

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: ADMINISTRAÇÃO ESTRATÉGICA**

CAROL THIAGO COSTA

**EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS DA EXISTÊNCIA DE BOLHAS ESPECULATIVAS EM
PREÇOS DE AÇÕES NEGOCIADAS NA BOLSA DE VALORES DE SÃO PAULO**

CURITIBA

2011

CAROL THIAGO COSTA

**EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS DA EXISTÊNCIA DE BOLHAS ESPECULATIVAS EM
PREÇOS DE AÇÕES NEGOCIADAS NA BOLSA DE VALORES DE SÃO PAULO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração, da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre, área de concentração em Processos Decisórios, sob a orientação do Prof. Dr. Wesley Vieira da Silva.

CURITIBA

2011

Dados da Catalogação na Publicação
Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/PUCPR
Biblioteca Central

C837e
2011 Costa, Carol Thiago
Evidências empíricas da existência de bolhas especulativas em preços de ações negociadas na bolsa de valores de São Paulo / Carol Thiago Costa ; orientador, Wesley Vieira da Silva. – 2011.
151 f. : il. ; 30 cm

Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2011
Bibliografia: f. 115-125

1. Ações (Finanças) - Preços. 2. Bolsa de valores. 3. Especulação (Finanças). 4. Instituições financeiras - São Paulo (Estado) - Administração. I. Silva, Wesley Vieira da. II. Universidade Católica do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Administração. III. Título

CDD 20. ed. – 658

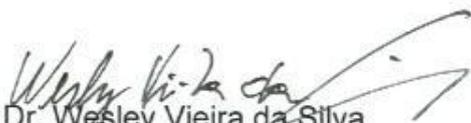
TERMO DE APROVAÇÃO

**EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS DA EXISTÊNCIA DE BOLHAS
ESPECULATIVAS EM PREÇOS DE AÇÕES NEGOCIADAS NA
BOLSA DE VALORES DE SÃO PAULO**

Por

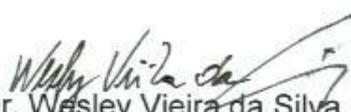
CAROL THIAGO COSTA

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Administração, área de concentração em Administração Estratégica, do Centro de Ciências Sociais Aplicadas da Pontifícia Universidade Católica do Paraná.



Prof. Dr. Wesley Vieira da Silva

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Administração



Prof. Dr. Wesley Vieira da Silva

Presidente



Prof. Dr. Heitor Takashi Kato

Examinador



Prof. Dr. Lauro Brito de Almeida

Examinador

Este trabalho é dedicado a Deus. Por Ele
cheguei, por Ele conquistei.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, causa primeira de tudo e pai de infinita bondade, por ter trilhado meu caminho e permitido que este sonho fosse concretizado.

Agradeço a minha querida esposa Andressa Jorge de Lima Costa, por ter superado minha total ausência de nossas vidas durante este difícil período.

Agradeço a minha família pelas orações e pela força incondicional em todos os momentos desta trajetória.

Agradeço a meu orientador Wesley Viera da Silva, pela forma como conduziu todo o processo, desde a escolha do tema até as conclusões, intervindo com sábias palavras nos momentos em que mais precisei de ajuda.

Agradeço ao professor Lauro Brito de Almeida, não somente pelas sugestões apresentadas, mas principalmente pela amizade e simpatia.

Agradeço a todos os colegas do mestrado, pelas alegrias e angústias compartilhadas durante esta importante fase de nossas vidas.

"Mas como podemos saber quando a
exuberância irracional tem escalado
indevidamente os valores dos ativos,
[...]?"

(Alan Greenspan, 1996)

RESUMO

Bolhas especulativas de preço são definidas como um desvio entre o valor fundamental e o valor de mercado (BLANCHARD; WATSON, 1982). A literatura sobre o tema tem evidenciado a presença deste fenômeno em diversos tipos de ativos e mercados, tais como mercado imobiliário americano (MIKHED; ZEMCÍK, 2009), *commodities* (WENT; JIRASAKULDECH; EMEKTER, 2009), câmbio (LINTZ, 2004) e ouro (BLANCHARD; WATSON, 1982). Muito esforço tem sido dedicado a identificação de bolhas em índices de preços de ações, porém poucos são os trabalhos que empregaram como unidade de análise os ativos individuais que compõe tais mercados. No Brasil o fenômeno já foi identificado no principal índice de ações do país (MARTIN *et al.*, 2004; GOMIDE, 2008; DE MEDEIROS; DAHER, 2008; FERNANDES, 2008; SILVA, 2009; NUNES; DA SILVA, 2009, MARTIN *et al.*, 2009). Dos trabalhos realizados, apenas Martin *et al.* (2009) empregou como unidade de análise ações de empresa individual. Tendo por base este quadro teórico e partindo do pressuposto que bolhas especulativas estão presentes no mercado acionário brasileiro, este trabalho levanta o seguinte problema: Há evidências de existência de bolhas especulativas de preços em ações negociadas na Bolsa de Valores de São Paulo? Para responder este problema o objetivo geral proposto foi o de identificar a existência de bolhas especulativas de preços em ações negociadas na Bolsa de Valores de São Paulo. Os testes para identificação de bolhas foram realizados em vinte e sete ações, a partir de observações semestrais para o período compreendido entre o primeiro semestre do ano de 1990 e o primeiro semestre do ano de 2010, com dados deflacionados pelo IPCA. A presença de bolhas foi identificada pela não cointegração de Johansen e/ou pela não causalidade no sentido de Granger entre o valor fundamental (dividendos e Juros sobre Capital Próprio) e o valor de mercado (cotação de fechamento semestral) dos ativos. Os principais achados revelaram ao nível de 5% de significância, a presença de bolhas em vinte das vinte e sete ações, sendo que das sete ações sem evidências de bolhas, seis pertencem a instituições financeiras. Também foi encontrada em cinco ações, a causalidade de Granger no sentido do valor de mercado para o valor fundamental. Estes achados são consistentes com os trabalhos anteriores e podem ser mais úteis a investidores, instituições financeiras, acadêmicos, agentes de governo e operadores de mercado.

Palavras chave: Bolhas especulativas; Ações; Brasil; Cointegração de Johansen; Causalidade de Granger.

ABSTRACT

Speculative price bubbles are defined as a deviation from the fundamental value and market value (BLANCHARD; WATSON, 1982). The literature on the subject has shown the presence of this phenomenon in different asset types and markets, such as the U.S. housing market (MIKHED; ZEMCÍK, 2009), commodities (WENT; JIRASAKULDECH; EMEKTER, 2009), exchange (LINTZ, 2004) and gold (BLANCHARD; WATSON, 1982). Much effort has been devoted to identifying bubbles in the stock price indices, but there are few researches that used as the unit of analysis the individual assets that make up those markets. In Brazil, the phenomenon has been found in the main stock index, the Ibovespa Index (MARTIN *et al.* 2004; GOMIDE, 2008; DE MEDEIROS; DAHER, 2008; FERNANDES, 2008; SILVA, 2009; NUNES; DA SILVA, 2009, MARTIN *et al.*, 2009). Among the works performed, only Martin *et al.* (2009) employed as unit of analysis individual company' shares. Based on this theoretical framework and assuming that bubbles are present in the Brazilian stock market, this work raises the following question: Is there evidence of speculative price bubbles in stocks traded on the São Paulo Stock Exchange? To answer this problem the proposed overall goal was to identify the existence of speculative price bubbles in stock traded on the São Paulo Stock Exchange. Tests to identify bubbles were performed in twenty-seven stocks, from biannual observations for the period between the first half of 90 and the first half of 2010, with data deflated by the IPCA. The presence of bubbles was identified by the not Johansen cointegration and/or not Granger causality between the fundamental value (dividends and interest on capital) and market value (closing prices) of assets. The main findings revealed by 5% level of significance, the presence of bubbles in twenty of twenty-seven stocks, and six of seven stocks with no bubble evidence, belong to financial institutions. Also found in five stocks, the Granger causality in the sense of market value to the fundamental value. These findings are consistent with previous works and may be more useful to investors, financial institutions, academics, government officials and market participants.

Keywords: Speculative bubbles; Stocks; Brazil; Johansen Cointegration, Granger Causality.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Representação esquemática da hipótese H1	21
Figura 2 – Representação esquemática da hipótese H2.....	22
Figura 3 – Evolução do número de investidores pessoa física na BOVESPA	24
Figura 4 – Comparativo entre investimento brasileiro em carteira de ações e renda fixa.....	25
Figura 5 – Evolução temporal dos estudos sobre bolhas de preços	45
Figura 6 – Esquema de análise das ações	85
Figura 7 – Evolução histórica do VF e VM da ação GGBR4.....	89
Figura 8 – VF e VM da ação GGBR4 em primeira diferença	93
Figura 9 – Evolução histórica do VF e VM da ação VALE5	98
Figura 10 – VF em nível e VM em primeira diferença para a ação VALE5	100
Figura 11 – Evolução histórica do VF e VM da ação AMBV3	106

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Resumo dos principais achados na pesquisa sobre bolhas especulativas.	44
Quadro 2 – Resumo metodológico da pesquisa.....	63
Quadro 3 – Ações selecionadas.....	83
Quadro 4 – Resumo dos resultados dos testes realizados nas ações do Grupo 1 ..	96
Quadro 5 – Resumo dos resultados do teste de causalidade de Granger realizado nas ações do Grupo	103
Quadro 6 – Resumo dos resultados dos testes realizados nas vinte e sete ações da amostra	110

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Estatísticas Descritivas para o VF e VM da Ação GGBR4.....	87
Tabela 2 – Teste ADF para as variáveis da Ação GGBR4 em Nível.....	90
Tabela 3 – Teste de cointegração de Johansen para a ação GGBR4	91
Tabela 4 – Teste ADF para VF e VM da ação GGBR4 em primeira diferença	94
Tabela 5 – Teste de causalidade de Granger para a ação GGBR4.....	94
Tabela 6 – Estatísticas descritivas para o VF e VM da ação VALE5	96
Tabela 7 – Teste ADF para as variáveis da ação VALE5 em nível.....	99
Tabela 8 – Teste ADF para VF em nível e VM em primeira diferença para a ação VALE5	101
Tabela 9 – Teste de causalidade de Granger para a ação VALE5	102
Tabela 10 – Estatísticas descritivas para o VF e VM da ação AMBV3	105
Tabela 11 – Teste ADF para as variáveis da Ação AMBV3 em nível.....	107
Tabela 12 – Teste de causalidade de Granger para a ação AMBV3	108

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADF	- Dickey-Fuller Aumentado
AIC	- Critério de Informação de Akaike
AR	- Autoregressivo
ARCH	- Heteroscedasticidade Condicional Autorregressiva
ARIMA	- Média Móvel Integrada Autorregressiva
BOVESPA	- Bolsa de Valores de São Paulo
DAX	- <i>Deutscher Aktien Index</i> - Índice de ações da Alemanha
DJIA	- <i>Dow Jones Industrial Average</i> - Índice de ações dos EUA
DVF	- Valor Fundamental em primeira diferença
DVM	- Valor de Mercado em primeira diferença
EGARCH	- Heteroscedasticidade Condicional Autorregressiva Exponencial
GARCH	- Heteroscedasticidade Condicional Autorregressiva Generalizada
GJR-GARCH	- Glosten, Jagannathan e Runkle - <i>GARCH</i>
GJR-TGARCH	- GJR - GARCH Limiar
HME	- Hipótese dos Mercados Eficientes
IBOVESPA	- Índice Bovespa
IPO	- Oferta Pública Inicial
IPSA	- <i>Índice de Precio Selectivo de Acciones</i> - Índice de ações do Chile
JCP	- Juros Sobre Capital Próprio
KSE-100	- <i>Karachi Stock Exchange</i> 100 - Índice de ações do Paquistão
LSE	- <i>London Stock Exchange</i> - Índice de ações da Inglaterra
M-TAR	- Autorregressivo Limiar Momento
MQO	- Mínimos Quadrados Ordinários
NYSE	- <i>New York Stock Exchange</i> - Índice de ações dos EUA
ON	- Ação da classe Ordinária Nominativa
PN	- Ação da classe Preferencial Nominativa
PNA	- Ação da classe Preferencial Nominativa
SC	- Critério de Informação de Schawrz
S&P 500	- <i>Standard & Poors</i> 500 - Índice de ações dos EUA
SEMDEX	- <i>Stock Exchange of Mauritius</i> - Índice de ações das Ilhas Mauricio

SENSEX	- <i>Sensitive Index</i> - Índice de ações da Índia
TAR	- Autorregressivo Limiar
TJLP	- Taxa de Juros de Longo Prazo
VAR	- Vetor Autorregressivo
VF	- Valor Fundamental
VM	- Valor de Mercado
WIG-20	- <i>Warsaw Stock Exchange</i> - Índice de ações da Polônia

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
1.1 CONTEXTO	16
1.2 PROBLEMA DE PESQUISA	18
1.3 OBJETIVOS	20
1.3.1 Geral	20
1.3.2 Específicos	20
1.4 HIPÓTESES.....	21
1.5 DELIMITAÇÕES DA PESQUISA	22
1.6 JUSTIFICATIVAS TEÓRICA E PRÁTICA	23
1.7 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO.....	26
2 REFERENCIAL TEÓRICO-EMPIRICO	28
2.1 VALOR FUNDAMENTAL E VALOR DE MERCADO.....	28
2.2 BOLHAS ESPECULATIVAS	30
2.2.1 Definições para Bolhas	30
2.2.2 Tipos de Bolhas	33
2.2.3 Evidências nos Estudos Sobre Bolhas Especulativas	35
2.3 A HIPÓTESE DOS MERCADOS EFICIENTES	46
2.3.1 Anomalias de Mercado	48
2.3.1.1 Efeito Dia da Semana.....	48
2.3.1.2 Efeito Mês do Ano	49
2.3.1.3 Efeito Tamanho	50
2.3.1.4 Efeito Contágio.....	51
2.4 AS FINANÇAS COMPORTAMENTAIS.....	52
2.4.1 Efeito Notícia	54
2.4.2 Efeito Manada	54
2.4.3 Heurística da Representatividade	55
2.4.4 Âncoras Psicológicas	55
2.4.5 Excesso de Confiança	56
2.4.6 Teoria do Arrependimento e Efeito Disposição	57
2.5 O VOLUME DE NEGÓCIOS E PRINCIPAIS EVIDÊNCIAS EM SEU ESTUDO .57	

2.6 A NATUREZA DA VOLATILIDADE	59
3 METODOLOGIA DA PESQUISA	62
3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA	62
3.2 POPULAÇÃO, AMOSTRA E COLETA DOS DADOS	64
3.3 TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS	65
3.3.1 Análise das Séries Temporais	65
3.3.2 Teste de Raiz Unitária	66
3.3.3 Análise de Cointegração	70
3.3.3.1 Método de Engle e Granger	70
3.3.3.2 Método de Johansen e Juselius	71
3.3.4 Vetores Autoregressivos (VAR)	74
3.3.4.1 Modelo VAR Convencional	76
3.3.5 Teste de Causalidade de Granger	78
3.4 DEFINIÇÃO CONSTITUTIVA E OPERACIONAL DAS VARIÁVEIS	79
4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	81
4.1 O PROCESSO DE COLETA DA AMOSTRA	81
4.2 O PROCESSO DE SELEÇÃO DAS AÇÕES	82
4.3 FORMAÇÃO DOS GRUPOS E ESQUEMA DE APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS	84
4.4. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS POR GRUPOS	86
4.4.1 Análise do Grupo 1	87
4.4.2. Análise do Grupo 2	96
4.4.3 Análise do Grupo 3	104
4.5. RESUMO DOS RESULTADOS	109
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	111
5.1 LIMITAÇÕES E SUGESTÕES DE TRABALHOS FUTUROS	113
REFERÊNCIAS	115

1 INTRODUÇÃO

O presente capítulo trata da contextualização do tema desenvolvido e do problema de pesquisa que o motivou, bem como explicita os objetivos, as hipóteses formuladas e sua justificativa teórica e prática, além de descrever a forma como a dissertação encontra-se estruturada.

