número máximo de quebras possíveis. No nosso caso, foram limitados em cinco quebras.

Tabela 1 - Teste Sequencial de Quebras Estruturais

H0	Estatística F	Valor Crítico	Data das Quebras
$r=0$	1795.07*	11.47	20/06/2002

r=1	1290.57*	12.95	03/05/2007
r=2	508.03*	14.03	13/08/2015
r=3	0.000	14.85	

Fonte: Elaborado pela autora.

O teste sequencial identificou a presença de quebras estruturais na evolução temporal do Ibovespa, com as datas sendo identificadas endogenamente em 20/06/2002, 03/05/2007 e 13/08/2015, respectivamente. Uma vez que existem três quebras estruturais, a trajetória temporal do índice Bovespa pode ser particionado em quatro regimes (períodos), nos quais caracteriza-se a estabilidade dos parâmetros estimados.

A evolução do índice geral do mercado de ações, conforme gráfico 4, indica uma forte volatilidade dos ativos negociados em bolsa no Brasil ao longo do intervalo entre 1997 e 2019. A inspeção visual do Ibovespa sugere a presença de múltiplos períodos no processo gerador de dados. Caracteriza-se que tais movimentos reflitam os ciclos financeiros inerentes à estrutura de mercado, existindo fases sucessivas, porém irregulares, de crescimento no valor de mercado das empresas, período conhecido no setor financeiro como *bull market*, e de queda abrupta com o derretimento dos preços das ações negociadas em bolsa, período denominado de *bear market* na área de finanças.

Gráfico 4 - Visualização das quebras na série temporal do Ibovespa



Fonte: Elaborado pela autora. Dados: Quantum

O Índice Ibovespa será utilizado como *proxy* de mercado, enquanto que a poupança, por ser a mais famosa aplicação e reserva financeira dos brasileiros, será utilizada como ativo livre de risco. Através a Medida Provisória 567/2012, convertida na Lei n. 12.703, de 7 de agosto de 2012, foi alterada a forma de remuneração da poupança. Até então, a poupança rendia a Taxa Referencial acrescida de 0,5% ao mês. A partir da nova legislação, quando a Selic for igual ou menor que 8,5% ao ano, a poupança passa a remunerar os seus aplicadores/consumidores com a Taxa Referencial mais 70% da Selic. Como a poupança sofreu mudanças na forma de cálculo, nos dados a partir de 04/05/2012, neste trabalho, adotamos a nova metodologia para valorizar a poupança (MORAES, 2012).

A Tabela 2 reporta a distribuição dos retornos diários do Ibovespa e fazem um comparativo entre retorno de mercado e o retorno do ativo livre de risco (Poupança), respectivamente, ao longo dos quatro intervalos determinados.

Tabela 2 - Estatísticas descritivas dos retornos diários do Ibovespa, segundo os regimes de estabilidade dos parâmetros do Ibovespa.

Intervalo	Períodos	Média	Desv. Padrão	Mediana	Mínimo	Máximo	Assimetria	Curtose
REGIME1	1368	0,069%	2,749%	0,100%	-15,827%	33,399%	1,235	19,662
REGIME2	1225	0,139%	1,687%	0,155%	-6,627%	6,344%	-0,190	0,876
REGIME3	2083	0,015%	1,831%	0,000%	-11,393%	14,659%	0,264	6,824
REGIME4	1099	0,090%	1,386%	0,094%	-8,799%	6,595%	-0,134	2,501

Fonte: Elaborado pela autora.

A partir das estatísticas descritivas elaboradas conjectura-se que os regimes de estabilidade dos parâmetros do Ibovespa podem ser segmentados em dois tipos. Os regimes 1 e 3 apresentam um menor retorno médio diário e maior volatilidade em sua distribuição, enquanto o 2 e 4 apresentam rentabilidade média maiores e com menores volatilidades.

Na amostra, foram coletados 1.521 fundos de ações, na classificação Quantum de fundos de ações ativo, com histórico de cotas entre 02/01/1997 e 31/12/2019. Obviamente alguns fundos não apresentam cotas em todo o período, por terem sido abertos posteriormente ou já encerrados. Selecionamos fundos que apresentam pelo menos 126 dados, o que equivale a quantidade de dias úteis de um semestre, em cada período analisado. Assim sendo, para o 1º período tivemos 79 fundos, para o 2º período 180 fundos, para o 3º período 921 fundos e para o 4º período 1.456 fundos.

Para a modelagem, serão demonstrados os resultados no item 6 deste trabalho, onde serão consideradas as mesmas quebras e quantidade de dados, e realizadas regressões com base na equação originalmente proposta em Sharpe (1964), Lintner (1965) e Mossin (1966), o Capital Asset Pricing Model (CAPM), a incorporação do termo quadrático proposto por Treynor e Mazuy (1966), e por fim, a equação cúbica proposta por este trabalho. Serão apresentadas análises das estatísticas descritivas nos três modelos e 4 regimes pré-estabelecidos, importante destacar que serão considerados como iguais à zero os parâmetros não estatisticamente significantes para a construção das distribuições de densidade e as demais medidas de posição e dispersão. Cabe ressaltar também que as estatísticas aos coeficientes α e o grau de ajustamento do modelo encontram-se em Apêndice.

4 CONTEXTUALIZAÇÃO DAS QUEBRAS TEMPORAIS

Com respeito aos principais aspectos econômicos vivenciados durante os quatro intervalos e a comparação entre o retorno nominal acumulado do Ibovespa e da Poupança, pode-se sintetizar na forma do seguinte quadro:

Tabela 3 - Retorno de mercado, do ativo livre de risco e total de fundos de investimentos, segundo os regimes de estabilidade dos parâmetros do Ibovespa.

Intervalo	Retorno Acumulado de Mercado	Retorno Acumulado da Poupança	Prêmio de Risco	Total de Fundos de Investimentos (126 períodos ou mais)
Regime 1	54,94%	83,35%	-28,41 p.p.	79
Regime 2	383,00%	53,00%	330,01 p.p.	180
Regime 3	-5,11%	75,04%	-80,15 p.p.	921
Regime 4	140,88%	30,04%	110,84 p.p.	1456

Fonte: Elaborado pela autora.

Utilizando os quatro períodos obtidos através do teste estatístico de Bai-Perron (2003), tentamos verificar quais eventos econômicos ocorreram que pudessem influenciar na tendência do índice de mercado (Ibovespa) frente ao ativo livre de risco (poupança) em cada época.

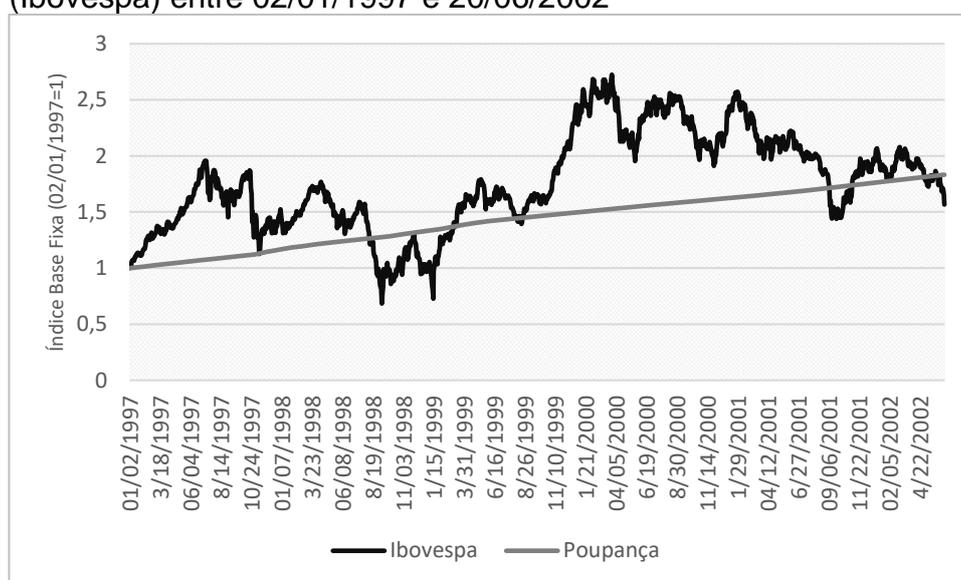
4.1 1º período

O período entre o início de 1997 até meados de 2002 (1º período) é demarcado por profundas mudanças na estrutura macroeconômica do Brasil. O sucesso do plano real em realizar a estabilização dos preços a partir de 1994 e a adoção do regime de câmbio fixo provocaram em contrapartida uma forte valorização da moeda nacional, gerando grandes déficits em conta corrente exigindo grandes níveis de influxo de capital, sendo necessário em última medida uma correção real da taxa de câmbio.

