



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS E GERENCIAIS

MONOGRAFIA DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS

**Finanças Comportamentais: Um estudo sobre o impacto das relações da JBS
na Bovespa**

Victor Hugo Barboza Pacheco

Mariana – MG
2017

Victor Hugo Barboza Pacheco

**FINANÇAS COMPORTAMENTAIS:
UM ESTUDO SOBRE O IMPACTO DAS DELAÇÕES DA JBS NA BOVESPA**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação do Instituto de Ciências Sociais e Aplicadas da Universidade Federal de Ouro Preto, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas.

Área de Concentração: Ciências Econômicas

Orientador: Prof. Dr. Getúlio Alves de Souza Matos

P116f

Pacheco, Victor Hugo Barboza

Finanças Comportamentais [manuscrito]: um estudo sobre o impacto das delações da JBS na Bovespa / Victor Hugo Barboza Pacheco. – 2017. 82 f.: il. color.

Orientadora: Prof. Dr. Getúlio Alves de Souza Matos

Monografia (Graduação) - Universidade Federal de Ouro Preto. Instituto de Ciências Sociais Aplicadas. Departamento de Ciências Econômicas e Gerenciais. Área de concentração: Ciências Econômicas

1. Finanças. 2. Investidores (Finanças). 3. Processo decisório. 4. Previsão com Metodologia de Box-Jenkins. I. Matos, Getúlio Alves de Souza. II. Universidade Federal de Ouro Preto. III. Título.

CDU:336



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO – UFOP
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
COLEGIADO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS



Victor Hugo Barboza Pacheco

Finanças Comportamentais: Um estudo
sobre o impacto das delações da JBS na Bovespa

Trabalho apresentado ao Curso de Ciências Econômicas do Instituto de Ciências Sociais e Aplicadas (ICSA) da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Ciências Econômicas, sob orientação do Prof. Dr. Getúlio Alves de Souza Matos.

Banca Examinadora:

Bianca Vieira Benedicto

Profª MSc. Bianca Vieira Benedicto

Getúlio Alves de Souza Matos

Prof. Dr. Getúlio Alves de Souza Matos

Thiago de Sousa Barros

Prof. MSc. Thiago de Sousa Barros

Mariana, 11 de dezembro de 2017.

Dedico este trabalho aos meus pais e
irmãos que, de uma forma ou outra,
sempre me apoiaram nessa árdua
caminhada.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço aos meus pais e irmãos por todo apoio, suporte, dedicação e por conselhos que contribuíram para o meu desenvolvimento pessoal e profissional, possibilitando tornar-me o que sou hoje.

Agradeço também aos amigos, colegas e aos irmãos e irmãs da República Carpe Diem de Mariana pelos momentos, risadas, conversas, sugestões e por toda força que me deram nessa dura caminhada.

Por fim, mas não menos importante agradeço aos professores do Curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Ouro Preto pelos ensinamentos transmitidos e, principalmente, aos meus orientadores e coorientadores deste trabalho Getúlio Matos, Thiago Barros e Bianca Benedicto, que desde o início me guiaram e contribuíram com toda ajuda e dedicação possíveis para a conclusão deste trabalho.

RESUMO

Esta monografia tem como propósito abordar uma das principais teorias emergentes no âmbito das finanças – Finanças Comportamentais – e que conta com um grande suporte de áreas como Psicologia e Sociologia para estudar o processo decisório dos investidores no mercado. Em especial, este trabalho visa direcionar sua pesquisa no viés do efeito manada, que é considerado uma das principais contestações da Teoria Moderna de Finanças e de suas pressuposições como a eficiência do mercado e a racionalidade do investidor. Apresenta-se aqui um estudo sobre o comportamento dos investidores nos dias próximos ao acordo de delação premiada do proprietário da Companhia JBS, Joesley Batista, no dia 18 de maio de 2017, e suas consequências no mercado de ações. Para a realização deste estudo, apoiou-se nas utilizações iniciais do método CSSD (*Cross-Sectional Standard Deviation*) de Christie & Huang (1995) para identificação da dispersão dos retornos, e do modelo ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*) de séries temporais, de Box & Jenkins (1970). Os resultados dessa monografia apontaram para fortes indícios de existência do comportamento de manada dos agentes no período analisado devido à demonstração de significativas correlações nos processos de tomada de decisão em períodos presentes e passados, separados em cerca de 10 minutos entre eles.

Palavras-Chave: Finanças Comportamentais; Teoria Moderna de Finanças; Efeito Manada; CSSD, ARIMA.

ABSTRACT

This monograph has the purpose to approach one of the main emerging theories in the field of Finance – Behavioral Finance –which has a large support of areas such as Psychology and Sociology to study the decision-making process of investors on market. In special, this work focused on herd-effect bias, which is considered one of the main critics on Modern Finance Theory and its assumptions, such as the Efficient Market Hypothesis and the investors rationality. This is a study about investors behavior on days before and after the plea bargain of JBS's owner, Joesley Batista, on May 18th, 2017 and its consequences on Brazilian Stock Market. This study used Cross-Sectional Standard Deviation (CSSD) method of Christie & Huang (year) to identify dispersion of returns, and Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) method of Box & Jenkins (year). The results revealed strong evidence of herd behavior from agents, due to the significative correlations on making-decision process on 10-minute window times.

Keywords: Behavioral Finance; Modern Theory of Finance; Herd Effect; CSSD, ARIMA.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Autocorrelação e Autocorrelação Parcial⁸ da Série Analisada	66
Figura 2 - Autocorrelação Parcial do Retorno da Carteira no dia 18	69
Figura 3 - Autocorrelação do Retorno da Carteira no dia 18.....	70
Figura 4 - Círculo Unitário para o teste de Raiz Unitária para ARIMA (2,0,2)	71
Figura 5 - Teste de Normalidade dos Erros	72
Figura 6 - Círculo Unitário para o teste de Raiz Unitária para ARIMA(2,0,0)	74
Figura 7 - Círculo Unitário para o teste de Raiz Unitária para ARIMA(2,1,0)	77

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Características das Ações Selecionadas	61
Tabela 2 - Teste de Dickey-Fuller de Raiz Unitária Modificado	66
Tabela 3 - Critério de Akaike (AIC) e Bayesiano (BIC) ⁹	67
Tabela 4 - Teste de Dickey-Fuller de Raiz Unitária Aumentado	67
Tabela 5 - Teste de Dickey-Fuller de Raiz Unitária Simples	68
Tabela 6 – Estimação e Regressão da Série no Modelo ARIMA (2,0,2)	70
Tabela 7 - Critérios de Akaike e Bayesiano da Regressão ARIMA (2,0,2)	71
Tabela 8 - Teste de Homocedasticidade para consideração dos modelos ARCH e GARCH	72
Tabela 9 – Estimação e Regressão da Série no Modelo ARIMA (2,0,0)	74
Tabela 10 - Critérios de Akaike e Bayesiano da Regressão ARIMA (2,0,0)	74
Tabela 11 - Estimação e Regressão da Série no Modelo ARIMA (2,1,0)	76
Tabela 12 - Critérios de Akaike e Bayesiano da Regressão ARIMA (2,1,0)	76

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Hipóteses para o CAPM	22
Quadro 2 - Axiomas da Teoria da Utilidade Esperada	24
Quadro 3 - Pressupostos Simplificadores da HME	25
Quadro 4 - Mercados Financeiros Eficientes e seus Fundamentos	27
Quadro 5 - Riscos nos quais os arbitradores estão expostos	28
Quadro 6 - Condições para a verificação da Eficiência dos Mercados segundo FAMA (1970).....	31
Quadro 7 - Comparativo entre as Finanças Comportamentais e as Finanças Modernas	53
Quadro 8 - Modelos de Processo de Tomada de Decisão	55
Quadro 9 - Comportamento de FAC e FACP para Identificação do Modelo	69

SUMÁRIO

RESUMO	7
ABSTRACT	8
LISTA DE ILUSTRAÇÕES	9
LISTA DE TABELAS	10
LISTA DE QUADROS	11
1.1 Objetivos	15
1.1.1 Objetivo Geral.....	16
1.1.2 Objetivos Específicos.....	16
1.2 Justificativa	16
2 TEORIA MODERNA DE FINANÇAS	18
2.1 Teoria do Portfólio de Markowitz	19
2.2 Capital Asset Pricing Model (Modelo CAPM)	21
2.3 Teoria da Utilidade Esperada	22
2.4 Hipóteses de Mercados Eficientes	24
3 FINANÇAS COMPORTAMENTAIS	32
3.1 Limites à arbitragem	36
3.2 Heurísticas, vieses e elementos sociais influenciadores de comportamentos	38
3.2.1 Heurística.....	40
3.2.2 Vieses	42
3.2.3 Elementos sociais influenciadores de comportamentos	47
3.3 Teoria do Prospecto	48
4 METODOLOGIA	55
4.1 Base de Dados	56
4.2 Método de Christie e Huang	57
4.3 Processo ARMA (p, q)	59
5 RESULTADOS	61
5.1 Estatísticas Descritivas e Teste de Estacionaridade	61
5.2 Investigação do Efeito Manada	68
5.2.1 Modelo ARIMA (2,0,2)	68
5.2.2 Modelo ARIMA (2,0,0)	73
5.2.3 Modelo ARIMA (2,1,0)	75

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	79
REFERÊNCIAS.....	81
APÊNDICE A – COMPARAÇÃO ENTRE OS RETORNOS DA DATA PROXY (15) E DOS DEMAIS DIAS ANALISADOS	85

1 INTRODUÇÃO

Considerada uma das referências no ramo das Finanças, além de ter sido a teoria central da área por muito tempo, a Teoria Moderna de Finanças é frequentemente observada por pesquisadores e estudantes em geral, interessados em analisar, contribuir e agregar cada vez mais ideias e opiniões para o já robusto corpo de materiais pertencentes aos estudos do ramo em destaque. Apesar de sua grande importância para o atual conhecimento desse campo devido às suas primordiais colaborações para o desenvolvimento de pesquisas, a partir da década de 70 surgiram inúmeras críticas ao pensamento e às teorias propostas pela Teoria Moderna de Finanças, encontrando e destacando-se dados e fatos que vinham de oposição às suas crenças como, por exemplo, a sua principal suposição denominada Hipótese de Mercados Eficientes. Entretanto, para alguns autores como Milanez (2003), tais críticas apareciam não com o intuito de invalidar e abandonar completamente tal teoria e suas abordagens, mas sim de esclarecer e apontar os motivos pelos quais suas abordagens e crenças não são suficientemente explicativas quando discutimos sobre o mercado financeiro.

As principais desavenças a essa teoria, considerada predominante na época, vieram das Finanças Comportamentais, cujo interesse se caracteriza por tentar explicar, através de fatores comportamentais, fenômenos de mercado não elucidados pela Teoria Moderna. Essa aplicação da análise comportamental nas finanças advém da inserção de conceitos de diversas áreas sociais como a sociologia e a psicologia.

Com a crescente importância do tema em questão, que é comprovada inclusive com a conquista de Richard Thaler ao Prêmio Nobel de Economia em 2017, heurísticas (atalhos mentais) e vieses como a representatividade, ancoragem, disponibilidade, excesso de confiança, efeito tamanho da empresa, aversão à aposta errônea, efeito manada e outros mais foram identificados e, muitas vezes, comprovados por pesquisadores de muitos países, apontando que as decisões do agente estão muito aquém do conceito de racionalidade perfeita proposto por décadas pelas Finanças Modernas.

Dada a existência e a comprovação de inúmeros desvios de racionalidade dos agentes em diversos momentos no mercado, emerge a questão de pesquisa deste

trabalho: É possível identificar a presença desses vieses comportamentais, em particular o efeito manada, relacionados à abrupta queda na Bolsa de Valores de São Paulo (BOVESPA), com a consequente necessidade da utilização do *circuit breaker* no dia 18 de maio de 2017?

Sendo assim, o arcabouço teórico desta monografia destaca, em sua primeira seção, a introdução do trabalho contendo os pontos centrais a serem trabalhados nesta monografia: o problema a ser investigado, os objetivos gerais e específicos, e a justificativa do tema.

Em seguida, pretende-se discutir os principais pontos defendidos pelas Finanças Modernas, detalhando suas características e, em seguida, apresentar as principais críticas direcionadas a elas, apontando seus pontos falhos através de dados e fatos já observados por seus críticos.

No terceiro capítulo daremos início às discussões sobre as Finanças Comportamentais, sendo essa talvez a principal questionadora da eficiência da HME e dos demais fundamentos da Teoria Moderna das Finanças, detalhando suas características, ideias e, então, críticas à aquela que foi, por muitos anos, o centro das Finanças.

O capítulo quatro contém a metodologia e os procedimentos usados para a realização deste trabalho.

O capítulo cinco é composto pela análise de dados e pela demonstração dos resultados encontrados a partir dos objetivos descritos no tópico 1.1.

O sexto e último capítulo refere-se à conclusão do trabalho, contendo de forma sucinta os resultados finais e novas indicações e sugestões de trabalho que venham a agregar no corpo das Finanças Comportamentais.

1.1 Objetivos

O presente trabalho tem como objetivos os seguintes pontos:

1.1.1 Objetivo Geral

Analisar o comportamento dos investidores brasileiros na 20ª semana do ano de 2017 (entre os dias 14 e 20 de maio), utilizando uma carteira composta por 15 ações que, em conjunto, respondem por dois terços do peso na Bovespa.

1.1.2 Objetivos Específicos

Visando atingir o objetivo geral, o trabalho se divide em:

- Selecionar as ações a serem utilizadas na carteira e calcular o retorno do portfólio, segmentado a cada dez minutos;
- Comparar a variação dos retornos da carteira de ativos nos dias selecionados visando observar o efeito gerado pela delação e a sua movimentação nos dias antes, durante e depois da divulgação da externalidade em questão;
- Verificar a existência do efeito manada por meio da modelagem dos retornos no dia 18/05/2017;

1.2 Justificativa

O crescente número de questionamentos e críticas que a Teoria Moderna de Finança vem enfrentando tem colocado em dúvida o quanto essa teoria realmente explica o mercado. Tais questionamentos surgiram, principalmente, com a evolução computacional, onde a partir da mesma se tornou cada vez mais perceptível um “vão explicativo” de inúmeros fenômenos de mercado por parte das Finanças Tradicionais.

Em contrapartida, as Finanças Comportamentais ganham cada vez mais importância ao tentar incorporar, em seus modelos, a forma de como o agente realmente se porta diante de um processo decisório, onde muitas vezes acaba colocando em xeque a questão da racionalidade perfeita do indivíduo, principal crença apoiada pelas Finanças Modernas. Esse ganho de importância se tem comprovado pelos prêmios Nobel adquiridos por Gary Becker (1992) e Daniel Kahneman (2002)

por seus trabalhos na área comportamental da economia, além do já citado Richard Thaler no ano de 2017.

Nos dias entre 14 e 20 de maio, a bolsa apresentou um registro de máximo e mínimo em seu índice (Ibovespa) do mês referente, variando de 68684,49 pontos no dia 16 a 61597,05 pontos no dia 18.

A escolha desse período em específico se dá pela expansão da crise política instaurada no país após a exposição da gravação do presidente Michel Temer pelo dono do frigorífico JBS, Joesley Batista, onde o primeiro supostamente apoia a “compra do silêncio” de Eduardo Cunha na Operação Lava Jato. Tal gravação foi envolvida em um acordo de delação à Procuradoria Geral da República (PGR) em troca da imunidade total sua e de seu irmão, Wesley Batista, também dono da empresa em questão.

Espera-se, com essa monografia, obter uma resposta satisfatória com relação ao intenso declínio da bolsa gerada por efeitos comportamentais (em especial o efeito manada) dos agentes e que foram responsáveis por contrariar parcialmente os pressupostos da Teoria Moderna de Finanças, cuja crença mais relevante se baseia na racionalidade perfeita do indivíduo.

Sendo assim, o presente trabalho se justifica pela busca, através de uma análise aprofundada nos dados coletados, em contribuir ainda mais para o enriquecimento do já consolidado campo econômico das Finanças Comportamentais.

2 TEORIA MODERNA DE FINANÇAS

A Teoria Moderna de Finanças se apresentou por muitos anos como a principal teoria do ramo das finanças. Nardy e Famá (2013) apontam-na como o paradigma dominante no meio acadêmico a partir dos anos 50 quando, de acordo com Medeiros (2005), teve seu início a partir de estudiosos como Markowitz que, em 1952, publicou um artigo apresentando a Teoria do Portfólio, que baseia-se sobretudo na questão da perfeita racionalidade do investidor, característica cativada predominantemente pela Teoria dos Jogos através de Von Neumann e Morgenstern (1944), e da microeconomia.

Esse perfil do investidor tem ainda raízes vinculadas à teoria neoclássica, apontam Gonzalez, Bastos e Perobelli (2011). Para Halfeld e Torres (2001), a racionalidade ilimitada se resume em um indivíduo que, em seu processo decisório, apresenta a capacidade de analisar todas as informações disponíveis e considerar todas as hipóteses para a solução dos problemas.

Ainda, para os autores, o agente perfeitamente racional possui, em seu processo de tomada de decisão, a capacidade de inquirir todas as informações disponíveis no mercado e de avaliar todas as hipóteses possíveis para a resolução dos problemas evidentes.

De acordo com De Bondt, Muradoglu, Shefrin e Staikouras (2015), essa questão da racionalidade presente nas Finanças Neoclássicas advém da filosofia do iluminismo presente no século 18, que objetiva a reconstrução de uma sociedade com ações individuais racionais como peça central.

Fritzen (2007) reforça ainda a aversão ao risco e o interesse na otimização da autossatisfação através da maximização dos lucros como outras duas principais premissas das Finanças Tradicionais.

Além da Teoria do Portfólio de Markowitz citada anteriormente, Medeiros (2005) afirma que as Finanças Modernas possuem ainda como pressupostos o Teorema da Irrelevância dos Dividendos de Modigliani e Miller (1961), o modelo CAPM – que, para o autor, representa uma espécie de simplificador da Teoria do Portfólio de Markowitz – e a Hipótese de Mercados Eficientes (HME), além da desconsideração da presença de erros sistemáticos de natureza humana, apontando-os apenas como fatores aleatórios. Sobre a racionalidade do investidor e a impossibilidade de comparência de

vieses sistemáticos capazes de impactar na decisão humana, Bernstein (1997, p.187) *apud* Medeiros (2005) diz:

Sob condições de incerteza, a racionalidade e a medição são essenciais para a tomada de decisões. As pessoas racionais processam as informações objetivamente: Os erros que cometem na previsão do futuro são erros aleatórios, e não o resultado de uma tendência obstinada para o otimismo ou o pessimismo. Elas respondem as novas informações com base em um conjunto claramente definido de preferências (BERNSTEIN (1997) *apud* MEDEIROS, 2005, p. 16).

Como um conceito principal das Finanças Modernas, Pimenta, Borsato e Ribeiro (2012) apresentam ainda a Teoria da Utilidade Esperada (TUE), cujas questões centrais se resumem à racionalidade ilimitada do agente e a maximização da riqueza do indivíduo.

Visando compreender um pouco mais do embasamento teórico que envolve as Finanças Modernas, nesse capítulo discutiremos alguns dos principais conceitos e pressupostos que acercam a Teoria Tradicional, envolvendo breves análises sobre o CAPM, a Teoria da Utilidade Esperada (TUE), a Teoria do Portfólio e a Hipótese de Mercados Eficientes.

2.1 Teoria do Portfólio de Markowitz

A Teoria do Portfólio teve seu início na década de 50 e foi elaborada pelo estadunidense Markowitz, vencedor do Prêmio Nobel de Economia em 1990. De acordo com Markowitz (1952) *apud* Medeiros (2005), a Teoria do Portfólio consiste em selecionar carteiras eficientes de ativos que melhor atendam aos objetivos do investidor em termos de risco e retorno esperado. De forma mais clara, essa Teoria busca sinalizar ao investidor a carteira de ativo que mais se adequa à otimização do bem-estar do indivíduo interessado em termos de retorno esperado e risco de decisão.

Para isso, Medeiros (2005) afirma que os agentes se baseiam na Curva de Indiferença para comparar racionalmente a relação das utilidades de suas alternativas disponíveis. Fritzen (2007) reforça a ideia ao afirmar que a Teoria do Portfólio representa um modelo quadrático capaz de maximizar os retornos e minimizar os riscos. Entretanto, para Macedo (2003) *apud* Fritzen (2007, p. 19), sua criação

resultou numa divisão das finanças. Isso se deu ao fato que tal teoria propunha a diversificação de carteiras do investidor dada a estrutura de correlação entre os ativos e, ainda, interpretava que tais agentes não poderiam auferir ganhos superiores e consistentes aos do mercado.

Para Markowitz (1952) *apud* De Souza e Bignotto (1999) o processo de seleção de um portfólio de ativos se segmenta em duas partes: A primeira se refere desde à observação e a experiência do gestor de fundos financeiros até a sua crença sobre a perspectiva futura daquela carteira. Já a segunda parte tem seu início após a formação da expectativa de performance futura citada anteriormente e vai até a sua escolha final. Além disso, os autores reiteram o objetivo de gerenciamento de carteiras proposto pela Teoria do Portfólio, e reafirmam que visando um portfólio eficiente e dado que os investidores buscam sempre um maior retorno dado um nível de risco tem-se que entre dois ativos de retornos similares, o agente preferirá aquele cujo risco se encontra reduzido frente ao de maiores riscos. Uma observação feita por De Souza e Bignotto (1999) é que Markowitz propunha a variância como medida de risco de um portfólio ao invés do geralmente utilizado desvio padrão. Entretanto, tem-se que ambos são ferramentas estatísticas que representam a dispersão do ativo em torno de um valor esperado.