1.1 CONTEXTO

As bolhas especulativas ou *tulip mania* ou ainda *ponzi scheme*, independentemente de qual denominação seja dada, há muito estão presentes na história econômica mundial. Ela pode ser definida como “[...] uma situação em que preços temporariamente altos são sustentados em grande parte pelo entusiasmo do investidor e não por uma estimativa consistente do valor real” (SHILLER, 2000, p. XIV).

O primeiro exemplo que se tem notícia é o caso das tulipas na Holanda do século XVII, onde, segundo Garber (2000), a diferença entre o valor das flores e os preços praticados pelo mercado, ultrapassavam o valor de um imóvel mobiliado à época.

Mais recentemente, em meados dos anos 2000, o mundo vivenciou o caso da bolha das empresas do tipo “ponto com”, despertando mais uma vez o interesse dos pesquisadores acerca dos determinantes deste fenômeno econômico.

Dois dos primeiros autores que estudaram de maneira sistematizada o tema foram Robert P. Flood e Peter M. Garber, em sua obra *Market fundamentals versus price-level bubbles: the first tests* (1980), na qual investigaram a presença de bolhas de preços durante o episódio da super inflação na Alemanha durante os anos de 1920.

Outros autores se destacaram por seus estudos nesta área, sendo notadamente Robert J. Shiller o mais reconhecido, em que, desde 1979 se tem

dedicado a explicar o fenômeno de bolhas de preços, utilizando para tal, o arcabouço teórico das finanças comportamentais.

Sob o conceito de que bolhas são representadas por um desvio entre o valor fundamental e o valor de mercado (BLANCHARD; WATSON, 1982), diversos autores estudaram o fenômeno em vários tipos de mercados. Mikhed e Zemčík (2009), avaliaram a presença de bolhas de preços no mercado imobiliário americano entre os anos de 1975 e 2006, encontrando evidências de bolhas entre os anos 1980 e 1990.

Went, Jirasakuldech e Emekter (2009), investigaram a presença de bolhas em 28 *commodities* negociadas em mercados americanos, encontrando que 11 delas experimentaram episódios de bolhas em seus preços.

Lintz (2004) estudou a relação entre o processo de formação de bolhas especulativas e o mercado de câmbio brasileiro, encontrando evidências de que a dinâmica de bolhas especulativas pode estar presente na formação dos preços de câmbio brasileiro.

Blanchard e Watson (1982) investigaram se os preços do ouro divergiram de seus fundamentos durante o período de janeiro de 1975 a junho de 1981. Os autores verificaram que os fundamentos não direcionaram os preços do ouro durante o período estudado, possivelmente pela presença de uma bolha nos preços.

Observe que independente do mercado ou do tipo de ativo selecionado, os estudos mencionados anteriormente foram delineados sobre o mesmo pressuposto teórico. Percebeu-se que as bolhas representam uma alta nos preços sustentados pelas expectativas dos investidores, ou, sob outra perspectiva, bolhas representam uma diferença entre o valor intrínseco do ativo e seu preço negociado

No cenário brasileiro, ainda são escassos os trabalhos que se dedicam a verificar a presença de bolhas especulativas em ações negociadas na única bolsa de valores do país. Dentre os trabalhos pesquisados destacam-se os estudos de Martin *et al.* (2004); Gomide (2008); De Medeiros e Daher (2008); Fernandes (2008); Silva (2009); Nunes e Da Silva (2009). Há somente um trabalho, Martin *et al.* (2009), direcionado a investigação de bolhas em ativos específicos, como ações negociadas na BOVESPA.

Visando contribuir com a escassa bibliografia sobre o assunto no Brasil, a presente pesquisa dirige seus esforços para a verificação da presença de bolhas em ações negociadas na bolsa de valores brasileira.

1.2 PROBLEMA DE PESQUISA

O fenômeno bolhas de preços há muito está presente nos mercados financeiros e nas economias de maneira geral. Os pesquisadores das áreas de finanças e psicologia têm buscado inúmeras maneiras de compreender o que causa esta anomalia na variação dos preços dos ativos.

A teoria dos mercados eficientes (HME), a qual tem como pilar básico o trabalho de Fama (1970), *Efficient capital markets: a review of theory and empirical work*, surgida após a segunda guerra, foi o primeiro esforço na tentativa de entender o que guiava o comportamento dos preços nos mercados financeiros.

Tal teoria admite para que um mercado seja visto como racional em sua totalidade, os preços de seus ativos devem refletir instantaneamente toda a informação disponível sobre eles, não havendo, a médio prazo, um descolamento entre o preço nominal do ativo e seu valor fundamental.

Anteriormente a HME, porém, Simon (1951) já questionava este alcance da racionalidade dos indivíduos, propondo a *bounded rationality*, ou racionalidade limitada, afirmando que as pessoas não conseguem tomar decisões ótimas, mas sim decisões satisfatórias. Assim, a racionalidade limitada postula que os investidores possuem limitações em sua capacidade racional (cognitiva), não tendo, portanto, condições de prever todas as variáveis que podem afetar uma negociação.

Até meados dos anos 1990, a HME era o paradigma dominante, quando um conjunto de teorias agrupadas sob o nome de Finanças Comportamentais entrou em contraposição à teoria dos mercados eficientes. A principal característica deste novo campo de estudo é a incorporação de conceitos de outras áreas (como psicologia e sociologia) à economia para explicar as decisões financeiras dos indivíduos.

As Finanças Comportamentais proporcionam fontes para se investigar quais fatores guiam o comportamento dos investidores, sugerindo diversos efeitos

psicológicos e quais seus possíveis impactos nos preços dos ativos. Alguns destes efeitos, como a heurística de representatividade, de Kahneman e Tversky (1974); o efeito manada, de Hatfield *et al.* (1993); excesso de confiança de Alpert e Raiffa (1982), entre outros, têm sido úteis na tentativa de explicar quais variáveis possuem relação com a formação de bolhas de maneira geral.

O fenômeno das bolhas especulativas, como não poderia deixar de ser, esta presente no mercado acionário brasileiro e, no que tange à sua verificação empírica, sete trabalhos se dedicaram a identificar sua evidência na BOVESPA. Desses trabalhos, seis (MARTIN *et al.*, 2004; DE MEDEIROS; DAHER, 2008; FERNANDES, 2008; GOMIDE, 2008; NUNES; DA SILVA, 2009; SILVA, 2009) utilizaram índices para a constatação empírica e, apenas um (MARTIN *et al.*, 2009) trabalhou exclusivamente com ações individuais.

Os trabalhos anteriormente citados utilizaram somente dois tipos de variáveis: uma representativa do valor de mercado e outra do valor fundamental dos ativos. Já os métodos quantitativos empregados buscaram identificar o relacionamento de longo prazo e/ou precedência entre ambas. As conclusões são unânimes e todos os autores sugerem haver forte evidência de bolhas no principal índice do mercado acionário brasileiro.

Assim, apresentadas as considerações denotadas, este trabalho parte das seguintes premissas:

- a) bolhas são representadas por um desvio entre o valor fundamental e o valor de mercado (BLANCHARD; WATSON, 1982) sendo que;
- b) estes desvios “são sustentados em grande parte pelo entusiasmo dos investidores e não por uma estimativa consistente de valor real” (SHILLER, 2000, p. 14), considerando fundamentalmente que;
- c) bolhas de preços encontram-se presentes no mercado acionário brasileiro (MARTIN *et al.*, 2004; DE MEDEIROS; DAHER, 2008; FERNANDES, 2008; GOMIDE, 2008; NUNES; SILVA, 2009; SILVA, 2009; MARTIN *et al.*, 2009).

Com base neste ponto de partida, o presente trabalho se orienta pelo seguinte problema:

Há evidências de existência de bolhas especulativas de preços em ações negociadas na Bolsa de Valores de São Paulo?

1.3 OBJETIVOS

Os objetivos que norteiam este trabalho procuram dar coerência entre as atividades de pesquisa e a situação que se busca atingir. Os objetivos foram subdivididos em geral e específicos, tal como pode ser visto a seguir.

1.3.1 Geral

Identificar a existência de bolhas especulativas de preços em ações negociadas na Bolsa de Valores de São Paulo.

1.3.2 Específicos

Para consecução do objetivo geral, são propostos os seguintes objetivos específicos:

- a) identificar entre as ações negociadas na BOVESPA, quais possuem informações suficientes para a operacionalização dos testes de identificação de bolhas;
- b) avaliar individualmente em cada ação selecionada se o valor fundamental e o valor de mercado apresentam relacionamento de longo prazo;
- c) avaliar individualmente em cada ação selecionada se o valor fundamental precede (causa) o valor de mercado.

1.4 HIPÓTESES

A fim de balizar a resolução do problema de pesquisa, são propostas duas hipóteses, as quais devem ser refutadas ou não por meio das análises empíricas. A primeira hipótese é descrita da seguinte forma:

H1: o valor de mercado (VM) das ações negociadas na Bovespa não mantém relacionamento de longo prazo com seu valor fundamental (VF), no período de janeiro de 1990 a junho de 2010.

O teste de identificação de bolhas a ser empregado para testar esta hipótese será o teste de cointegração de Johansen. A partir deste método, a presença de bolhas especulativas de preços nas ações será verificada pela **não cointegração** entre o valor de mercado (VM) e o valor fundamental (VF), segundo o modelo de Diba e Grossman (1988a, 1988b).

A Figura 1 demonstra a relação a ser testada entre as variáveis Valor de Mercado (VM) e Valor Fundamental (VF), de modo a refutar ou não a **H1**.

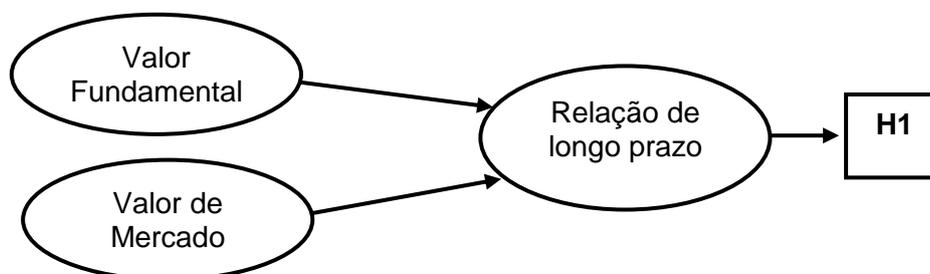


Figura 1 – Representação esquemática da hipótese H1
Fonte: elaborado pelo próprio autor

A partir da Figura 1, o método sugerido consiste em testar a existência de relação de longo prazo (cointegração) entre os preços de mercado das ações e os dividendos pagos sobre as mesmas, respectivamente, valor de mercado (VM) e valor fundamental (VF). Conforme afirmam Diba e Grossman (1988a, 1988b), a constatação da existência de cointegração entre preço e dividendo implica a não existência de bolhas.

A segunda hipótese proposta é descrita da seguinte maneira:

H2: o valor fundamental (VF) das ações negociadas na Bovespa não precede (causa) o seu valor de mercado (VM), no período de janeiro de 1990 a junho de 2010.

O teste de identificação de bolhas a ser empregado para testar **H2** será o teste de causalidade de Granger. A partir deste método, a presença de bolhas especulativas de preços nas ações será verificada pela **não causalidade** no sentido de Granger entre Valor Fundamental (VF) e o valor de mercado (VM), da mesma forma como realizado por De Medeiros e Daher (2008).

A Figura 2 demonstra a relação a ser verificada entre as variáveis Valor de Mercado (VM) e Valor Fundamental (VF), de modo a refutar ou não a **H2**.

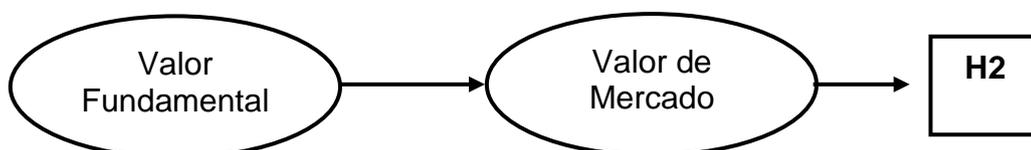


Figura 2 – Representação esquemática da hipótese H2
Fonte: elaborado pelo próprio autor

A partir da Figura 2, o método sugerido consiste em testar a existência de precedência (causalidade) no sentido do Valor Fundamental (VF) para o Valor de Mercado (VM) das ações. Espera-se que, se os preços das ações baseiam-se nos seus fundamentos, isto é, nos dividendos, então os dividendos devem causar (preceder) os preços, e não ao contrário (DE MEDEIROS; DAHER, 2008).

A seguir, são apresentadas as delimitações da pesquisa, definindo quais os limites geográfico, temporal e amostral do trabalho.

1.5 DELIMITAÇÕES DA PESQUISA

Esta pesquisa apresenta as seguintes delimitações:

- a) **quanto a natureza geográfica:** o objeto de estudo do presente trabalho está delimitado ao mercado de ações brasileiro, representado pelas **ações** de empresas individuais listadas na Bolsa de Valores de São Paulo (BOVESPA);
- b) **quanto a natureza temporal dos dados:** os dados coletados correspondem a observações **semestrais**, tanto para o Valor Fundamental quanto para o Valor de Mercado;
- c) **quanto ao processo de amostragem:** os dados foram coletados pelo processo de amostragem **não probabilístico por julgamento**, sendo selecionadas as ações das empresas cujas informações apresentaram dados suficientes para os testes de co-integração de Johansen e causalidade Granger.

1.6 JUSTIFICATIVAS TEÓRICA E PRÁTICA

Os estudos sobre bolhas especulativas no mercado acionário brasileiro, conforme seção 1.2 deste trabalho, até o presente momento se concentraram na verificação empírica da presença de bolhas em **índices** de ações, à exceção de Martin *et al.* (2009), não sendo encontrado na literatura investigada maiores trabalhos que utilizem como unidade de análise as **ações** de empresas individuais que são negociadas na BOVESPA.

Por outro lado, estes trabalhos concluem haver forte evidência da presença de bolhas na BOVESPA, o que implica afirmar que, em uma análise isolada dos ativos, alguém poderá encontrar, conforme definem Blanchard e Watson (1982), um desvio entre o Valor Fundamental e o Valor de Mercado, ou em outras palavras, a evidência de uma ação com uma bolha em seu preço.

Utilizando-se a definição de bolha especulativa de Shiller, “[...] uma situação em que preços temporariamente altos são sustentados em grande parte pelo entusiasmo do investidor e não por uma estimativa consistente do valor real” (2000, p. XIV), pelo menos duas variáveis podem ser destacadas desta afirmativa, sendo elas: preço (valor de mercado) e dividendo (valor fundamental). Não restam dúvidas

de que os dividendos devem preceder os preços das ações, porém não há constatação empírica suficiente desta relação em ações negociadas na Bolsa de Valores brasileira.

A verificação no nível da empresa (ação individual), conforme citam Martin *et al.* (2009) pode ser mais útil operacionalmente aos agentes que atuam em Bolsa de Valores, além de que a literatura ainda é escassa com relação a este tipo de análise.