Diante disso, o baixo nível de reservas internacionais disponíveis ao governo em meados de 1999, tornou a manutenção do regime de câmbio fixo como política auxiliar para a manutenção dos preços na economia nacional insustentável,

fazendo-se necessária correções no eixo das políticas monetária e fiscal. A partir daí surge o tripé macroeconômico, adotando-se metas para a inflação, controle dos gastos públicos e o câmbio flutuante.

Gráfico 5 - Retorno do Ativo Livre de Risco (Poupança) e do Índice de Mercado (Ibovespa) entre 02/01/1997 e 20/06/2002



Fonte: Elaborado pela autora. Dados: Quantum

O cenário internacional, com os choques externos gerados pela crise financeira da Rússia e o estouro da bolha das empresas *dot.com*, acentuou o ambiente de incertezas quanto ao futuro da economia brasileira. O elevado risco país vivenciado na época implicou também em um regime de alta na taxa básica de juros no Brasil.

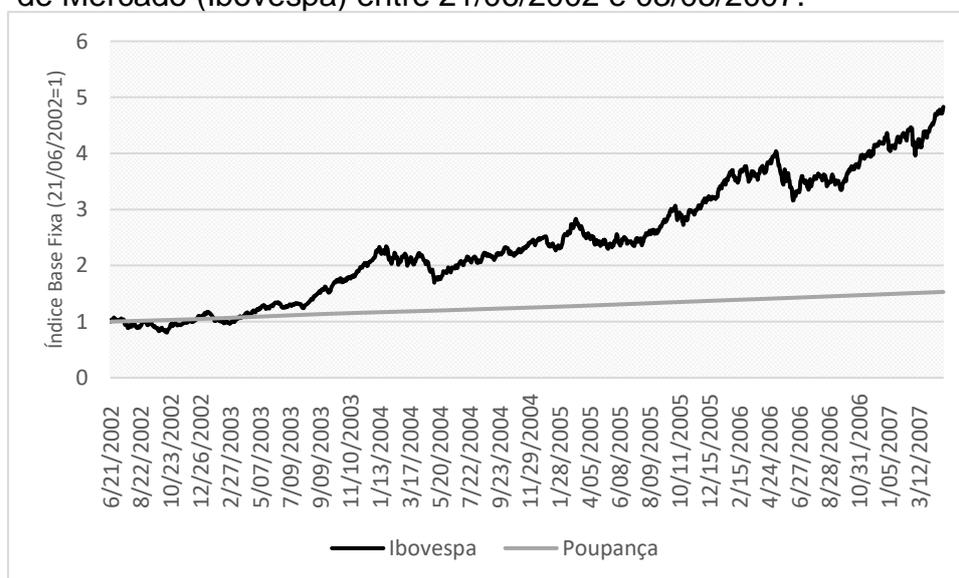
Diante desse cenário, acentuou-se também o prêmio de risco exigido pelos investidores na bolsa de valores do Brasil. Dado o maior retorno esperado exigido e o cenário turbulento da economia brasileira na época, verifica-se uma forte volatilidade no índice de retorno do Ibovespa durante o período de janeiro de 1997 até abril de 2002, com o retorno acumulado do período sendo inferior ao observado na Poupança (retorno de 54,94% para o Ibovespa contra 83,35% da Poupança), denotando um cenário de mercado de baixa, se comparado com o ativo livre de risco.

4.2 2º período

O segundo período de estabilidade dos parâmetros do Ibovespa é demarcado pelo *upside* de mercado a partir do início de 2003, denotando uma trajetória de expansão. O *bull market* do mercado de ações brasileiro coincide com o ciclo de crescimento econômico nacional ocasionado pela confluência de fatores externos, como a elevação dos preços internacionais das *commodities* exportadas pelo Brasil e estabilização econômica mundial e por fundamentos econômicos domésticos como a expansão da base de consumo, redução do desemprego e estabilidade fiscal do governo central.

Diante desse cenário, o Ibovespa avançou 383% entre 21/06/2002 e 03/05/2007, enquanto a Poupança gerou um retorno acumulado nominal de 53% durante o mesmo período. Nessas circunstâncias, o clima de otimismo no mercado amplia a demanda por risco dos investidores, que passam a exigir maiores retornos esperados dos fundos de investimentos, que devem tomar mais risco em contrapartida.

Gráfico 6 - Retorno do Ativo Livre de Risco (Poupança) e do Índice de Mercado (Ibovespa) entre 21/06/2002 e 03/05/2007.



Fonte: Elaborado pela autora. Dados: Quantum

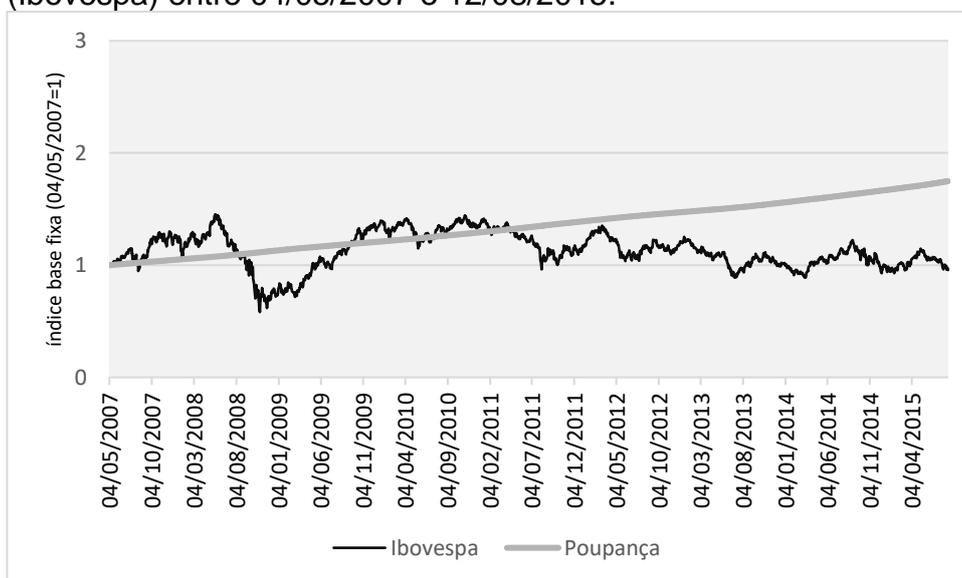
4.3 3º Período

O intervalo temporal relacionado ao terceiro período de estabilidade dos parâmetros do Ibovespa é marcado pela forte depressão nos retornos de mercado em decorrência da crise do *subprime*, desencadeada a partir de julho de 2007. Um forte ciclo financeiro de recessão é reportado entre 28/05/2008 (pico) e 27/10/2008(vale), no qual o valor de mercado das empresas contidas no Ibovespa derreteram, com o índice apresentando uma queda de 59,76%, decaindo de 73.153 para 29.435 pontos.

Após a forte depressão de 2008, o Ibovespa passou a oscilar em torno de uma constante entre 2009 até 2015, apresentando um retorno negativo de -5,11% no intervalo de 04/05/2007 a 12/08/2015, contra um retorno nominal de 75,04% da Poupança.

O recorte temporal aqui analisado reflete um período de crescimento massivo do segmento de fundos de investimentos no Brasil, o total de índices com pelo menos 126 pregões saltou de 180 fundos no intervalo passado para 921 fundos nesse período, representando um crescimento de 412% na amostra disponível.

Gráfico 7 - Retorno do Ativo Livre de Risco (Poupança) e do Índice de Mercado (Ibovespa) entre 04/05/2007 e 12/08/2015.



Fonte: Elaborado pela autora. Dados: Quantum

4.4 4º período

Durante o último intervalo de estabilidade dos parâmetros, o índice geral da bolsa brasileira (Ibovespa) tornou a apresentar uma tendência de alta, deflagrando um regime de retornos positivos para o mercado de ações brasileiro. Ao longo desse mercado de alta, o Ibovespa acumulou um retorno de quase 140,0% contra aproximadamente 40% da Poupança, sendo caracterizado outro período de *Bull Market*.

Em alinhamento a esse mercado de alta, a taxa básica de juros (Selic) apresentou uma tendência de queda, refletindo no desempenho amplamente inferior da Poupança, impactada ainda mais por sua nova metodologia alterada em 2012 que atrela sua rentabilidade a 70% da SELIC, conforme citado anteriormente na metodologia. A junção desses dois movimentos implicou em um movimento de abertura de novos fundos de investimento, com o objetivo de capturar os investidores em renda fixa, implicando em um total de 1456 fundos de investimento com pelo menos 126 pregões ao longo do intervalo em análise.

Gráfico 8 - Retorno do Ativo Livre de Risco (Poupança) e do Índice de Mercado (Ibovespa) entre 13/08/2015 a 31/12/2019.