De Souza e Bignotto (1999) destacam que para a mensuração do retorno de um Portfólio utiliza-se a seguinte expressão:

$$R_p = W_1R_1 + W_2R_2 + \dots + W_gR_g \quad (1)$$

Onde: R_p = taxa de retorno de um portfólio em um período; R_g = taxa de retorno do ativo g no período; W_g = peso do ativo g no portfólio; e G = número de ativos no portfólio.

Além disso, destaca-se ainda a forma como se dá a estimação do risco de um Portfólio contendo dois ativos através da seguinte expressão:

$$\sigma_p^2 = W_1\sigma_1^2 + W_2\sigma_2^2 + Cov(R_1, R_2) \quad (2)$$

Onde: σ_p = Risco da carteira a ser analisada; W_1 = Participação do ativo 1 no portfólio; σ_1 = taxa de risco presente para o ativo 1; W_2 = Participação do ativo 2 no

portfólio; σ_2 = taxa de risco presente para o ativo 2; e $Cov(R_1, R_2)$ = Relação entre os componentes da carteira (como tais relacionam-se entre si).

Sobre os possíveis riscos que circundam o mercado de ativos, Medeiros (2005) destaca que tais representam a soma de dois diferentes tipos, sendo eles o sistêmico e o não sistêmico. O primeiro se trata de fatores externos que impactam em todo o mercado, como taxas de inflação e de juros, guerras, etc. Já o segundo trata-se de fatos que são capazes de influenciar apenas aquela empresa como incêndios, obsolescência de um produto, etc. Tem-se, portanto, que o não sistêmico é o único cujo risco é possível ser reduzido ou evitado.

2.2 Capital Asset Pricing Model (Modelo CAPM)

De acordo com Barros (2015), o modelo CAPM, apresentado inicialmente por Treynor (1962) e desenvolvido por Sharpe (1964) e Lintner (1965) é derivado e visto como uma espécie de modelo simplificador da Teoria do Portfólio (1952), e seu objetivo, de acordo com Bernstein (1997) *apud* Medeiros (2005), é analisar a avaliação dos ativos financeiros num cenário onde os pressupostos necessários para a formação de uma carteira ótima estabelecido por Markowitz fossem seguidos fielmente pelos agentes. De outro modo, Haugen (1997) *apud* Pimenta, Borsato e Ribeiro (2012) afirma que este modelo está embasado na forma da qual as ações se precificam com base em seu risco e, ainda, tem seu fundamento atrelado ao pressuposto de que todos os agentes do mercado empregam a Teoria do Portfólio de Markowitz visando adquirir carteiras na fronteira eficiente de acordo com sua aversão ao risco.

Para Pindyck e Rubinfeld (2002), o CAPM busca, ao identificar o retorno a ser ofertado por um ativo dado seu risco de investimento e o retorno esperado de todo o mercado de ativos, compará-los e, com isso, medir o prêmio de risco por investir no ativo em questão. A equação utilizada para o cálculo do CAPM é a seguinte:

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

Onde: E = Retorno esperado do ativo ou carteira; $Beta$ = Coeficiente que relaciona o retorno de um ativo em relação à média de mercado; R_m = Retorno esperado do mercado; e R_f = Retorno do ativo livre de risco;

De acordo com Sanvicente e Mellagi Filho (1996) *apud* Medeiros (2005, p. 19) podemos relacionar o modelo CAPM com 7 hipóteses de mercado, que pode ser descrita no quadro 1 a seguir:

Quadro 1 - Hipóteses para o CAPM

1.	Preocupação dos investidores em torno do valor esperado e do desvio-padrão da taxa de retorno
2.	Investidores preferem aplicações com maior retorno e menor risco
3.	Objetiva-se a formação de carteiras eficientes (maximizando retorno dado risco ou minimizando risco dado retorno)
4.	Concordância quanto à distribuição da probabilidade da taxa de retorno dos ativos, sendo então a informação perfeita.
5.	Ativos como infinitamente divisíveis
6.	Visando taxas livres de riscos, o investidor pode tanto comprar quanto vender ativos em grandes quantidades
7.	Custos de transação e de impostos como insignificantes

Fonte: Adaptado de Sanvicente e Mellagi Filho (1996) *apud* Medeiros (2005, p. 19)

2.3 Teoria da Utilidade Esperada

A Teoria da Utilidade Esperada de acordo com Berstein (1997) *apud* Medeiros (2005, p. 21) foi desenvolvida a partir da Teoria dos Jogos, ao pressupor que em um cenário de incerteza, as pessoas racionais processam informações objetivamente, baseadas em um conjunto bem definido de preferências. Consequentemente, esse processamento objetivo de informações dado a preferência pré-estabelecida dos indivíduos indica que, como já explicitado anteriormente, seus erros são de natureza aleatória, o que significa não sofrer com tendências otimistas ou pessimistas.

De acordo com Cusinato (2003), a Teoria da Utilidade Esperada teve origens a partir Daniel Bernoulli, em 1738, em seu ensaio no *Commentarii Academiae Scientiarum Imperialis Petropolitanae* – Autos da Academia Imperial de Ciências de São Petersburgo. De acordo com o autor, Daniel Bernoulli citou em seu ensaio o

chamado *Paradoxo de São Petersburgo*, visando enfatizar que “homens prudentes” não obedecem invariavelmente ao princípio da esperança matemática.

Conforme Cusinato (2003), o Paradoxo citado anteriormente foi publicado originalmente por Nicholas Bernoulli, primo de Daniel Bernoulli, em 1731, e pode ser apresentado da seguinte forma: Suponha que uma moeda é jogada repetidamente até que a primeira “cara” apareça. O jogo paga 2^{n-1} dólares se a primeira cara aparecer na n ésima jogada. Qual o preço que um indivíduo pagaria para entrar neste jogo?

Como resultado, Cusinato (2003) apresentou que os indivíduos estariam dispostos a pagar qualquer preço para entrar nesse jogo de acordo com o princípio da esperança matemática. O autor observa ainda que tal comportamento destoaria certamente do comportamento observável no mundo real, onde a maioria das pessoas não estariam dispostas a pagar mais do que uns poucos dólares para ingressar no jogo.

Para o autor, a solução proposta por Daniel é considerada o marco inicial da Teoria da Utilidade Esperada (TUE). Bernoulli argumentou que o valor que uma pessoa atribui a sua riqueza não é o próprio valor monetário desta, mas sim seu “valor moral” ou utilidade.

“(…) a determinação do valor de um item não pode ser baseada em seu preço, mas sim na utilidade que ele fornece. O preço de um item depende somente do próprio item e é igual para todo mundo; a utilidade, contudo, depende das circunstâncias particulares do indivíduo que faz a estimativa”. (BERNOULLI, 1738 [1954], p.24 *apud* CUSINATO, 2003).

Segundo Nunes, Reina, Macedo Junior e Amorim (2009), Bernoulli (1954) descreveu a Teoria da Utilidade Esperada e demonstrou através de exemplos a diferença entre o valor esperado e a utilidade esperada. Segundo o escrito, Bernoulli afirma que o valor do item não está em seu preço, mas sim na utilidade que ele proporciona a uma pessoa, sendo essa utilidade variante conforme as circunstâncias particulares do indivíduo. Em um dos exemplos, Bernoulli analisa a diferença de satisfação gerada pelo ganho de \$2000,00 para uma pessoa rica e outra pobre. Entretanto, o autor observa que caso o indivíduo rico estivesse sobre condições de prisioneiro e necessitasse, além de sua fortuna, uma quantia a mais \$2000, então sua satisfação por um ganho dessa proporção seria inúmeras vezes maior do que o ganho de uma pessoa pobre em liberdade. Indo conforme o exemplo anterior transcreve-se a seguinte passagem:

[...] segundo a Teoria da Utilidade, a quantificação se sobrepõe à intuição. As pessoas racionais tomam decisões baseadas nas informações e não com base em aspectos subjetivos como a emoção ou o hábito. Uma vez analisadas todas as informações disponíveis, as decisões são tomadas de acordo com preferências bem definidas. As pessoas preferem enriquecer e lutam para maximizar a utilidade. Mas são também avessas ao risco no sentido empregado por Bernoulli de que a utilidade da riqueza adicional é inversamente proporcional à quantidade já possuída (GOMES, 2005 *apud* MEDEIROS, 2005, p. 22).

Medeiros (2005) destaca em seu trabalho a utilização da TUE pelas Finanças Modernas para a avaliação dos riscos. O autor aponta que esse uso pelos investidores advém dos princípios orientadores de Von Neumann e Morgenstern (1967) que, conforme Barberis e Thaler (2003), foram os responsáveis por definir as diretrizes de um processo decisório. Medeiros (2005) ainda apresenta os axiomas onde se firmam a Teoria da Utilidade Esperada:

Quadro 2 - Axiomas da Teoria da Utilidade Esperada

Axiomas da Teoria da Utilidade Esperada	
1. Transitividade	$A > B$ e $B > C$, logo: $A > C$.
2. Substituição	$A > B$ e $A = C$, logo: $C > B$.
3. Dominância	Se A possuir as mesmas expectativas que B, mas for melhor que B em um determinado aspecto, logo A será preferível a B.
4. Invariância	A ordem de preferência entre prospectos não deveria depender da forma como ele é escrito.

Fonte: Medeiros (2005)

2.4 Hipóteses de Mercados Eficientes

Base principal da moderna Teoria de Finanças, Milanez (2003) aponta que a Hipótese de Mercados Eficientes teve início com Gibson (1889) apesar da não-utilização dessa expressão. Entretanto, o autor afirma que esse termo passou a apresentar uma maior frequência a partir de 1967 por Roberts, 1970 e 1991 por Eugene Fama e 1978 por Jensen, apesar do primeiro não ter publicado seu artigo e do segundo, portanto, ser o considerado pai da Hipótese de Mercados Eficientes por diversos economistas.

As propostas ofertadas pela Hipótese de Mercados Eficientes foram adotadas pelas Finanças Tradicionais e são embasadas principalmente nos modelos já citados

anteriormente como a Teoria do Portfólio de Markowitz (1952), o Modelo CAPM de Treynor (1962) e em estudos publicados como os de Sharpe (1964), Lintner (1965) e Mossin (1965). Barros (2015) destaca a importância desses conceitos apresentados ao afirmar que tais foram amplamente divulgados pela imprensa econômica e produziram diversos efeitos pois, a partir dessas ideias, foi construído o importante conceito de que as melhores informações residem nos mercados.

Conforme Rogers, Securato e Ribeiro (2007), a Hipótese de Mercados Eficientes incorpora as hipóteses restritivas apresentados pelos economistas neoclássicos na modelagem do mundo financeiro. Para facilitar o entendimento da HME, os autores apresentam alguns pressupostos simplificadores dessa teoria:

Quadro 3 - Pressupostos Simplificadores da HME

1.	Os investidores são avessos ao risco e prevalece o princípio da substituição (axioma da transitividade).
2.	Os ativos individuais são infinitamente divisíveis, significando que um investidor pode comprar a fração de ação que deseja.
3.	Nenhum agente individualmente consegue afetar o preço de mercado dos ativos (concorrência perfeita).
4.	Custos de transação e impostos são irrelevantes.
5.	Há a perfeita informação entre os investidores, de forma que eles estão de acordo quanto à distribuição de probabilidades das taxas de retorno dos ativos.

Fonte: Adaptado de Rogers, Securato e Ribeiro (2007)

De acordo com Rogers, Securato e Ribeiro (2007), na fundamentação da HME está a premissa da racionalidade perfeita do agente, onde indica que todo e qualquer indivíduo apresenta preferências concretas, regulares e geralmente coerentes, e sempre alcança a maximização de sua utilidade, sendo esta advinda diretamente de suas propensões. Nessa mesma linha, Milanez (2003) explicita que os agentes representativos responsáveis pelas operações do mercado de ativos apresentam um comportamento conforme aponta a Teoria da Utilidade Esperada, buscando a maximização de sua função utilitarista a partir da aptidão de processar, de forma ótima, todas as informações disponíveis, e formando expectativas enviesadas sobre eventos futuros, ou seja, sem erros sistêmicos de previsões sobre a volatilidade dos ativos.

Fama (1970) *apud* Barros (2015) define que, quando o mercado financeiro apresenta uma performance eficiente, ele necessariamente teve os preços dos ativos negociados como um reflexo de suas informações disponíveis. Em outras palavras,

Fama afirma que todas as informações sobre determinado ativo refletem diretamente em seu preço em um mercado eficiente. Sendo assim, Fama (1970) *apud* Yoshinaga (2008) destaca que nos modelos tradicionais considera-se o preço de um ativo como equivalente ao seu valor fundamental, dado pela soma dos valores descontados dos seus fluxos de caixa esperados.

Gonzalez, Bastos e Perobelli (2011) reiteram que a HME se apoia na afirmação de que os preços de um ativo refletem informações disponíveis sobre sua instituição, impossibilitando aos seus investidores qualquer tipo de ganho anormal ou retornos superiores a aquele ajustado pelo risco de determinado ativo.

Complementando essa característica base do mercado eficiente, Ross (2002) *apud* Dos Santos (2004) aponta que, a partir da ideia de que os ativos apresentam, em seus preços, um reflexo direto de todas as informações presentes no mercado, a principal forma de alteração dos valores futuros desses ativos seria através da inserção e da divulgação no mercado de informações que fossem capazes de influencia-los.

Medeiros (2005) faz menção a Shleifer (2000) ao dizer que, para este, a Hipótese de Mercados Eficientes pressupõe que nenhum tipo de investidor consegue obter rentabilidade superior ao índice do mercado. Deste modo, instrumentos auxiliares para analisar, avaliar e escolher os ativos são desnecessários. Com isso, conclui que não há uma teoria geral que possa prever o movimento dos preços, sendo o deslocamento dos mesmos exclusivamente aleatórios.

De acordo com Milanez (2003), a Teoria dos Mercados Eficientes pressupõe que haja um mercado com o seguinte cenário: i) Competição Perfeita com um suficiente número de participantes, implicando que nenhuma ação individual pode afetar significativamente o preço; ii) Expectativas homogêneas e racionalidade completa, onde os *traders* – negociantes do mercado – são totalmente informados, possuem acesso igualitário aos mercados e agem de forma racional; iii) Ausência de Fricções, onde os ativos ou commodities são homogêneos, divisíveis e não possuem custos transacionais. Esse cenário vai de encontro com os pressupostos simplificadores da HME feito por Rogers, Securato e Ribeiro (2007) apresentados anteriormente. Ainda, para Milanez (2003), a junção das pressuposições descritas acima com o modelo de passeio aleatório (*random walk model*), que prevê que padrões passados de preços não são determinantes dos preços futuros uma vez que as mudanças de preços não são dependentes nem correlacionadas com as mudanças

de preços, formam a base do artigo apresentado por Fama (1970), onde o autor propõe que preços passados ou notícias públicas não poderiam trazer vantagens ao investidor devido ao impacto instantâneo causado pelas novas informações diretamente nos ativos relacionados.

Shleifer (2000) *apud* Medeiros (2005, p. 20) define os mercados financeiros reais como os de renda fixa e de renda variáveis como eficientes e fundamentados em três fatores, como vemos no quadro a seguir:

Quadro 4 - Mercados Financeiros Eficientes e seus Fundamentos

1.	Investidores apresentam geralmente características racionais, onde suas respectivas medidas de avaliações e precificações sobre quaisquer ativos são tomadas de formas racionais e coerentes
2.	Esporadicamente, o mercado de ativos se encontra na presença de indivíduos de personalidades idiossincráticas, ou seja, de características diferentes, quando relacionadas ao tipo de pessoa predominantemente pertencente à Teoria Moderna de Finanças, defensora das Hipóteses de Mercados Eficientes cuja base ideológica se encontra na racionalidade do investidor
3.	Apesar da existência de investidores cuja irracionalidade se faz presente em seu caráter no mercado de ativos em geral, a assiduidade e a presença de uma maioria absoluta daqueles arbitradores que são racionais no mesmo ambientes são suficientes para eliminar influência exercida por aqueles que são irracionais, ignorando então quaisquer possíveis modificações nas precificações dos ativos envolvidos.

Fonte: Adaptado de Medeiros, 2005

O terceiro argumento sobre as Hipóteses de Mercados Eficientes citado no quadro 4 diz respeito ao processo que conhecemos como arbitragem, e o mesmo merece grande destaque, tanto por ser um dos pilares fundamentais de sustentação da Hipótese em questão, quanto por ser alvo de ataque das principais críticas das Finanças Comportamentais como veremos nos próximos capítulos.

Ainda sobre arbitragem, Yoshinaga (2008) define-a como uma estratégia de investimento que oferece ganhos sem que haja risco ou custos adicionais. A percepção de desvios anormais nos preços dos ativos leva os agentes racionais a buscarem possibilidades de ganhos sem que haja tais riscos e, conseqüentemente, a corrigirem os preços que se encontram distorcidos para a sua forma eficiente – sendo este seu valor fundamental – e ignorando, portanto, quaisquer tipos de impactos negativos trazidos pelos investidores desprovidos de total racionalidade. A esses agentes racionais corretores do mercado dá-se o nome de arbitradores. De forma mais clara, Junior, Saraiva e Ikeda (2004) conceituam a arbitragem da seguinte forma:

A arbitragem pode ser considerada um dos mais plausíveis e intuitivos argumentos da economia. Trata-se da compra e venda simultâneas do mesmo título, ou de um essencialmente similar, em dois diferentes mercados, por preços diferentes, de forma a se obter uma vantagem na operação. Em suma: compra-se o ativo no mercado em que é cotado mais barato e vende-se no mercado com maior cotação (JUNIOR; SARAIVA; IKEDA, 2004).

Entretanto, conforme apontam os autores, estudos mostram que na prática são raros os ativos que apresentam substitutos próximos ou pelo menos uma proximidade com outro ativo que permita a realização das transações sem quaisquer tipos de risco.

Além dos problemas de arbitragem já destacados, torna-se ainda mais difícil a realização do processo arbitrário quando passamos a analisar a economia e as transações fora do âmbito das Hipóteses de Mercados Eficientes e aproximá-las ainda mais com a realidade. De acordo com Junior, Saraiva e Ikeda (2004) isso pode ser feito tanto através da inclusão de custos transacionais – sejam comissões, spreads (taxas adicionais de risco cobrada no mercado financeiro) ou vendas restritivas – como quando agregamos o custo mínimo para o aluguel de uma determinada ação visando um *hedge*, que representa uma transação realizada que vise reduzir ou até mesmo eliminar o risco em uma outra transação. Tais custos podem interferir diretamente nas decisões daqueles que pretendem aproveitar-se da arbitragem ao disseminar pequenas ineficiências de precificação de ativos no mercado, desestimulando ações pró-arbitragem por parte dos investidores. No quadro 5 veremos, de um modo geral, os riscos nos quais esses agentes “corretores do mercado” estão expostos conforme Shleifer (2000) e Thaler e Barberis (2003) *apud* Yoshinaga (2008)

Quadro 5 - Riscos nos quais os arbitradores estão expostos

1	Risco Fundamental do Ativo – Para a arbitragem no sentido clássico (sem riscos) é necessário a presença de ativos substitutos perfeitos do ativo objeto de arbitragem, com fluxos de caixa futuros perfeitamente correlacionados entre si. Com isso, devido à dificuldade de se encontrar ativos substitutos perfeitos, é impossível eliminar parte do risco fundamental do ativo;
2	Risco Proveniente de Movimentos dos Investidores Irracionais (Noise Traders) – Introduzido por De Long, Shleifer, Summers e Waldmann (1990), esse risco vem de um aumento do pronunciamento, no curto prazo, da distorção de preços já detectada pelos arbitradores. Seja a existência de uma distorção causada por comportamentos irracionais, há a possibilidade de maiores aumentos devido à continuidade dos referidos comportamentos;
3	Custos de Implementação da Estratégia – Custos de transação, comissões, taxas, diferenças entre preços de compra e de venda de um título (bid-ask spread), dentre outros. Conjuntamente, tais custos podem diminuir sensivelmente ou até mesmo eliminar possíveis ganhos com a arbitragem, tornando-as menos atraente.

Fonte: Adaptado de Thaler e Barberis (2003) e Shleifer (2000) *apud* Yoshinaga (2004)

Com relação à precificação dos ativos, Fama (1970) diz que retornos anormais não poderiam advir de novas informações correntes no mercado sobre uma determinada empresa ou demais instituições emissoras de ativos financeiros. Brealey e Myers (1996) *apud* Mussa, Yang, Trovão e Famá (2010) acreditam que se o mercado apresentasse um perfil de eficiência, qualquer negociação de ativo pelo preço em destaque no próprio mercado financeiro jamais equivalerá a uma transação com um Valor Presente Líquido (VPL – elemento fundamental e responsável por analisar a viabilidade de um determinado projeto ou investimento financeiro a partir da estimação dos investimentos iniciais e possíveis retornos futuros do mesmo) positivo, visto que ao mesmo tempo, isso acarretaria num prejuízo e VPL negativo para a outra parte envolvida.