Assim, a justificativa teórica deste trabalho esta ancorada nos achados das pesquisas anteriores, partindo-se da premissa de que as bolhas especulativas estão presentes no mercado acionário brasileiro, nos termos da definição de Blanchard e Watson (1982).

Espera-se que os achados desta pesquisa possam contribuir com o campo das finanças comportamentais e com o quadro teórico das bolhas especulativas, pois é compartilhado pela comunidade científica que as estas nada mais são que um fenômeno resultante do comportamento individual e coletivo dos investidores.

A perspectiva dos investidores sustenta a justificativa prática desta pesquisa. Segundo a BOVESPA, até janeiro de 2010 o número de investidores pessoa física nesta bolsa ultrapassava a casa dos quinhentos e cinquenta mil, apresentando uma tendência crescente, conforme se pode verificar na Figura 3.

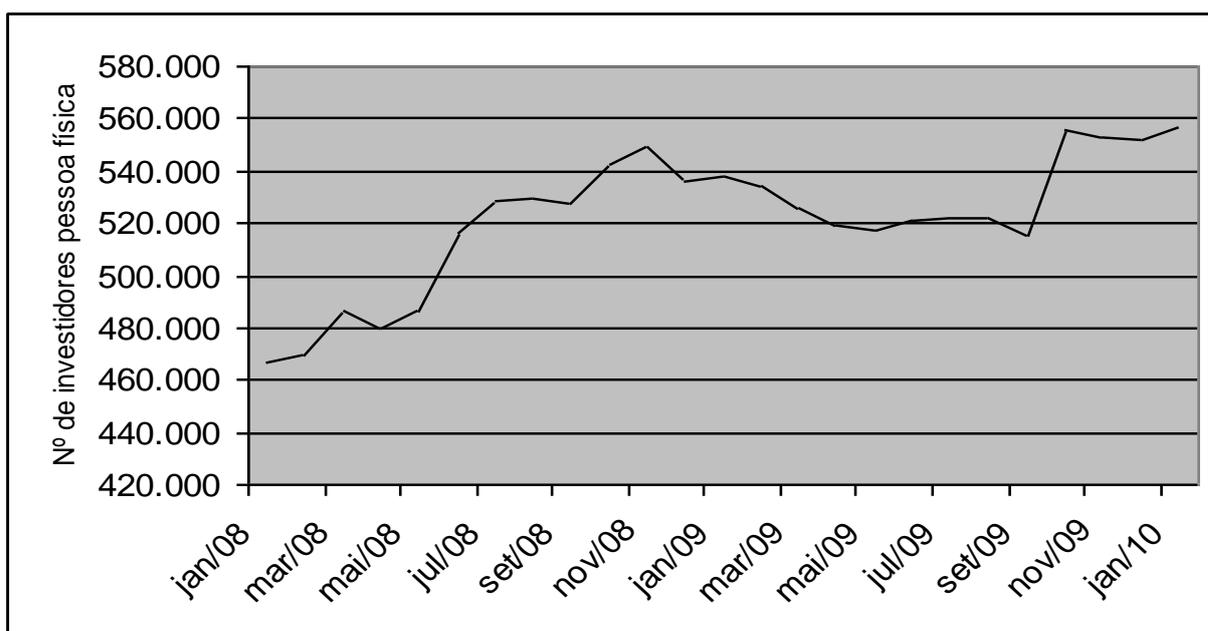


Figura 3 - Evolução do número de investidores pessoa física na BOVESPA
 Fonte: Adaptado de <http://www.bmfbovespa.com.br>. Acesso em 02 de março de 2010.

À medida que evolução tecnológica relacionada à comunicação proporciona maiores e melhores informações a estes investidores, observa-se um crescente número de pessoas físicas investindo em Bolsa de Valores, as quais são atraídas pela percepção de ganhos extraordinários neste tipo de mercado.

Esta percepção exacerbada e o crescente número de investidores sugere uma pequena reflexão sobre o tema. Um comparativo entre o investimento brasileiro em carteira de ações e os investimentos em renda fixa nos anos de 2007 a 2009 no mercado brasileiro esta detalhado na Figura 4.

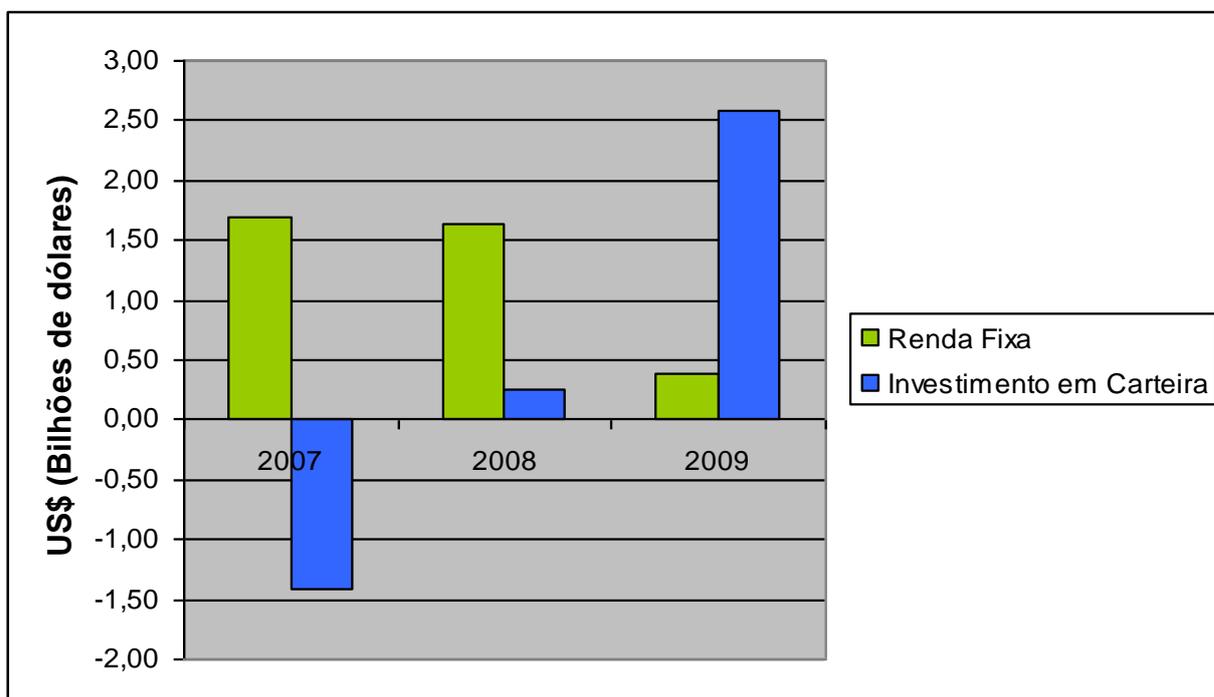


Figura 4 - Comparativo entre investimento brasileiro em carteira de ações e renda fixa
 Fonte: Adaptado de <http://www.ipeadata.gov.br/>. Acesso em 02 de março de 2010.

Conforme Figura 4, enquanto investimento brasileiro em carteira de ações na BOVESPA vem aumentando desde o ano de 2007, o montante aplicado em Renda Fixa vem decrescendo. No ano de 2009 a relação Investimento em Carteira/Renda Fixa foi de aproximadamente 6,5, ou seja, o montante investido por brasileiros na BOVESPA foi seis vezes e meia maior do que o investido em Renda Fixa, enquanto no ano de 2007 o montante em carteira de ações encontrava-se com valores negativos.

Os dados sugerem a existência de um crescente interesse dos investidores pelo mercado de ações, em detrimento dos investimentos em Renda Fixa, possivelmente pelo desconhecimento de que muitos destes ativos podem estar

sendo guiados por algum tipo de bolha especulativa. Este fato, aliado ao aumento do número de investidores na BOVESPA, deve ao menos promover uma reflexão acerca de como se está valorizando o mercado de ações e o que se pode esperar dele para o futuro.

Esta reflexão é endossada por Shiller (2000, p. XIV), o qual escreve que:

A maneira como valorizamos o mercado de ações agora e no futuro influencia importantes decisões da política social e econômica que afetam não apenas os investidores, mas também a sociedade como um todo, e mesmo o mundo. [...] Se pensarmos que o mercado tem um valor maior do que possui na realidade, podemos nos tornar complacentes nos planos de pensão que fazemos na manutenção de nossos índices de poupança, na legislação de um sistema de seguridade social aprimorado e no fornecimento de outras formas de seguro social.

Fica claro então que o problema de pesquisa proposto pode, de alguma forma, contribuir tanto no campo teórico quanto no campo prático, ao ampliar o conhecimento sobre finanças comportamentais, mais especificamente na seara das bolhas especulativas, além de novas explicações sobre este fenômeno econômico-comportamental.

Não se espera, contudo, estabelecer um padrão de regularidade, onde se possa prescrever de maneira determinística, a presença ou não de bolhas em ativos, pois conforme aconselha Shiller (2010, p.19), “Não é algo trivial nem óbvio, senão nunca haveria bolhas”.

1.7 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

A sequência deste trabalho encontra-se estruturada em cinco capítulos tal como descritos a seguir:

O **capítulo 1** refere-se à introdução e encontra-se estruturado em sete seções que tratam das seguintes temáticas: A primeira seção traz o contexto sob o qual o trabalho foi desenvolvido; a segunda seção traz a exposição problema de pesquisa; na terceira seção são definidos o objetivo geral e os objetivos específicos; a quarta seção refere-se às hipóteses formuladas; a quinta seção faz delimitação da pesquisa; a sexta seção trata das justificativas teórica e prática e a sétima seção conclui o capítulo 1 com a apresentação da estrutura da dissertação;

O **capítulo 2** apresenta o referencial teórico-empírico que pode ser dividido nos seguintes tópicos: a primeira seção baliza o estudo, versando sobre valor fundamental e valor de mercado; a segunda seção faz uma revisão sobre bolhas especulativas; a terceira seção aborda aspectos referentes à hipótese dos mercados eficientes; a quarta seção trata de aspectos relativos às finanças comportamentais; a quinta seção trata do volume de negócios e apresenta as principais evidências empíricas em seu estudo; a sexta seção traz algumas considerações sobre a natureza da volatilidade;

O **capítulo 3** apresenta os procedimentos metodológicos adotados na pesquisa, sendo dividido nos seguintes tópicos: a primeira seção especifica o delineamento da pesquisa, classificando-a no campo científico de acordo com os aspectos metodológicos nela empregados; a segunda seção explica os critérios utilizados na delimitação do universo pesquisado para a formação do banco de dados utilizado; a terceira seção mostra os métodos empregados na análise dos dados e a quarta seção define as variáveis utilizadas na pesquisa em sua natureza constitutiva e operacional;

O **capítulo 4** evidencia a apresentação e análise dos resultados obtidos a partir da pesquisa empírica;

O **capítulo 5** trata das considerações finais, limitações e das recomendações para realização de pesquisas futuras.

2 REFERENCIAL TEÓRICO-EMPIRICO

Para fundamentar a pesquisa em bases sólidas, de modo a sustentar a pesquisa empírica realizada, as referências aqui delineadas encontram-se estruturadas em seis seções, todas elas direcionadas com o objetivo de responder a problemática de pesquisa.

2.1 VALOR FUNDAMENTAL E VALOR DE MERCADO

Para que uma discussão sobre bolhas em preços de ações possa ser realizada, faz-se necessário o entendimento de dois conceitos básicos: o valor fundamental e o valor de mercado de um ativo.

O valor fundamental refere-se à perspectiva que os operadores do mercado de capitais utilizam com o pressuposto de que o valor intrínseco de um ativo pode ser determinado a partir da avaliação de algumas variáveis financeiras fundamentais, tais como: lucro, dividendos, a estrutura financeira, as perspectivas de mercado ou a qualidade da gestão, dentre outras.

A formação do valor fundamental de um ativo pressupõe que os agentes econômicos possuem expectativas racionais, segundo o modelo de Muth (1961) e levam em conta os retornos esperados para este ativo ao longo do tempo.

A literatura sobre bolhas especulativas tem utilizado largamente o valor presente dos dividendos como variável representativa do valor fundamental das ações. Smith, Suchanek e Williams (1988), explicam que o valor atual de uma determinada ação converge para um valor equivalente ao fluxo de dividendos esperados dessa ação trazidos ao valor presente, após ajustes de acordo com o risco inerente à mesma. O valor presente do fluxo de dividendos esperados depende do fator de risco relativo ajustado à ação, que pode sofrer desvios de acordo com as expectativas dos investidores.

De maneira contrária a essa posição, Aglietta (2004) comenta que os dividendos não são a melhor forma para se determinar os retornos esperados pelos

investidores, haja vista que muitos elementos que entram no cálculo do valor líquido atualizado de uma empresa, raramente são conhecidos em sua totalidade *a priori*.

Stiglitz (1990) comenta a respeito da existência de três fatores que dificultam a correta avaliação de um ativo de acordo com seu valor fundamental, sendo esses:

- a) a própria estimativa do retorno esperado ao longo do tempo;
- b) a dificuldade em se avaliar corretamente o valor terminal do ativo, e,
- c) a dificuldade de se determinar corretamente a taxa de desconto a ser utilizada na estimativa do valor presente dos rendimentos futuros.

Para alinhar esta pesquisa com as práticas empregadas em estudos anteriores, a variável adotada como representativa do valor fundamental é o montante pago em dinheiro a título de dividendos e, adicionalmente, conforme as especificidades do mercado brasileiro, o valor dos juros sobre capital próprio.

Os juros sobre capital próprio, segundo Teles e Nagatsuka (2002), representam uma forma de distribuição de lucros na qual a empresa multiplica a Taxa de Juros de Longo Prazo (TJLP) no período pelo patrimônio líquido da empresa (menos reserva de reavaliação não realizada). O valor encontrado são os juros sobre capital próprio (JCP) que são pagos aos acionistas.

O valor de mercado de um ativo, no caso específico das ações negociadas na BOVESPA, é representado pela sua cotação na Bolsa de Valores. Segundo Luquet e Rocco (2005), a cotação, preço ou valor de mercado, representa um dado que reflete a média de expectativa entre compradores e vendedores.

A periodicidade de uma cotação é verificada segundo o interesse do investidor, podendo ser observada em frequências que abrangem observações dentro de um dia de pregão (em minutos ou horas), passando por diárias, semanais e mensais, atingindo períodos superiores a um ano.

Quanto à determinação destes preços, a Bovespa (2004, p. 4) esclarece que “os preços são formados em pregão, pela dinâmica das forças de oferta e demanda de cada papel, o que torna a cotação praticada um indicador confiável do valor que o mercado atribui às diferentes ações”.

Assim, para a variável representativa do valor de mercado, não existem alternativas à sua escolha, sendo verificada de forma unânime em trabalhos

anteriores a utilização da cotação do ativo objeto, procedimento este adotado nesta pesquisa.

2.2 BOLHAS ESPECULATIVAS

O fenômeno das bolhas especulativas tem desafiado os pesquisadores da área de finanças há muito tempo. As primeiras bolhas identificadas na história são relatadas por Garber (1990), em seu artigo publicado no *The Journal of Economic Perspectives* e posteriormente publicado em livro no ano 2001, sob o título *Famous first bubbles: the Fundamentals of early manias*. Garber apresenta os famosos casos da *Tulipmania* Holandesa em 1634-1637; da bolha do Mississipi, em 1719-1720 e, a *South Sea Bubble* de 1720, que ainda são usados como referências em diversos estudos contemporâneos sobre o tema.