Fonte: Elaborado pela autora. Dados: Quantum

5 ARCABOUÇO TEORICO

5.1 Modelo CAPM

Até meados da década de 60, a performance de fundos somente tinha sido medida pela simples comparação entre os retornos realizados e o índice de mercado. A Moderna Teoria da Seleção de Portfólio, criada por Markowitz (1952) foi responsável por lançar as bases do conhecimento atual sobre diversificação e formulação matemática para confirmar a crença popular de que “não se deve colocar todos os ovos em uma única cesta”. Ele demonstrou que através da diversificação dos investimentos, o risco – entendido como a variabilidade dos retornos dos ativos – pode ser reduzido sem alterar o retorno esperado do portfólio. Definindo estes dois principais parâmetros para a seleção de um investimento, a média do retorno que deve ser maximizada e a variância dos retornos que deve ser minimizada, esta teoria versa basicamente sobre a satisfação do investidor racional o qual busca um risco mínimo para um dado nível de retorno.

Com base na teoria desenvolvida por Markowitz (1952), William Sharpe (1964), John Lintner (1965) e Jan Mossin (1966), deram a base para o que se conhece hoje como *capital asset pricing model* ou simplesmente CAPM. Esse modelo se baseia numa relação linear onde o retorno esperado de um ativo é função do retorno esperado de mercado em relação ao ativo livre de risco, que em sua forma mais básica é descrito da seguinte forma:

$$E(R_t^i) - R_t^f = \beta^i [(E(R_t^m) - R_t^f)] \quad (1)$$

Onde R_t^i é o retorno do ativo i no tempo t , R_t^f é o retorno do ativo livre de risco no tempo t , R_t^m é o retorno do *proxy* de mercado no tempo t e β^i é o risco sistemático.

Dessa forma a amostra de dados compreende o retorno líquido dos 1.521 portfólios, da Ibovespa que será nosso *benchmark* e o da poupança que será nosso ativo livre de risco ambos com fechamento diário. Esses dados terão que se “encaixar” no modelo CAPM que consiste numa regressão linear simples que estima, através do

método dos mínimos quadrados ordinários, os seus parâmetros onde o alfa é o intercepto e o beta é o coeficiente angular (MENDES, 2017).

$$(R_{p1}) - R_{Poup} = \alpha + \beta \left[((R_{Ibov}) - R_{Poup}) \right] + \varepsilon_{p1} \quad (2)$$

Onde,

R_{p1} é o retorno do portfólio 1

R_{Poup} é o retorno da poupança

R_{Ibov} é o retorno do Ibovespa

α é o intercepto

β é o risco sistémico

ε_{p1} é o erro ou resíduo da regressão

Conforme Jordão e Moura (2009), “a vantagem desse modelo é a sua simplicidade, tanto na parte teórica (estimação) quanto em seu entendimento prático. Sua estimação nos fornece diversas informações, como a verificação de uma suposta habilidade de um gestor em obter retornos anormais (não explicados pelo mercado), assim como também fornece seu risco sistemático.”

O risco torna-se mensurável por meio do beta, índice de sensibilidade dos retornos de um ativo ao risco sistemático, de modo que se pode estipular o quanto as variações nos retornos da carteira de mercado podem impactar as variações no retorno daquele ativo.

Conforme Silva (2015), “o coeficiente β é uma medida do nível de risco sistemático ou não-diversificável presente no investimento, risco que é inerente ao mercado e não pode ser controlado pelo investidor. O β revela o grau de influência das variações globais no mercado no desempenho de um ativo específico. Por este motivo, representa um prêmio de risco ao investidor, compensando-o por correr o risco

de mercado e que não depende do seu poder de gestão e decisão”. A seguir, o coeficiente β é calculado por meio da Equação 12.

$$\beta = \frac{Cov_{RA, RM}}{Var_{RM}} \quad (3)$$

Sendo que β é o coeficiente de volatilidade do ativo em relação ao mercado, também conhecido como risco sistêmico, $Cov_{RA, RM}$ é a covariância entre o retorno do ativo e o retorno do mercado e Var_{RM} é a variância do retorno do mercado.

Via de regra, quanto mais distante de zero for o valor do β_i , maior a sensibilidade dos retornos excedentes do fundo de investimento i em relação aos desvios do prêmio de risco. Conforme ilustrado na figura 1, o resultado do beta pode ser interpretado como livre de risco se for menor ou igual a 0, defensivo se estiver entre 0 e 1, e agressivo se for maior do que 1:

Figura 1 – Interpretação do Beta



Fonte: Elaborado pela autora.

5.2 Traynor e Mazuy

Treynor e Mazuy (1966) são de uma felicidade ímpar quando se propuseram a escrever essa contribuição que tem formato de *letter*, no sentido de ser objetiva e concisa, sem comprometer a didática e nem mesmo a relevância desse estudo que consiste em um mix de inovação teórica e aplicação também inédita, baseada em um *insight* simples e valioso.

Eles argumentam que nas décadas de 20 a 60 a maioria dos fundos de investimento nos Estados Unidos se vangloriavam e assim faziam uso como argumento de venda de suas cotas de que seriam capazes de antecipar os principais movimentos do mercado financeiro. Se por habilidade, sorte ou informação privilegiada, não interessava. Neste contexto, o que deveriam esperar os investidores? Estes deveriam acusar ou não os gestores de fundos por negligência caso nem sequer tentassem se antecipar ao mercado?

As perguntas procediam, pois apesar do marketing comum e exaustivo sobre tal poder por parte dos fundos, o que se observou durante a perigosa alta dos preços dos ativos em 1929 não foi uma tendência de venda, assim como tais fundos não compraram tão fortemente assim as ações que se mostraram historicamente barata nos anos 50. Por que razão? Nesse contexto, em seu artigo, eles propuseram uma modelagem linear simples capaz de evidenciar haver ou não por parte de cada fundo de investimento ser este hábil o suficiente de se antecipar ao mercado. Se um gestor de carteiras é capaz de antecipar os movimentos do mercado aumentando o beta (β) do seu portfólio nos períodos nos quais o mercado sobe e diminuí-lo nos períodos em que o mercado cai, pode-se dizer que este gestor possui habilidade de *market timing*.

Market timing é definido como a habilidade dos gestores dos fundos de anteciparem oscilações no mercado para que possam se beneficiar da situação, assumindo posições com maior risco sistemático quando o mercado está em alta ou com menor risco sistemático quando o mercado está em baixa. Seu cálculo é realizado por meio de um modelo parecido com o do CAPM, mas que, no entanto, leva em conta um fator γ que computa essa habilidade (JORDÃO; MOURA, 2009).

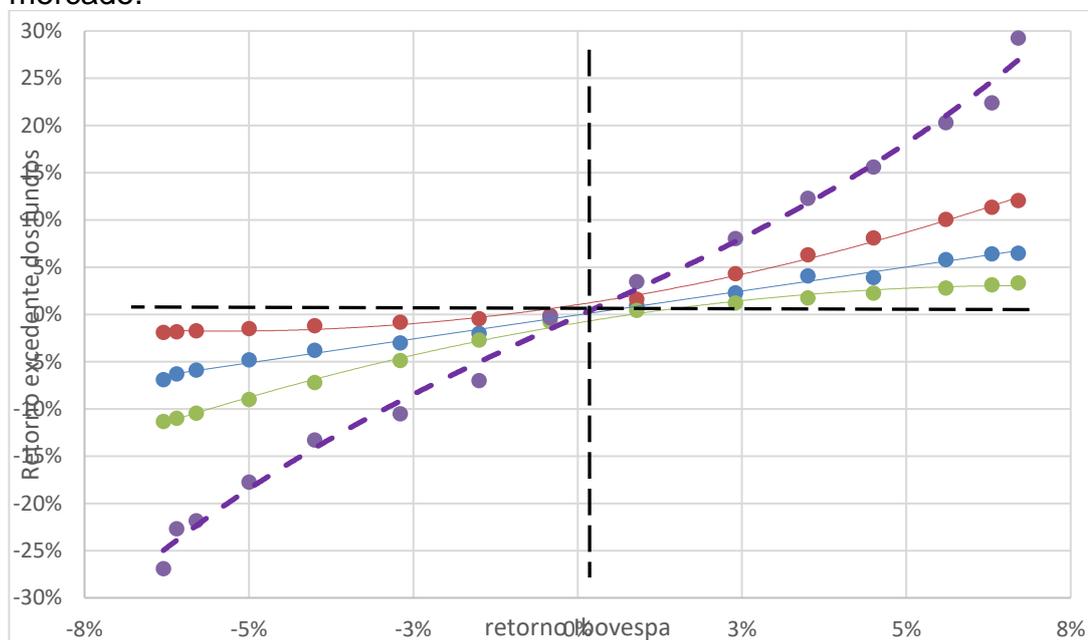
Em termos conceituais a primeira distinção necessária de se fazer é que se antecipar ao mercado é diferente de bater o mercado. O teste não visa detectar que fundos proporcionam maiores ganhos que o índice de mercado, mas quais deles

preveem o que vai acontecer e se favorecem disso. Assim, se antecipar está associado à premissa de que os gestores dos fundos reagem às expectativas de elevações ou de quedas do mercado no futuro, rebalanceando seus portfólios.