Na mesma linha de pensamento dos autores destacados anteriormente, Mussa *et al.* (2010) afirmam em seus artigos que a base dessa hipótese se encontra na afirmação de que os ativos e seus preços reagem simultaneamente ao recebimento de novas informações sobre a emissora responsável por aquele ativo. Consequentemente, tal reação implicaria na inviabilização de quaisquer ganhos anormais por parte dos investidores envolvidos na negociação. Explicando de uma forma mais clara, apoiando na afirmativa base da Hipótese de Mercados Eficientes sobre os preços dos ativos representarem e refletirem quaisquer novas informações e características sobre uma determinada empresa, isso acarretaria no entendimento de que seria impossível para um investidor quaisquer retornos superiores ao retorno previsto corrigido pelo risco de aquisição de um ativo, evitando qualquer ganho exagerado além daquele já previsto.

Fama (1970) buscou então apresentar uma subdivisão de três grupos, através de uma publicação no *Journal of Finance* sobre sua teoria, que detalhavam formas eficientes de mercado com relação às suas hipóteses, sendo elas nomeadas inicialmente em Forma Fraca, Forma Semiforte e Forma Forte e, de acordo com Mussa *et al.* (2010), aprimoradas futuramente, ganhando maiores informações e até mesmo novos títulos conhecidos como Teste da Previsibilidade dos Retornos, Estudo de Eventos – que, segundo os autores, Fama (1991) declarou como a evidência mais clara de eficiência de mercado – e Testes de Informações Privadas respectivamente, tentando descrever de forma mais eficiente cada tipo de teste. Tais subgrupos são diferenciados principalmente pela velocidade com que se afetam os preços dos ativos.

A seguir apresenta-se, em maiores detalhes, cada forma de eficiência indicado pelo autor.

- 1) **Forma Fraca de Eficiência (Teste da Previsibilidade dos Retornos)** – Essa forma acontece quando informações disponíveis são agregadas em preços antigos. Complementando, Fama (1970) *apud* Mussa *et al.* (2010) destaca que tal teste procura mensurar quão bem os retornos passados predizem retornos futuros. Matematicamente, a Forma Fraca de Eficiência poderia ser descrita como:

$$P_t = P_{t-1} + \text{Retorno Esperado} + \varepsilon_t \quad (4)$$

Onde P_t representa o preço presente, P_{t-1} o último preço observado, o Retorno Esperado um elemento obtido em função do risco presente no ativo através de modelos como o CAPM e o ε_t um elemento aleatório manifestante ao longo do tempo através de novas informações disponíveis no mercado que possam vir interferir na precificação do ativo, seja de maneira positiva ou negativa, e imprevisível.

- 2) **Forma Semiforte de Eficiência (Estudo de Evento)** – Um mercado é posto no formato semiforte quando quaisquer informações disponíveis de forma pública de algum ativo, desde a parte contábil até a parte histórica, se fazem presentes nos preços do mesmo. Sendo assim, a parte semiforte diferencia-se da fraca devido ao acréscimo de informações publicadas como notícias específicas e anúncios sobre distribuição de lucros e dividendos, enquanto a forma fraca baseia-se apenas no contexto histórico que influencie aquele ativo.
- 3) **Forma Forte de Eficiência (Teste de Informações Privadas)** – Sendo ainda mais completo do que a forma semiforte, na forma forte agrega-se ainda as informações não disponíveis publicamente e consideradas privilegiadas, destacando então quaisquer informações presentes que são capazes de interferir no ativo envolvido.

Todas as pesquisas empíricas sobre a teoria dos mercados eficientes têm preocupado se os preços “refletem completamente” subconjuntos particulares de informações disponíveis. Historicamente, o trabalho empírico evoluiu mais ou menos da seguinte forma: Os estudos iniciais estavam preocupados com o que nós chamamos de teste de forma fraca em que o subconjunto de informações de interesse são apenas os históricos de preços (ou retornos) passados. A maioria dos resultados aqui vem da literatura de “passeio aleatório”. Quando testes extensivos pareciam apoiar a hipótese de eficiência nesse nível, as atenções se voltaram para os testes de forma semiforte, em que a preocupação se dá pela velocidade de ajuste dos preços para outras informações obviamente disponíveis publicamente (ex.: anúncios sobre divisões de ações, relatórios anuais, novos problemas de segurança, etc.). Finalmente, os testes de forma forte, em que a preocupação era se algum investidor ou grupo (ex.: gestores e administradores de fundos) possuem acessos monopolísticos a alguma informação relevante para a formação de preços aparecida recentemente (FAMA, 1970, p.388).

Nardy e Famá (2013) retratam que Fama e French (1992, 1995 e 1996) propuseram as bases teóricas da eficiência informacional de mercado e alertaram para a necessidade de uma verificação conjunta de hipóteses entre o teste da forma de eficiência e a utilização de um modelo matemático responsável por realizar a precificação dos ativos presentes no mercado – como o CAPM. Os autores expõem ainda que a não averiguação de uma dessas condições inviabilizaria a possibilidade de testar a hipótese da eficiência de mercado.

Para a verificação da existência das três formas de mercados eficientes explicitadas anteriormente, Fama (1970) *apud* Mussa *et al.* (2010) afirma que bastariam três axiomas para sua verificação, descritas no seguinte quadro:

Quadro 6 - Condições para a verificação da Eficiência dos Mercados segundo FAMA (1970)

1	Inexistência de custos de transação entre ativos;
2	Livre acesso a todo tipo de informação, sendo estas ainda obtidas sem custeios. Em outras palavras, toda as informações estão disponíveis a custo zero e a todos os participantes do mercado;
3	Aceitação de todas as partes envolvidas quanto à influência exercida pelas informações nos preços dos ativos, ou seja, todos os agentes concordam quanto aos efeitos das informações nos preços atuais dos ativos, assim como em suas distribuições futuras (expectativas homogêneas);

Fonte: Adaptado de Fama (1970) *apud* Mussa *et al.* (2010)

Entretanto, os autores enfatizam que tais seriam suficientes, mas não necessárias para atender aos requisitos da eficiência dos mercados.

3 FINANÇAS COMPORTAMENTAIS

Nos últimos anos, muito passou-se a contestar os princípios propostos pelas Finanças Modernas, cujo apoio se dava nas teorias - apresentadas no capítulo anterior - que se fundamentavam principalmente em questões como a característica do agente no mercado e advindas do pensamento econômico neoclássico como a racionalidade do investidor, onde o mesmo tinha total conhecimento e controle da realidade ao seu redor e de suas utilidades e, com isso, tomavam atitudes sempre coerentes que buscassem maximizar sua própria satisfação.

Devido ao aprofundamento das pesquisas e ao aprimoramento das técnicas de avaliação quantitativa ocorridas após a década de 80, Kimura (2003) diz que foi possível a identificação de indícios de que o comportamento real do mercado se distanciava daqueles esperados pela HME. O autor ainda afirma que foram detectadas presenças de atitudes viesadas decorrentes da forma ao qual os problemas eram estruturados e dos resultados comprovados por estudos empíricos, violando assim axiomas da Teoria Moderna.

Mussa *et al.* (2010) seguem a mesma linha ao registrar que a intensificação dos estudos sobre finanças gerados pelo desenvolvimento da computação em meados dos anos 80 permitiram evidenciar aos pesquisadores a existência de comportamentos anormais nos retornos dos ativos financeiros, acarretando por consequência em questionamentos sobre as hipóteses dadas pelas eficiências dos mercados. A partir disso, passou-se a considerar mais expressivamente a inserção da psicologia nos modelos financeiros visando responder e entender, com uma maior convicção, essas anomalias e diferenças detectadas no mercado de ativos comparados aos ideais das Finanças Tradicionais.

Robert Merton (1995) *apud* Barros (2015), por exemplo, evidencia, em seu livro “Mathematical Models in Finance”, limitações de alguns modelos matemáticos aplicados às finanças tradicionais através do trecho:

Qualquer virtude pode tornar-se um defeito se for levada ao extremo e é isso que acontece com a aplicação de modelos matemáticos às Finanças (...). Por vezes, a matemática dos modelos tornar-se demasiado interessante e perdemos a noção do objetivo dos modelos. A matemática dos modelos é precisa, mas os modelos não são, são apenas uma aproximação ao complexo mundo real (...). Por isso, a aplicação dos modelos deve ser feita apenas tentativamente avaliando com cuidado as suas limitações em cada aplicação (MERTON, 1995, *apud* BARROS, 2015).

Para Barros (2015), pode-se explicar a passagem de Robert Merton (1995) através de pressupostos adotados pelas finanças tradicionais que visam simplificar o entendimento de uma realidade não correspondida profundamente, que em seus processos desconsideram a existência de impostos e de custos de transação, além de despreocupar-se com as características humanas e psicológicas e seus impactos diante do comportamento do mercado.

Com o surgimento dessas inúmeras contestações sobre a Teoria Moderna e, conseqüentemente, à Hipótese de Mercados Eficientes, surgiram ideologias como as propostas pelas Finanças Comportamentais (*Behavioral Finance*), ramo das Finanças que, juntamente com a utilização da psicologia e da sociologia, buscou interpretar e avaliar as decisões dos indivíduos e mostrar uma visão alternativa à proposta pela HME sobre os Mercados Financeiros.

Para Kimura (2003), a origem das Finanças Comportamentais possui correlação direta com as aplicações das descobertas psicológicas na teórica econômica, como no processo de avaliação e precificação de ativos financeiros. Complementando, Medeiros (2005) afirma que essa teoria, cujo tema central de estudo se refere ao desvio da racionalidade perfeita do investidor ocasionado pela presença de vieses, foi elaborada a partir da união entre a economia experimental e a psicologia cognitiva que, de acordo com Davidoff (2001), busca entender o que ocorre com as operações da mente frente à tomada de decisões. De forma mais clara, para o autor, as Finanças Comportamentais são originárias de experiências econômicas em laboratórios e estudos do comportamento humano em seu processo decisório.

Entretanto, como destaca Barros (2015), uma das tentativas precursoras de aproximar a economia e a psicologia se deu em 1902, com a publicação do livro *Psychologie Économique*, do psicólogo francês Gabriel Tarde.

A Economia Comportamental conforme Thaler e Mullainathan (2000) representa a aplicação de conceitos sociológicos, psicológicos e econômicos

combinados na própria economia, tendo então uma familiaridade e uma proximidade maior com o que acontece no âmbito econômico da vida. Tal proximidade ocorre, por exemplo, através da introdução de características que representem mais fielmente as características dos seres humanos, como a consideração do “*homo economicus*” com atitudes plenamente irracionais, contrariando então à proposta base da Hipótese de Mercados Eficientes, que descreve o agente com ilimitada racionalidade e atuante, portanto, conforme indica a Teoria da Utilidade Esperada, buscando sempre a maximização da utilidade (satisfação) do indivíduo e formando expectativas aviesadas sobre eventos futuros. Ainda, essa economia acredita na influência de fatores externos e internos – da própria natureza humana como sentimentos – no processo de tomada de decisão dos indivíduos.

Para Dargham (2016), a Finança Comportamental se trata de uma nova e emergente ciência que estuda a irracionalidade comportamental dos investidores. A autora escreve que para os seguidores dessa área, os indivíduos não funcionam perfeitamente como aponta a escola neoclássica.

Dargham (2016, p.10) ainda faz referência à seguinte observação de Weber (1999): “Finança Comportamental combina de perto o comportamento individual e os fenômenos de mercado, e usa os conhecimentos adquiridos tanto do campo psicológico como da teoria financeira”. A autora destaca também que os objetivos das Finanças Comportamentais se resumem em identificar os vieses comportamentais que são exibidos comumente pelos investidores e, ainda, elaborar estratégias capazes de superá-los.

Sewell (2007) define as Finanças Comportamentais como o estudo da influência da psicologia no comportamento dos atuantes dos mercados financeiros e seus efeitos subsequentes nos mercados. Nesse mesmo trabalho, Sewell afirma que as Finanças Comportamentais são interessantes devido à sua contribuição em explicar o porquê e como os mercados podem ser ineficientes.

Sob outras óticas, mas de tendências similares, Nardy e Famá (2013) definem as Finanças comportamentais como a aplicação de conceitos da psicologia e da sociologia para o entendimento das decisões financeiras, mercados e ativos, enquanto Thaler (1999) *apud* Pimenta, Borsato e Ribeiro (2012) enxerga as Finanças Comportamentais como sendo o estudo da forma pela qual os seres humanos interpretam as informações e agem na tomada de decisão sobre investimentos.

Krugman (2009) *apud* Barros (2015) assegurou sobre a necessidade de os economistas reconhecerem a relevância da irracionalidade e da frequente imprevisibilidade dos comportamentos dos indivíduos tal como apontadas pelas Finanças Comportamentais, além de enfrentar as imperfeições próprias dos mercados e aceitar sobre a inexistência atual de um modelo que explique, por completo e conforme a realidade, todos os fenômenos financeiros.

Diferentemente da Teoria Moderna, cujas bases teóricas – dentre elas a questão da racionalidade dos agentes econômicos – derivam diretamente do pensamento neoclássico, Gonzalez, Bastos e Perobelli (2011) destacam as Finanças Comportamentais com conceitos mais ligados ao keynesianismo onde o agente se caracterizava pela racionalidade limitada. Como consequência dessa limitação, tinha-se a presença de mercados imperfeitos, ocasionadoras de bolhas especulativas e crises financeiras. Okun (2009) *apud* Gonzalez, Bastos e Perobelli (2011) atribui essa questão do senso limitado a Keynes através da motivação psicológica dos agentes com o chamado “*animal spirit*”, teoria importante na determinação da decisão em correr riscos. Por conta das incertezas sobre acontecimentos futuros, Huascar (2006) *apud* Gonzalez, Bastos e Perobelli (2011) cita que Keynes afirmava que os agentes econômicos baseavam suas decisões em hábitos.

Milanez (2003) indica que os adeptos da economia comportamental buscam responder a seguinte questão: “Existe uma ilusão teórica (os pressupostos neoclássicos produzem resultados muito diferentes da realidade) ou existe uma ilusão provocada pela anomalia verificada (existem desvios, mas eles são irrelevantes)?”. Através de experiências realizadas por Conlisk (1996), Milanez explicita que os indivíduos reagiram de forma que contrariassem os pressupostos modernos sobre as tomadas de decisões, não agindo por exemplo conforme o axioma da transitividade (Tendo um elemento X preferível a Y, e Y preferível a Z, então X seria preferível a Z), além de ignorar informações de alta relevância financeira e superestimar outras que apresentam interferências irrelevantes na economia.

Yoshinaga (2008) afirma que apesar da Finança Moderna apresentar essa significativa vantagem com relação à simplicidade e facilidade de modelagem do ponto de vista do pesquisador frente às Finanças Comportamentais, Barberis e Thaler (2002) *apud* Nardy e Famá (2013) por exemplo apontam a dificuldade da primeira em lidar com uma das principais causas do surgimento das Finanças Comportamentais: As situações não explicáveis pelos modelos baseados na racionalidade ilimitada dos

agentes, sendo tais anomalias de mercado que não se encaixam na visão tradicional de como os mercados deveriam operar

Yoshinaga (2008) reforça também as dificuldades da Teoria Moderna ao mencionar que os questionamentos com relação aos seus fundamentos e a existência de novas abordagens apenas foi possível devido à sua incapacidade de explicar, de forma satisfatória e convincente, fenômenos investigados pela literatura de Finanças, comprovados a partir do conjunto de evidências empíricas produzidas nas últimas décadas que revelam que as teorias presentes fundamentadas na racionalidade perfeita dos indivíduos não descrevem, de forma correta e “real”, fenômenos observados regularmente nos mercados financeiros.

Para autores como Nardy e Famá (2013), o surgimento das Finanças Comportamentais não substituiria por completo a teoria proposta pelas Finanças Modernas, mas trariam inovações, abordagens complementares e uma aproximação maior com a realidade dos mercados.

Após definições básicas sobre o assunto e seus objetivos de acordo com alguns pesquisadores, descreveremos de forma mais aprofundada a Teoria das Finanças Comportamentais, seus fundamentos e demais questões de grande relevância para esse campo acadêmico como limites a arbitragem, heurísticas e vieses, uma vez que, atualmente, é visto como uma das áreas mais promissoras do ramo devido sua alta busca pela proximidade com a realidade, além de apresentar um acelerado crescimento de pesquisas na área que apontam que fatores psicológicos interferem nos processos decisórios do indivíduo.

3.1 Limites à arbitragem

Visto que traços da irracionalidade são uma característica natural do ser humano, pesquisadores apontavam uma certa inviabilidade na consideração do homem como inteiramente racional em pesquisas de cunho econômico, em razão de que há maiores necessidades e interesses em pesquisas que replicassem melhor o comportamento humano na realidade da economia, onde percebe-se a possibilidade dos agentes em cometer vieses cognitivos através da heurística – atalhos mentais – e demais formas que afetem psicologicamente o indivíduo, sendo tais vieses

tendências do agente a sofrer erros sistêmicos em suas tomadas de decisões quando processam e interpretam informações disponíveis no mercado.

Nessa linha, temos em Shleifer e Summers (1990) os precursores dos limites à arbitragem e das questões psicológicas como essenciais para uma análise em Finanças, sendo tais limites grandes obstáculos encontrados pelos indivíduos racionais em reparar as deformações de mercado causadas por indivíduos irracionais. Ambas as precedências destacadas são hoje duas das principais essências para o estudo das Finanças Comportamentais, conforme explicita Yoshinaga (2008).

Os limites à arbitragem, destacados previamente como um dos principais sustentadores das teorias comportamentais, entram em rota contrária às operações de arbitragem defendidas pelas Hipóteses de Mercados Eficientes. Isso ocorre devido aos inúmeros pontos defendidos pela HME que, ao inserirmos na realidade, torna-se muito mais difícil a aplicação das ferramentas arbitrárias. Relembrando algumas das limitações podemos ter os riscos fundamentais e riscos de implementação, inserção dos custos transacionais que claramente podem interferir nas tomadas de decisões dos arbitradores e do custo mínimo para o aluguel de uma determinada ação quando se visa a realização do *hedging*.

De acordo com Yoshinaga (2008), as teorias fundamentadas nesses limites mostram que os investidores são responsáveis por provocar desvios nos preços observados dos ativos em relação aos seus valores fundamentais. Nesse desvio, entretanto, há barreiras e restrições que impedem os indivíduos de aproveitarem as oportunidades de ganho advindas dessas situações.

Barberis e Thaller (2003) reforçam a existência dos limites à arbitragem através da suposição de um ativo mal precificado, sendo isso uma evidência imediata de arbitragem limitada visto que, caso não houvesse a limitação, os preços seriam rapidamente corrigidos.

De Bondt *et al* (2015) comentam sobre as inúmeras pesquisas que detectaram falhas no mercado financeiro com relação à noção de arbitragem defendida pelas Finanças Modernas.

Pesquisas descobriram uma série de fenômenos no mercado financeiro que não estão em conformidade com a noção de que a completa arbitragem está sempre ocorrendo. Por esta razão, modelos de precificação de ativos comportamentais enfocam os limites que os arbitadores enfrentam ao tentar explorar os desvios de preços. Mercados não são friccionais por causa dos custos de transação, taxas, pagamentos de margem, etc. Assim sendo, as ações dos “comerciantes de ruídos – noise traders” (ex.: negociantes com crenças viesadas, não baseadas em informações fundamentais) podem levar os preços a serem ineficientes. Como resultado, arbitragem pode ser um risco (Shleifer, 2000). Desvios de preços tem sido o foco de muitos estudos, ex.: Cornell e Liu (2001), Schill e Zhou (2001), ou Mitchell *et al.* (2002). (DE BONDT *et al.*, 2015, p. 11)

Além dos limites à arbitragem, as Finanças Comportamentais se apoiam na tomada de decisão baseada em vieses e heurísticas por parte dos indivíduos. Esses fatores representam, respectivamente, desvios da avaliação tradicional e estratégias simplificadoras que as pessoas usufruem no cotidiano para tomar decisões – funcionando como uma espécie de atalho mental. Tais vieses e heurísticas serão melhor estudados no subcapítulo a seguir.

3.2 Heurísticas, vieses e elementos sociais influenciadores de comportamentos

De acordo com Fialho e Santos (1995) *apud* Pimenta, Ribeiro e Borsato (2012), processos heurísticos se constituem de regras baseadas em experiências anteriores do tomador de decisão ou no senso comum de uma determinada coletividade.

Para Macedo (2003, p. 48), a heurística seria um conjunto de regras e métodos que levam ao indivíduo resolverem um determinado problema. Uma outra visão do autor seria a de metodologia ou algoritmo usado para resolver problemas de forma não rigorosa, mas que refletem o conhecimento humano e que permitem a obtenção de uma solução satisfatória. Nessa mesma linha, Simon (1956) *apud* Da Silva, Lagioia, Maciel e Rodrigues (2015) veem que essa “regra de bolso” simplifica os processos de escolha com soluções de custos relativamente baixas e satisfatórias em detrimento de soluções custosas e maximizadores.

Kahneman e Tversky (1974, p. 1124) iniciam essa questão da seguinte forma:

Muitas decisões são baseadas em crenças sobre a probabilidade de eventos incertos tais como os resultados de uma eleição, a culpa de um réu, ou o valor futuro do dólar. Essas crenças são geralmente expressadas em declarações como “Eu acho que...”, “As chances são ...”, “É improvável que...” e assim por diante. Ocasionalmente, crenças relativas a eventos incertos são expressas em formatos numéricos, como probabilidades ou probabilidades subjetivas. [...] as pessoas dependem de um número limitado de princípios heurísticos que reduzem as tarefas complexas de aferir probabilidades e predizer valores para as operações de julgamento mais simples. Em geral, essas heurísticas são bem úteis, mas as vezes elas levam a erros severos e sistemáticos.