Sornette (2004) argumenta que desde o famoso caso das tulipas holandesas, a história das bolhas financeiras tem se repetido por diversas vezes ao longo dos séculos, nas mais diferentes localidades. O autor afirma ainda que de lá para cá, as bolhas sofreram poucas alterações em suas características globais.

2.2.1 Definições para Bolhas

As bases teóricas para entendimento do fenômeno de bolhas especulativas podem ser traçadas a partir da perspectiva de Keynes (1936) na qual compara o mercado de ações a um concurso de beleza. Tal como no concurso de beleza, no mercado de ações os especuladores procuram antecipar qual será o estado de opinião do mercado num futuro próximo, tentando prever a opinião da média dos investidores, buscando assim obter lucros por conta de valorizações ou desvalorizações repentinas nos preços de títulos e ações.

Blanchard e Watson (1982) apresentaram, de maneira pioneira, uma perspectiva para bolhas afirmando que os fundamentos são somente parte do que

determinam os preços dos ativos, podendo os preços desviarem-se racionalmente de seus fundamentos, em virtude da presença de bolhas. Assim, os autores definem dois tipos de bolhas, uma determinística e outra estocástica. No primeiro caso, bolhas crescem exponencialmente, o que significa que bolhas negativas não podem existir, implicando a possibilidade da existência de um preço futuro negativo. No segundo modelo, bolhas surgem com uma probabilidade π de permanecer ou colapsar (estourar, provocando queda nos preços) com uma probabilidade de $1 - \pi$.

Blanchard e Watson (1982) ainda descrevem bolhas como um mecanismo de *Ponzi*, sugerindo que, se o mercado é composto de sucessivas gerações de participantes, bolhas podem emergir. O argumento principal dos autores é que bolhas têm maior probabilidade de surgir em mercados nos quais os fundamentos são de difícil acesso, como o mercado do ouro, por exemplo.

Diba e Grossman (1987) afirmam que uma bolha racional em um mercado de ações começa “na data zero” (o primeiro dia do negócio) e esta ação deve ser continuamente sobrevalorizada em relação a seus fundamentos de mercado, implicando que uma vez colapsada uma bolha, ela não poderá reaparecer.

Tirole (1985) afirma que a presença de bolhas ocorre a partir da existência de uma sucessão infinita de sobreposição de gerações de investidores que adquirem ativos com horizonte de planejamento finito, enquanto o taxa de crescimento da economia é maior ou igual à taxa de retorno exigida.

Shiller (2000, p. XIV) define bolhas como “uma situação em que preços temporariamente altos são sustentados em parte pelo entusiasmo dos investidores, e não por uma estimativa consistente do valor real”. Shiller apresenta uma explicação para este comportamento dos investidores, citando os chamados mecanismos amplificadores ou circuitos de *feedback*. Em tal mecanismo, segundo Shiller, os aumentos iniciais dos preços são causados por efeitos precipitadores, como por exemplo, uma baixa na inflação, os quais levam a mais aumentos nos preços, à medida que os efeitos dos aumentos anteriores alimentam preços ainda mais altos, por meio da maior demanda do investidor. A segunda rodada de aumento de preços desencadeia a terceira, e então a quarta e assim por diante. Desta maneira, o impacto inicial dos fatores precipitadores é amplificado em aumentos muito maiores de preços do que os fatores em si teriam sugerido.

Assim, os investidores, ao observarem os preços das ações movendo-se na mesma direção durante um longo período, acreditam que a tendência seja representativa e capaz de provocar mudanças nos fundamentos das ações.

Sornette (2004, p. 282-283), com base em várias ocorrências de bolhas em mercados emergentes entre os anos de 1990 e 2000, enumera cinco possíveis estágios para a formação de bolhas, os quais demonstram ligação com o circuito de *feedback* de Shiller (2000), sendo:

- 1) a bolha começa suavemente com algum aumento na produção e vendas (ou demanda por alguma *commodity*) em um mercado relativamente otimista;
- 2) a atração para investimentos com bom potencial de ganhos leva ao aumento dos investimentos, possivelmente com alavancagem vinda de novas fontes, frequentemente a partir de investidores internacionais, inflacionando os preços;
- 3) isto por sua vez atrai investidores menos sofisticados e, em adição, diminui as margens de ganho, a qual aumenta a demanda por ações mais rápido que a taxa real de juros de mercado;
- 4) neste estágio, o comportamento do mercado se distancia da real situação da produção industrial e de serviços;
- 5) como os preços aumentaram muito, o número de novos investidores entrando no mercado especulativo diminui e o mercado mergulha numa fase de grande nervosismo, até o ponto em que a instabilidade é revelada e o mercado entra em colapso.

Sornette (2004) explica ainda que a robustez deste cenário está enraizada na psicologia do investidor e envolve uma combinação de comportamento imitativo e de cobiça, além de uma sobre reação às más notícias em períodos de instabilidade.

Martin *et al.* (2004, p. 223) apresentam uma outra perspectiva para bolha, sugerindo que “a constatação empírica mais direta é aquela que considera como sendo bolha uma alta persistente dos preços de um ativo por um tempo suficientemente longo (*rally*), seguido por colapso dos mesmos (“*crash*”).”

De maneira resumida, pode-se concluir que a presença de bolhas pode ser detectada por um aumento constante dos preços, os quais levam a aumentos

subsequentes, distanciando-se dos valores fundamentais do ativo subjacente. Estes aumentos são sustentados por uma crescente participação de investidores, atraídos pelo entusiasmo do mercado e por expectativas autorrealizáveis, até o momento em que o mercado percebe que esta valorização não apresenta consistência, vindo a partir daí a entrar em uma queda profunda dos preços, até o momento da reversão da tendência.

2.2.2 Tipos de Bolhas

Na literatura, são encontrados quatro tipos de bolhas: explosivas: intrínsecas; as que estouram periodicamente e, a bolha tradicional ou bolha racional. Resumidamente, estes modelos podem ser descritos da seguinte maneira:

- a) **bolhas explosivas**: são bolhas “que ocorrem na ausência de equilíbrio de longo prazo entre o preço da ação e o pagamento de dividendos” (NUNES; DA SILVA, 2009, p. 119);
- b) **bolhas intrínsecas**: Froot e Obstfeld (1991) observam que este tipo de bolha depende exclusivamente dos dividendos e de fatores econômicos fundamentais exógenos, excluindo qualquer outro tipo de fator. A principal propriedade deste tipo de bolha é que, para um dado nível de fundamentos exógenos, a bolha permanece constante ao longo do tempo, sendo função determinística apenas de seus fundamentos, dirigida por princípios não lineares entre preços e dividendos;
- c) **bolhas que estouram periodicamente**: este modelo decorre da discordância de Evans (1991) de que rejeitar a hipótese de estacionaridade/cointegração entre preços e dividendos seja prova da não existência de bolha. O autor afirma que bolhas podem colapsar (preços entram em queda abrupta) para um pequeno valor diferente de zero e então voltar a crescer. Neste modelo, as bolhas ultrapassam certo valor limite, decaem até um valor próximo de zero, mas, voltam a crescer lentamente até o alinhamento de longo prazo entre o preço da ação e os

dividendos;

- d) **bolhas racionais**: segundo Blanchard e Watson (1982), neste modelo, a bolha surge quando o preço de um ativo é função crescente positiva da variação esperada do preço futuro, considerando que os agentes sob a condição de formar suas expectativas de preços de maneira racional, não cometem erros, permitindo que a variação do preço futuro guarde uma relação positiva com o preço atual. Desta maneira, as expectativas dos agentes são autorrealizáveis, fazendo com que a variação dos preços dirija o preço atual no sentido de sua expectativa, independente de seus fundamentos. Admite-se que os agentes estão cientes da possibilidade de ruptura da bolha, todavia, o retorno esperado justifica assumir o risco. Observa-se um desvio entre o preço e seu valor fundamental demasiadamente alto de tal maneira que se admite falar em especulação.

Camerer (1989) apresenta uma classificação alternativa para os desvios dos preços de seus fundamentos, chamando-as de bolhas crescentes, manias ou modas e bolhas de informação. Cada modelo é apresentado como segue:

- a) **bolhas crescentes**: são os termos constantes que surgem em soluções para as equações de preços de equilíbrio. Essas bolhas podem ocorrer mesmo quando investidores agem racionalmente e têm expectativas racionais, a menos que um mercado seja conhecido por estar limitado pela vida de seus ativos, pelo número de investidores ou pela riqueza que pode proporcionar. Este tipo de bolha é consistente com o modelo de expectativas racionais; portanto, com a hipótese de que os mercados são informacionalmente eficientes, devido aos preços correntes refletirem o preço descontado de uma bolha futura. Assim, os investidores não podem obter lucros em excesso porque o preço hoje é muito alto, e, conseqüentemente, porque os lucros esperados com a bolha são zero, investidores neutros ao risco não têm incentivo algum para participar;
- b) **manias ou modas**: são desvios de reversão à média do valor intrínseco causados por forças psicológicas ou sociais, como aquelas que causam manias em crenças políticas ou bens de consumo, ou os “espíritos animais”

de Keynes. Se manias estão lentamente revertendo à média, elas são "quase racionais" uma vez que os investidores teriam de esperar um longo tempo para explorar seu conhecimento de que os preços estão em uma mania;

- c) **bolhas de informação**: ocorrem quando os preços partem de valores intrínsecos com base em toda informação disponível, porque a informação não é perfeitamente agregada pelos preços de mercado ou porque os agentes têm diferentes crenças sobre como a economia funciona.

2.2.3 Evidências nos Estudos Sobre Bolhas Especulativas

Das pesquisas empíricas realizadas no período de 1982 a 2009, três relevantes observações merecem destaque.

A primeira é que parte dos autores pesquisados propõem algum tipo de modelo econométrico ou matemático para a detecção de bolhas, que são, em momentos futuros, criticados pela comunidade científica. No entanto, muitos destes modelos são usados como referência atualmente.

A segunda observação é que duas variáveis são comuns nestes estudos, uma representativa do valor fundamental dos ativos e outra representando o valor de mercado dos mesmos.

A terceira observação é que, no esforço para se descobrir os motivos da volatilidade excessiva de preços, são identificadas duas escolas de investigação.

A primeira escola procura uma explicação para a volatilidade dos preços das ações a partir do movimento dos dividendos e da taxa de desconto respectivamente. A segunda escola estuda a flutuação dos preços das ações como consequência de bolhas especulativas. Os principais achados destas pesquisas são apresentados na sequência.

Blanchard e Watson (1982) analisaram a natureza e a presença de bolhas em mercados financeiros, caracterizando as condições sob as quais os preços desviam-se de seus fundamentos, as formas que este pode tomar e as potenciais implicações destes desvios. Os autores também procuram demonstrar como estes desvios

podem ser identificados empiricamente, empregando testes de variância no preço, variância cruzada entre preços e fundamentos, testes de corrida (*run tests*) e, testes de caudas gordas (*fat tails*) nos preços.

A conclusão geral dos autores é que bolhas especulativas não são regidas por um comportamento racional dos mercados financeiros e são susceptíveis de provocarem efeitos reais sobre a economia, além de que os testes para sua identificação não são fáceis. Com relação às métricas, os autores afirmam que bolhas podem seguir vários tipos de processos e muitas delas causam violação nos limites de variância implícitos em modelos de expectativas racionais.

Diba e Grossmann (1984) realizaram um estudo para avaliar se os movimentos de preços do ouro no mercado Inglês durante o período compreendido entre janeiro de 1975 e março de 1983 se deram em função da presença de bolhas de preço. O argumento principal dos autores era de que, se bolhas racionais estão presentes, as séries de tempo, obtidas após diferenciação em um finito número de vezes, não são estacionárias.

Realizando testes de estacionariedade, as evidências sugeriram fortemente que o processo de geração da primeira diferença do *log* do preço relativo do ouro era estacionária, proposição contrária à argumentação dos autores, sendo concluído que este resultado é incompatível com a existência de bolhas racionais, ou seja, as flutuações de preço durante o período estudado não se deram em função da presença de bolhas racionais.

Froot e Obstfeld (1991) apresentaram um modelo para a proposição de um tipo especial de bolha racional, a bolha intrínseca, a qual depende exclusivamente de fundamentos econômicos exógenos. As análises empíricas revelaram um forte relacionamento não linear entre preços e dividendos, não sendo possível afirmar de maneira conclusiva que este achado seja aplicável a todos os casos, ou seja, a relação entre dividendos e preços dos ativos não é totalmente descartada.

O modelo evita a inclusão de variáveis que não direcionam a formação dos preços e captura a idéia de que muitas vezes os preços exageram nas mudanças dos fundamentos.

McQueen e Thorley (1994) propuseram um modelo matemático exclusivo para a verificação de bolhas em ações, trabalhando com parâmetros não lineares, sendo sugerido pelos autores que, a existência de bolhas passa por

comportamentos de longo prazo, ou seja, deve existir um comportamento que perdure no tempo (*duration dependence*). Tal comportamento de preços deve ser enviesado para cima, com vários retornos positivos e muito poucos grandes retornos negativos.

Para que a bolha seja racional, ela deve ser explosiva e positiva, ou seja, o valor esperado da bolha deve ser crescente ao longo do tempo para compensar o investidor a possibilidade de um *crash*.

A inclinação bem como a explosividade da bolha, combinada com inovações aleatórias e seriais nos valores fundamentais do ativo, resulta em retornos anormais que exibem dependência de duração. Se as bolhas estão presentes, então, a probabilidade de uma tendência positiva de retornos declina à medida que a tendência se alonga, ou seja, quanto maior for a tendência positiva (maior duração), menor será a probabilidade de retornos positivos.

Drees e Eckwert (1997) desenvolveram um modelo estocástico de sobreposição para verificar os conceitos de *risk substitutability* e *risk complementarity*, em investidores do mercado de ações. O primeiro conceito refere-se à situação onde as bolhas causam maiores volatilidades nos preços dos ativos em relação a seus fundamentos, enquanto que no segundo, a volatilidade dos fundamentos é maior do que a de seus preços.

O principal resultado é a caracterização da volatilidade relativa de equilíbrio entre preços das ações e seus fundamentos, em termos de atitudes individuais em relação ao risco: o preço de uma ação é excessivamente volátil no sentido em que flutua mais do que seus fundamentos, se os investidores exibem o comportamento *risk substitutability*. Este termo caracteriza as preferências de um investidor que se torna mais ou menos avesso ao risco no segundo período de sua vida, caso ele tenha tido um comportamento mais consumista na juventude. No caso de *risk complementarity*, as bolhas nos preços das ações são menos voláteis do que seus fundamentos, o que pode causar um efeito estabilizante nas bolhas.

Allen e Gale (1999), em um estudo de caráter macroeconômico, verificaram a relação entre bolhas e subsequentes crises financeiras, tendo como exemplo os casos ocorridos no Japão, Escandinávia, sudeste asiático e outros países emergentes. Os autores apresentam os seguintes argumentos: o sistema de intermediação financeira pode causar deslocamentos e bolhas em preços de ativos,

bolhas devem ser evitadas por meio de políticas públicas e, a gênese do problema esta na liberalização financeira dos mercados.

A tese apresentada é a de que quando bolhas estouram, e os preços dos ativos colapsam, uma crise bancária pode ocorrer, alastrando-se para a economia real, trazendo queda na produção.

A conclusão geral é que os bancos centrais devem fornecer a liquidez necessária para evitar a liquidação onerosa de ativos reais, mas não devem tentar impedir que os bancos repassem aos depositantes os custos dos choques subjacentes à economia real.