Como exemplo, se a expectativa é de perda no mercado acionário no futuro, o gestor que conseguiu prever realiza suas posições em ações e se fortalece comprando ativos de baixo risco, usualmente no mercado monetário, especialmente renda fixa. O contrário sugere que ao prever uma alta, este repense suas posições e compre ações, vendendo renda fixa.

Em termos de intuição, o gráfico apresentado nesta *letter* é muito útil. O gráfico original ilustra um exemplo de três fundos distintos (vermelho, azul e verde), cujos retornos médios ao longo de cada ano estão reportados em um gráfico de dispersão no eixo vertical, sendo o eixo horizontal dado pelo retorno no mesmo período para um índice de mercado. A Figura 4, a seguir, reporta este gráfico adaptado.

Figura 2 - Comportamento de fundos de investimento versus índice de mercado.



Fonte: Elaborado pela autora.

O que se observa é que os pontos de dispersão de cor azul (fundo A) estão em torno de uma figura de tendência linear, portanto adequadamente captada pelo CAPM, enquanto há uma curva côncava que descreve os pontos de dispersão do fundo B (cor vermelha) e por fim uma curva convexa que mapeia os pontos de cor

verde (Fundo C). Esse comportamento curvo (côncavo ou convexo) não pode ser captado através da regressão original do CAPM, mas sim através da extensão proposta em Treynor e Mazuy (1966), a qual permite o comportamento através de uma equação do segundo grau do fundo em comparação com o Ibovespa.

O cálculo do *market timing* foi proposto por Treynor e Mazuy (1996), incorporando um comportamento de previsão ou não de gestores através da equação quadrática do retorno excedente do fundo vis-à-vis o retorno excedente de mercado, é dado pela fórmula a seguir:

$$E(R_t^i) - R_t^f = \beta^i [(E(R_t^m) - R_t^f)] + \gamma^i [(E(R_t^m) - R_t^f)]^2 \quad (4)$$

Onde γ é o fator que calcula o *marketing timing*.

Um fundo que não faça previsões não tem rebalanceamentos que justifiquem mudança de volatilidade ($\gamma_i = 0$). Já um fundo descrito pela cor vermelha tem um bom timing do mercado e se antecipa corretamente ($\gamma_i > 0$), performando bem através do aumento de volatilidade associada à venda de títulos e compra de ações quando o mercado está em alta, e por outro lado, vende ações e reduz perdas quando o mercado vai ter quedas futuras. Na amostra usada pelos autores para o período de 1953 -1962, apenas um dos 57 fundos passou no teste.

Aqui, sugere-se a incorporação do termo de terceira ordem visando modelar os fundos de investimento em ações com comportamentos extremos, representados pelo fundo de cor roxa na Figura 4. No caso de bom timing e ousadia em períodos de *boom*, mas excesso de coragem e exuberância irracional nos períodos de queda, $\delta_i > 0$. Neste caso, a regressão a ser estimada é a seguinte:

$$r_t^i - r_t^F = \alpha_i + \beta_i \cdot (r_t^i - r_t^F) + \gamma_i \cdot (r_t^i - r_t^F)^2 + \delta_i \cdot (r_t^i - r_t^F)^3 + \varepsilon_t^i \quad (5)$$

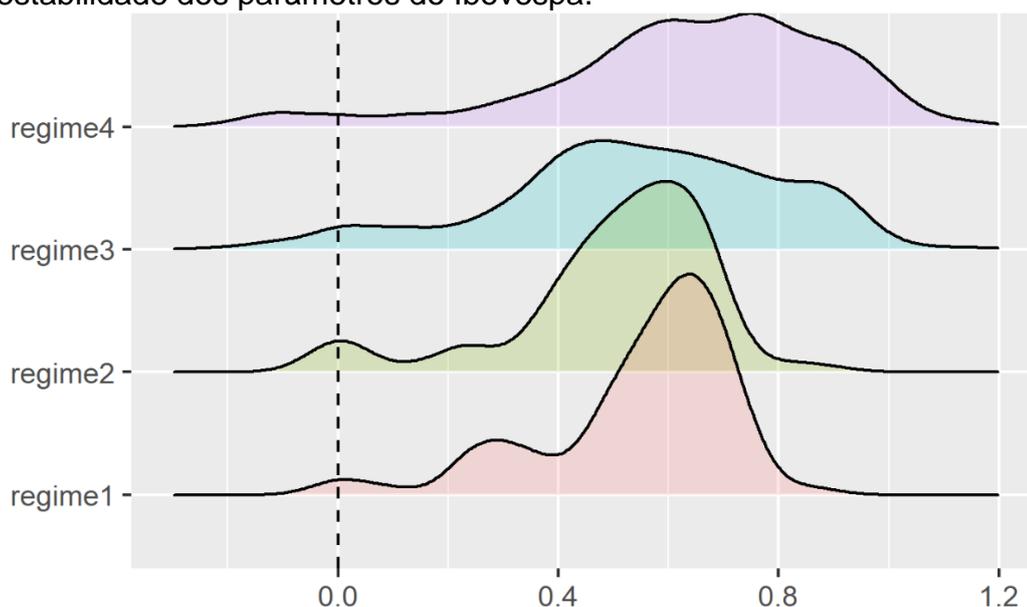
6 RESULTADOS

6.1 Modelo CAPM – Análise de regressão linear

O modelo de regressão CAPM descreve a relação entre o risco sistemático de mercado e o retorno esperado dos ativos. Em termos teóricos, a decisão dos agentes em realizar investimentos no mercado acionário baseia-se na expectativa de obtenção de retornos excendentes à taxa livre de risco, denominado prêmio de risco.

Nessa linha, o coeficiente β dos fundos de investimentos é uma medida de grau de risco sistemático que é tomado pelos gestores na construção de um portfólio em relação ao risco de mercado.

Figura 3 - Distribuição de densidade dos parâmetros β no modelo CAPM para os retornos diários dos fundos de investimentos, segundo os regimes de estabilidade dos parâmetros do Ibovespa.



Fonte: Elaborado pela autora.

Pode-se observar que a distribuição de densidade dos parâmetros β apresentou uma curvatura relativamente semelhante nos regimes 1 e 2, com baixo desvio padrão relativo, mediana superior à média e grande parte da distribuição com valores inferiores à 0,80. Destaca-se que no caso do regime 1, em específico, o coeficiente β oscilou entre 0.000 e 0.860, indicando que os 79 fundos de investimentos possuíam uma relação inelástica em relação ao prêmio de risco de mercado, indicando um menor risco sistemático na construção de seus portfólios.

Tabela 4 - Estatísticas descritivas dos parâmetros β no modelo CAPM para os retornos diários dos fundos de investimentos, segundo os regimes de estabilidade dos parâmetros do Ibovespa.

Grupos	Fundos	Média	Desv. Padrão	Mediana	Mínimo	Máximo	Assimetria	Curtose	Estat. Significantes (N)	Estat. Positivos (N)
Regime										
1	79	0.545	0.174	0.600	0.000	0.860	-1.234	1.212	77	77
Regime										
2	180	0.508	0.209	0.546	-0.056	1.817	0.449	8.469	176	173
Regime										
3	921	0.547	0.257	0.554	-0.225	1.406	-0.379	0.041	895	878
Regime										
4	1456	0.652	0.304	0.678	-0.356	4.051	1.018	15.525	1434	1387

Fonte: Elaborado pela autora

Com o crescimento do número de fundos de investimentos disponíveis no mercado, houve também um aumento no grau de volatilidade dos parâmetros β estimados, com as distribuições tornando-se menos concentradas na moda nos regimes 3 e 4. Tal dinâmica potencialmente reflete uma maior diversificação das opções de fundos de investimentos no tocante ao risco sistemático assumido. Observa-se que no período do *bear market* entre 2007 e 2015 (regime 3) a distribuição apresentava-se mais concentrada à esquerda se comparada a curva relacionado ao regime 4. O padrão potencialmente reflete a mudança de humor dos investidores face a transição de um mercado de baixo para um mercado de alta. O maior otimismo dos investidores a partir do *upside* de mercado desencadeado a partir de meados de 2015, exercendo pressão para a maior tomada de risco por parte dos fundos de investimentos.