Nessa passagem os autores afirmam que muitas decisões são tomadas baseando-se em crenças sobre a possibilidade de eventos incertos ocorrerem – como resultados de uma eleição, a culpa de um réu ou o valor futuro do dólar. Os autores acreditam ainda que as pessoas tomam decisões confiando em princípios heurísticos que reduzem a complexidade das avaliações e atribuições de probabilidades e previsões de valores para operações mais simples. Essas crenças são expressas geralmente em formas numéricas de probabilidades ou subjetivamente, e essas heurísticas, para os autores, são bastante úteis, mas as vezes levam a erros graves e sistemáticos.

Kahneman e Tversky (1974, p.1124) utilizam, como exemplo para a questão das heurísticas, a distância de um objeto, descrita no seguinte trecho:

Por exemplo, a distância aparente de um objeto é determinada em partes por sua clareza. Quanto mais acentuadamente o objeto é visto, mais perto ele aparenta estar. Essa regra tem alguma validade porque em qualquer cenário os objetos mais distantes são vistos menos nitidamente que objetos mais próximos. Entretanto, a confiança nessa regra leva a erros sistemáticos na estimação da distância. Especificamente, distâncias são muitas vezes superestimadas quando a visibilidade é fraca porque os contornos dos objetos são borrados. Por outro lado, distâncias são muitas vezes sobrestimadas quando a visibilidade é boa porque os objetos são vistos claramente.

Bernstein (1997) *apud* Pimenta, Ribeiro e Borsato (2012) põe ênfase à utilização de atalhos mentais por parte dos indivíduos ao acreditar que as decisões mais importantes são tomadas quando os indivíduos estão sob condições complexas, desconcertantes, indistintas ou assustadoras. Nesses cenários de acordo com o autor, os agentes não possuem tempo para consultar e aplicar as leis das probabilidades em suas decisões possíveis.

3.2.1 Heurística

Neste tópico iremos apresentar as principais Heurísticas apresentadas pelas Finanças Comportamentais: Representatividade, Ancoragem e Conservadorismo, e Disponibilidade.

3.2.1.1 Heurística da Representatividade

Kahneman e Tversky (1974) se referem à representatividade, também chamada de similaridade, quando os tomadores de decisões tendem a se basear em estereótipos. A representatividade aparece também na lei dos pequenos números, como assegura Lima (2003). Essa lei representa que os investidores propendem a assumir que eventos recentes irão continuar a acontecer no futuro.

De Bondt e Thaler (1985) *apud* Lima (2003) argumentam que devido ao fato de os investidores acreditarem na ilusão da representatividade, eles podem se tornar muito otimistas sobre vitórias históricas, mas também pessimistas sobre passados infelizes, o que pode acarretar numa variação dos preços frente ao seu nível fundamental.

Nessa linha, Arruda (2006) comenta que essa heurística pode levar a erros drásticos de decisão devido ao fato de os agentes ignorarem de fato o que é relevante em uma mensuração de probabilidades e basearem somente em questões memoriosas. No trecho a seguir, tem-se uma passagem sobre a heurística da representatividade de acordo com Tversky e Kahneman (1974) onde o autor exemplifica a questão e, ainda, expõe a problemática do viés.

Para uma ilustração de julgamento por representatividade, considere um indivíduo que foi descrito por um ex-vizinho da seguinte forma: “Steve é muito tímido e retirado, sempre prestativo, mas com pouco interesse nas pessoas ou no mundo real. Uma alma “mansa e ordenada”, ele tem uma necessidade de ordem e estrutura, e uma paixão pelos detalhes. Como as pessoas avaliam as probabilidades que Steve está envolvido em uma ocupação particular de uma lista de possibilidades (por exemplo, fazendeiro, vendedor, piloto de avião, bibliotecário ou médico)? [...]. Na heurística da representatividade, a probabilidade de Steve ser um bibliotecário, por exemplo, está associada ao grau em que ele é representativo ou similar ao estereótipo de um bibliotecário. [...]. Essa abordagem para o julgamento da probabilidade leva a sérios erros porque a semelhança, ou representatividade, não é influenciada pelos vários fatores que devem afetar os julgamentos de probabilidade (TVERSKY; KAHNEMAN, 1974, p. 1124)

3.2.1.2 Heurística da Ancoragem e Conservadorismo (Padrões Históricos)

Gonzalez, Bastos e Perobelli (2011) afirmam que esse viés aparece quando as pessoas estimam quantidades através de um valor base ou sugestão, ajustando a partir disso para cima ou para baixo.

Nessa mesma linha, Yoshinaga (2008) define o processo como a construção de estimativas a partir de um valor inicial (âncora) baseada em qualquer informação que lhes é fornecida e regulando-a visando obter uma resposta final.

Exemplificando a situação anterior, Kahneman e Tversky (1974) criaram uma situação onde os pesquisados deveriam adivinhar o número percentual de países africanos participantes da ONU. Para isso, foram entregues a cada participante números aleatórios obtidos de uma roleta frente aos mesmos, e tais números eram servidos como base para suas respectivas estimações. Como comprovação, aqueles que saíram com o número 10 da roleta obtiveram como resultado de suas estimativas uma mediana de 25 países, enquanto aqueles que saíram com o número 65 apresentaram medianas em torno de 45. Sendo assim, enxerga-se claramente influências causadas pelas estimativas iniciais aleatórias, acarretando em divergências nas respostas finais por parte dos pesquisados.

3.2.1.3 Heurística da Disponibilidade

A heurística da disponibilidade se manifesta quando os indivíduos determinam a probabilidade de um evento com base na facilidade de exemplos ou acontecimentos trazidos à própria mente conforme aponta Medeiros (2005). Essa heurística pode claramente gerar decisões e previsões tendenciosas visto que caso um evento “X” seja mais comumente lembrado ou ocorrido do que um “Y”, então os agentes acreditam que a probabilidade de o primeiro ocorrer é maior do que o segundo.

Lucena, Fernandes e Silva (2011) dizem que essa heurística se relaciona com a forma que as pessoas avaliam a frequência de classe ou a probabilidade de um evento a partir da vinda de casos similares advindos à mente, ignorando completamente seus processos.

3.2.2 Vieses

Aqui apresenta-se alguns dos principais vieses detectados pelas Finanças Comportamentais, como o Excesso de Confiança, o Efeito Disposição, o Efeito Manada, dentre outros.

3.2.2.1 Excesso de confiança/otimismo

O viés do excesso de confiança explicado por Tversky e Kahneman (1974) simboliza que os indivíduos superestimam seus próprios conhecimentos, capacidades e habilidades de estimação nas mais diversas ocasiões, seja no trânsito, seja no mercado financeiro.

Lima (2003) destaca que o excesso de confiança leva ao investidor a sobrestimar suas habilidades perceptivas, e a acreditarem que podem “medir” o mercado. Conforme o autor, pesquisas apontam que cerca de 80% das pessoas consideram-se acima da média com relação a determinadas atividades, como no caso

dos investidores, que acreditam ser superiores à média quando se trata de “vencer o mercado”.

Uma das causas desse viés muito se deve pelos agentes se julgarem mais informados do que os demais presentes no mesmo setor.

3.2.2.2 Efeito disposição

Medeiros (2005) destaca o efeito disposição como o ato dos investidores venderem rapidamente seus investimentos quando os preços sobem após sua compra, e reter sua venda por muito tempo quando eles caem após sua compra. Esse último caso ocorre devido à esperança do agente de que a situação se reverta e as ações não gerem perda aos mesmos.

3.2.2.3 Eventos conjuntivos e disjuntivos

O viés denominado “Eventos conjuntivos e disjuntivos” indica que as pessoas subestimam as chances de ocorrerem eventos disjuntos, enquanto aqueles que ocorre de forma conjunta são superestimados, sendo estes obtendo uma visibilidade e uma atenção maior do que aqueles de caráter individual.

Os eventos conjuntivos segundo Tversky e Kahneman (1974. P. 1129) *apud* Lucchesi e Securato (2010, p. 92) representam aqueles cuja ocorrência devem ocorrer em conjunção com algum outro, enquanto os disjuntivos são aqueles que ocorrem de forma independente.

3.2.2.4 Efeito Manada

O efeito manada se trata do comportamento mais observado no mercado financeiro de acordo com Gonzalez, Bastos e Perobelli (2011). Isso se deve ao fato

de investidores, mesmo com uma avaliação diferente dos demais e muitas vezes afetado pelo efeito do otimismo, se comportam de forma similar aos outros por entender que não vale a pena “remar contra a maré”.

Para Kutchukian (2010), há uma especulação de que investidores acompanham outros ao observar suas atitudes pois acreditam que esses poderiam ter algum conteúdo informacional implícito em suas tomadas de decisões. Embora haja a possibilidade de essa imitação ser considerada uma atitude racional, nega-se o pressuposto de informações homogêneas. Reforçando, quando a tomada de decisão de um determinado investidor é baseada na de outro, despreza-se as informações disponíveis até o momento, sua própria curva de utilidade e, ainda, seu grau de aversão ou propensão ao risco. Esses desprezos, como consequência, contrariam os pressupostos de que todas as informações disponíveis para os agentes refletem diretamente no preço do ativo.

Esse comportamento tem sua presença em maior grau em períodos de grande volatilidade no mercado de ações e para alguns estudiosos, esse fenômeno pode levar a uma perda de informação e a uma deterioração da informação agregada, possibilitando o preço de um ativo a distanciar-se do seu valor fundamental.

De certa maneira, efeitos manada podem ocorrer em maior ou menor amplitude em diversos momentos do tempo dado que parte de um efeito humano pautado em uma decisão em conjunto de agentes em uma direção (compra ou venda) deslocando o preço de um ativo sem que isso tenha um fundamento em si. (J. XAVIER *et al.*, 2005 *apud* MAJEROWICZ, 2017, p. 27)

De acordo com Kutchukian (2010), esse efeito é um movimento positivamente correlacionado de investidores. Para o autor, sua ocorrência contraria os pressupostos da Moderna Teoria de Finanças de que: 1º - Os agentes maximizam sua utilidade esperada em função de sua aversão ao risco; 2º - O preço reflete todas as informações disponíveis. Visto que há a existência de um movimento correlacionado de investidores, então tais acreditam que o preço atual do ativo em questão seja justo pois, no caso contrário, não haveria a necessidade de negociação.

Kutchukian (2010) ainda cita trabalhos que comprovam a existência do efeito manada, como os de Cont e Bouchaud (2000), e Teh e DeBondt (1997). Nesse último conforme explicita Kutchukian, os autores coletaram uma amostra de retornos de ações entre 1980 e 1990, e encontraram que o comportamento de manada tem poder adicional na explicação da variância dos retornos das ações. Essa observação sugere

que o comportamento de manada age de forma ineficiente para o mercado e para si mesma. Exemplificando, se esse comportamento visa sair do mercado através da venda de ações, então haverá um aumento na oferta de ativos. Esse aumento de oferta possivelmente gerará uma pressão nos preços dos ativos, levando-os a uma queda e, conseqüentemente, um prejuízo da mesma, podendo desencadear em novas vendas devido à desvalorização do ativo.

3.2.2.5 Aversão ao arrependimento

A aversão ao arrependimento faz com que as pessoas, de acordo com Odean (1998) *apud* Rogers (2007), tenham uma postura de irracionalidade nas decisões ao criar molduras cognitivas que as cegam de probabilidades estatísticas e dados históricos. Um exemplo citado pelo autor é a forma de viajar: Onde estatisticamente uma viagem de avião é mais segura e apresenta números de acidentes inferiores às de carro, os indivíduos preferem a segunda opção devido ao medo de uma possível queda no avião.

Gonzalez, Bastos e Perobelli (2011) define a aversão ao arrependimento como a preferência de um agente a evitar perdas do que obter ganhos. O retardamento da venda de uma ação, por exemplo, pode ser explicado como a tendência dos investidores de não finalizar um erro que cometeu e se arrependeu de tê-lo feito.

Essa aversão está altamente ligada ao efeito manada visto que os agentes, com medo de perderem, quase sempre preferem seguir a onda do mercado visando evitar uma “perda solitária”.

3.2.2.6 Efeito tamanho da empresa

Para Mussa *et al.* (2010), o efeito tamanho da empresa diz que as ações de empresas menores apresentariam retornos maiores do que as ações de empresas grandes.

Banz (1981) *apud* Bodur (2011) é responsável por apresentar esse efeito, também denominado como capitalização de mercado da empresa. Para o autor, o valor de mercado (Market Equity), que é obtido pela cotação da ação multiplicada pela quantidade de ações em circulação, tem um poder de explicação significativo para o retorno médio das ações. Nessa linha, ações com um baixo valor de mercado apresentariam um retorno médio elevado devido aos seus betas, enquanto aquelas cujo valor de mercado forem altas possuiriam seus retornos médios em menores níveis.

3.2.2.7 Efeito doação

Esse viés é visto como a dificuldade de um investidor em abrir mão daquele investimento que lhe foi doado. Para Medeiros (2005), esse agente tende a ter um apego maior a esses tipos de produtos, “supervalorizando-os” na hora de uma venda ou de mantê-lo sob seu portfólio.

3.2.2.8 Aposta Errônea ou Regressão à Média

Lima (2003) aponta que a existência desse viés se dá quando as pessoas predizem, de forma inapropriada, uma tendência geral que irá se reverter. Esse fator é encontrado em diversos sistemas humanos e implica que os dados irão tender para próximo da média com o passar do tempo.

No âmbito do mercado financeiro, portanto, os indivíduos acreditam que ações com valores inferiores à sua média irão elevar-se visando o retrocesso a esse ponto. Por outro lado, ações que apresentam valores superiores a tal terão seus preços reduzidos, retornando ao preço médio.

3.2.3 Elementos sociais influenciadores de comportamentos

De acordo com Akerlof e Shiller (2009) *apud* Gonzalez, Perobelli e Bastos (2011), existem ainda elementos sociais que são responsáveis por influenciar claramente no comportamento dos tomadores de decisão, definindo principalmente 4 deles: Confiança, justiça, corrupção e má fé, e histórias.

3.2.3.1 Confiança

Para os autores, a confiança está relacionada com uma projeção de futuro por parte do indivíduo. Quando o agente apresenta confiança, ele espera que seu futuro seja próspero. Caso contrário, a falta de confiança tende a uma crença de horizonte sem perspectiva.

Os adeptos do pensamento neoclássico veem a confiança como um princípio racional, onde os indivíduos realizam previsões com base nas informações disponíveis em mãos que, para essa ideologia, se apresenta ou são processadas e utilizadas por todos os participantes do mercado, o que para a teoria comportamental isso não condiz com a realidade.

3.2.3.2 Justiça

O senso de justiça para Akerlof e Shiller (2009) aparece tanto no individual quanto nas relações sociais.

Shu e Morelli (2012) tem, em seu artigo, a seguinte passagem que representa as definições de justiça por diversos autores:

Várias excelentes revisões dessa literatura forneceram explícitas definições sobre justiça. Bolton, Warlop e Alba (2003) definem justiça como “o julgamento para saber se um resultado e/ou o processo atingiram um desfecho razoável, aceitável ou justo. Nessas revisões sobre a literatura de justiça, Xia, Monroe and Cox (2004) define isso como “a avaliação do consumidor e emoções associadas de saber se a diferença (ou a falta da diferença) entre o preço de um vendedor e o preço de uma outra parte é razoável, aceitável ou justificável” (SHU; MORELLI, 2012, p. 4-5)

3.2.3.3 Corrupção e Má Fé

A corrupção e a má fé, como exposto em Gonzalez, Bastos e Perobelli (2011), se trata de elementos existentes que atribuem a obtenção de maiores lucros através de atos fraudulentos.

Nesse caso, esse comportamento permite que um indivíduo aufera maiores lucros através de uma ilegalidade ou processo que muitas vezes possa vir a prejudicar terceiros.

3.2.3.4 Histórias

Akerlof e Shiller (2009) *apud* Gonzalez, Bastos e Perobelli (2011) diz que grande parte da motivação humana advém de histórias que descrevem nossas vidas. Esse fator está altamente correlacionado com a presença de altos níveis de confiança pois, como exemplo, tem-se na iniciativa de novos negócios e pessoas bem-sucedidas financeiramente como exemplo influenciador do comportamento do indivíduo.

3.3 Teoria do Prospecto

Seguindo uma vertente contrária à proposta pela Teoria Moderna de Finanças, as Finanças Comportamentais ganharam força no fim da década de 70 com publicações de Daniel Kahneman e Amos Tversky, sendo o primeiro vencedor do

Prêmio Nobel de Economia em 2002 por seus trabalhos dedicados à Economia Comportamental (Behavioral Economics).

Kahneman e Tversky (1974) *apud* Pimenta, Borsato e Ribeiro (2012), observaram que, muitas vezes, os indivíduos utilizavam estratégias de análises diferentes e que não tentam manipular mentalmente todos os atributos ponderados e opções disponíveis quando se tem um tempo limitado de decisão. Ainda, a publicação dos autores na Revista Econometrica de 1979, sobre a interferência de estruturas mentais no processo de tomada de decisões, apresenta a Teoria do Prospecto, sendo esta uma alternativa à Teoria da Utilidade Esperada e que apresenta, como conclusão, o fato de simples escolhas, quando se determinam os resultados monetários e suas probabilidades, revelarem a tendência dos indivíduos em avaliar perspectivas futuras envolvendo incerteza e risco de maneira parcial, contradizendo as ideias da teoria defendida pelas Finanças Modernas.

Kahneman e Tversky (1979) *apud* Fritzen (2007), ao criarem a Teoria do Prospecto, afirmam que os modelos econômicos racionais não são capazes de descrever a maneira que os indivíduos tomam suas decisões frente às incertezas da vida. Para os autores, em cada alternativa a ser escolhida há a necessidade de se prever a reação que a mesma trará.

Kimura (2003) destaca a Teoria do Prospecto como uma ferramenta capaz de identificar comportamentos diferenciados frente às perdas e aos ganhos, detectando a disposição do indivíduo em aumentar sua exposição aos riscos buscando recuperar perdas passadas, ou reverter posições prematuramente para realizar lucros. Nessa linha, Fritzen (1997) cita a criação da Teoria do Prospecto a partir de questionamentos à Teoria da Utilidade Esperada, e menciona a principal característica da também chamada Teoria da Perspectiva, que define os investidores como avessos aos riscos no campo dos ganhos, e propensos aos riscos no campo das perdas, como apontam seus criadores no trecho a seguir:

Escolhas entre perspectivas de risco exibem diversos efeitos penetrantes que são inconsistentes com o básico princípio da utilidade esperada. Em particular, pessoas atribuem pesos inferiores a resultados que são meramente prováveis em comparações com os resultados que são obtidos com certeza. Essa tendência, chamada de efeito certeza, contribui para a aversão ao risco em escolhas envolvendo ganhos certos e a procura por riscos em escolhas envolvendo perdas certas. Além disso, pessoas geralmente descartam componentes que são compartilhados por todas as perspectivas em consideração. Essa tendência, denominada efeito isolamento, leva a preferências inconsistentes quando as mesmas escolhas são apresentadas de diferentes formas. Uma teoria alternativa de escolha é desenvolvida, em que valores são atribuídos a ganhos e perdas ao invés de ativos finais, e em que probabilidades são substituídas por pesos de decisão. A função valor é normalmente côncava para ganhos, comumente convexa para perdas, e é geralmente mais íngreme para perdas do que para ganhos. Pesos de decisões são geralmente inferiores do que probabilidades correspondentes, exceto nos intervalos de baixas probabilidades. Sobreponderação de baixas probabilidades podem contribuir para a atratividade dos seguros e dos jogos de azar (KAHNEMAN; TVERSKY, 1979, p. 263)

Essa característica fundamental da teoria se dá devido à crença, por parte de Kahneman e Tversky (1979), numa ponderação de valores por parte dos investidores, dizendo que tais sofrem mais com a dor da perda do que possuem um prazer obtido com um ganho equivalente. Os autores comprovaram o comportamento dos investidores através de uma pesquisa onde, espontaneamente, os indivíduos apresentavam posições de risco em investimentos com potenciais perdas do que em investimentos com potenciais ganhos, visto que tais possuíam a expectativa de não perderem nada. Como resultado, concluíram que uma perda representaria 2,5 vezes mais impactos psicológicos aos tomadores de decisão do que um ganho na mesma amplitude. Kahneman e Tversky (1991) atribuem esse sentimento de dor superior ao ganho o nome de aversão a perda.

Kahneman e Tversky (1979) observaram em suas investigações empíricas a existência de três efeitos durante o processo de decisão dos agentes, além de influências causadas até mesmo pelo gênero na hora da realização das escolhas que envolvam riscos que envolvam ganhos e perdas. Tais efeitos, denominados por certeza, reflexo e isolamento, representam, de acordo com os autores, violações sistemáticas na teoria da utilidade esperada em questão à preferência dos indivíduos.

3.3.1 Efeito certeza

Segundo Macedo Jr. (2003), Mineto (2005), Rogers, Securato e Ribeiro (2007), e Da Silva *et al.* (2009), o efeito certeza se dá quando há comparações entre eventos considerados certos e eventos prováveis por parte do agente econômico, sendo ambas as alternativas oferecedoras apenas de alternativas de ganhos para o indivíduo. Analisando, tem-se a confirmação de que a humanidade apresenta aversão ao risco quando o assunto é ganho, onde a maioria da população tende a preferir a certeza de um ganho do que arriscar entre uma probabilidade “ x ” de um ganho superior ao certo ou uma probabilidade “ $1 - x$ ” de um ganho nulo. Entretanto, quando as diferenças de probabilidades de ganhos são muito pequenas, o indivíduo muitas vezes tende a violar esse efeito, não seguindo o pensamento da maioria de optar por aquele cuja probabilidade se encontra em maior nível.