Noussair, Robin e Ruffieux (2001) criaram um mercado experimental de ativos com valores fundamentais mantidos constantes, visando verificar a presença de bolhas. O principal resultado indicou que o constante pagamento de dividendos aumenta a probabilidade da ocorrência de bolhas.

Scheinkman e Xiong (2003) propuseram um modelo para analisar as ligações entre preços dos ativos, volume de negociações e volatilidade dos preços, incluindo também os custos de negociação e informação. Os resultados sugeriram que uma taxa de negociação pode reduzir o volume de negociação, porém, não teria efetividade em reduzir a volatilidade dos preços e o tamanho da bolha.

Brooks e Ktsaris (2003) investigaram a presença de bolhas na *London Stock Exchange* (LSE) nos anos 90, empregando três métricas distintas: testes de variância limite, testes de especificação de bolhas e testes de cointegração baseados em dados *ex ante* e *ex post*. Os resultados revelaram que os preços divergiram significativamente de seus fundamentos, indicando a presença de bolhas.

Bohl (2003), utilizando simulações de Monte Carlo, teste de raiz unitária, teste de cointegração Engle–Granger, procedimento de Johansen e o modelo *Momentum Threshold Autoregressive* (MTAR), em dados anuais e mensais, verificou a presença de bolhas que estouram periodicamente (*periodically collapsing bubbles*) no mercado de ações americano. Dividindo os dados em duas subamostras (1871-1995 e 1871-2001), o autor encontrou a presença de bolhas somente na segunda subamostra.

Lintz (2004) estudou a relação entre o processo de formação de bolhas especulativas e o mercado de câmbio brasileiro, utilizando o arcabouço teórico das finanças comportamentais como base teórica. Para operacionalização quantitativa,

empregou quatro testes estatísticos propostos na literatura, encontrando evidências de que a dinâmica das bolhas especulativas pode estar presente na formação dos preços de câmbio brasileiro.

A literatura pesquisada forneceu evidências de que a dinâmica de bolhas pode ser potencializada por falhas cognitivas cometidas pelos agentes que atuam nesse mercado.

Martin *et al.* (2004) estudaram a presença de bolhas especulativas racionais, a partir da identificação de mudança de regime do processo de geração de retornos no mercado brasileiro de ações para o período pós Plano Real, utilizando-se do modelo de regimes de conversão markovianos.

Os principais resultados apontaram que a dinâmica do processo de geração dos retornos pode ser descrita como função de dois regimes: *bull markets* e *bear markets*. Estes ciclos, porém, puderam ser decompostos em outros ciclos: fases iniciais e finais do ciclo de crescimento (*bull*) e de crescimento (*bear*), sendo que esta decomposição mostrou-se mais coerente com o conceito de bolha especulativa, no qual há uma relação não linear entre o preço das ações e os seus fundamentos.

Chan e Woo (2006) estudaram a presença de bolhas inflacionárias no período entre guerras (1920-1923) nos países da Alemanha, Hungria, Polônia e Rússia. Aplicando simulações de Monte Carlo e cointegração *threshold*, os autores encontraram evidências de processo estacionário de mudança de regime na demanda dinâmica por dinheiro e nenhuma bolha inflacionária nos países estudados.

De Medeiros e Daher (2008) verificaram se a volatilidade encontrada no mercado acionário brasileiro no período de 1999 a 2006 pode ser atribuída à presença de bolhas especulativas. Para tal, utilizaram o teste de raízes unitárias e cointegração, encontrando evidências da presença de bolhas no referido período.

Fernandes (2008) verificou a evidência de bolhas no mercado acionário brasileiro no período de 1994 a 2007, utilizando dados da carteira BOVESPA e em 17 setores segundo a classificação do Economática. Para tanto, utilizou o Ibovespa como *Proxy* do preço médio das ações e um índice de dividendos baseado na carteira Ibovespa.

O autor realizou testes de cointegração Engle-Granger e Johansen para verificar se os citados índices mantiveram relação de equilíbrio no longo prazo,

encontrando a não existência de cointegração entre o Ibovespa e o índice de dividendos, obtendo o mesmo para os testes setoriais, indicando a possibilidade de ocorrência de bolhas no referido período. Os testes de causalidade Granger revelaram que os dividendos não “Causam Granger” e nos 17 setores, ao nível de 1% de significância, 82% dos setores não apresentaram causalidade na direção dividendos – preços das ações.

Gomide (2008) desenvolveu um modelo com a taxa de juros variável para calcular o valor presente de ativos e testar a hipótese de existência de uma bolha no índice Bovespa. Tal modelo apresentou um valor fundamental com bom ajuste aos dados, acompanhando o índice ao longo do tempo, não sendo possível, porém, realizar um teste para medir a qualidade do ajuste devido à hipótese de log normalidade dos dividendos.

Para detecção de bolhas foi utilizado um modelo de mudança estrutural em dois períodos. Os resultados indicaram a existência de bolhas no primeiro, porém não houve um bom ajuste para o segundo, impossibilitando a verificação de bolhas.

Hong, Scheinkman e Xiong (2008) motivados pelo episódio da bolha da internet, desenvolveram um modelo para estudar os seguintes fenômenos: 1) as bolhas nos preços dos ativos ocorrem em períodos de hesitação sobre novas tecnologias e, 2) após o final da bolha da internet, a mídia e as agências reguladoras colocaram muito de sua culpa nas opiniões enviesadas dos analistas ao manipularem a opinião de investidores inexperientes.

As conclusões dos autores apontam para a existência de dois tipos de analistas, os conservadores e os *teach-savvies* (bem informados sobre a internet). Os primeiros eram rotulados por não conhecerem as novas tecnologias e conseqüentemente não teriam espaço no mercado, enquanto os segundos detinham grande conhecimento sobre as novas tecnologias, sendo então ouvidos pelos investidores.

Os resultados revelaram que, para que os conservadores tivessem seu espaço no mercado, publicavam análises errôneas, superestimando as previsões de retornos, refletindo nos preços dos ativos de empresas da internet, causando assim a referida bolha.

Martin *et al.* (2009) analisaram a presença de bolhas especulativas racionais em nove ações, por meio do modelo de valor presente entre preços e dividendos

com taxa de desconto variável, tomando-se por base a empresa e não o agregado, tendo como referência o preço da ação. Utilizaram painel de dados com raiz unitária e cointegração para o período de 1994 a 2008 e os resultados permitiram uma validação parcial do modelo de valor presente e presença de bolhas.

Nunes e Da Silva (2009) investigaram a presença de bolhas racionais nas séries mensais do índice BOVESPA. Os resultados indicaram a presença de bolhas explosivas e bolhas que estouram periodicamente. As últimas foram encontradas por meio dos modelos *Threshold Autoregressive* (TAR) e *Momentum Threshold Autoregressive* (M-TAR) consistentes. Com o modelo M-TAR consistente, os autores obtiveram o melhor ajuste, indicando que o modelo de valor presente deve ser válido apenas no longo prazo, e que o ajustamento do curto ao longo prazo foi assimétrico. No curto prazo, os preços das ações costumam desviar de seus fundamentos (pagamentos de dividendos), formando bolhas que acabam em *crashes*. Isto também significa que as bolhas tendem a ser provocadas por fatores extrínsecos e não pela relação não linear intrínseca entre os preços das ações e os dividendos.

Silva (2009) verificou a presença de bolhas no mercado acionário brasileiro em um estudo dividido em duas partes. Primeiramente, por meio de um estudo de evento em 106 IPO's realizados no BOVESPA entre os anos de 2004 e 2007 e no segundo momento, por meio de quatro testes estatísticos, utilizando como dados secundários o Índice BOVESPA, no período de 1999 a 2008.

Os resultados do estudo de evento mostraram evidências de sobrevalorização nos preços das ações no primeiro dia de negociação e os resultados dos quatro testes estatísticos mostraram indícios da presença de bolhas na formação do índice BOVESPA no período de 1999 a 2008.

Greenwood e Nagel (2009) utilizaram dados de fundos mútuos operantes durante a bolha da internet para examinar a hipótese de que investidores inexperientes têm um importante papel na formação de bolhas nos preços dos ativos. Para tal, tomaram a idade dos investidores como *proxy* para experiência em investimentos.

Os resultados revelaram que fundos geridos por gerentes mais jovens tiveram investimentos maiores nos ativos de tecnologia do que aqueles fundos geridos por gerentes mais velhos, estando aquele comportamento alinhado com o de investidores individuais menos experientes.

Xiao e Park (2009) examinaram o papel de bolhas especulativas racionais na formação do índice de preços de apartamentos em Seoul, Coréia, entre os anos de 1998 e 2006. Os resultados revelaram que bolhas racionais como *proxy* são significativos direcionadores dos preços, no entanto nenhuma informação latente nem bolhas racionais são suficientes para explicar a valorização nos preços, mesmo em conjunto com os fundamentos observados.

Bhattacharya, Demers e Joos (2009) utilizaram um modelo preditivo de fracasso de IPO para verificar se, *a priori*, as informações contábeis disponíveis são suficientes para prever o fracasso de IPO de empresas de internet em mercados considerados sob bolhas. Os resultados revelaram que as informações contábil-financeiras disponíveis *ex-ante* são suficientes para prever o fracasso das IPO das empresas de internet.

Ferreira (2009) investigou a presença de bolhas em taxas de câmbio em países industrializados, por meio de modelos de regimes markovianos. Os resultados revelaram que estes mecanismos não são suficientes para identificar bolhas direcionando o comportamento das taxas de câmbio, além da existência de não linearidades e diversos outros regimes, sugerindo que modelos monetários lineares não são adequados para examinar os movimentos da taxa de câmbio.

Anderson, Brooks e Ktsaris (2010) testaram a presença de bolhas que parcialmente colapsam, utilizando os índices setoriais do Standard and Poor's 500 (S&P 500) por meio da abordagem de mudança de regime, em dados mensais para o período de janeiro de 1973 a junho de 2004. Os autores também empregaram um modelo de mudança de regime aumentado, o qual inclui o volume de negócios como um indicador técnico para melhorar a habilidade do modelo em captar as variações temporais nos retornos.

Foi encontrado que mais da metade dos índices de capitalização de mercado e sete dos dez índices setoriais exibiram algum comportamento de bolha durante o período, além de que volume de negócios anormais são significativos preditores dos retornos.

Concluindo esta seção, o Quadro 1 apresenta um resumo dos principais achados das pesquisas descritas anteriormente.

Autor	Principais Características	Principais Resultados
Blanchard e Watson (1982)	Investigar a natureza e presença de bolhas em mercados financeiros.	Bolhas não são regidas por um comportamento racional do mercado financeiro e são susceptíveis de provocarem efeitos sobre a economia real.
Diba e Grosman (1984)	Avaliar a existência de bolhas de preço no mercado do ouro entre 1975 e 1983	Não foi encontrada evidência de bolha no comportamento dos preços.
Froot e Obstfeld (1991)	Propor e verificar a existência da bolha intrínseca.	Existe relacionamento não linear entre preços e dividendos, porém, este resultado não é extensível a totalidade dos casos.
McQueen e Thorley (1994)	Verificar por meio de modelos matemáticos que a existência de uma bolha requer contínuos retornos positivos, os quais devem perdurar ao longo do tempo.	Se bolhas estão presentes, então a probabilidade de uma tendência positiva de retornos declina à medida que a tendência se alonga.
Allen e Gale (1999)	Verificar a relação entre bolhas e subseqüentes crises financeiras.	Quando bolhas estouram, uma crise bancária pode ocorrer, alastrando-se para a economia. Assim, os bancos centrais devem fornecer liquidez para evitar a liquidação onerosa dos ativos.
Noussair, Robin e Ruffieux (2001)	Criação de um mercado experimental com os valores fundamentais mantidos constantes.	O constante pagamento de dividendos aumenta a probabilidade de ocorrência de bolhas.
Scheinkman e Xiong (2003)	Verificar a relação entre volume de negócios, volatilidade dos preços e custos de transação.	Os custos de transação reduzem o volume de negócios mas não tem efetividade para diminuir a volatilidade e o tamanho da bolha.
Brooks e Ktsaris (2003)	Verificar a presença de bolhas na LSE nos anos 1990.	Divergência entre preços e fundamentos devido à presença de bolhas.
Bohl (2003)	Verificar a presença de bolhas no mercado americano entre os períodos de 1871-1995 e 1871-2001.	Presença de bolhas no período de 1871-2001.
Lintz (2004)	Verificar a presença de bolhas no mercado de câmbio brasileiro.	A dinâmica de bolhas pode estar presente no mercado de câmbio brasileiro.
Martin <i>et al.</i> (2004)	Verificar a presença de bolhas no mercado brasileiro a partir de regimes de conversão markovianos	As constatações da natureza estatística revelam evidências de bolhas especulativas.
Chan e Woo (2006)	Verificar a presença de bolhas inflacionárias em economias européias no período entre guerras.	Não foi verificada a presença de bolhas no período.

continua

conclusão

Autor	Principais Características	Principais Resultados
De Medeiros e Daher (2008)	Verificar se a volatilidade encontrada no mercado acionário brasileiro no período de 1999 a 2006 pode ser atribuída à presença de bolhas.	A volatilidade pode ser explicada devido à presença de bolhas.
Fernandes (2008)	Identificar a presença de bolhas no índice Bovespa entre 1994-2007.	Evidência de bolhas no índice Bovespa no referido período.
Gomide (2008)	Identificar a presença de bolhas no índice Bovespa a partir de um modelo com taxa de juros variável para calcular o valor presente dos ativos	Evidência de bolhas no índice Bovespa.
Martin <i>et al.</i> (2009)	Analisar a presença de bolhas em ações brasileiras por meio de um modelo de valor presente entre preços e dividendos com taxa de desconto variável.	Validação parcial do modelo de valor presente e presença de bolhas.
Nunes e Silva (2009)	Identificar a presença de bolhas no índice Bovespa.	No curto prazo, os preços das ações costumam desviar de seus fundamentos e bolhas tendem a ser provocadas por fatores extrínsecos e não pela relação não linear intrínseca entre os preços das ações e os dividendos.
Silva (2009)	Verificar a presença de bolhas no mercado acionário brasileiro no período de 1999 a 2008.	Presença de bolhas no índice Bovespa no período considerado.
Xiao e Park (2009)	Examinar o papel de bolhas na formação do índice de preços de apartamentos em Seoul, Coréia, entre os anos de 1998 e 2006.	Bolhas racionais são significativos direcionadores dos preços, no entanto nenhuma informação latente nem bolhas racionais são suficientes para explicar a valorização nos preços, mesmo em conjunto com os fundamentos observados.
Ferreira (2009)	Investigar a presença de bolhas em taxas de câmbio em países industrializados, por meio de modelos de regimes markovianos.	Estes mecanismos não são suficientes para identificar bolhas direcionando o comportamento das taxas de câmbio, além da existência de não linearidades e diversos outros regimes.
Anderson, Brooks e Ktsaris (2010)	Testar a presença de bolhas, utilizando os índices setoriais do S&P 500, por meio da abordagem de mudança de regime, no período de janeiro de 1973 a junho de 2004.	Mais da metade dos índices de capitalização de mercado e sete dos dez índices setoriais exibiram algum comportamento de bolha durante o período.

Quadro 1 – Resumo dos principais achados na pesquisa sobre bolhas especulativas

Fonte: Elaborado pelo próprio autor

2.2.4 Evolução Temporal dos Estudos Sobre Bolhas Especulativas

A Figura 5 apresenta de forma consolidada os trabalhos sobre bolhas especulativas de preços analisados na seção 2.2 desta pesquisa.