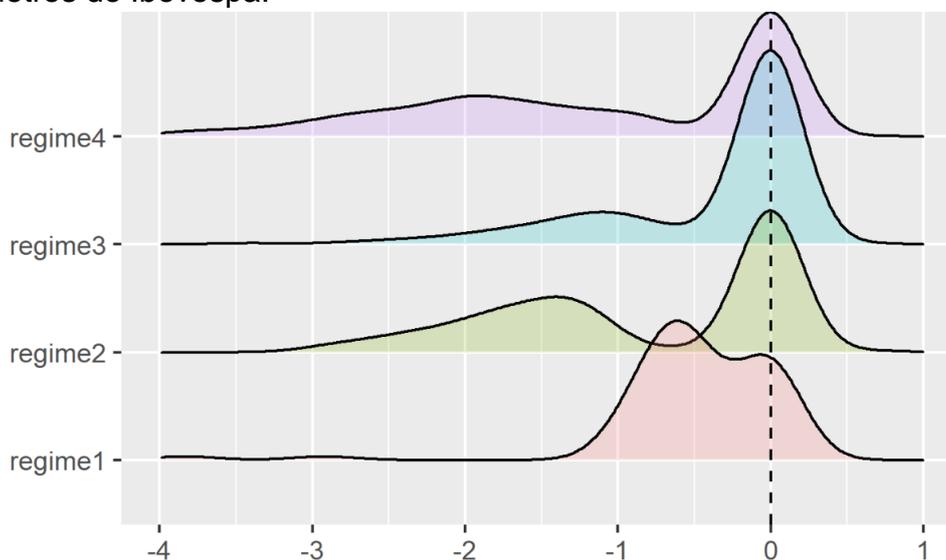
6.2 Modelo de Treynor e Mazuy

Conforme já discutido na seção metodológica, o modelo de Treynor e Mazuy busca capturar a partir da adição do parâmetro γ a propensão dos gestores de fundos de investimentos em promover ajustes em seus respectivos portfólios com vistas a tentar antecipar as movimentações de mercado. Em um cenário ideal, se o gestor possui *market timing* (capacidade de antecipação aos movimentos de

mercado), então o mesmo reduz a sensibilidade do fundo ao prêmio de risco em períodos de mercado de baixa e aumenta a volatilidade do fundo em mercados de alta; ou seja, reduz as perdas em intervalos de retornos de mercado negativos e acentua os ganhos em momentos de retornos de mercado positivos.

Na medida em que o processo exige que o fundo de investimento seja capaz de antecipar o que irá ocorrer com o retorno de mercado em $t + i$, a efetividade da estratégia está atrelada à leitura correta das movimentações prévias do mercado acionário, tendo em vista que caso haja erro de previsão quanto ao movimento de mercado, o mesmo tende a acentuar as perdas em períodos de baixa e reduzir os ganhos em períodos de alta. Nesse sentido, o sinal do parâmetro γ teoricamente está atrelado à habilidade de antecipação do índice em relação ao prêmio de mercado, sendo $\gamma > 0$ um indicador de *market timing* e $\gamma < 0$ um indicador de má previsão das oscilações de mercado. Por fim, se o parâmetro não for estatisticamente diferente de zero, caracteriza-se um cenário onde o fundo de investimento não realiza ajustes em suas posições perante à oscilações no prêmio de risco, adotando uma postura passiva em relação ao *market timing*.

Figura 4 - Distribuição de densidade dos parâmetros γ no modelo quadrático para os retornos diários dos fundos de investimentos, segundo os regimes de estabilidade dos parâmetros do Ibovespa.



Fonte: Elaborado pela autora

As curvaturas das distribuições de densidade dos parâmetros γ indicam que os fundos de investimentos que tem uma gestão ativa quanto a oscilações de mercado, possuem, em geral, um baixo poder preditivo no tocante à antecipação das

movimentações do prêmio de risco, apresentando uma maior concentração do parâmetro γ em valores menores ou iguais à zero. A taxa de parâmetros $\gamma > 0$ em relação ao total de parâmetros estatisticamente significantes (teoricamente mensura quantos por cento dos fundos com gestão ativa possuem habilidade de antecipação ao mercado) corrobora com a hipótese de ausência de capacidade de *marketing timing* de mercado por parte dos fundos de investimento, na medida em que somente 1,89%, 1,14%, 4,18% e 5,15% dos fundos de gestão ativa apresentam poder de previsão nos regimes 1, 2, 3 e 4, respectivamente.

É interessante pontuar que tal evidência encontra suporte na literatura internacional. O próprio estudo de Treynor e Mazuy (1966) reporta que somente 1 entre 57 fundos analisados apresentou a propriedade de concavidade em sua relação com o retorno de mercado, indicando uma baixa capacidade preditiva às oscilações de mercado no contexto americano. Nossos resultados sugerem que a premissa segue válida mesmo mais de 50 anos à frente.

Tabela 5 - Estatísticas descritivas dos parâmetros γ no modelo quadrático para os retornos diários dos fundos de investimentos, segundo os regimes de estabilidade dos parâmetros do Ibovespa.

Grupos	Fundos	Média	Desv. Padrão	Mediana	Mínimo	Máximo	Assimetria	Curtose	Estat. Significantes (N)	Estat. Positivos (N)
Regime		-								
1	79	0.468	0.599	-0.513	-3.838	1.007	-2.831	13.877	53	1
Regime		-								
2	180	0.809	0.923	0.000	-2.952	0.671	-0.516	-1.169	88	1
Regime		-								
3	921	0.383	0.915	0.000	-9.270	8.485	0.009	29.328	287	12
Regime		-			-					
4	1456	1.185	1.821	-0.943	14.636	9.648	-1.088	10.619	852	44

Fonte: Elaborado pela autora

Considerando os regimes 3 e 4, observa-se que um aumento da concentração de índices com o coeficiente $\hat{\gamma} = 0$, sugerindo um crescimento na participação de fundos de investimento com gestão passiva em relação aos

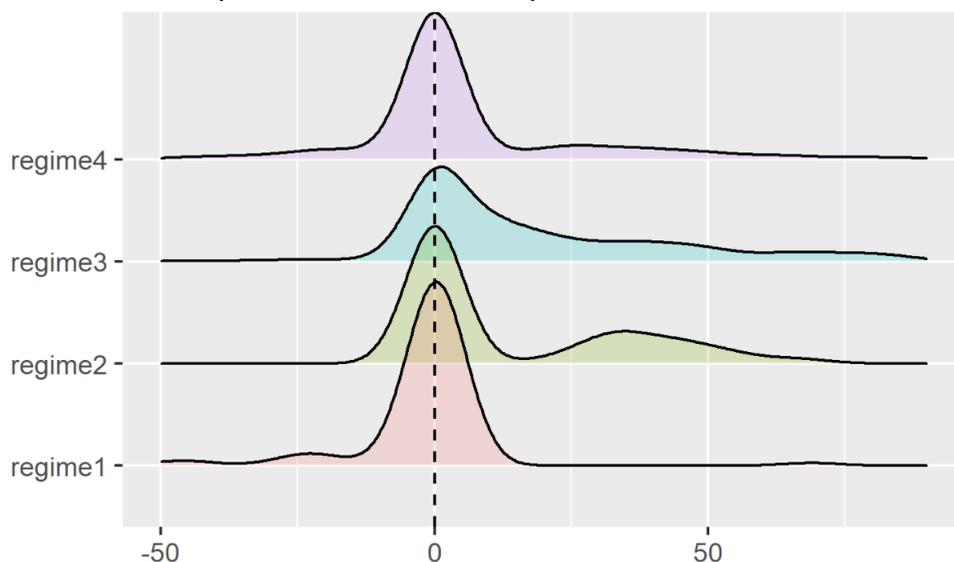
movimentos de mercado. A conjunção da curva da distribuição β e γ para o regime 3 indica que o ciclo financeiro recessivo observado refletiu-se no aumento da demanda por fundos de investimento com menor risco sistemático e passivos em relação ao prêmio de risco de mercado.

Tal dinâmica inverte-se ao longo do regime 4, o que, dado o baixo poder preditivo do mercado de fundos de investimentos, implicou em uma concentração maior de coeficientes β à extrema esquerda da distribuição, implicando na menor média, menor mediana e valor mínimo mais extremo entre os regimes.

6.3 Modelo de regressão de terceiro grau

Com base no modelo proposto no trabalho, onde adicionamos um termo cúbico na intenção de verificar a habilidade dos gestores frente a oscilações extremas de mercado, verificamos os seguintes resultados, conforme descrito na figura 5:

Figura 5 - Distribuição de densidade dos parâmetros δ no modelo cúbico para os retornos diários dos fundos de investimentos, segundo os regimes de estabilidade dos parâmetros do Ibovespa.



Fonte: Elaborado pela autora

Em relação ao grau de ajustamento da adição do polinômio de terceiro grau, os parâmetros δ apresentaram boa aderência na estrutura de regressão dos retornos excedentes dos fundos de investimentos em relação ao prêmio de risco de

mercado. Do ponto de vista quantitativo, a taxa de parâmetros δ estatisticamente significantes ($\rho < 0.05$) oscilou entre 34,18% e 65,36% dos modelos estimados ao longo dos regimes de estabilidade dos parâmetros do Ibovespa. Outro aspecto relevante é que tal taxa se tornou robustamente superior a partir do regime 3, indicando que o crescimento no mercado de fundos de investimentos expandiu mais do que proporcionalmente a quantidade de gestões que ajustam seus portfólios frente à desvios extremos no prêmio de risco de mercado.