3.3.2 Efeito reflexo

Inversamente ao que foi observado no efeito certeza, onde o indivíduo tende a preferir na maioria das vezes a oportunidade cuja probabilidade se encontra a um nível mais elevado, o efeito reflexo tende a analisar a situação do agente econômico quando se depara com situações de perda. Nesse caso os indivíduos tendem a optar pela alternativa que apresente quantitativamente a menor perda possível. Em outras palavras, pesquisas como as presentes em Kahneman e Tversky (1979) e Barros (2015) apontam que a maioria dos agentes buscam arriscar o máximo possível para apresentar um menor prejuízo, não importando se a outra situação em que os mesmos possam se deparar apresentem valores certos de perda, mas inferiores ao prejuízo máximo oferecido pela hipótese inicial.

3.3.3 Efeito isolamento

O efeito isolamento ocorre quando o indivíduo separa os elementos comuns dos possíveis eventos e analisa apenas os que restaram, sendo o restante o diferencial entre as hipóteses. Milanez (2003) afirma que essa situação é passível de situações de preferências inconsistentes. Em seu exemplo, ele apresenta um problema que se divide em duas etapas. Na primeira, o indivíduo possui 75% de chance de sair do jogo sem nada e apenas 25% de chance de avançar para a segunda fase. Nessa próxima fase, ele pode optar pela hipótese 1, que o permite ter 80% de chance de ganhar R\$4000,00 e 20% de não ganhar nada, ou pela hipótese 2, que o permite ter 100% de chance de ganhar R\$3000,00. Ao final do resultado, os indivíduos preferiram optar pela hipótese 2 ao avançarem da primeira fase. O curioso dessa situação é que a mesma se seguiu em rota oposta ao exemplo do autor referente ao efeito certeza, quando foi perguntado a escolha dos agentes entre a melhor opção dentre A e B, sendo a primeira com 20% de chance de ganhar R\$4000,00 e a segunda com 25% de chance de ganhar R\$3000,00. Vale o destaque de que a junção das probabilidades oferecidas na pesquisa realizada pelo efeito isolamento são as mesmas da oferecida pela situação destacada do efeito certeza (A = R\$4000; 20% / B = R\$3000; 25%).

O efeito isolamento destacado anteriormente como um dos principais efeitos pesquisados pelos estudiosos de Finanças Comportamentais serviu também como base para Kahneman e Tversky desenvolver a famosa Teoria dos Prospectos (Prospect Theory). Ao observar que os agentes econômicos tendem a descartar as alternativas comuns entre diferentes situações de probabilidade e analisam apenas as diferenças entre as alternativas, houve-se a percepção da existência de preferências inconsistentes quando há diversas situações iguais, mas com todas expostas de maneiras diferentes de forma a ocultar suas equivalências.

Tendo em vista que as Finanças Comportamentais atualmente são as principais opositoras das teorias propostas pelas Finanças Tradicionais, Barros (2015) explicitou as contra argumentações para cada uma das três bases principais sustentadoras das teorias propostas pelas Finanças Modernas. No quadro a seguir faremos um comparativo entre as argumentações, colocando os pilares de defesa das Teorias Tradicionais do lado esquerdo conforme Lobão (2012), enquanto os contra-

argumentos idealizados pelos defensores das Finanças Comportamentais e exposto detalhadamente pelo autor destacado previamente se encontrarão do lado direito.

Quadro 7 - Comparativo entre as Finanças Comportamentais e as Finanças Modernas

Teoria Moderna de Finanças	Finanças Comportamentais
Caso os investidores cuja racionalidade se encontra limitada apresentem decisões aleatórias, tais não terão impactos nos preços e seus negócios serão anulados, mantendo em ordem a eficiência de mercado.	Crença no fato de que os investidores são capazes de afastar os preços das situações características de mercados eficientes por motivos de enviesamentos manifestados de forma sistemática, apostando em vieses cognitivos e emocionais dos agentes e descrendo na hipótese de decisão aleatória apoiada pelas finanças modernas.
Investidores com racionalidades limitadas interagem com os demais investidores denominados arbitragistas, caracterizados pela racionalidade completa e responsáveis pela correção de falhas de mercado acarretados advindos de negociações de compra e venda por esses agentes irracionais, trazendo novamente o preço ao equilíbrio.	As Finanças Comportamentais acreditam que os investidores irracionais podem influenciar os mercados financeiros devido às restrições sofridas pelos arbitragistas quanto às suas possibilidades de atuações, impedindo então as correções dos erros acarretados pelos primeiros.
Acredita-se que, num primeiro momento, os investidores podem apresentar traços considerados irracionais devido à limitação da racionalidade. Entretanto, com o tempo, os mesmos terão incentivos a adaptarem-se e aderir ao “método de racionalidade completa”, tendendo os preços ao equilíbrio natural proposto pelos modelos racionais a longo prazo.	Questiona-se a possibilidade de “aprendizado” à racionalidade completa por parte do investidor, afirmando que a origem das limitações apresenta âmbitos cognitivos e emocionais ao invés de incidentais e contingenciais, enfatizando ainda que são fatores enraizados na maneira que se interpretam as informações disponíveis e agem conforme as interpretações. Sendo assim, encontra-se completamente dificultada a crença na suposta convergência das decisões observadas pelos investidores nas ditadas pelo paradigma da racionalidade completa através de uma espécie de aprendizagem.

Fonte: Adaptado de Barros (2015)

Dessa forma, através da análise do quadro, encontra-se claramente visível as descon siderações psicológicas e de suas características nos agentes econômicos, e de suas influências no mercado por parte das Finanças Tradicionais, além de a mesma apostar na irrelevância de pressupostos considerados presentes na realidade como a presença de impostos e de custos de transação nas negociações a fim de simplificar o entendimento da realidade.

De Bondt *et al.* (2008) explicam, através de um questionamento, o motivo da ascensão da teoria comportamental no âmbito das finanças no trecho a seguir:

Por que a pesquisa comportamental é tão convincente? Uma razão é que uma boa pesquisa comportamental depende do suporte de múltiplas fontes. Por exemplo, pesquisas de laboratório permitem qualquer leitor que duvide dos resultados a replicar o experimento “em casa”. Ainda, muitos estudos contam com pesquisas ou observam comportamentos individuais (ex.: registros comerciais) em um ambiente natural (ex.: Odean, 1998, 1999). Por fim, pesquisadores comportamentais também fazem uso de dados convencionais de preços e volumes de nível de mercado. Acredita-se que essa combinação forneça a disciplina da teorização comportamental que é muito superior ao que é típico para pesquisas em finanças modernas. Anomalias de decisões (no laboratório), combinado com anomalias em comportamentos de agentes individuais (em um ambiente natural) combinado com anomalias de mercado (quando interações sociais permitem o ajuste fino) produzem um poderoso corpo de evidências. Tome, como exemplo, a sobrereação dos investidores. Certamente, as experiências nos ensinam que assuntos não atualizam crenças na moda Bayesiana. (De Bondt, 1993; Muradoglu, 2002). Segundo, quando questionados, os investidores contam que preferem comprar ativos com passados vitoriosos, enquanto preferem se manter distantes daqueles com passados perdedores. Independentemente do que os investidores dizem, seus registros de negociações confirmam o viés. Terceiro, no nível de mercado, nós encontramos reversões previsíveis nos preços das ações (De Bondt e Thaler, 1985). O laboratório, comportamento financeiro e resultados de mercado parecem estar conectados (DE BONDT *et al*, 2015, p. 6)

4 METODOLOGIA

Baron (2003) *apud* Medeiros (2005) entende que o processo de tomada de decisão pode ser analisado por meio de três modelos, sendo eles o Descritivo, o Prescritivo e o Normativo, melhores definidos no quadro abaixo:

Quadro 8 - Modelos de Processo de Tomada de Decisão

Modelo Descritivo	Preocupa-se em descrever <u>como as pessoas normalmente pensam</u> , como investigar como as pessoas resolvem problemas de lógica e tomam decisões (geralmente expressos na forma de heurísticas – regras empíricas e atalhos mentais usadas em determinadas situações).
Modelo Prescritivo	Prescrevem <u>como as pessoas deveriam pensar</u> para tomar decisões racionais: sobre como se deve escrever uma tese ou um romance.
Modelo Normativo	Trata-se de um padrão que define qual a melhor maneira de se tomar uma determinada decisão para se atingir os objetivos específicos (determina qual modelo prescritivo é o mais útil). É responsável por avaliar o processo de tomada de decisão com base no objetivo final do decisor e guiando, portanto, ao seu melhor resultado.

Fonte: Adaptado de Medeiros, 2005

Analisando o quadro 8 percebe-se que os processos decisórios dos indivíduos conforme as Finanças Modernas se encaixam no modelo normativo, onde os mesmos agem buscando o melhor resultado possível, sendo este o que auferir uma maior satisfação possível ao tomador de decisão.

Diferentemente das Finanças Modernas, as Finanças Comportamentais se adequariam ao modelo Descritivo, onde suas pesquisas buscam identificar a forma de funcionamento do processo decisório do agente frente a determinadas situações, geralmente embasadas em atalhos mentais para chegar a um resultado desejado.

Dado a pretensão de identificar a presença do efeito manada no dia posterior à delação da JBS, nessa seção apresenta-se a metodologia utilizada para atender o objetivo, divididas da seguinte forma: Base de Dados, Método de Christie e Huang (CSSD), e Processo ARMA (p, q).

4.1 Base de Dados

Após a escolha do tema a ser trabalhado e dos objetivos a serem concluídos, fez-se necessário a coleta de uma base de dados visando testar o comportamento em questão em um determinado período de tempo.

Conforme já descrito no tópico 3.2.2.4, o comportamento de manada (efeito alvo de estudo dessa dissertação) ocorre, em maior intensidade, nos períodos que apresentam grande volatilidade no mercado de ações. Nessa linha, emergiu o interesse de estudo na conduta dos investidores e, conseqüentemente, na reação do mercado de ações no dia 18 de maio de 2017 – data de maior volatilidade do índice IBOVESPA entre dois dias subsequentes – frente às delações da JBS ocorridas no dia precedente e já após o fechamento do mercado, comparando seus resultados com os demais dias da mesma semana (15, 16, 17 e 19) e com o primeiro dia da semana posterior (22). Para a realização dessa análise, buscou-se dados de todas as negociações ocorridas nas datas supracitadas. A coleta dos referidos dados se deu a partir do Índice de Market Data da Bovespa, através do endereço eletrônico <ftp://ftp.bmf.com.br/MarketData/>.

Com a obtenção dos dados, fez-se a montagem de uma carteira de ativos composta pelos 15 de maior peso na Bovespa, onde juntos respondem por cerca de 2/3 do total da participação na bolsa. A partir da elaboração da carteira, fragmentou-se o período de funcionamento da bolsa em períodos de 10 minutos, e captou-se o último preço das negociações de cada ativo e em cada segmentação. Vale destacar que tal funcionamento se dá entre 10 e 17 horas, mas excepcionalmente no dia 18 de maio optou-se por utilizar os dados somente após as 11 horas devido a ocorrência de dois *circuits breaker* entre 10 e 11, o que motivou o descarte dessa faixa temporal.

Tendo cada ativo seu preço de negociação final segmentado, foram feitas as variações de cada intervalo para obter seus respectivos retornos. A partir dos retornos individuais, foram feitos os retornos da carteira nesses repartimentos de tempo e, em seguida, aplicou-se a metodologia de Christie e Huang (1995), descrita com maiores detalhes no tópico seguinte.

4.2 Método de Christie e Huang

Christie e Huang (1995) começam o artigo da seguinte forma: “Os retornos de patrimônio indicam a presença do comportamento de manada em parte dos investidores durante períodos de estresse de mercado? ”. Buscando responder essa questão, os autores utilizaram o método de Desvio Padrão Transversal dos Retornos (*cross-sectional standard deviation of returns – CSSD*), usado para captar o efeito em questão.

Christie e Huang (1995) comentam sobre evidências em experimentos, a partir da psicologia social sobre o comportamento, que sugerem a manutenção da conduta dos indivíduos pela decisão do grupo mesmo quando há a percepção de que aquele posicionamento levará a um caminho errado. Nas configurações de mercado, o comportamento de manada é caracterizado por indivíduos que suprimem suas próprias crenças e baseiam suas decisões de investimento unicamente em ações coletivas do mercado, mesmo quando discordam de suas previsões.

Para identificar o comportamento de manada no mercado, Christie e Huang (1995) fazem a seguinte observação:

Para mensurar a potencial influência da manada nos preços, primeiro consideramos como o comportamento de manada pode se manifestar em dados de retorno. Sob a tradicional definição de comportamento de manada, uma medida intuitiva de seu impacto no mercado é a dispersão, definida como a *cross-sectional standard deviation of returns (CSSD)*. Dispersões quantificam a proximidade média de retornos individuais à média. Eles são delimitados a próximo de zero quando todos os retornos se movimentam em perfeita unissonância com o mercado. Quando retornos individuais começam a variar frente ao retorno de mercado, o nível de dispersão aumenta (CHRISTIE; HUANG, 1995, p. 32)

Christie e Huang (1995) *apud* Da Silva, Barbedo e Araújo (2015) mensuram a dispersão desses retornos de patrimônio da seguinte forma:

$$CSSDt = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (R_{i,t} - R_{m,t})^2} \quad (5)$$

Onde:

$CSSD_t$ = Desvio Padrão Transversal dos Retornos (*Cross-Sectional Standard Deviation*)

$R_{i,t}$ = Retorno do ativo i no período t ;

$R_{m,t}$ = Retorno médio transversal da carteira de mercado (Utilização do índice Ibovespa como Proxy);

N = Número de ativos analisados

Tendo em vista as diferenças dos artigos de Christie e Huang (1995) e Da Silva, Barbedo e Araújo (2015) com relação à base de dados, serão apresentadas as seguintes modificações deste trabalho frente aos citados anteriormente:

$$CSSD_t = \sqrt{\frac{1}{N_c - 1} \sum_{i=1}^N (RC_{t_0+p} - RC_{t_0})^2} \quad (6)$$

RC_{t_0+p} = Retorno da carteira no período $t_0 + p$, sendo $p = 1, 2, 3, 4$ ou 5 . As somas entre t_0 e os valores de p inseridos anteriormente representam os dias 16, 17, 18, 19 e 22 respectivamente;

RC_{t_0} = Retorno da carteira no período t_0 (dia 15), sendo este utilizado como a data referênci comparativa para analisar os dias 16, 17, 18, 19 e 22;

N_c = Número de dias analisados da carteira desconsiderando a data referênci comparativa utilizada;

Emprega-se esse modelo visando encontrar algum comportamento anormal entre os períodos analisados, possibilitando a detecção do efeito manada através da presença de uma variação brusca no desvio dos retornos. Entretanto, é importante destacar que nesse trabalho é realizada uma adaptação ao método proposto por Christie e Huang na forma de mensurar a dispersão, e isso nos levou a desconsiderar, portanto, a etapa de estimação do modelo.

4.3 Processo ARMA (p, q)

Conforme aponta Gujarati e Porter (2011), um processo ARMA (p, q) é caracterizado por conter elementos autoregressivos de ordem p – AR(p) – e um processo de média móvel de ordem q – MA(q). Tem-se a seguir um exemplo de ARMA (1, 1), que representa um componente autoregressivo de média móvel de ordem 1:

$$Y_t = \theta + \alpha_1 Y_{t-1} + \beta_1 \mu_{t-1} + \varepsilon_t \quad (7)$$

Em palavras, esse processo ARMA (1, 1) indica que o valor de Y no período t depende do seu valor no período anterior e de um termo aleatório dado sua autoregressão de ordem 1, e ainda é explicado por uma constante mais uma média móvel dos termos de erro atuais e passados de ordem 1.

A partir da explicação de um processo ARMA (1, 1) entende-se que um processo de ordem (p, q) representa que um Y analisado no período t depende de “p” valores de Y anteriores, de uma constante e de uma média móvel dos termos de erro atuais e passados numa ordem de valor “q”, ou seja, “q” períodos anteriores. Neste trabalho, como será mostrado mais adiante, o modelo que melhor atende sua realização, com base nas análises da FAC e FAC-P e reforçadas pelo critério de Akaike, se caracteriza por ser um modelo autoregressivo de Média Móvel de ordem 2, ou seja, um processo ARMA (2, 2). Dado que não houve a necessidade de aplicação da diferenciação de uma série temporal para torná-la estacionária, então tem-se uma série diferenciada de ordem 0, o que isentou a necessidade de uma explicação mais detalhada em torno o modelo ARIMA (p, d, q). Entretanto, tem-se ainda análises de dois outros modelos devido aos resultados encontrados – ARIMA (2,0,0) e ARIMA (2,1,0) –, justificados e apresentados mais adiante, no capítulo 5.

A identificação de um processo ARMA (p, q), de acordo com Gujarati e Porter (2011), pode ser realizada através de uma metodologia conhecida como Box & Jenkins e que consiste em 4 etapas: Identificação, estimação, verificação do diagnóstico, e Previsão.

Na primeira etapa descobre-se, através dos auxílios do correlograma e do correlograma parcial, os valores ideais de p e q .

A segunda etapa, após a descoberta dos valores de p e q , é responsável por estimar os parâmetros dos termos autoregressivos e dos termos de média móvel incluídos no modelo.

A terceira etapa se dá após a seleção de um modelo ARMA específico que mais se adequa à série estudada e à estimação dos parâmetros. A partir disso, o procedimento em questão verifica se o modelo selecionado ajusta-se aos dados razoavelmente bem para que seja possível que outro modelo ARMA também possa vir a ser considerado. Um teste simples para esse modelo é verificar se os resíduos estimados se tratam de ruídos brancos. Em caso positivo, é possível aceitar os ajustes específicos. Caso contrário, tem-se a necessidade de recomeçar a verificação do modelo proposto.

Já a última etapa é a responsável pela realização das previsões dos períodos de interesse em análise. Entretanto, apesar de feito, esse procedimento não foi priorizado dado que o real interesse deste trabalho não se trata de prever o futuro da carteira em questão, mas sim de analisar sua movimentação em um determinado período.

5 RESULTADOS

A seguir apresenta-se os resultados alcançados com este trabalho, separadas em Estatísticas Descritivas e Teste de Estacionaridade, e Investigação do Efeito Manada.

5.1 Estatísticas Descritivas e Teste de Estacionaridade

Conforme citado anteriormente, foram selecionados os 15 ativos de maior peso na Bovespa e que, juntos, representam 2/3 da participação na bolsa como pode ser observado na tabela 1. Ainda, destacamos em diferentes gráficos a proporção do peso que cada ativo apresenta na Bolsa de Valores de São Paulo e na carteira examinada no presente trabalho, sendo tais os gráficos 1 e 2 respectivamente.