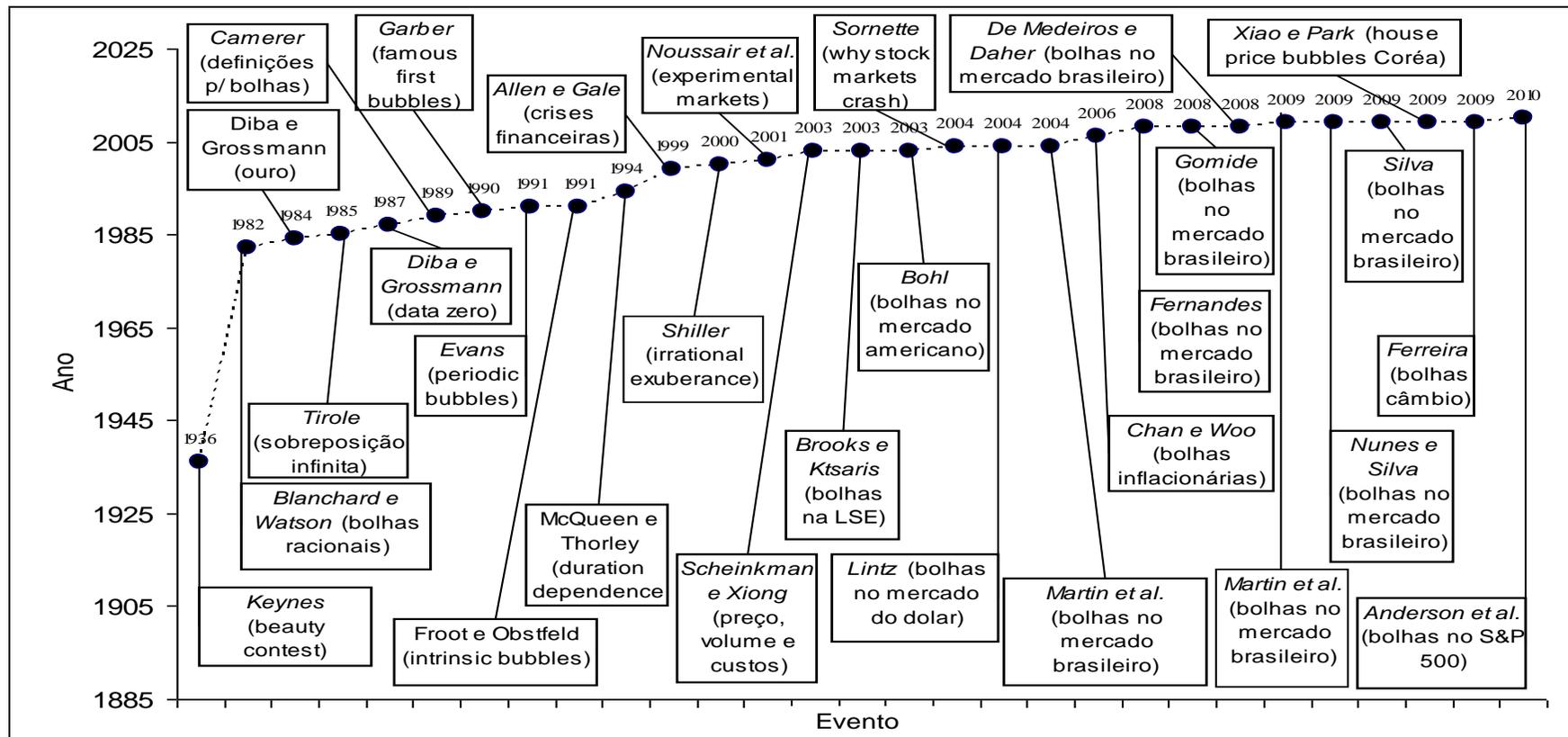


Figura 5 – Evolução temporal dos estudos sobre bolhas de preços

Fonte: Elaborado pelo Próprio Autor

A Figura 5 ilustra graficamente os estudos analisados na seção 2.2 e suas subseções, partindo da obra de Keynes (1936) e finalizando com o trabalho de Anderson, Brooks e Ktsaris (2010), totalizando vinte e nove trabalhos.

2.3 A HIPÓTESE DOS MERCADOS EFICIENTES

O conceito de mercados eficientes é central para as finanças e trata-se de um dos pilares fundamentais das finanças clássicas, sendo o paradigma dominante até meados dos anos de 1990. Originário do trabalho de Eugene Fama em 1970, “*Efficient capital markets: a review of theory and empirical work*”, esta obra tenta operacionalizar a noção de eficiência do mercado de capitais a partir da classificação de algumas informações relevantes para a definição dos preços dos ativos.

Segundo Fama (1970), para que um mercado seja considerado como racional em sua totalidade, os preços de seus ativos devem refletir toda a informação sobre eles, não havendo, no médio prazo, um distanciamento entre o preço de mercado do ativo e seu valor fundamental. O autor postula que um mercado ideal é aquele no qual o preço de um ativo fornece informações precisas para a alocação de recursos, onde as empresas podem tomar decisões de investimento/produção e os investidores podem tomar suas decisões sob o pressuposto de que os preços são reflexo integral de toda a informação disponível.

Para que esta situação seja atingida, três pré-condições são estabelecidas *a priori*: (i) não existem custos de transação nas negociações dos títulos; (ii) todas as informações disponíveis são isentas de custos para todos os participantes do mercado e, (iii) todos os participantes do mercado possuem expectativas homogêneas quanto aos desdobramentos das informações atuais sobre os preços correntes e futuros de cada título.

Diante destes requisitos, Fama (1970) propõe três formas de eficiência para o mercado de capitais, sendo:

- 1) **fraca**: nesta forma, o mercado incorpora todas as informações passadas sobre os ativos e neste caso, o preço de hoje é função do preço de ontem,

acrescido do retorno esperado e de um componente aleatório, resultante das informações sobre o ativo;

- 2) **semiforte**: na forma semiforte o preço do ativo incorpora o comportamento passado e, adicionalmente, todas as informações públicas disponíveis sobre ele, tais como demonstrativos financeiros e divulgação de fatos relevantes;
- 3) **forte**: nesta forma o ativo incorpora todo tipo de informação disponível, seja ela pública ou não. Qualquer informação, mesmo aquela conhecida por um investidor privilegiado, está incorporada ao preço do ativo.

Esta assimetria de informações implícita nas formas de mercado está baseada na idéia de que qualquer informação adicional sobre uma determinada ação será incorporada a ela, uma vez que o detentor dessa informação agirá de maneira racional e oportunista, comprando ou vendendo esta ação com base nesta informação obtida. Por conseguinte, este movimento seria seguido por outros investidores, os quais, aos poucos, trariam o preço novamente a seu valor fundamental.

Com relação à verificação empírica da eficiência do mercado de ações brasileiro, Caldeira, Camargo Júnior e Pimenta Júnior (2005) analisaram a hipótese de eficiência dos mercados brasileiro, argentino, peruano e mexicano, verificando se os índices semanais das bolsas desses países seguiam um modelo de passeio aleatório (*random walk*). Os resultados encontrados, entre outros, revelaram que o mercado brasileiro apresenta evidências de eficiência em sua forma fraca.

Estes resultados foram contrariados por Gaio, Alvez e Pimenta Júnior (2009) ao testarem a hipótese de eficiência do mercado brasileiro utilizando dados diários de 50 ações negociadas na BOVESPA entre janeiro de 2000 e setembro de 2007. Por meio do método *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA), os autores não encontraram evidências de que o mercado brasileiro tenha apresentado eficiência em sua forma fraca durante o período estudado.

2.3.1 Anomalias de Mercado

As anomalias de mercado são fenômenos que atingem os mercados financeiros, causando impacto nos retornos dos ativos, contrapõe-se a Hipótese dos Mercados Eficientes. Alguns exemplos destas anomalias são o calendário anual, diferenças entre o porte das empresas e notícias macroeconômicas.

A literatura apresenta inúmeras anomalias e sua total compreensão exigiria um esforço o qual não compreende o objeto deste estudo. Assim, são apresentadas na sequência algumas destas anomalias, reportando seu panorama em relação ao cenário brasileiro.

2.3.1.1 Efeito Dia da Semana

O efeito dia da semana é observado quando os retornos diários de ativos de risco são diferentes ao longo dos dias da semana. Este fenômeno também é chamado de efeito segunda-feira ou fim de semana, pois pesquisas têm verificado a presença de retornos baixos ou negativos no início da semana e retornos majoritariamente positivos nos dias mais próximos do final de semana.

Os primeiros estudos sobre este efeito foram realizados por Cross (1973) e French (1980), sendo posteriormente replicados por diversos autores ao redor do mundo. Os resultados encontrados são bastante semelhantes, confirmando a existência do efeito dia da semana.

French (1980) verificou a presença do efeito dia da semana no mercado americano estudando os retornos diários do índice *Standard and Poor's composite portfolio*, no período de 1953 a 1977. Os resultados encontrados revelaram que os retornos obtidos na segunda-feira foram significativamente negativos, enquanto nos quatro dias da semana restantes a média dos retornos foi positiva.

Resultados semelhantes foram obtidos Lakonishok e Smidt (1988) onde os autores verificaram que para o índice *Dow Jones Industrial Average (DJIA)* os retornos obtidos as segundas-feiras eram substancialmente negativos.

Agathee (2008) verificou a presença do efeito dia da semana na *Stock Exchange of Mauritius* (SEMDEX) das Ilhas Maurício para o período de 1989 a 2006. Os resultados encontrados revelaram que a terça-feira apresentou os menores retornos, enquanto a sexta-feira apresentou os maiores retornos.

No mercado brasileiro, Costa Junior (1990) verificou os retornos diários do Ibovespa entre janeiro de 1986 e março de 1989, constatando a existência de retornos negativos às segundas-feiras e maiores retornos as sextas-feiras.

Santos *et al.* (2007), utilizando dados de janeiro de 1986 a dezembro de 2006 do índice Ibovespa, confirmaram a evidência da presença do efeito dia da semana no mercado brasileiro, encontrando retornos estatisticamente inferiores para as segundas-feiras.

2.3.1.2 Efeito Mês do Ano

O efeito mês do ano é análogo ao efeito dia da semana, diferenciando-se deste pelo fato de que as observações se fazem sobre os retornos médios mensais ao longo do ano. Em virtude de os primeiros estudos terem encontrado retornos maiores no mês de janeiro, esta anomalia também é chamada de efeito janeiro.

A literatura reporta que Wachtel (1946) foi o primeiro autor a estudar esta anomalia, sendo, porém, Rozeff e Kinney (1976) os primeiros a estudarem de forma sistematizada o efeito. Neste trabalho, os autores encontraram evidências do efeito mês do ano na *New York Stock Exchange* (NYSE) no período de 1904-1974. Seus resultados revelaram a presença de retornos significativamente diferentes entre os meses, sendo mais elevado no mês de janeiro. O mesmo resultado foi obtido por Keim (1982) com dados relativos ao período 1963-1979.

Boudreaux (1995), estudando os mercados financeiros da Dinamarca, Alemanha, França, Noruega, Singapura, Espanha e Suíça, encontrou a presença do efeito janeiro nos mercados da Dinamarca, Alemanha e Noruega, além de um efeito negativo no mercado da Singapura.

Choudhry (2001), utilizando a abordagem *General Autoregressive Conditional Heterocedasticity* (GARCH), estudou a presença do efeito janeiro e mês do ano no

mercado alemão, inglês e americano no período anterior à primeira guerra. Os resultados obtidos evidenciaram a presença do efeito janeiro e mês do ano nos mercados inglês e americano, não sendo verificada a presença do efeito janeiro no mercado alemão.

No mercado brasileiro, Costa Junior (1990) verificou que, no período de janeiro de 1986 a março de 1989, o efeito janeiro não estava presente. O autor salienta que este fato se deve à ausência de taxaço sobre os ganhos com mercados de capitais a época, o chamado efeito *tax-loss selling*.

Silva e Lima (2007) confirmaram a ausência do efeito janeiro no mercado brasileiro ao estudarem, por meio de métodos econométricos, o período pós-real, compreendido entre janeiro de 1994 e dezembro de 2006. Os autores ainda reafirmam que este resultado se deve em virtude da ausência da taxaço sobre os lucros com mercados de capitais, os quais em mercados de outros países pressionam os investidores a se desfazerem de seus ativos, evitando assim o pagamento de impostos, decorrentes da posse de ações de um ano para outro.

2.3.1.3 Efeito Tamanho

O efeito tamanho sustenta que as cotações de ações de pequenas empresas registram no longo prazo, retornos estatisticamente superiores aos de grandes corporações, mesmo quando ajustados ao risco. Este efeito foi estudado primeiramente por Banz (1980) no qual o mesmo verificou o relacionamento entre retorno e valor total de mercado das ações negociadas na NYSE, sendo encontrado que empresas menores possuíam maiores retornos quando comparadas às grandes corporações.

Sehgal e Tripathi (2005) estudaram a presença do efeito tamanho em 482 ações negociadas no mercado indiano no período de 1990-2003, utilizando seis métricas para verificação do tamanho das empresas: capitalização de mercado; valor da empresa; ativo imobilizado líquido; vendas anuais líquidas; ativos totais e capital de giro líquido. Os resultados apontaram a evidência do efeito tamanho no mercado indiano no referido período.

Com relação ao caso brasileiro, Matsumoto e Lima (2004) pesquisaram o efeito tamanho na bolsa de valores de São Paulo no período de 1996 a 2003, encontrando evidências do efeito tamanho, enquanto Antunes, Lamounier e Bressan (2006), utilizando dados de 1998 a 2004, refutaram a presença deste efeito, sugerindo que o mercado brasileiro é eficiente em sua forma semiforte.

2.3.1.4 Efeito Contágio

O efeito contágio é definido por Longstaff (2010, p. 3) como “um episódio no qual há um significativo aumento nas ligações entre os mercados após um choque em algum destes mercados”. Essa relação é medida “pelo grau em que os preços de ativos ou fluxos financeiros se movem juntos em todos os mercados em relação a este movimento em épocas “tranquilas” (DORNBUSCH; PARK; CLAESSENS, 2000, p. 178).

Em suma, entende-se o efeito contágio como um fenômeno em que, após algum grande evento econômico-financeiro, os mercados de capitais caminham conjuntamente na mesma direção, como se fossem um mercado único.

Longstaff (2010) cita três canais para a ocorrência do efeito contágio:

- 1) **informações correlacionadas**: neste mecanismo, um choque em algum mercado financeiro sinaliza notícias econômicas que estão direta ou indiretamente ligadas aos preços dos ativos em outros mercados financeiros;
- 2) **liquidez**: neste modelo, um choque de ordem financeira afeta a liquidez global de todos os mercados, abalando o comportamento dos investidores, o qual é refletido nos preços dos ativos;
- 3) **prêmio de risco**: nesse mecanismo, os choques financeiros em um mercado podem afetar a disposição dos participantes no mercado para assumir riscos em qualquer outro mercado. Assim, os preços em todos os mercados podem ser afetados como resposta ao ajuste dos prêmios de risco.

O efeito contágio se tornou proeminente com o advento das crises financeiras mundiais, despertando o interesse dos pesquisados acerca de seus determinantes e alcance.

Lagoarde-Segot e Lucey (2006) verificaram o efeito contágio das crises ocorridas entre os anos de 1997 e 2002 (Crise da Ásia em 1997; Crise da Rússia em 1998 e sua extensão para o Brasil; Crise da Turquia, 2001; Crise Argentina em 2002, atentado de 11 de setembro de 2001; escândalo da Enron em 2001). A análise compreendeu sete bolsas localizadas no meio oeste asiático e norte da África e os resultados revelaram que cada bolsa sofreu o efeito contágio ao menos uma entre as sete crises estudadas.