Tabela 6 - Estatísticas descritivas dos parâmetros δ no modelo cúbico para os retornos diários dos fundos de investimentos, segundo os regimes de estabilidade dos parâmetros do Ibovespa.

Grupos	Períodos	Média	Desv. Padrão	Mediana	Mínimo	Máximo	Assimetria	Curtose	Estat. Significantes (N)	Estat. Positivos (N)
Regime 1	79	-0.417	16.103	0.000	-48.306	91.586	2.611	16.769	27	17
Regime 2	180	15.700	24.071	0.000	0.000	121.722	1.664	3.227	66	66
Regime 3	921	21.812	45.805	9.663	-331.91	402.767	1.094	19.213	602	562
Regime 4	1456	3.705	61.470	0.000	-	850.913	3.126	61.069	880	334

Fonte: Elaborado pela autora

As estatísticas descritivas reportadas na Tabela 6 indicam que a expressa maioria dos fundos com gestão ativa tenderam a amplificar um comportamento excessivo assimétrico em relação ao mercado ($\hat{\delta} > 0$) nos regimes 1, 2 e 3. Por outro lado, no regime 4, em 546 regressões o coeficiente foi estatisticamente inferior à zero, indicando uma redução do comportamento assimétrico em períodos de oscilações extremas no desvio entre o retorno de mercado e retorno do ativo livre de risco.

Com relação as curvas de distribuição de densidade, todas se apresentaram assimétricas à direita e com coeficiente de curtose superiores à 3, indicando uma curva com caudas mais pesadas que a distribuição normal e com a média inferior à mediana. Tal dinâmica acentuou-se no regime 4, de forma que se tornou mais regular a incidência de fundos com sensibilidade extrema em relação aos desvios de maior intensidade no prêmio de risco de mercado, corroborando com a

hipótese de que os fundos de investimentos ampliaram os riscos sistemáticos em seus portfólios ao longo do último período de *bull market*.

6.4 Segmentação dos Fundos de Investimento com Base no Modelo de Terceiro Grau

Com base nos parâmetros estimados no modelo de terceiro grau é possível segmentar os fundos em função da capacidade de antecipação ao mercado (*marketing timing*) e do comportamento da volatilidade do fundo frente às oscilações extremas do prêmio de risco de mercado ($R_{m,t} - R_{f,t}$). Conforme já discutido, um determinado fundo de investimento apresenta habilidade de se antecipar às oscilações de mercado (má previsão) se o coeficiente $\gamma > 0$ ($\gamma < 0$). Com relação ao polinômio de terceiro grau, os fundos tomam volatilidade excedente (reduzem a sensibilidade ao mercado) em períodos de desvios extremos no prêmio de risco se $\delta > 0$ ($\delta < 0$).

A Tabela 7 reporta uma certa regularidade no perfil dos fundos em relação à tomada de risco adicional, com a maior proporção destes caracterizando-se por incapacidade de antecipação às movimentações de mercado ($\gamma < 0$) e neutralidade ou aumento de volatilidade em períodos de desvios extremos no prêmio de risco de mercado. Tal dinâmica ressalta a incapacidade dos fundos de investimentos analisados no Brasil em realizar ajustes no portfólio de modo à se beneficiar da volatilidade no mercado acionário nacional.

Tabela 7 - Distribuição dos fundos de investimentos segundo o perfil de gestão - 02/01/1997 a 31/12/2019

	Volatilidade Extrema	Regime 1	(%)	Regime 2	(%)	Regime 3	(%)	Regime 4	(%)
<i>Market</i>	$\delta < 0$	0	0.00%	0	0.00%	5	0.57%	7	0.50%
<i>Timing</i>	$\delta = 0$	0	0.00%	0	0.00%	1	0.11%	25	1.79%
$\gamma > 0$	$\delta > 0$	1	1.30%	0	0.00%	1	0.11%	20	1.44%
Má previsã o	$\delta < 0$	2	2.60%	0	0.00%	4	0.46%	116	8.33%
	$\delta = 0$	34	44.16 %	0	0.00%	75	8.61%	531	38.12%

$\gamma < 0$	$\delta > 0$	15	19.48 %	61	35.88 %	307	35.25 %	173	12.42%
	$\delta < 0$	7	9.09%	13	7.65%	30	3.44%	54	3.88%
Neutro $\gamma = 0$	$\delta = 0$	17	22.08 %	46	27.06 %	202	23.19 %	329	23.62%
	$\delta > 0$	1	1.30%	50	29.41 %	246	28.24 %	138	9.91%

Fonte: Elaborado pela autora

Escassos são os casos onde a gestão possui *marketing timing* e consegue reduzir a volatilidade em períodos de volatilidade extrema no prêmio de risco, sendo tal posição obtida em somente 12 dos 2636 modelos estimados. É provável que tais resultados sejam relacionados à sorte dos gestores e não propriamente a capacidade de antecipar o mercado.

Por fim, a proporção de fundos com gestão passiva tanto no tocante à *marketing timing* quanto perante aos desvios extremos no prêmio de risco oscilou entre 22,08% e 27,06%, denotando que existe uma demanda regular por fundos de investimento de gestão passiva, com posições de longo prazo bem estabelecidas, sem desvios em relação à volatilidade de curto prazo.

Os resultados obtidos aqui contribuem à literatura relacionada ao reforçar a incapacidade geral dos fundos de investimento em antecipar as flutuações de mercado. A robusta maioria dos fundos tomadores de volatilidade extrema apresentaram incapacidade de *marketing timing*, existindo uma adicional queda na capacidade preditiva em períodos de crise econômica. Através dos resultados, pode-se verificar que em períodos de *bear market* a estratégia ativa de gestão dos investimentos prejudica ainda mais os retornos observados pelos fundos.

6.5 Retorno Médio do Fundo Teórico versus Fundo Teórico com Gestão Passiva

Considerando os valores médios dos parâmetros estimados segundo os quatro regimes de estabilidade nos parâmetros do Ibovespa é possível construir em cada caso um fundo teórico ($R_{a,t}$) e comparar os retornos em excesso se o mesmo tivesse uma estratégia passiva em relação ao *marketing timing* e à volatilidade extrema ($R_{pas,t}$), sendo representados, respectivamente, por:

$$R_{a,t} - R_{f,t} = \bar{\alpha} + \bar{\beta}(R_{m,t} - R_{f,t}) - \bar{\gamma}(R_{m,t} - R_{f,t})^2 - \bar{\delta}(R_{m,t} - R_{f,t})^3$$

$$R_{pas,t} - R_{f,t} = \bar{\alpha} + \bar{\beta}(R_{m,t} - R_{f,t}); \bar{\gamma} = \bar{\delta} = 0$$

Com base nos valores médios dos parâmetros estimados, reportados em Apêndice, os fundos teóricos para cada regime são dados por:

Tabela 8 - Parâmetros médios estimados nos modelos de terceiro grau, segundo os regimes de estabilidade dos parâmetros do Ibovespa.

Grupos	$\bar{\alpha}$	$\bar{\beta}$	$\bar{\gamma}$	$\bar{\delta}$
Regime 1	0.0005	0.5447	-0.566	-0.4173
Regime 2	0.0008	0.4819	-0.6875	15.6998
Regime 3	0.0002	0.5182	-0.4495	21.8123
Regime 4	0.0004	0.6474	-1.1087	3.7051

Fonte: Elaborado pela autora

A Tabela 8 compara o desempenho do fundo teórico considerando os valores médios dos parâmetros δ e γ contra uma estratégia passiva em termos de *marketing timing* ($\delta = \gamma = 0$) e com o mesmo β de mercado.

Vale destacar que, em todos os regimes, os fundos teóricos ampliam sua sensibilidade aos desvios do prêmio de risco em períodos de mercado de baixa, ampliando as perdas em períodos de retorno extremamente negativo no índice de mercado.

Quando se considera períodos de *upside* no retorno excedente de mercado, caracteriza-se que os fundos teóricos relacionados aos parâmetros estimados nos regimes 2 e 3 teoricamente ajustam seus portfólios de modo a ampliar o risco sistemático, gerando retornos adicionais em períodos de retornos extremos positivos de mercado. Por outro lado, nos regimes 1 e 4 observa-se o inverso, observando-se uma menor sensibilidade dos fundos em períodos de mercado de alta, reduzindo os ganhos relativos.