Tabela 1 - Características das Ações Selecionadas

Nome das Ações ¹	Código ²	Peso (%) ³	Posição ⁴	Peso na Carteira (%) ⁵
Ambev S.A.	ABEV3	7.30	3º	0.1091
Banco do Brasil S.A.	BBAS3	3.73	7º	0.0557
Bradesco S.A. Preference Shares	BBDC4	8.24	2º	0.1232
Banco do Brasil Seguridade Participações S.A. ..	BBSE3	1.86	15º	0.0278
BRF S.A.	BRFS3	2.84	11º	0.0424
B3 S.A. Brasil Bolsa Balcão	BVMF3	3.58	9º	0.0534
Cielo S.A.	CIEL3	2.49	13º	0.0372
Itausa – Investimentos Itau S.A. Preference Shares	ITSA4	3.54	10º	0.0528
Itau Unibanco Holding S.A. Preference Shares ...	ITUB4	11.45	1º	0.1712
Kroton Educacional S.A.	KROT3	1.94	14º	0.0290
Petróleo Brasileiro S.A. Petrobras	PETR3	3.60	8º	0.0538
Petróleo Brasileiro S.A. Petrobras Preference Shares.	PETR4	5.33	4º	0.0797
Ultrapar Participações S.A.	UGPA3	2.55	12º	0.0382
Vale S.A.	VALE3	3.73	6º	0.0558
Vale S.A. Preference Shares	VALE5	4.73	5º	0.0707
Carteira	CARTEIRA	66.90	15	100.00
Outras Ações	OUTRAS	33.10		
Total	TOTAL	100		

Fonte: Elaboração Própria

¹ Nome das 15 ações com maiores pesos listadas na Bovespa e utilizadas para a formação da carteira

² Código das 15 ações com maiores pesos listadas na Bovespa e utilizadas para a formação da carteira

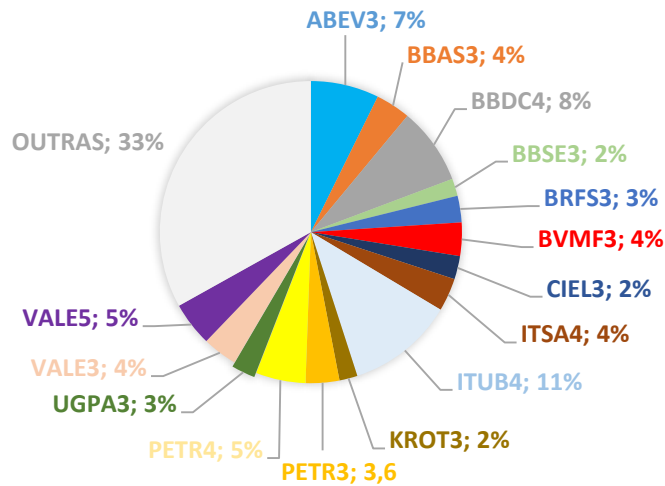
³ Peso das ações individuais presentes na carteira com relação a todas as possíveis da Bovespa

⁴ Ranking das ações por peso

⁵ Peso das ações individuais presentes na carteira com relação a todas as demais selecionadas

Gráfico 1 - Proporção do Peso das Ações na BOVESPA

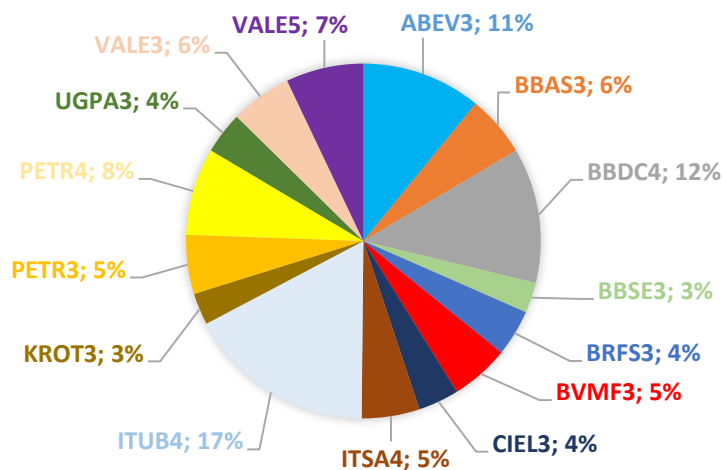
PROPORÇÃO DO PESO DAS AÇÕES NA BOVESPA



Fonte: Resultados da Pesquisa, 2017

Gráfico 2 - Proporção do Peso das Ações na Carteira

PROPORÇÃO DO PESO DAS AÇÕES NA CARTEIRA

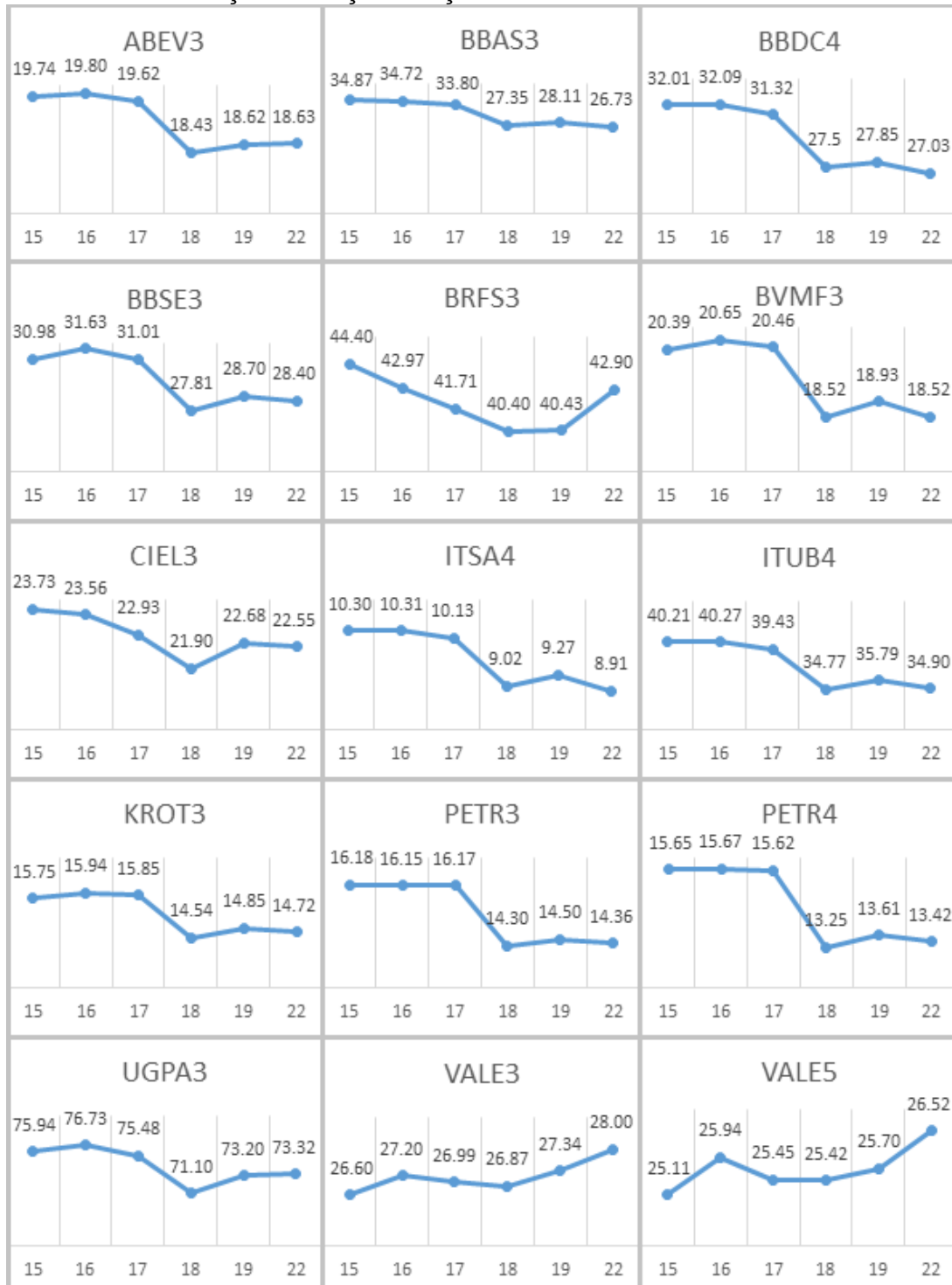


Fonte: Resultados da Pesquisa, 2017

Analisando as ações selecionadas e de forma individual no gráfico 3, é perceptível uma queda brusca em seus preços finais (considerando as negociações de ajuste entre 17 e 18 horas) do dia 17 para o dia 18, com exceção das ações da VALE3 e VALE5 que, apesar de terem sofrido o impacto no início do dia, apresentaram recuperações no decorrer do mesmo e encerraram com preços de R\$26,87 e R\$25,42

respectivamente. Essas quedas em massa das ações e do índice IBOVESPA acarretada pelas gravações entregues à Procuradoria Geral da República (PGR) envolvendo os dirigentes da JBS e o Presidente da República Michel Temer indicam um possível comportamento anormal dos investidores diante das novas informações disponíveis.

Gráfico 3 - Variação no Preço das Ações entre os dias 15 e 22 de Maio de 2017



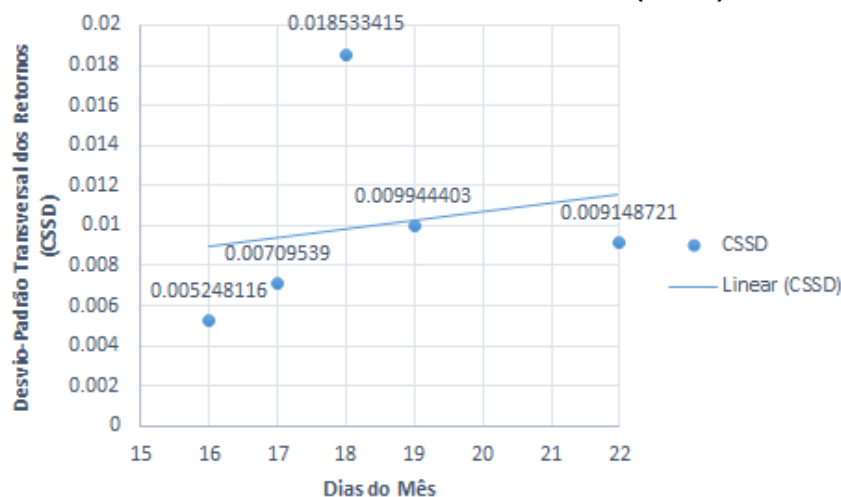
Fonte: Resultados da Pesquisa, 2017

Dado que a função de retorno de um ativo está diretamente relacionada com o preço do mesmo, com isso significando que uma variação nos preços de um determinado ativo impacta diretamente no retorno que ele pode gerar, é passível a suposição de que os retornos apresentados pela carteira selecionada foram amplamente afetados devido à mudança brusca nos preços de seus componentes acarretada por uma suposta mudança de postura dos agentes do mercado. Sendo R_{ativo} o retorno de um ativo, P_{t1} o preço de um ativo no tempo “t1”, e P_{t0} seu preço no período predecessor ao “t1”, tem-se a seguinte equação de retorno:

$$R_{ativo} = \frac{P_{t1} - P_{t0}}{P_{t0}} \quad (8)$$

Visando confirmar essa possível anormalidade por parte dos investidores, emprega-se o modelo $CSSD_t$ proposto por Christie e Huang (1995), representado pela equação 5, mas de uma forma adaptada, representada pela equação 6, para tentar detectar a presença do efeito de manada a partir da grande oscilação no desvio dos retornos apresentados nos dias analisados. Vale lembrar que a variável referência utilizada foi o retorno da carteira no dia 15, primeiro dia da semana da data que motivou a presente pesquisa. Os resultados são apresentados no gráfico 4 a seguir:

Gráfico 4 - Desvio-Padrão Transversal dos Retornos (CSSD) da Carteira



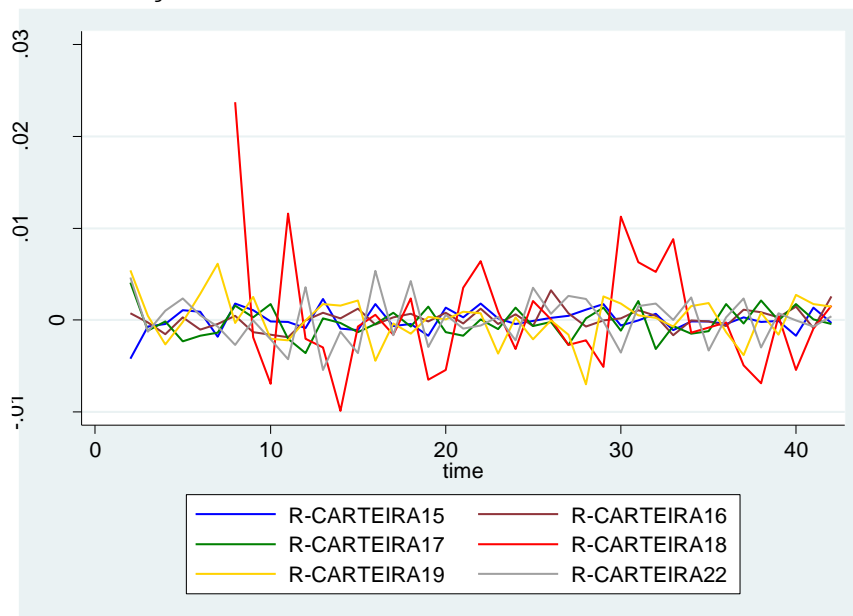
Fonte: Resultados da Pesquisa, 2017

É possível perceber, através da análise dos resultados, uma grande variação do Desvio-Padrão Transversal dos Retornos do dia 18 se comparado com os demais

dias estudados e significa, assim, a presença de uma anormalidade no dia de interesse. O motivo dessa alta volatilidade, como destacada anteriormente, se deu pela divulgação de informações que geraram pânico e aumento das incertezas nos investidores com relação ao mercado financeiro, agravando ainda mais as crises econômica e política que já se encontravam instauradas naquele presente momento.

Contando com o apoio da utilização de softwares estatísticos⁶, comparou-se ainda os retornos detalhados em períodos de 10 minutos tanto entre a proxy com os demais dias de forma individual – os gráficos se encontram presente no anexo deste trabalho –, quanto de todos os dias de forma integrada representada pelo gráfico 5, o que reforçou graficamente a presença do desequilíbrio detectado no dia 18 a partir do método de Christie e Huang.

Gráfico 5 - Movimentação dos Retornos da Carteira⁷ entre os dias 15 e 22 de Maio de 2017



Fonte: Resultados da Pesquisa, 2017

Visualizando o gráfico anterior encontra-se ainda mais perceptível a volatilidade presente na data de interesse, com uma grande queda nas primeiras horas e uma dificuldade de estabilização nas horas seguintes se comparadas aos demais dias. Vale reforçar ainda que os dias posteriores à data mais impactada pelas gravações voltam a apresentar variações dos retornos em torno da média dos dias observados anteriormente.

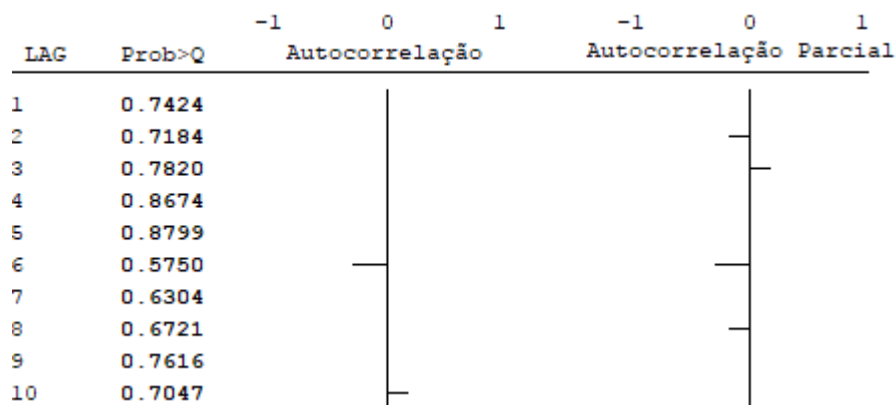
Identificada a alta volatilidade da carteira no dia 18 e buscando atingir o objetivo proposto nessa pesquisa, fez-se necessária a realização, de uma forma mais

⁶ Stata versão 14

⁷ Representado no gráfico pelas variáveis “R-CARTEIRA” seguida pelo dia em análise

aprofundada, do estudo da carteira elaborada na data específica em tempos segmentados em períodos de 10 minutos. Para isso, inicialmente fez-se a análise de correlograma (figura 1), que tem como propósito identificar se uma série é ou não estacionária, onde a hipótese nula indica que a série é estacionária, enquanto a hipótese alternativa aponta uma série não estacionária. De acordo com o correlograma, vê-se claramente a não rejeição da hipótese nula dada a presença de valores de “Prob>Q” diferentes de 0 indicando, assim, uma série em seu estado estacionário e, conseqüentemente, resíduos independentes e identicamente distribuídos.

Figura 1 – Teste Ljung Box de Autocorrelação e Autocorrelação Parcial⁸ da Série Analisada



Fonte: Resultados de Pesquisa (2017)

Tabela 2 - Teste de Dickey-Fuller de Raiz Unitária Modificado
Teste "τ" de Dickey-Fuller de Raiz Unitária modificado

Nº Obs.: 26		Nº Lags conforme Critério de Schwert: 9		
Nº Lags	Teste Estatístico "τ"	Valores Críticos		
		1%	5%	10%
9	-1.266	-3.770	-2.756	-2.371
8	-1.409	-3.770	-2.766	-2.411
7	-1.484	-3.770	-2.812	-2.476
6	-1.535	-3.770	-2.885	-2.562
5	-1.673	-3.770	-2.978	-2.660
4	-1.705	-3.770	-3.082	-2.764
3	-1.861	-3.770	-3.188	-2.866
2	-1.876	-3.770	-3.288	-2.960
1	-2.204	-3.770	-3.373	-3.039

Fonte: Elaboração Própria

⁸ Conhecidas e representadas também por FAC e FACP respectivamente

Tabela 3 - Critério de Akaike (AIC) e Bayesiano (BIC)⁹

Observações	Defasagens	AIC	BIC
26	2	- 193.9664	-191.4502

Fonte: Resultados da Pesquisa, 2017

Após a realização da análise do correlograma, realiza-se o teste Dickey-Fuller aumentado (tabela 4) com o fim de confirmar a presença de estacionaridade na série estudada. Dada a ausência de significância da constante e da tendência no teste, optou-se pela realização do teste sem o comparecimento de ambas. Como resultado tem-se o valor calculado inferior, em módulo, ao valor crítico de 1%, representando uma ausência de estacionaridade nesse nível. Entretanto, também em módulo, o valor calculado se encontra superior aos valores críticos de 5% e 10%, corroborando com a hipótese de uma série estacionária. Sendo assim, optou-se por analisar diferentes resultados com características estacionárias e não estacionárias, com o último necessitando de integralização objetivando atender os requisitos para uma análise de série temporal. Tais análises específicas serão segmentadas em três partes e serão exploradas posteriormente aos testes de Dickey-Fuller observados nas tabelas 4 e 5 a seguir. Os diferentes estudos foram motivados, principalmente, após a detecção de impasses gerados pelo primeiro resultado.

Tabela 4 - Teste de Dickey-Fuller de Raiz Unitária Aumentado

Teste de Dickey-Fuller Aumentado de Raiz Unitária							
Nº Obs.: 33							
					Valores Críticos		
Teste Estatístico					1%	5%	10%
Z(t)	-2.484				-2.647	-1.95	-1.603
Diferenças rcarteira18	Coefficiente	Erro Padrão	t calculado	P > t	[Intervalo de Confiança a 95%]		
L1.	-0.7652265	0.3080904	-2.48	0.019	-1.394431	-0.1360221	
LD.	-0.0746699	0.2367661	-0.32	0.755	-0.558211	0.408871	
L2D.	-0.1341351	0.1512251	-0.89	0.382	-0.442978	0.1747078	

Fonte: Resultados da Pesquisa, 2017

Pelo teste simples de Dickey-Fuller de raiz unitária tem-se um p-valor (teste calculado) superior, em módulo, a todos os níveis críticos, rejeitando a hipótese de raiz unitária e, dessa vez, sinalizando uma série estacionária em todos os níveis.

⁹ Critérios de Informação que penalizam a verossimilhança, auxiliando na melhor escolha de um modelo conforme o princípio da parcimônia

Tabela 5 - Teste de Dickey-Fuller de Raiz Unitária Simples

Teste de Dickey-Fuller de Raiz Unitária				
Nº Obs.: 35		Valores Críticos		
Teste Estatístico	1%	5%	10%	
Z(t)	-6.383	-3.682	-2.972	-2.618

Fonte: Resultados da Pesquisa, 2017

5.2 Investigação do Efeito Manada

Nesse tópico analisaremos o Efeito Manada a partir dos modelos ARIMA encontrados na realização deste trabalho.

5.2.1 Modelo ARIMA (2,0,2) / ARMA (2, 2)

Após a realização dos testes de Dickey-Fuller, iniciou-se o processo de identificação do modelo a partir de sua ordem. Em um primeiro momento, para reconhecer a ordem “p” do processo autoregressivo (AR), utilizou-se o gráfico de autocorrelação parcial (FAC-P) do retorno da carteira, enquanto que o reconhecimento da ordem “q” do processo de média móvel (MA) partiu do gráfico de autocorrelação simples (FAC). É importante destacar que o fator média móvel é utilizado para identificar a tendência de uma série.