Minki e Mierau (2009) apresentaram um modelo para avaliar o efeito contágio entre os mercados financeiros durante as crises da Ásia (1997) e *Sub Prime*, não sendo verificado que os mercados sofrem maior contágio durante os períodos de crise. Contrariando parcialmente estes resultados, Hwang, In e Kim (2010) encontraram fortes evidências do efeito contágio, tanto em mercados emergentes, quanto em desenvolvidos durante a crise do *sub prime*, não sendo este efeito tão acentuado para a crise da Ásia.

Em relação ao caso brasileiro, Feigl *et al.* (2005) investigaram o comportamento das ações das empresas auditadas pela Arthur Andersen no período de 2001 a 2002 para verificar se houve o efeito contágio em virtude do escândalo da empresa *Enron*. Os resultados indicaram que não houveram retornos anormais negativos após a falência da *Enron*, revelando que estas ações não sofreram o efeito contágio em relação às empresas americanas auditadas pela Arthur Andersen.

2.4 AS FINANÇAS COMPORTAMENTAIS

As finanças comportamentais compreendem um recente programa de estudo que incorporam à economia, conceitos de áreas como psicologia e sociologia, ganhando crescente reconhecimento, tanto no mundo acadêmico como fora dele. Este campo surgiu como uma opção à teoria das finanças tradicional, buscando

explicar, por meio de fenômenos comportamentais, que o mercado não é tão eficiente e racional como se pensava.

Thaler e Mullainathan (2000) explicam que a teoria comportamental estuda a combinação de conceitos econômicos, psicológicos e sociais, analisando como eles podem explicar o que acontece na vida econômica real, em que agentes apresentam limitações em sua capacidade de raciocínio. Na teoria econômica tradicional, admite-se que os agentes operam segundo uma racionalidade ilimitada e com capacidade de alcançar a máxima utilidade, formando expectativas não enviesadas sobre eventos futuros.

Assim, as finanças comportamentais surgiram numa tentativa de enquadrar os estudos econômicos dentro do comportamento humano, considerando a natureza destes e admitindo o fato de que agentes econômicos são suscetíveis a erros e a ações que fogem da plena racionalidade.

Lintz (2004) assevera que a teoria comportamental data do século XVIII, quando Daniel Bernouli apresentou seus estudos sobre a psicologia das preferências em 1738, demonstrando que a satisfação ou utilidade gerada por um pequeno aumento de riqueza tende a ser inversamente proporcional à quantidade de bens previamente adquirida.

As finanças comportamentais foram impulsionadas no mundo acadêmico a partir da divulgação dos trabalhos de Daniel Kahneman e Amós Tversky em 1973 na *Psychological Review* e na *Science* em 1974. Após estes trabalhos, inúmeros autores ganharam destaque, tais como Robert Shiller, Richard Thaler, David Laibson, Andrei Shleifer, entre outros.

A intenção aqui é apresentar alguns trabalhos relevantes para as finanças comportamentais, buscando contextualizar qual a relação destes achados com o fenômeno das bolhas de preços. Os fenômenos descritos são: efeito notícia, efeito manada, heurística da representatividade, âncoras psicológicas, excesso de confiança e teoria do arrependimento e efeito disposição.

2.4.1 Efeito Notícia

O efeito das notícias sobre os mercados financeiros é bem descrito em Shiller (2000), em que o autor acredita que a história das bolhas começa aproximadamente com o advento dos jornais. O papel da mídia de notícias no mercado de ações não é o de simplesmente atuar como uma ferramenta para investidores que estão reagindo a notícias significativas, do ponto de vista econômico, mas sim o de atuar como um propagador fundamental dos movimentos de preços especulativos.

As notícias sobre o mercado financeiro possuem efeito catalisador sobre os investidores, modificando suas âncoras psicológicas, levando-os a tomar decisões que teriam sido impossíveis antes de as notícias serem divulgadas.

Milanez (2003, p. 38) ressalta que as mídias de notícias, principalmente aquelas especializadas em assuntos econômicos, influenciam os investidores de duas maneiras: primeiro, os investidores procuram nestas notícias razões que explicam os movimentos dos preços e que ajudem a reforçar a excessiva confiança dos mesmos de que é possível obter lucro com base nestas informações; em segundo, as notícias divulgadas têm o poder de afetar o julgamento das pessoas, causando excesso de otimismo ou pessimismo, o que em seu limite pode levar a formação de bolhas ou pânico.

2.4.2 Efeito Manada

Por meio do efeito manada compreende-se a tendência comportamental humana de simplificar o processo decisório, pelo simples fato de seguir as decisões do grupo no qual se está inserido. Este fenômeno ocorre em momentos em que os investidores não dispõem de toda informação que gostariam, ou em momentos em que se acredita existir assimetria informacional entre os mesmos, fazendo que a decisão seja tomada em virtude da pressão exercida por um determinado grupo de investidores ou, em função de uma ação estar sendo bastante negociada, razão de seu alto volume de negócios.

Mosca (2009, p. 38) explica a relação entre indivíduos e grupos dizendo que “o grupo exerce natural e inconscientemente uma pressão para a conformidade, ao ponto que um indivíduo inserido em tal grupo chega a mudar de opinião e atitudes, não por acreditar em algo distinto, mas para não destoar dos demais”.

2.4.3 Heurística da Representatividade

A heurística da representatividade, proposta por Tversky e Kahneman (1974), é útil para explicar porque investidores avaliam eventos futuros a partir de uma simples extrapolação do passado. Nesta tendência comportamental, verificada em diversas áreas do conhecimento humano, os investidores procuram padrões familiares supondo que os padrões futuros se assemelharão aos passados, sem haver uma razão probabilística para este padrão ocorrer.

Esta falha cognitiva equivale a tentar prever o preço futuro de uma ação com base nos preços ou eventos passados, ou, em outros termos, o futuro não passa de uma mera extrapolação do passado.

2.4.4 Âncoras Psicológicas

Âncoras psicológicas podem ser entendidas como um desdobramento da heurística da representatividade e compreendem uma tendência do indivíduo em focalizar sua atenção sobre um determinado número ou história, usando-a como referência para a tomada de decisão. Este fenômeno foi estudado inicialmente por Tversky e Kahneman (1973) e Shiller (2000) constatou que elas podem ser subdivididas em dois tipos de âncoras: âncoras quantitativas e âncoras morais.

Âncoras quantitativas fornecem indicações de níveis apropriados de mercado e são utilizadas por investidores para avaliar se o mesmo está sobreavaliado ou subavaliado, representando uma boa época para comprar ou vender. Por meio das

âncoras quantitativas os investidores ponderam números em relação a preços para verificar se os preços das ações estão corretamente determinados.

Âncoras morais operam determinando a força da razão que compele as pessoas a comprarem ações, uma razão que elas devem ponderar em face de outras formas de aplicar sua riqueza. Por meio deste tipo de âncora, as pessoas comparam a força intuitiva ou emocional do argumento para investir no mercado com sua riqueza e a necessidade que sentem de ter dinheiro para gastar naquele momento.

2.4.5 Excesso de Confiança

O excesso de confiança, *overconfidence* ou excesso de otimismo, é uma tendência que as pessoas possuem de confiar demais em suas habilidades e crenças, julgando-se saber mais do que realmente sabem. Este fenômeno foi comprovado em diversos estudos, tais como o de Fischhof *et al.* (1977). É importante para explicar porque os mercados financeiros apresentam comportamentos menos racionais, tais como aqueles nos quais os investidores adquirem ativos com preços demasiadamente altos, distantes dos valores fundamentais.

O excesso de confiança também pode explicar porque pessoas interpretam evidências de maneira contraditória a fim de torná-las alinhadas com suas crenças, como por exemplo, o fato de adquirir uma ação com preço elevado, interpretando as informações do mercado de acordo com suas expectativas, “autossugerindo” que o ativo terá um preço ainda mais elevado. Isto ocorre porque as pessoas acreditam que suas previsões estão corretas e porque possuem conhecimento “acima do mercado”.

2.4.6 Teoria do Arrependimento e Efeito Disposição

Perdas financeiras são eventos desagradáveis que os investidores do mercado financeiro estão permanentemente tentando evitar, haja vista que isto é algo bastante difícil de ser dissociado de sua vida. Uma vez adquirida uma ação de qualquer empresa, o risco é inerente a este tipo de investimento.

A tendência comportamental conhecida como Teoria do Arrependimento foi descrita por Bells, Loomes e Sugden (1982) e segundo estes autores, o investidor está emocionalmente ligado ao preço de aquisição da ação, ficando preso à âncora representada por este preço. Caso o investidor tenha cometido um erro ao comprar esta ação e, nos períodos subsequentes o retorno esperado não seja materializado, ele relutará em desfazer essa ação, caso contrário, isso significaria estar assumindo um erro ou que sua avaliação sobre o investimento estava equivocada.

Um desdobramento deste fenômeno é o chamado efeito disposição, no qual os investidores têm a tendência de reter ações perdedoras em suas carteiras e de não se desfazer daquelas que estão gerando algum ganho. Assim, os investidores relutam em reconhecer uma perda, na esperança de uma possível recuperação.

2.5 O VOLUME DE NEGÓCIOS E PRINCIPAIS EVIDÊNCIAS EM SEU ESTUDO

A pesquisa sobre o volume de negócios tem apresentado divergências quanto a seus resultados nos diversos mercados financeiros pelo mundo. Estas divergências se devem em razão das métricas, períodos, tipos de ativos ou mercados utilizados, mas, diante do corpo teórico das finanças comportamentais, é possível que esta divergência seja mais bem explicada quando se utiliza como unidade de análise o investidor individual.

Um dos grandes clássicos neste campo de estudo é Ying (1966), o qual, insatisfeito com a literatura da época sobre o papel do volume de negócios, verificou o relacionamento entre preços e volume de vendas na (NYSE), observando os dados sobre diversas frequências, tais como diárias, semanais e mensais.

A principal alegação de Ying era a de que preços e volume de vendas são produtos que devem ser analisados conjuntamente, pois fazem parte de um mecanismo de mercado e qualquer análise isolada destas variáveis deve produzir resultados incompletos e errôneos.

Beaver (1968), outro clássico da literatura sobre mercados financeiros, estudou as variações nos volumes negociados de ações, partindo de uma perspectiva diferente de Ying (1966). Em seu trabalho, verificou a relação do conteúdo das informações contábeis e sua influência nos preços e volumes negociados nas ações da NYSE entre 1961 e 1965, analisando 506 anúncios contábeis. Seus resultados indicaram intensa atividade no volume negociado e nos retornos na semana de divulgação dos resultados contábeis anuais.

As principais explicações encontradas para este comportamento recaíram na maneira como os investidores interpretavam cada anúncio, o que causava falta de consenso. Assim, quando o consenso era alcançado, havia então um incremento no volume negociado. Se consenso era alcançado imediatamente, havia uma reação no preço, mas não no volume, assumindo preferências de risco homogêneas entre os investidores. Se preferências de riscos diferiam, somente havia reação no volume, sendo então o equilíbrio do preço alcançado. Os preços refletiam mudanças de expectativas no mercado enquanto o volume refletia mudanças nas expectativas do investidor individual.

Após o seminal trabalho de Beaver, houve grande evolução nos meios de informação e nas estruturas dos mercados financeiros, modificando também o comportamento dos investidores, o que por sua vez exigiu que as pesquisas investigassem mais fatores acerca das modificações nos volumes negociados. Muita dessa pesquisa concentra-se na verificação da relação entre volume de negócios e volatilidade dos retornos, sendo que os resultados, conforme citado anteriormente, diferem quanto aos mercados financeiros e às métricas utilizadas.

2.6 A NATUREZA DA VOLATILIDADE

A volatilidade é um conceito que geralmente está associado ao risco em um determinado tipo de ativo, porém sendo um parâmetro que não se pode observar de forma direta no mercado, requerendo a utilização de artifícios matemáticos/estatísticos para seu cálculo. Segundo a BOVESPA (2008, p. 32), esta definição “Indica o grau médio de variação das cotações de um título em um determinado período”.

Para Sandroni (1987, p. 886), a volatilidade representa “a medida da intensidade e frequência das flutuações dos preços de um ativo financeiro ou dos índices numa bolsa de valores”. Esta flutuação desempenha importante papel no momento da avaliação de um título financeiro; daí a proliferação na literatura de estudos que buscam explicar as variáveis que interferem nesta variação bem como suas consequências.

Errunza e Hogan (1998) analisaram se a variabilidade de fatores macroeconômicos pode afetar a volatilidade em mercados de ações europeus. Esses autores encontraram que, diferentemente do caso americano, fatores monetários ou macroeconômicos afetam significativamente a volatilidade no mercado de ações europeu.

Huang e Yang (2000) verificaram a relação entre a liberação financeira e a volatilidade dos preços de ações em dez mercados emergentes, utilizando retornos diários comparados ao índice mundial. Os resultados encontrados demonstram que Coreia do Sul, México e Turquia sofreram aumentos na volatilidade e Argentina, Chile, Malásia e Filipinas experimentaram diminuição na volatilidade, não sendo identificado nenhum padrão para os mercados da Tailândia, Brasil e Taiwan.

Mohammed e Yadav (2002) verificaram a relação entre o volume de notícias sobre dividendos e a volatilidade dos preços das ações na Bolsa de Valores de LSE, para o período de 1990 a 1998, empregando a métrica GJR-GARCH (1,1). Esses autores encontraram que a volatilidade das ações é negativamente relacionada com o montante de notícias pré-anunciadas e diretamente proporcional à precisão das informações lançadas.

Mazzucato (2003) estudou os padrões de volatilidade nas taxas de crescimento da firma e preços de ações na fase inicial do ciclo de vida em duas indústrias americanas. A primeira foi a indústria de automóveis, no período de 1900 a 1930 (velha economia); e a segunda a indústria de computadores, no período de 1974 a 2000 (nova economia). Os resultados revelaram que em ambas as indústrias as taxas de crescimento são mais voláteis nos períodos em que as inovações são consideradas mais radicais, sendo este mesmo comportamento verificado na volatilidade dos preços das ações.

Xing (2004) buscou explicar porque a volatilidade dos mercados de ações difere entre países, estudando os mercados acionários de trinta e sete países, a partir da base de dados *Datastream*. Os resultados apontam que o nível de educação dos investidores desempenha papel importante na explicação deste fenômeno. O autor também encontrou que a concentração industrial, tamanho do mercado de ações e número de empresas listadas na bolsa desempenham importante papel na explicação da volatilidade entre os países.

Glaser *et al.* (2007) realizaram um estudo com duzentos e cinquenta estudantes de duas universidades alemãs para avaliar se a maneira como os investidores fazem as previsões de volatilidade tem impacto nos retornos das ações. Os resultados revelaram que os investidores subestimam a volatilidade dos retornos, indicando excesso de confiança.

Sabri (2008) examinou o impacto da mudança nos volumes negociados sobre a volatilidade dos preços das ações no mercado árabe, utilizando para tal, oito dos quinze mercados daquele país, a partir de observações mensais para o período de 1994 a 2006. Os resultados apontaram um aumento, tanto do volume de negócios, quanto da volatilidade dos preços, além do movimento dos preços estarem significativamente integrado em todos os mercados analisados.