Dessa forma, conjectura-se que, na média, os gestores dos fundos de investimentos apresentam gestão ativa em relação às movimentações de mercado,

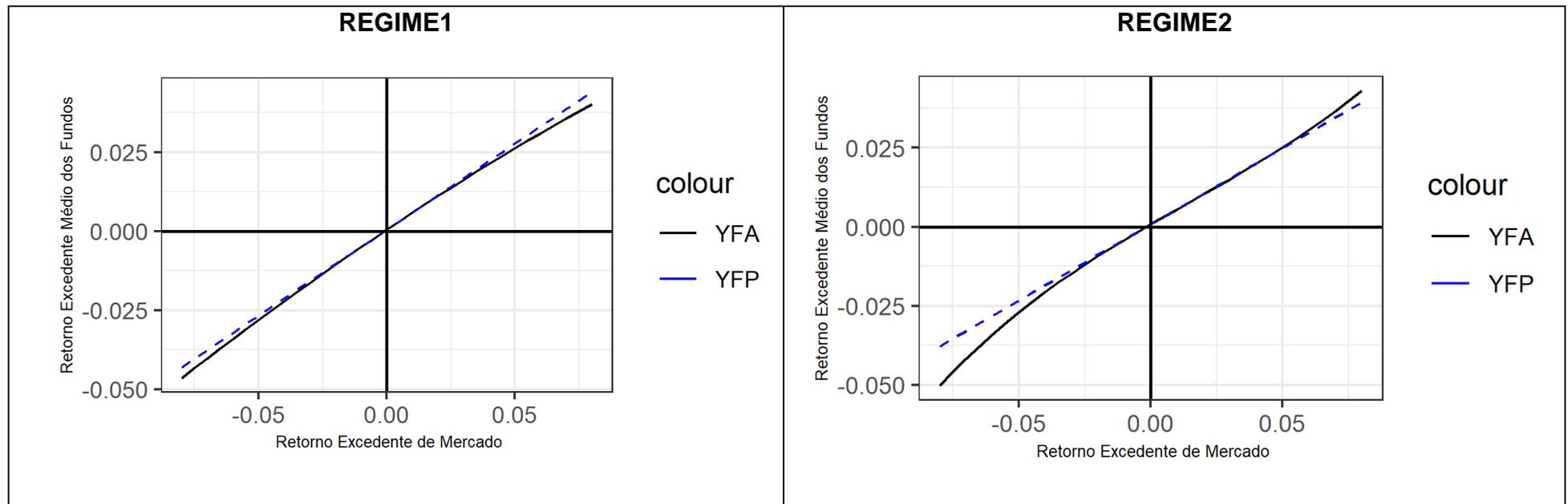
objetivando se antecipar em relação as alterações na trajetória do prêmio de risco, bem como ajustar suas posições perante a um aumento extremo na volatilidade de mercado.

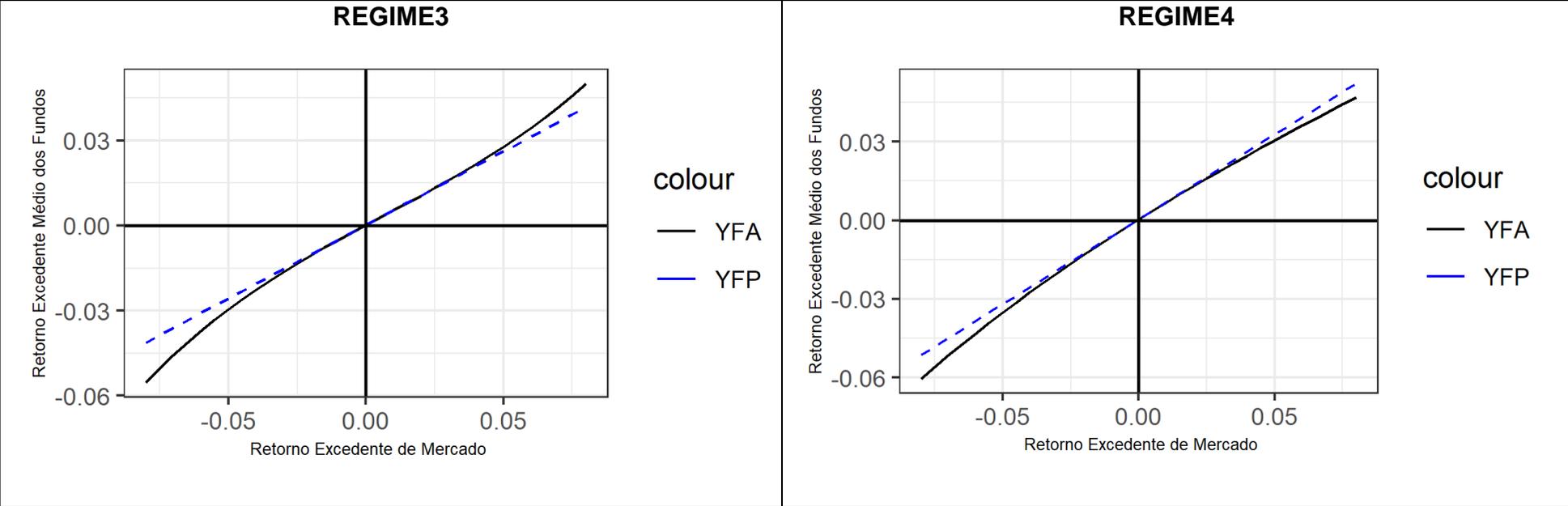
No entanto, os resultados observados ao longo da dissertação sugerem a incapacidade dos mesmos em realizar *marketing timing*, com a gestão ativa resultando em aumento da exposição em períodos de baixa de mercado. Já em mercados de alta, os regimes 2 e 3 também apresentaram aumento na tomada de risco, gerando ganhos adicionais em situações de desvios positivos extremos no prêmio de risco de mercado. Nesse sentido, os resultados indicam que nestes intervalos os gestores ampliavam sua exposição perante o aumento da volatilidade, inexistindo diferenciação no posicionamento dos gestores frente à mercados de baixa ou mercados de alta.

Por outro lado, nos regimes 1 e 4 os fundos teóricos apresentaram má previsão das oscilações de mercado, aumentando a exposição em mercados de baixa e reduzindo a exposição em *upsides* de mercado. Acredita-se que tal ausência de habilidade está relacionado à motivos diferentes em cada período.

No regime 1, a economia nacional atravessava um período de incertezas, dado as crises globais supracitadas e a necessária mudança na condução das políticas monetária e fiscal, diante disso, o mercado apresentava alta volatilidade, dificultando o processo de previsão das oscilações de mercado. Já no regime 4 o mercado encontrava-se em um *bull market*, acentuando a propensão ao risco dos investidores, exercendo pressão sobre os gestores para ajustar suas posições de maneira a aumentar o risco sistemático. Nessa linha, a imprecisão dos gestores alinhada à demanda por risco acentua os erros de previsão, potencializando as perdas em períodos de mercado de baixa e reduzindo os ganhos adicionais em mercados de alta.

Figura 6 - Previsão dos retornos excedentes médios do fundo teórico ($R_{a,t}$) e do fundo com gestão passiva ($R_{pas,t}$), segundo os regimes de estabilidade dos parâmetros do Ibovespa.





Fonte: Autoria própria

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho procurou apresentar três modelos de regressão que verificasse respectivamente: (1) qual o nível de aderência ao índice de mercado através da regressão linear, (2) verificar como os gestores se posicionam perante oscilações de mercado através do modelo de Treynor e Mazuy, (3) por fim, foi analisado o modelo de polinômio de terceiro grau para captar os movimentos mais extremos dos gestores em relação aos retornos excedentes do Ibovespa.

No modelo linear verificamos betas variando de 0,50 a 0,66, nos quatro períodos, demonstrando um perfil mais passivo em relação ao Ibovespa, com um R^2 ajustado variando entre 0,43 e 0,66.

No modelo proposto por Treynor e Mazuy, através da média do parâmetro γ verificamos a baixa capacidade de *marketing timing* na maioria dos casos, tendo em vista o parâmetro γ ter sido positivo somente em um caso no primeiro período, com a média de R^2 de 0,48; Um caso no segundo período, com R^2 médio de 0,44; doze casos no terceiro período com média de R^2 de 0,63, e, por fim, quarto período com 44 gestores que possuem *marketing timing*, com R^2 de 0,67. Sendo assim, somente 1,89%, 1,14%, 4,18% e 5,15% dos fundos de gestão ativa apresentam poder de previsão nos regimes 1, 2, 3 e 4, respectivamente.

No terceiro modelo que foi proposto por este trabalho, exceto pelo quarto período, verificamos que a expressa maioria dos fundos com gestão ativa tenderam a amplificar um comportamento excessivo assimétrico frente ao mercado.

REFERÊNCIAS

Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais (ANBIMA). Relatório “Consolidado histórico de Fundos de Investimentos”. 2020 Disponível em https://www.anbima.com.br/pt_br/informar/estatisticas/fundos-de-investimento/fi-consolidado-historico.htm acesso em 12 de fevereiro de 2020

BAI, Jushan; PERRON, Pierre. Computation and analysis of multiple structural change models. **Journal of applied econometrics**, v. 18, n. 1, p. 1-22, 2003.

HANSEN, Bruce E. The new econometrics of structural change: dating breaks in US labour productivity. **Journal of Economic perspectives**, v. 15, n. 4, p. 117-128, 2001.