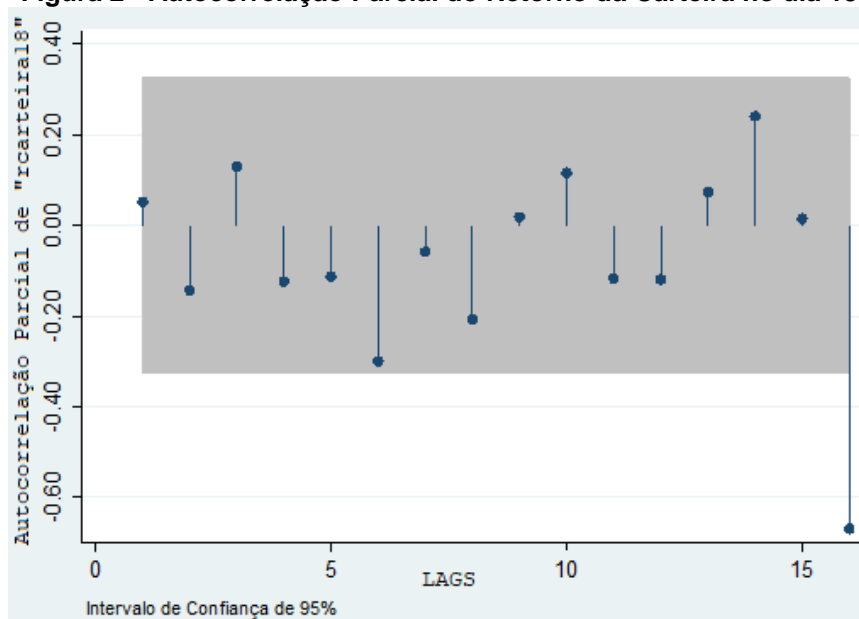
De acordo com a Apostila sobre Modelagem Box and Jenkins de Franco (2009), do Departamento de Estatística da UFMG, o comportamento teórico da FAC e da FACP é representado da seguinte forma:

Quadro 9 - Comportamento de FAC e FACP para Identificação do Modelo

Modelo	FAC	FACP
MA(1)	1 pico no lag 1 ($\rho_1 \neq 0$)	Decrescimento exponencial
AR(1)	Decrescimento Exponencial	1 pico no lag 1 ($\phi_{11} \neq 0$)
MA(2)	1 pico no lag 1 e 1 pico no lag 2 ($\rho_1 \neq 0$ e $\rho_2 \neq 0$)	Mistura de exponenciais ou ondas senóides amortecidas
AR(2)	Mistura de exponenciais ou ondas senóides amortecidas	1 pico no lag 1 e 1 pico no lag 2 ($\phi_{11} \neq 0$ e $\phi_{22} \neq 0$)
ARMA(1,1)	Decrescimento Exponencial	Decrescimento Exponencial

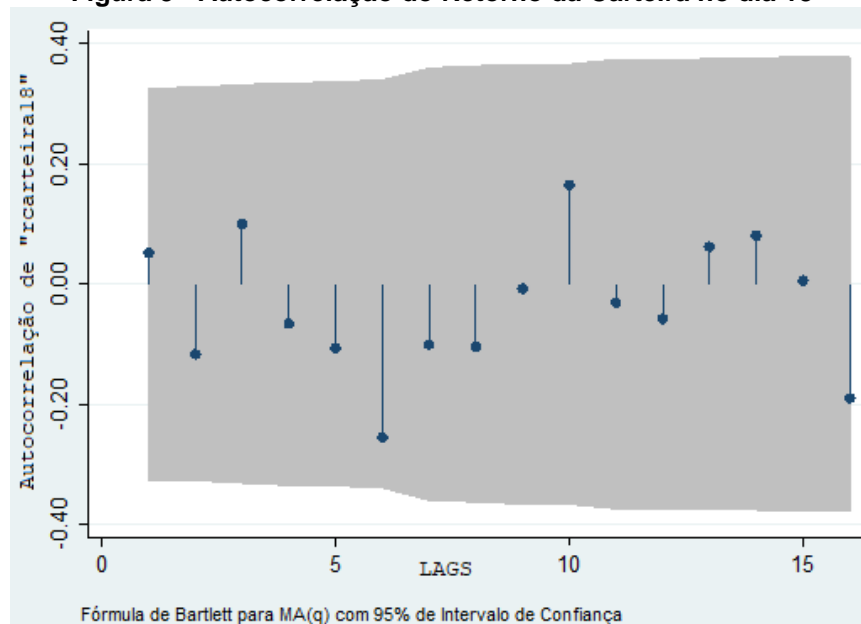
Fonte: Franco (2009)

Como é passível de observação nas próximas imagens, o comportamento de mistura de ondas senóides amortecidas é visível nos gráficos de autocorrelação e autocorrelação parcial. Consequentemente, de acordo com a tabela de FAC e FAC-P averiguada anteriormente, tais misturas caracterizam um modelo autoregressivo de ordem 2 e, ainda, um modelo de média móvel igualmente de ordem 2. A escolha dessas ordens foi reforçada ainda pelo critério de Akaike observado a seguir, que opta sempre pelo modelo de menor valor de Akaike (AIC) na escolha do melhor modelo.

Figura 2 - Autocorrelação Parcial do Retorno da Carteira no dia 18

Fonte: Resultados da Pesquisa, 2017

Figura 3 - Autocorrelação do Retorno da Carteira no dia 18



Fonte: Resultados da Pesquisa, 2017

A regressão do modelo ARMA (2,2) verificou uma não significância da constante e dos coeficientes autoregressivos e de média móvel, mesmo tal sendo o modelo preferencial apresentado pelo correlograma. Vale focar ainda que a média móvel, por exemplo, alcança resultados não significativos em grande escala ao atingir a marca próxima de 1 em sua análise de significância como visto a seguir na tabela 6, valor esse que representa o grau mais alto de coeficientes não significativos.

Tabela 6 – Estimação e Regressão da Série no Modelo ARMA (2,2)

Regressão ARMA (2, 2)						
Nº Obs.: 36				Amostra: 8 - 43		
rcarteira18	Coeficiente	Erro Padrão	"z" calculado	P > z	[Intervalo de Confiança a 95%]	
rcarteira18 _const	0.0004097	0.000508	0.81	0.420	-0.0005859	0.0014053
ARMA						
ar						
L1.	0.1170792	0.462889	0.25	0.800	-0.7901666	1.024325
L2.	0.3975381	0.4444545	0.89	0.371	-0.4735767	1.268653
ma						
L1.	-7.86E-07	34733.64	0	1.0000	-68076.69	68076.69
L2.	-0.9999987	-	-	-	-	-
/sigma	0.0055976	0.0009404	5.95	0.0000	0.0037544	0.0074408

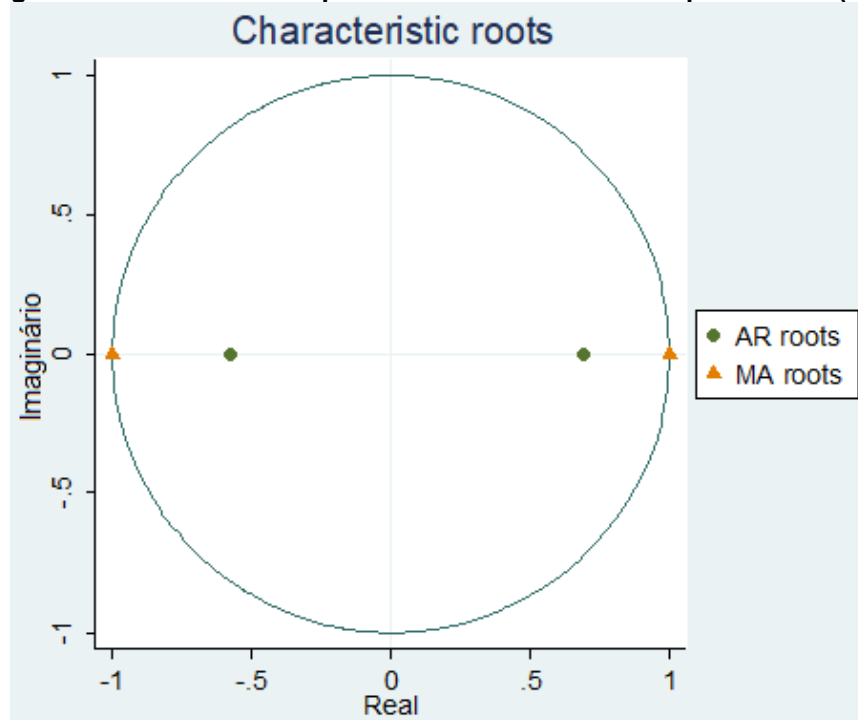
Fonte: Resultados da Pesquisa, 2017

Tabela 7 - Critérios de Akaike e Bayesiano da Regressão ARMA (2,2)

Observações	Defasagens	AIC	BIC
36	5	-256.8765	-248.959

Fonte: Elaboração Própria

Após os procedimentos realizados, verificou-se uma clara estabilidade do processo através do círculo unitário no que concerne ao AR, mas um valor de 1 no MA. Como resultado, tivemos um processo estável e estacionário dada a sua presença dentro do círculo no modelo autoregressivo, mas não estacionário em sua média móvel, como observa-se na figura 4.

Figura 4 - Círculo Unitário para o teste de Raiz Unitária para ARMA (2,2)

Fonte: Resultados da Pesquisa, 2017

Testou-se também se o modelo é, de fato, homocedástico – se apresenta variância constante nos erros –, para entender se o modelo ARMA proposto é realmente o mais adequado a ser utilizado, ou se faz necessário a consideração de um modelo como ARCH e GARCH para a volatilidade. Pelos resultados encontrados na tabela 8, tem-se uma não rejeição da hipótese nula e, portanto, não se encontra necessário a utilização dos modelos anteriores de volatilidade. É importante observar ainda que por serem três análises diferentes, mas de uma mesma série, então o resultado encontrado pelo teste de homocedasticidade é o mesmo para todas elas.

Tabela 8 - Teste de Homocedasticidade para consideração dos modelos ARCH e GARCH

Nº Lags (p)	Chi ²	Defasagens	Prob > Chi ²
1	0.481	1	0.4881
2	0.143	2	0.9309
3	8.163	3	0.0428
4	4.153	4	0.3857
5	5.996	5	0.3066
6	7.763	6	0.2560
7	8.786	7	0.2684
8	8.298	8	0.4049
9	8.628	9	0.4723
10	9.471	10	0.4881

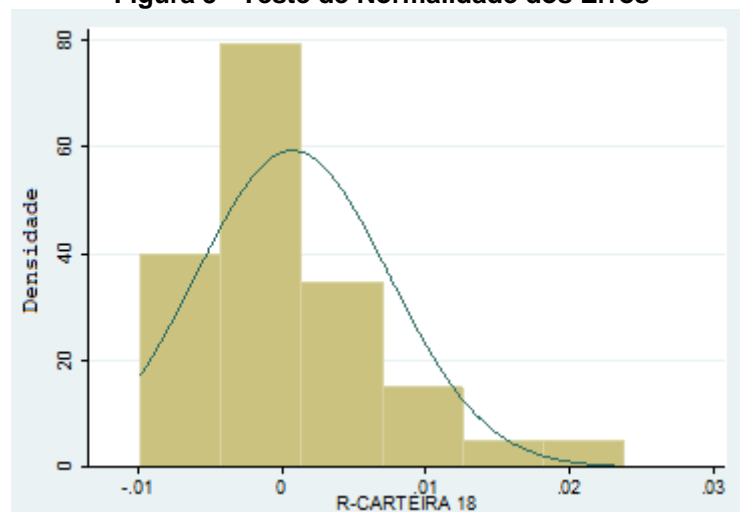
H0: Há homocedasticidade no modelo e, portanto, não há a presença de efeitos ARCH de volatilidade

X

H1: Não há homocedasticidade no modelo e, portanto, há a presença de efeitos ARCH de volatilidade

Fonte: Resultados da Pesquisa, 2017

A partir dos resultados encontrados, fez-se necessário também a utilização de um histograma para testar a normalidade dos erros. Pela figura 5, visualizam-se os erros com características normalmente distribuídas. Ainda com relação aos erros, é importante destacar que tal teste apresentou resultados iguais para todos os modelos e, portanto, seus resultados serão mostrados apenas na figura 5 a seguir.

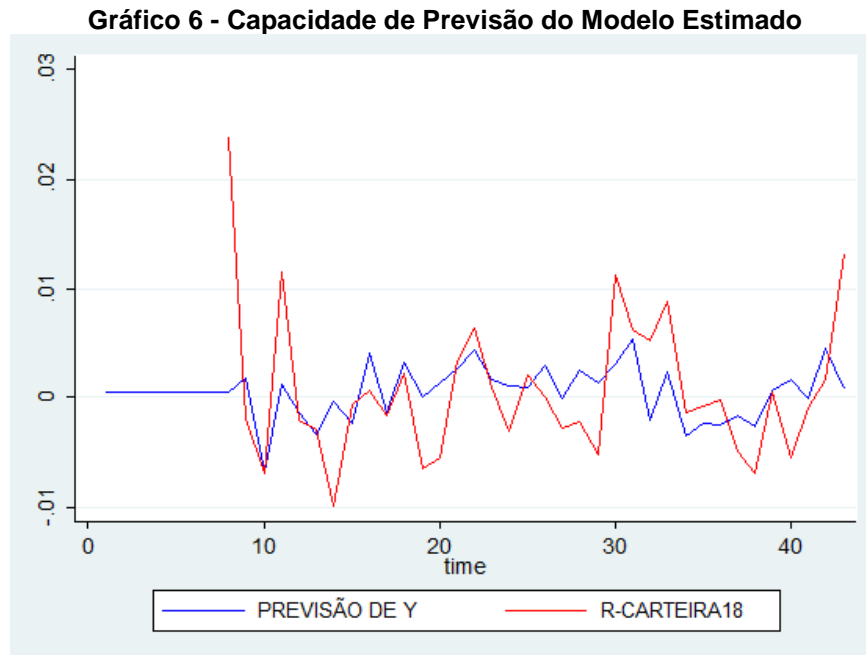
Figura 5 - Teste de Normalidade dos Erros

Fonte: Resultados da Pesquisa, 2017

Na tentativa de realizar a previsão dada a definição do modelo é passível observar uma grande variação entre a movimentação real da carteira no dia analisado e a sua estimativa, com a primeira tendo uma oscilação em grandes proporções

enquanto que a estimativa tende a seguir uma variação mais próxima em torno de uma média (gráfico 6).

$$Y_t = 0,0004 + 0,1171Y_{t-1} + 0,3975Y_{t-2} - 0,0000007\mu_{t-1} - 0,9999\mu_{t-2} + \varepsilon_t \quad (9)$$



Fonte: Resultados da Pesquisa, 2017

5.2.2 Modelo ARIMA (2,0,0) / AR(2)

O estudo do ARIMA (2,0,0), ou AR (2) teve início com elevado nível de não significância (valor próximo a -1) encontrado no modelo de média móvel visto no tópico 5.2.1, promovendo assim uma discussão em torno do modelo desconsiderando este fator.

A regressão mostrada na tabela 9 a seguir novamente indica uma não significância apresentada pela constante e pelos coeficientes autoregressivos. Além disso, destaca-se ainda um valor pouco superior referente ao Critério de Akaike se comparado com o ARMA (2,2) apresentado anteriormente.

Tabela 9 – Estimação e Regressão da Série no Modelo AR (2)

Regressão AR (2)						
Nº Obs.: 36				Amostra: 8 - 43		
rcarteira18	Coefficiente	Erro Padrão	"z" calculado	P > z	[Intervalo de Confiança a 95%]	
rcarteira18 _const	0.0006591	0.0013841	0.48	0.634	-0.0020538	0.003372
ARMA						
ar						
L1.	0.116511	0.2381729	0.49	0.625	-0.3502992	0.5833212
L2.	-0.208708	0.2924362	-0.71	0.475	-0.7818724	0.3644565
/sigma	0.0065173	0.0007049	9.25	0.000	0.0051357	0.007899

Fonte: Resultados da Pesquisa, 2017

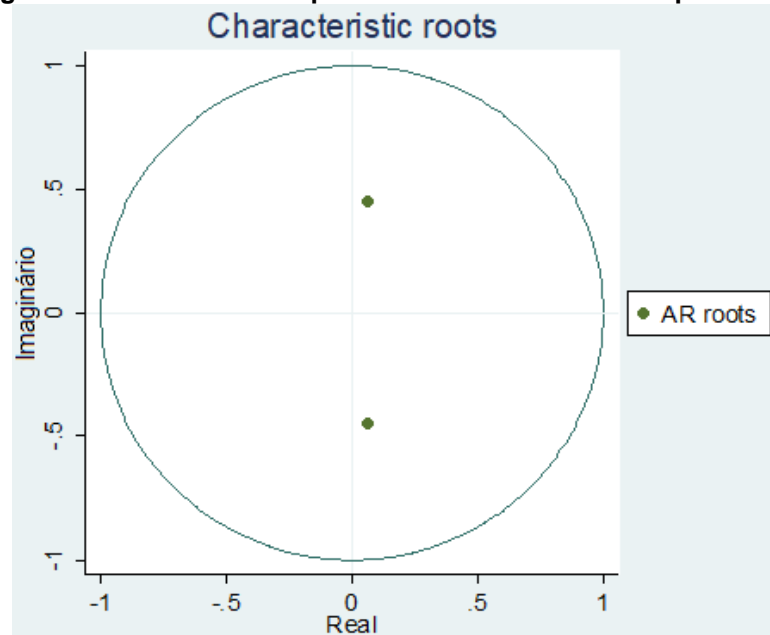
Tabela 10 - Critérios de Akaike e Bayesiano da Regressão AR (2)

Observações	Defasagens	AIC	BIC
36	4	-252.1348	-245.8008

Fonte: Resultados da Pesquisa, 2017

Em seguida, testou-se a estabilidade dos coeficientes autoregressivos através do teste de raiz unitária, que confirmou uma solidez da AR(2) dentro do círculo unitário apresentado na figura 6, e reiterou a estacionaridade encontrada no modelo.

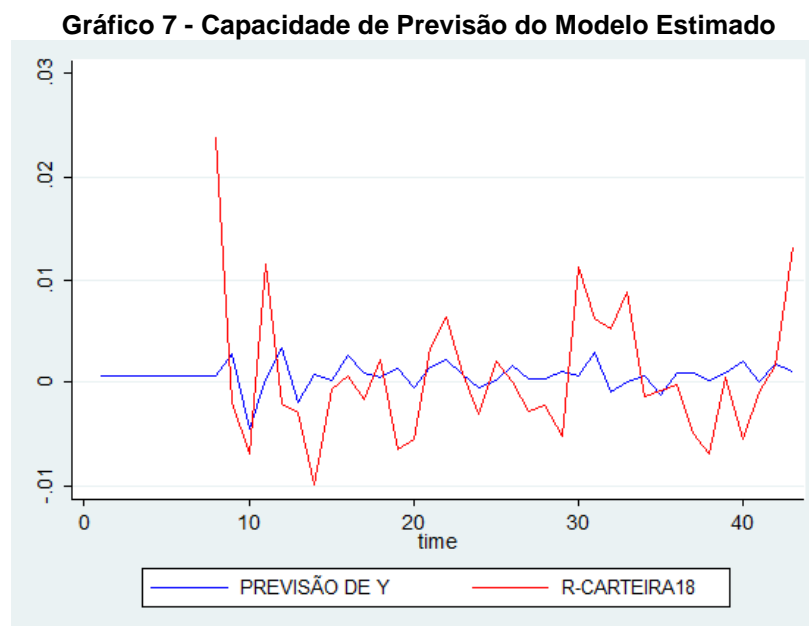
Figura 6 - Círculo Unitário para o teste de Raiz Unitária para AR (2)



Fonte: Resultados da Pesquisa, 2017

Assim como no modelo ARMA (2,2), o modelo estimado apresenta uma grande diferença se comparado aos resultados reais da data em questão. Enquanto que a primeira novamente tem uma baixa volatilidade em torno de uma determinada média, a segunda apontou uma altíssima volatilidade dada a intensa movimentação do mercado gerada pelo estouro da crise política após o fechamento da bolsa no dia anterior, como aponta o gráfico 7.

$$Y_t = 0,0006 + 0,1165Y_{t-1} + -0,2087Y_{t-2} + \varepsilon_t \quad (10)$$



5.2.3 Modelo ARIMA (2,1,0)

Para analisarmos uma série temporal, trata-se de um princípio básico que a série se encontre no estado estacionário para que, então, possamos regredi-la e encontrar o modelo ideal para estimação de resultados futuros. Quando uma série não atende tal premissa, necessitamos integrá-la para que possamos torná-la estacionária e, só assim, poderemos trabalhar com ela em sua análise temporal.

Como visto no tópico 5.2.1 no teste de Dickey-Fuller, ao nível de 1% a série se encontrou caracterizada pela não estacionaridade. Além disso, ao analisarmos os

resultados encontrados neste mesmo tópico, tem-se um alto nível de não-significância dos fatores de média móvel presentes no modelo. A partir desses resultados encontrados, motivou-se um estudo da série como um ARIMA (2,1,0), com os dois fatores autoregressivos já estudados somados à uma integralização para torná-la estacionária e, com isso, possibilitar-nos a analisar mais detalhadamente a série em questão.

Os resultados encontrados na tabela 11 a seguir apontam uma clara não-significância da constante, com valores muito superiores aos dois modelos estudados anteriormente. Entretanto, torna-se perceptível também o fato de que os coeficientes autoregressivos foram caracterizados como altamente significativos, com ambos a níveis de 1%.

Tabela 11 - Estimação e Regressão da Série no Modelo ARIMA (2,1,0)

Regressão ARIMA (2, 1, 0)						
Nº Obs.: 35				Amostra: 9 - 43		
rcarteira18	Coeficiente	Erro Padrão	"z" calculado	P > z 	[Intervalo de Confiança a 95%]	
rcarteira18 _const	0.0000829	0.0006887	-0.12	0.904	-0.0014327	0.001267
ARMA						
ar						
L1.	-0.532956	0.1878072	-2.84	0.005	-0.9010515	-0.1648606
L2.	-0.5034691	0.1482223	-3.40	0.001	-0.7939795	-0.2129587
/sigma	0.0071161	0.0007104	10.02	0.000	0.0057237	0.0085086

Fonte: Resultados da Pesquisa, 2017

Os valores de AIC e BIC encontrados em ARIMA (2,1,0 – tabela 12) apontam números superiores aos do modelo ARMA (2,2) estudado previamente (tabela 11), o que motivaria a escolha pelo segundo frente ao primeiro conforme aponta o Critério de Akaike, que opta por aquele que apresenta o menor valor. Entretanto, o alto nível de significância apresentada pelos coeficientes autoregressivos da regressão deste tópico motivou um estudo ainda mais detalhado do modelo apresentado.