JORDÃO, G. A.; MOURA, M. L. **Análise de desempenho de fundos multimercados brasileiros**. 2009. Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br>. Acesso em: 15 dez. 2019

LINTNER, J. Security prices, risk and maximal gains from diversification. **Journal of Finance**, v. 20, n. 4, p. 587-615, 1965.

MARKOWITZ, Harry. Portfolio Selection. **The Journal of Finance**, vol. VII, n. 1, March 1952

MENDES, Francisco Marcelo Muniz. Bootstrap: uma análise do desempenho dos investidores do mercado de ações nacionais em 2015. 2017. 35 f. TCC (graduação em Ciências Atuárias) - Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade, Fortaleza-CE, 2017.

MORAES, E. A.; CLARK, G. . O Novo Rendimento da Poupança e a Regra da Indexação. In: XXI Congresso Nacional do CONPEDI, 2012, Niterói - RJ. **Anais do XXI Congresso Nacional do CONPEDI**, 2012.

MOSSIN, J. Equilibrium in a Capital Asset Market. **Econometrica**, 34, v.4, p. 768-783, 1966.

QUANTUM AXIS. Disponível em: <<https://www.quantumaxis.com.br/webaxis/login.jsp>>. Acesso em janeiro 2020.

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.

SILVA, B. A.; NOGUEIRA, S. G.; RIBEIRO, K. APLICAÇÃO PRÁTICA DO ÍNDICE DE SHARPE NA DETERMINAÇÃO DE UM PORTFÓLIO ÓTIMO DE ATIVOS. Revista eletrônica de Administração, v. 14, n. 1, ed. 26, Jan-Jun, p. 85-89, 2015.

TREYNOR, Jack L.; MAZUY, Kay. Can mutual funds outguess the market? **Harvard Business Review**, v. 44, p. 131-136, July/Aug. 1966.

APÊNDICE A - TABELAS

Modelo CAPM – Estatística descritiva

Tabela 9 - Estatísticas descritivas dos modelos estimados com base em CAPM - 02/01/1997 - 20/06/2002

Parâmetro	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	Estatisticamente Significantes (N)	Estatisticamente superiores à Zero (N)
α	0,0001	0,0004	-0,0008	0,0022	12	10
β	0,5361	0,1595	0,0000	0,8431	78	78
<i>R2 ajustado</i>	0,4777	0,1488	-0,0029	0,6616	_____	_____

Fonte: Autoria própria

Tabela 10 - Estatísticas descritivas dos modelos estimados com base em CAPM - 21/06/2002 - 03/05/2007

Parâmetro	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	Estatisticamente Significantes (N)	Estatisticamente superiores à Zero (N)
α	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	122	121
β	0,5077	0,2086	-0,0561	1,8174	176	173
<i>R2 ajustado</i>	0,4397	0,1637	-0,0048	0,8299	_____	_____

Fonte: Autoria própria

Tabela 11 - Estatísticas descritivas dos modelos estimados com base em CAPM - 04/05/2007 - 13/08/2015

Parâmetro	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	Estatisticamente Significantes (N)	Estatisticamente superiores à Zero (N)
α	0,0001	0,0004	-0,0026	0,0030	381	302
β	0,5471	0,2567	-0,2245	1,4057	895	878
<i>R2 ajustado</i>	0,6328	0,2722	-0,0062	1,0000	_____	_____

Tabela 12 - Estatísticas descritivas dos modelos estimados com base em CAPM - 13/08/2015 - 31/12/2019

Parâmetro	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	Estatisticamente Significantes (N)	Estatisticamente superiores à Zero (N)
α	0,0002	0,0003	-0,0006	0,0024	642	619
β	0,6523	0,3044	-0,3562	4,0506	1434	1387
<i>R2 ajustado</i>	0,6640	0,2728	-0,0030	1,0000	_____	_____

Fonte: Autoria própria

Modelo Treynor e Mazuy – Estatística descritiva

Tabela 13 - Estatísticas descritivas dos modelos estimados com base em Treynor e Mazuy - 02/01/1997 - 20/06/2002

Parâmetro	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	Estatisticamente Significantes (N)	Estatisticamente superiores à Zero (N)
α	0.0004	0.0005	0.0000	0.0024	37	37
β	0.5473	0.1693	0.0000	0.8653	77	77
γ	-0.4682	0.5991	-3.8385	1.0075	53	1
<i>R2 ajustado</i>	0.4852	0.1477	-0.0031	0.6672	_____	_____

Fonte: Autoria própria

Tabela 14 - Estatísticas descritivas dos modelos estimados com base em Treynor e Mazuy - 21/06/2002 – 03/05/2007

Parâmetro	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	Estatisticamente Significantes (N)	Estatisticamente superiores à Zero (N)
α	0,0008	0,0005	0,0000	0,0028	152	152
β	0,5061	0,1964	-0,0565	1,8213	176	173
γ	-0,8090	0,9232	-2,9519	0,6710	88	1
<i>R2 ajustado</i>	0,4419	0,1633	-0,0108	0,8297	_____	_____

Fonte: Autoria própria

Tabela 15: Estatísticas descritivas dos modelos estimados com base em Treynor e Mazuy - 04/05/2007 – 13/08/2015

Parâmetro	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	Estatisticamente Significantes (N)	Estatisticamente superiores à Zero (N)
α	0,0002	0,0005	-0,0029	0,0026	456	405
β	0,5477	0,2562	-0,2362	1,4103	894	878
γ	-0,3831	0,9154	-9,2701	8,4846	287	12
<i>R2 ajustado</i>	0,6342	0,2718	-0,0111	1,0000	_____	_____

Fonte: Autoria própria

Tabela 16: Estatísticas descritivas dos modelos estimados com base em Treynor e Mazuy - 14/08/2015 – 31/12/2019

Parâmetro	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	Estatisticamente Significantes (N)	Estatisticamente superiores à Zero (N)
α	0,0005	0,0005	-0,0019	0,0042	982	969
β	0,6510	0,3039	-0,3584	4,0506	1438	1389
γ	-1,1851	1,8208	-14,6361	9,6485	852	44
<i>R2 ajustado</i>	0,6690	0,2717	-0,0029	1,0000	_____	_____

Fonte: Autoria própria

Modelo polinômio de terceiro grau – Estatística descritiva

Tabela 17 - Estatísticas Descritivas das Regressões Estimadas com base no modelo de 3º grau - 02/01/1997 - 20/06/2002

Parâmetro	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	Estatisticamente Significantes (N)	Estatisticamente superiores à Zero (N)
α	0,0005	0,0005	-0,0005	0,0022	44	43
β	0,5447	0,1735	0,0000	0,8596	77	77
γ	-0,5660	0,6847	-3,4975	2,7603	53	1

δ	-0,4173	16,1034	-48,3064	91,5861	27	17
<i>R2 ajustado</i>	0,4870	0,1456	0,0044	0,6671	_____	_____

Fonte: Autoria própria

Tabela 18 - Estatísticas Descritivas das Regressões Estimadas com base no modelo de 3º grau - 21/06/2002 – 03/05/2007

Parâmetro	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	Estatisticamente Significantes (N)	Estatisticamente superiores à Zero (N)
α	0,0008	0,0005	0,0000	0,0028	146	146
β	0,4819	0,2071	-0,0614	1,8213	173	170
γ	-0,6875	0,8676	-2,7741	0,0000	76	0
δ	15,6998	24,0709	0,0000	121,7223	66	66
<i>R2 ajustado</i>	0,4434	0,1620	-0,0153	0,8295	_____	_____

Fonte: Autoria própria

Tabela 19 - Estatísticas Descritivas das Regressões Estimadas com base no modelo de 3º grau - 04/05/2007 – 13/08/2015

Parâmetro	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	Estatisticamente Significantes (N)	Estatisticamente superiores à Zero (N)
α	0,0002	0,0005	-0,0030	0,0026	505	457
β	0,5182	0,2534	-0,3061	1,3802	882	871
γ	-0,4495	0,8902	-9,2922	9,5109	399	8
δ	21,8123	45,8053	- 331,9098	402,7666	602	562
<i>R2 ajustado</i>	0,6394	0,2718	-0,0126	1,0000	_____	_____

Fonte: Autoria própria

Tabela 20 - Estatísticas Descritivas das Regressões Estimadas com base no modelo de 3º grau - 14/08/2015 – 31/12/2019

Parâmetro	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	Estatisticamente Significantes (N)	Estatisticamente superiores à Zero (N)
α	0,0004	0,0005	-0,0018	0,0043	996	980
β	0,6474	0,2864	-0,3177	3,5541	1406	1393
γ	-1,1087	1,8238	-16,2361	11,2726	880	52
δ	3,7051	61,4704	- 643,4972	850,9134	0	0
<i>R2 ajustado</i>	0,6721	0,2679	-0,0035	1,0000	_____	_____

Fonte: Autoria própria