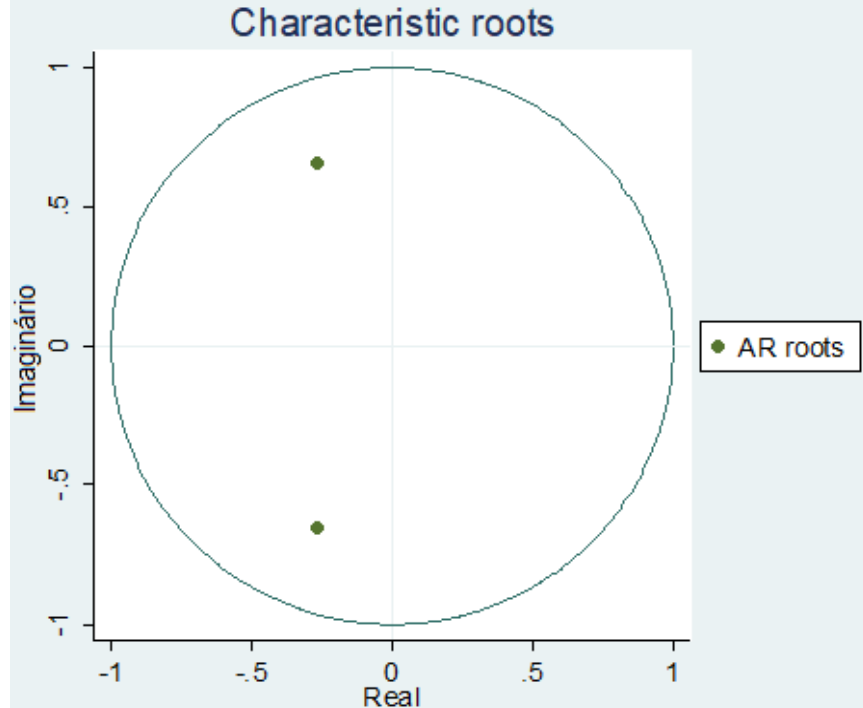
Tabela 12 - Critérios de Akaike e Bayesiano da Regressão ARIMA (2,1,0)

Observações	Defasagens	AIC	BIC
35	4	-238.1339	-231.9125

Fonte: Resultados da Pesquisa, 2017

Pelo teste de raiz unitária, assim como nos dois modelos vistos anteriormente, os coeficientes autoregressivos se encontraram inseridos no círculo unitário, confirmando o estado de estacionaridade do modelo ao aplicarmos a integralização.

Figura 7 - Círculo Unitário para o teste de Raiz Unitária para ARIMA(2,1,0)

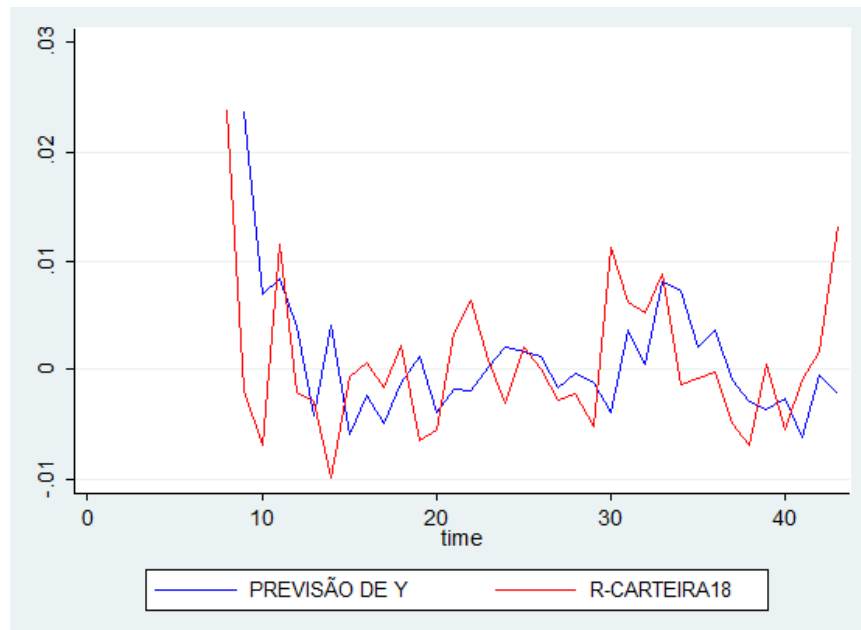


Fonte: Resultados da Pesquisa, 2017

Analisando a capacidade de previsão do modelo tem-se uma tendência com um grande nível de volatilidade. Se comparado aos demais vistos, percebe-se uma presença muito mais próxima da realidade, apesar de seu comportamento ainda estar distante das oscilações presentes na data de interesse.

$$Y_t = Y_{t-1} + 0,0001 - 0,5330\Delta Y_{t-1} - 0,5035\Delta Y_{t-2} + \varepsilon_t \quad (11)^{10}$$

¹⁰ O valor de 0,0001 se refere à uma aproximação da constante encontrada na tabela 11

Gráfico 8 - Capacidade de Previsão do Modelo Estimado

Fonte: Resultados da Pesquisa, 2017

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Inicialmente, antes da exposição da conclusão encontrada neste trabalho, é de grande importância apresentar as dificuldades encontradas na realização do mesmo. Um dos fatores que vale a pena destacar se refere à quantidade de amostra presente no dia 18 inferior à exigência mínima recomendada para a análise de uma série temporal, que é de 40. Além disso, alguma das metodologias utilizadas neste trabalho, como a *CSSD* é, em sua maioria, utilizada em trabalhos a níveis de pós-graduação, o que necessita um embasamento teórico e recursos superiores aos disponíveis para a realização desta monografia.

Enfim tratando das conclusões encontradas, como exposto no início deste trabalho, essa monografia apresentou como objetivo verificar o comportamento dos investidores no dia posterior à delação do empresário Joesley Batista sobre a Operação Lava Jato, e verificar uma possível presença do efeito manada por parte dos agentes na Bolsa de Valores brasileira. A partir disso, selecionou-se ações específicas para a elaboração de uma carteira de ativos e calculou-se o retorno da mesma em períodos segmentados de dez minutos em cada dia analisado. Após o cálculo dos retornos, realizou-se a aplicação inicial da metodologia de Christie e Huang denominado *CSSD* cujo objetivo se dá pela tentativa de captação do efeito de manada por parte dos investidores. Realizado esse emprego parcial da metodologia *CSSD*, fez-se uso do processo *ARIMA* (p, q, d) para identificar e caracterizar, de forma mais detalhada, a série estudada.

Apesar de analisarmos a série temporal sob três diferentes óticas devido aos impasses encontrados nos procedimentos realizados, todos os resultados apontaram uma clara presença de coeficientes autoregressivos de ordem 2. Em outras palavras, trata-se de um consenso entre as análises que a tomada de decisão de um investidor está diretamente conexa com decisões tomadas a dois períodos anteriores – que, nesse caso, representa cerca de vinte minutos anteriores. Esse fator configura possivelmente a presença de um efeito manada dada a correlação entre o processo decisório dos investidores em períodos anteriores com a tomada de decisão do agente em um momento presente, que muitas vezes se encontra motivado a atuar conforme o comportamento daqueles investidores.

Com relação aos efeitos de média móvel e a integração realizada, têm-se dois principais questionamentos quanto à presença de ambas. A primeira indagação se deu pelo alto nível de não significância apresentado pelos elementos de média móvel com valores próximos ao máximo, gerando conseqüentemente algumas dúvidas quanto à sua presença mesmo que, conforme o critério de Akaike visto anteriormente, o melhor modelo foi aquele que apresentou MA igual a 2. Já a segunda indagação se dá pelos resultados altamente significativos, com exceção da constante, dos coeficientes autoregressivos ao incorporarmos a primeira integração conforme necessário pela série ao nível de 1% que, conforme o teste de Dickey-Fuller de raiz unitária aumentado, apresentou indícios de não-estacionaridade da série. Tal indagação se dá pelo fato de o retorno da carteira já ser uma série integrada em primeira ordem já que, por se tratar de retornos, já se encontra implícita a presença de uma diferença.

Como sugestão de trabalhos futuros acredito ser interessante um aprofundamento desta pesquisa envolvendo os números de negociações, ou até mesmo estudos similares apoiados em outros fatores, de âmbito político e econômico, como impeachment, crises econômicas a nível mundial, ou até mesmo eleições presidenciais, locais ou estrangeiras, de grande impacto no nosso país. Uma outra sugestão seria a realização da análise comparativa entre o comportamento de investidores nas bolsas de valores de diferentes países em cima de uma mesma externalidade de impacto internacional como as eleições americanas e a crise de 2008.

REFERÊNCIAS

AKERLOFF, G. A.; SHILLER R. J. **Animal Spirits**: how human psychology drives the Economy and why it matters for Global Capitalism. New Jersey: Princeton University Press, 2009.

ARRUDA, Paula Baggio. **Uma investigação sobre o efeito disposição**. 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)-Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

BARBERIS, Nicholas; THALER, Richard. A survey of behavioral finance. **Handbook of the Economics of Finance**, v. 1, p. 1053-1128, 2003.

BARROS, T. de S.; FELIPE, I. J. dos S. **Teoria do prospecto: Evidências aplicadas em finanças comportamentais**. Faces: Revista de Administração, Belo Horizonte., v. 14, p. 87-105, 2015. Disponível em: <<http://www.fumec.br/revistas/facesp/article/view/2934>>

BODUR, Frederico Jungblut. **Uma comparação entre os modelos Capm, Fama-French e Fama-French-Carhart**. 2011.

CHRISTIE, William G.; HUANG, Roger D. Following the pied piper: Do individual returns herd around the market?. **Financial Analysts Journal**, v. 51, n. 4, p. 31-37, 1995.

CUSINATO, Rafael Tiecher. **Teoria da decisão sob incerteza e a hipótese da utilidade esperada: conceitos analíticos e paradoxos**. 2003.

DA SILVA, Juliana Xavier Serapio *et al.* **Há Efeito Manada em Ações com Alta Liquidez do Mercado Brasileiro?**. 2015.

DARGHAM, Nathalie Abi Saleh. **The Implications of Behavioral Finance**. FGM, Retrieved September 13, 2016, from <http://www.fgm.usj.edu.lb/pdf/a102009.pdf>

BONDT, Werner F. M. De *et al.* Behavioral Finance: Quo Vadis? (December 3, 2015). **Journal of Applied Finance (Formerly Financial Practice and Education)**, Vol. 18, No. 2, 2008. Disponível em SSRN: <<https://ssrn.com/abstract=2698614>>

DE SOUZA, Zilmar José; BIGNOTTO, Edson Costa. **Teoria de Portfólio: Composição ótima de uma carteira de investimento.** 1999.

DOS SANTOS, J. O.; DOS SANTOS, J. A. R. Mercado de Capitais: Racionalidade x Emoção. In: **4º Congresso USP de Controladoria e Contabilidade.** 2004.

FRANCO, Glaura C.. **Apostila sobre Modelagem Box & Jenkins,** 2009.

FRITZEN, Fabiana *et al.* **Aspectos comportamentais de tomada de decisão:** um estudo comparativo entre formandos de Administração e Contabilidade. 2007.

GONZALEZ, Raphaela Mattos; BASTOS, S. Q. A.; PEROBELLI, Fernanda Finotti. Comportamento dos investidores na crise: uma análise para o Brasil no período de 2005 a 2009. **Anais do IV Encontro Internacional da Associação Keynesiana Brasileira (AKB),** 2011.

GUJARATI, D. N.; PORTER, D. C. **Econometria básica.** 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2011. 924 p.

JUNIOR, Rabelo; SARAIVA, Tarcísio; IKEDA, Ricardo Hirata. Mercados eficientes e arbitragem: um estudo sob o enfoque das finanças comportamentais. **Revista Contabilidade & Finanças,** v. 15, n. 34, p. 97-107, 2004.

HALFELD, Mauro; TORRES, Fábio de Freitas Leitão. Finanças comportamentais: a aplicações no contexto brasileiro. **Revista de administração de empresas,** v. 41, n. 2, p. 64-71, 2001.

KAHNEMAN, Daniel; TVERSKY, Amos. Prospect theory: An analysis of decision under risk. **Econometrica: Journal of the econometric society,** p. 263-291, 1979.

KIMURA, Herbert. Aspectos comportamentais associados às reações do mercado de capitais. **RAE-eletrônica,** v. 2, n. 1, p. 1-14, 2003.

KUTCHUKIAN, Eric. **O efeito manada nos fundos de investimento no Brasil: Um teste em finanças comportamentais.** 2010. Tese de Doutorado.

LIMA, Murillo Valverde. Um estudo sobre finanças comportamentais. **RAE-eletrônica,** v. 2, n. 1, p. 2-19, 2003

LUCCHESI, Eduardo Pozzi; SECURATO, José Roberto. Finanças comportamentais: aspectos teóricos e conceituais. **Revista Estratégica**, v. 10, n. 1, 2013.

LUCENA, W. G. L.; FERNANDES, M. S. A.; GOMES DA SILVA, J. D. A **Contabilidade Comportamental e os Efeitos Cognitivos no Processo Decisório: uma Amostra com Operadores da Contabilidade**. Revista Universo Contábil, Blumenau, v. 7, n. 3, p. 41-58, jul./set./2011.

MACEDO JUNIOR, Jurandir Sell *et al.* **Teoria do prospecto: uma investigação utilizando simulação de investimentos**. 2003.

MALKIEL, Burton G.; FAMA, Eugene F. Efficient capital markets: A review of theory and empirical work. **The journal of Finance**, v. 25, n. 2, p. 383-417, 1970.

MARINHO DA SILVA, Rhoger Fellipe *et al.* Finanças Comportamentais: um estudo comparativo utilizando a Teoria dos Prospectos com os alunos de graduação do curso de ciências contábeis. **Revista Brasileira de Gestão de Negócios**, v. 11, n. 33, 2009.

MEDEIROS, Regiane Delfino *et al.* **Efeito Doação, efeito disposição e rentabilidade: Uma análise empírica em finanças comportamentais**. 2005.

MILANEZ, Daniel Yabe. **Finanças comportamentais no Brasil**. 2003. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

MILLER, Merton H.; MODIGLIANI, Franco. Dividend policy, growth, and the valuation of shares. **the Journal of Business**, v. 34, n. 4, p. 411-433, 1961.

MULLAINATHAN, Sendhil; THALER, Richard H. **Behavioral economics**. National Bureau of Economic Research, 2000.

MUSSA, Adriano *et al.* Hipótese de mercados eficientes e finanças comportamentais: as discussões persistem. **FACEF Pesquisa-Desenvolvimento e Gestão**, v. 11, n. 1, 2010.

NARDY, Andre; FAMÁ, Rubens. As Finanças Comportamentais no Brasil através de um estudo de publicações e congressos nos anos 2001-2012. **FACEF Pesquisa-Desenvolvimento e Gestão**, v. 16, n. 2, 2013.

NUNES, P.; Reina, D.; MACEDO JUNIOR, Jurandir Sell; AMORIM, Lourival Pereira. **Finanças Comportamentais: Uma investigação da tomada de decisão dos acadêmicos de administração da UNISUL sob a perspectiva dos estudos de Tversky e Kahneman (1974) e Kahneman e Tversky (1979).** In: Congresso UFSC Controladoria e Finanças, 2009, Florianópolis. Congresso UFSC Controladoria e Finanças, 2009.

PIMENTA, Daiana Paula; BORSATO, Jaluza Maria Lima Silva; DE SOUSA RIBEIRO, Kárem Cristina. Um estudo sobre a influência das características sociodemográficas e do excesso de confiança nas decisões dos investidores, analistas e profissionais de investimento à luz das Finanças Comportamentais. **REGE-Revista de Gestão**, v. 19, n. 2, p. 263-280, 2012.

PINDYCK, Robert S.; RUBINFELD, Daniel L. **Microeconomia**. 5 ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

ROGERS, Pablo; SECURATO, José Roberto; DE SOUSA RIBEIRO, Kárem Cristina. Finanças comportamentais no Brasil: um estudo comparativo. **Revista de Economia e Administração**, v. 6, n. 1, 2007.

SHLEIFER, Andrei; SUMMERS, Lawrence H. The noise trader approach to finance. **The Journal of Economic Perspectives**, v. 4, n. 2, p. 19-33, 1990.

SEWELL, Martin. Behavioural finance. **University of Cambridge**, 2007.

SHU, Suzanne B.; MORELLI, Sylvia . **Applying Fairness Theories to Financial Decision Making**. 2012. Disponível em: <<http://www.anderson.ucla.edu/faculty/suzanne.shu/Shu%20Morelli%20applying%20fairness.pdf>>. Acesso em: 05 abr. 2017.

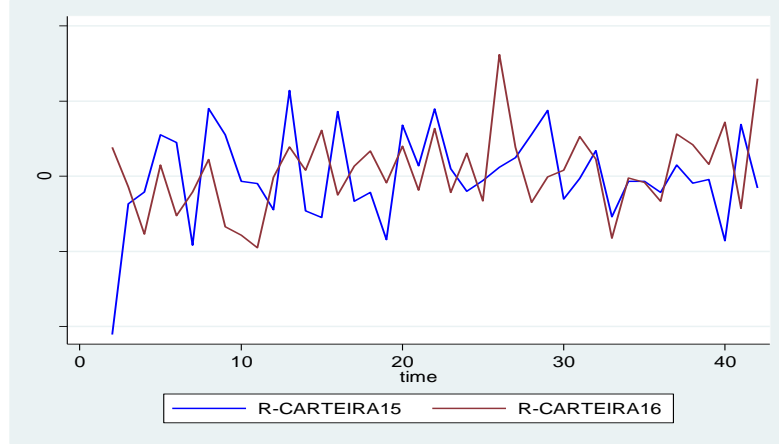
TVERSKY, Amos; KAHNEMAN, Daniel. Judgment under uncertainty: Heuristics and biases. In: **Utility, probability, and human decision making**. Springer Netherlands, 1974. p. 141-162.

TVERSKY, Amos; KAHNEMAN, Daniel. Loss aversion in riskless choice: A reference-dependent model. **The quarterly journal of economics**, v. 106, n. 4, p. 1039-1061, 1991

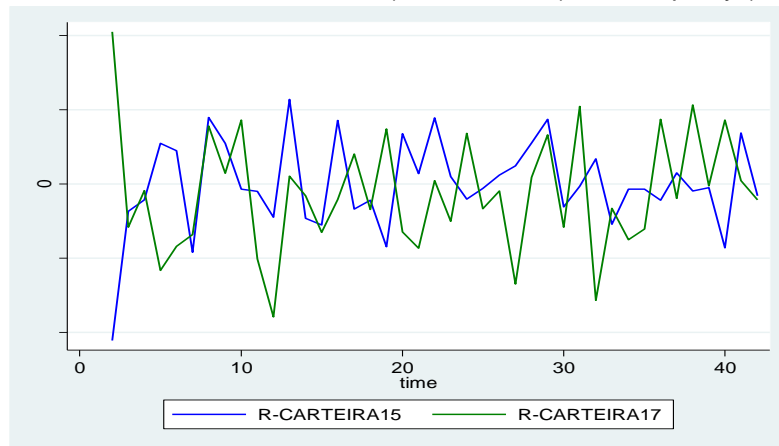
YOSHINAGA, Claudia Emiko *et al.* Finanças comportamentais: uma introdução. **REGE Revista de Gestão**, v. 15, n. 3, p. 25-35, 2008.

APÊNDICE A – COMPARAÇÃO ENTRE OS RETORNOS DA DATA PROXY (15) E DOS DEMAIS DIAS ANALISADOS

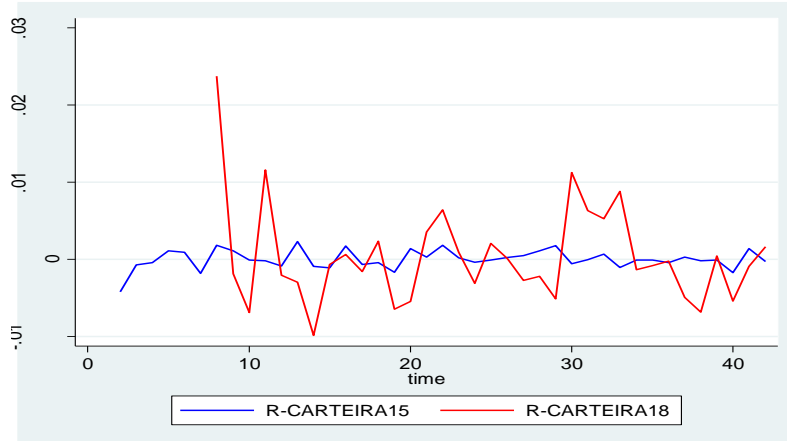
Comparação entre os Retornos da Carteira (R-CARTEIRA) da data proxy (15) e do dia 16



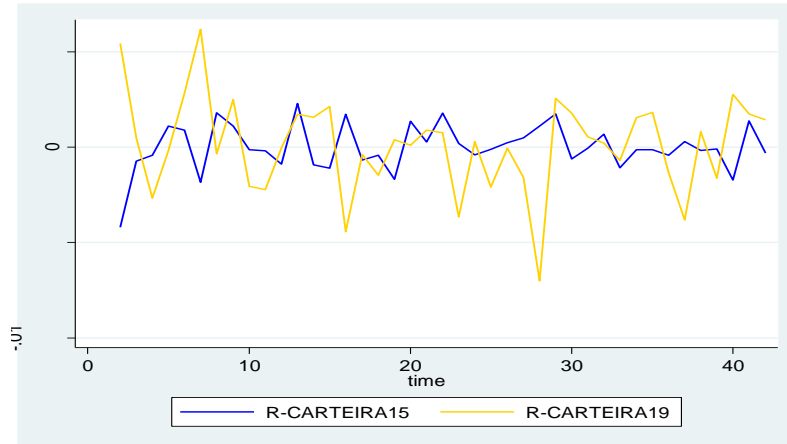
Comparação entre os Retornos da Carteira (R-CARTEIRA) da data proxy (15) e do dia 17



Comparação entre os Retornos da Carteira (R-CARTEIRA) da data proxy (15) e do dia 18



Comparação entre os Retornos da Carteira (R-CARTEIRA) da data proxy (15) e do dia 19



Comparação entre os Retornos da Carteira (R-CARTEIRA) da data proxy (15) e do dia 22