Masset e Wallmeier (2008) analisaram o mercado de opções e futuros alemão *Deutscher Aktien Index* (DAX) para verificar se os retornos dirigem a volatilidade ou o inverso. Para tanto utilizaram as operações com intervalos de cinco minutos em um período compreendido entre 1995 e 2005. Os resultados apontam que o relacionamento é retorno direcionado no sentido de que o índice de retornos causa Granger nas mudanças de volatilidade. Este relacionamento causal é

estatisticamente e economicamente significativa e pode ser separado da correlação contemporânea.

Harju e Hussain (2009) verificaram a relação entre as notícias macroeconômicas americanas e o comportamento da volatilidade de um índice de retornos de ações européias, utilizando dados intradiários com períodos de cinco minutos. Os achados sugerem que a abertura do mercado de ações americano eleva o nível de volatilidade na Europa, passando todos os mercados a responderem de maneira idêntica. Além disso, as notícias macroeconômicas americanas exercem um impacto imediato nos retornos intradiários e na volatilidade das ações européias.

Johnson e Stretcher (2009) avaliaram a relação entre o anúncio do processo de *splits* em ações e a volatilidade das mesmas. Esses autores constataram que as notícias sobre *splits* têm um maior efeito quando a volatilidade do mercado é baixa, sendo este efeito dirigido primariamente por empresas pequenas. Quando a volatilidade do mercado é alta, as notícias enviadas por pequenas empresas não são absorvidas pelo mercado.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

Neste capítulo, são abordados os principais aspectos relacionados aos procedimentos metodológicos empregados neste trabalho. Nesse sentido, busca-se a partir do método de pesquisa, estruturar a forma de pensar do pesquisador, objetivando responder a problemática de pesquisa.

3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA

Como o objetivo desta pesquisa é identificar a existência de bolhas especulativas de preços em ações negociadas na Bolsa de Valores de São Paulo, o presente trabalho caracteriza-se como uma pesquisa de **natureza aplicada**, pois, segundo Jung (2004), o conceito de pesquisa aplicada é o de gerar novos conhecimentos resultantes do processo de pesquisa, pelo emprego de conhecimentos básicos aplicados a um novo processo.

Quanto aos **objetivos**, trata-se de um estudo **descritivo**, uma vez que procura entender melhor o comportamento de alguns fatores e elementos que influenciam um determinado fenômeno. Segundo Gil (2002, p. 42), “as pesquisas descritivas têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis”. Esse autor ainda afirma que “algumas pesquisas descritivas vão além da simples identificação da existência de relação entre as variáveis e pretendem determinar a natureza dessa relação” (2000, p. 42).

No que tange aos **procedimentos** utilizados, este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa **ex-post-facto**, uma vez que neste tipo de pesquisa, as observações ocorrem após seu acontecimento, impedindo qualquer tipo de interferência por parte do pesquisador, além de que seu propósito básico é a verificação de relação entre variáveis.

Com relação às **informações coletadas**, a abordagem utilizada é caracterizada como **quantitativa**, pois como afirma Richardson (1999, p. 70), este

procedimento “é frequentemente aplicado nos estudos descritivos, naqueles que procuram descobrir e classificar a relação entre variáveis, bem como nos que investigam a relação de causalidade entre fenômenos”.

Por fim, o **horizonte temporal** utilizado nesta pesquisa emprega dados **longitudinais**, pois o mesmo requer uma coleta de dados ao longo do tempo (JUNG, 2004). O Quadro 1 resume os aspectos metodológicos utilizados nessa pesquisa.

Título da Pesquisa	Evidências empíricas da existência de bolhas especulativas em preços de ações negociadas na bolsa de valores de São Paulo							
Problema de Pesquisa	Há evidências de existência de bolhas especulativas de preços em ações negociadas na Bolsa de Valores de São Paulo?							
Objetivo Geral	Identificar a existência de bolhas especulativas de preços em ações negociadas na Bolsa de Valores de São Paulo.							
Objetivos Específicos	a) identificar entre as ações negociadas na BOVESPA, quais possuem informações suficientes para a operacionalização dos testes de identificação de bolhas; b) avaliar individualmente em cada ação selecionada se o valor fundamental e o valor de mercado apresentam relacionamento de longo prazo; c) avaliar individualmente em cada ação selecionada se o valor fundamental precede (causa) o valor de mercado.							
Hipóteses de Pesquisa	H1: o valor de mercado (VM) das ações negociadas na Bovespa não mantém relacionamento de longo prazo com seu valor fundamental (VF), no período de janeiro de 1990 a junho de 2010.; H2: o valor fundamental (VF) das ações negociadas na Bovespa não precede (causa) o seu valor de mercado (VM), no período de janeiro de 1990 a junho de 2010.							
Suporte Metodológico	<table border="1"> <tr> <td rowspan="6">Classificação da Pesquisa</td> <td>Natureza: Aplicada</td> </tr> <tr> <td>Informações Coletadas: Quantitativa</td> </tr> <tr> <td>Objetivos: Pesquisa Descritiva</td> </tr> <tr> <td>Procedimentos Utilizados: <i>Ex-Post-Facto</i></td> </tr> <tr> <td>Horizonte de tempo: Estudo Longitudinal</td> </tr> <tr> <td>Método de coleta de dados: Dados Secundários</td> </tr> </table>	Classificação da Pesquisa	Natureza: Aplicada	Informações Coletadas: Quantitativa	Objetivos: Pesquisa Descritiva	Procedimentos Utilizados: <i>Ex-Post-Facto</i>	Horizonte de tempo: Estudo Longitudinal	Método de coleta de dados: Dados Secundários
Classificação da Pesquisa	Natureza: Aplicada							
	Informações Coletadas: Quantitativa							
	Objetivos: Pesquisa Descritiva							
	Procedimentos Utilizados: <i>Ex-Post-Facto</i>							
	Horizonte de tempo: Estudo Longitudinal							
	Método de coleta de dados: Dados Secundários							

Quadro 2 – Resumo metodológico da pesquisa.
Fonte: Elaborado pelo próprio autor

3.2 POPULAÇÃO, AMOSTRA E COLETA DOS DADOS

A população da presente pesquisa é constituída pelas ações listadas na Bolsa de Valores de São Paulo no período compreendido entre o primeiro semestre de 1990 e primeiro semestre de 2010, sendo o processo de amostragem caracterizado como não probabilístico por julgamento, pois conforme explica Richardson (1999, p. 161), “os elementos que formam a amostra relacionam-se intencionalmente de acordo com certas características estabelecidas no plano e nas hipóteses formuladas pelo autor”.

Para coleta dos dados utilizou-se a base *Econômica Softwares para Investimento Ltda.*, disponível nos laboratórios de informática da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC-PR).

O período está compreendido entre janeiro de 1990 e junho de 2010, sendo este intervalo escolhido em função da disponibilidade dos dados, haja vista a Bolsa de Valores brasileira ser considerada como um mercado “jovem”, quando comparada ao mercado americano e aos europeus, por exemplo.

A frequência adotada na coleta dos dados é semestral, pois a maioria das empresas brasileiras não possui uma política de pagamentos de dividendos uniforme, exigindo que para cada observação correspondente aos dividendos, seja feito o somatório de Juros sobre o Capital Próprio (JCP) e dividendos pagos no respectivo período semestral.

Visando evitar distorções inflacionárias, os preços das ações selecionadas, bem como os dividendos pagos no referido período, foram ajustados à inflação, uma vez que, pela extensão do período utilizado, a não correção dos preços pode levar a resultados distorcidos. Dessa maneira, a correção é feita utilizando-se o IPCA, procedimento realizado pelo próprio Banco de Dados *Econômica Softwares para Investimentos LTDA.*

3.3 TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS

Esta seção apresenta os testes utilizados para a identificação de bolhas nas ações selecionadas. Neste sentido, os modelos escolhidos tratam-se de testes econometricos e os referidos procedimentos são: teste de raiz unitária; teste de co-integração de Johansen e teste de causalidade de Granger.

Na sequencia, são descritos os modelos escolhidos, após uma breve explicação de como se deve proceder em análises econométricas de séries temporais.

3.3.1 Análise das Séries Temporais

Em uma análise econométrica, o primeiro passo a ser dado é verificar a ordem de integração das séries temporais em estudo. Somente é possível estimar algum modelo de regressão se as séries analisadas forem estacionárias, por exemplo, integradas de ordem zero $I(0)$, ou forem integradas de mesma ordem, por exemplo, forem $I(d)$ (GUJARATI, 2006).

A ordem de integração representa, portanto, o número de vezes que uma série precisa ser diferenciada para se tornar estacionária. Para Brocklebank e Dickey (1986) e Enders (1995), a estacionariedade de uma série de tempo é determinada pelo comportamento de seu correlograma e, formalmente, utilizam-se os testes de raízes unitárias.

Quando uma função de autocorrelação decai lentamente, há indícios de que a série possui raiz unitária, porém, se a função tiver queda exponencial para zero, pode-se concluir que há evidências de estacionariedade no processo. A função de autocorrelação permite identificar se uma série possui comportamento sazonal, sendo a presença deste comportamento refletido nos coeficientes calculados desta função. Para que este comportamento seja excluído da série, pode-se utilizar o recurso de variáveis *dummy* sazonais.

Os testes de raízes unitárias apresentados na sequência têm como principal

objetivo verificar a ordem de integração das séries de tempo, revelando o número de diferenças que devem ser tomadas para que as séries se tornem estacionárias.

3.3.2 Teste de Raiz Unitária

Gujarati (2006) afirma que um teste muito popular para verificar a estacionariedade de séries temporais é o chamado teste de hipóteses de raiz unitário. Este procedimento verifica se as séries são estacionárias em nível ou estacionárias com a aplicação de uma diferença. O primeiro teste desenvolvido para se analisar a presença de raiz unitária foi o de Fuller (1976), posteriormente ampliado por Dickey e Fuller (1979 e 1981). Considere o modelo designado em (1):

$$Y_t = \rho Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (1)$$

ε_t é ruído branco se:

- a) $E(\varepsilon_t) = 0, \forall t$;
- b) $E(\varepsilon_t^2) = \sigma^2, \forall t$; e,
- c) $E(\varepsilon_t, \varepsilon_{t-j}) = 0, \forall t, \forall j \neq 0$

Desta forma, testa-se a hipótese de que $H_0: \rho = 1$ contra a $H_a: \rho < 1$. Caso $|\rho| < 1$, Y_t é visto como estacionário e descrito como um processo AR (1). De outra forma, caso $\rho = 1$, Y_t é caracterizado como não estacionário e descrito como um modelo de passeio aleatório. Este modelo pressupõe a existência da tendência, porém, sem a existência do intercepto.

Para o modelo com intercepto, a equação assume a forma denotada por (2):

$$Y_t = \alpha + \rho Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2)$$

Já o modelo com intercepto e tendência tem a forma funcional denotada em

(3):

$$Y_t = \alpha + \beta t + \rho Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3)$$

O objetivo do teste de *Dickey-Fuller* é testar a existência de raiz unitária em Y_t nas equações (1), (2) e (3), respectivamente, sob a hipótese da não existência de autocorrelação nos resíduos.

Subtraindo-se Y_{t-1} em ambos os lados das três equações, tem-se as expressões (4), (5) e (6), respectivamente:

$$\Delta Y_t = \gamma Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (4)$$

$$\Delta Y_t = \alpha + \gamma Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (5)$$

$$\Delta Y_t = \alpha + \beta t + \gamma Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (6)$$

sendo $\gamma = \rho - 1$.

Desta maneira, testar a hipótese de que $\rho = 1$ seria o mesmo que testar $\gamma = 0$, contra a hipótese alternativa de que $\gamma < 1$. Utiliza-se o processo de estimação de mínimos quadrados ordinários para a realização do teste.

É importante destacar que os testes de hipóteses de raiz unitária não utilizam a distribuição padrão t de *Student*, mas sim as estatísticas τ s, cujos valores críticos foram tabulados por Fuller (1976) com base em simulações de Monte Carlo. Quando da presença de intercepto, a estatística é chamada τ_μ e para raiz unitária na presença de intercepto e tendência a estatística utilizada é a τ_τ .

Quando se testam de maneira conjunta as hipóteses, estes testes são chamados de teste Φ e equivalem ao teste F - Fisher. Ao testar as hipóteses de que $(\alpha, \gamma) = (0, 0)$ contra a hipótese de que $(\alpha, \gamma) \neq (0, 0)$, utiliza-se o teste Φ_1 . O teste Φ_2 é usado quando se testa a hipótese de que $(\alpha, \beta, \gamma) = (0, 0, 0)$, contra a hipótese de que $(\alpha, \beta, \gamma) \neq (0, 0, 0)$, e, por último, a estatística Φ_3 onde se testa a hipótese de que $(\alpha, \beta, \gamma) = (\alpha, 0, 0)$ contra a hipótese de que $(\alpha, \beta, \gamma) \neq (\alpha, 0, 0)$.

Os testes de *Dickey-Fuller* são baseados em um processo autoregressivo de ordem um, ou AR (1). No entanto, se este processo for de ordem p , com $p > 1$, deve-se incluir as defasagens das variáveis diferenciadas ($\sum_{i=1}^{p-1} \delta_i \Delta Y_{t-i}$) nas equações (4), (5) e (6), de forma a preservar a condição de ruído branco. O teste, então, tornar-se-á o de *Dickey-Fuller* Aumentado (ADF), assumindo as formas denotadas por (7), (8) e (9), respectivamente:

$$\Delta Y_t = \gamma Y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \delta_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (7)$$

$$\Delta Y_t = \alpha + \gamma Y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \delta_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (8)$$

$$\Delta Y_t = \alpha + \beta t + \gamma Y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \delta_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (9)$$

Em que $\Delta Y_{t-1} = (Y_{t-1} - Y_{t-2})$; $\Delta Y_{t-2} = (Y_{t-2} - Y_{t-3})$; e assim por diante, isto é, utiliza-se termos diferenciados defasados.

Para se determinar o número de defasagens ($p - 1$), a serem incluídas nas regressões (7), (8) e (9), adota-se a modelagem do tipo geral para o específico, ou seja, estimam-se (7), (8) e (9) incluindo um número grande de defasagens que vão sendo eliminadas uma a uma, caso o coeficiente da última apresente-se não significativo, da mesma forma como sugerem Campbell e Perron (1991). A significância estatística da última defasagem em conjugação com os menores valores dos critérios de informação de Akaike e Schwarz, e do teste de autocorrelação de Ljung e Box (1978), podem ser adotados na determinação do número ideal de defasagens.

Os critérios de Akaike (AIC) e Schwarz (SC) correspondem às expressões algébricas (10) e (11), respectivamente:

$$AIC = \ln \hat{\sigma}^2 + \left(\frac{2}{T} \right) (\text{número de parâmetros}) \quad (10)$$

$$SC = \ln \hat{\sigma}^2 + \left(\frac{\ln T}{T} \right) (\text{número de parâmetros}) \quad (11)$$

Onde $\hat{\sigma}^2$ é a soma dos quadrados dos resíduos estimados do processo autoregressivo de ordem p e T é o número de observações da amostra.

O procedimento seqüencial para testar a presença de raiz unitária buscando o aumento do poder do teste, segundo Enders (1995), ocorre da seguinte forma:

- a) estima-se um modelo autoregressivo contendo um intercepto e uma variável tendência, considerando o número de defasagens que foram determinadas pelos testes de AIC e SC, ou seja, exatamente como a equação (9);
- b) testa-se a hipótese de que $\gamma = 0$, utilizando-se a estatística τ_γ ;
- c) se a hipótese for rejeitada, conclui-se que a série não tem raiz unitária e portanto, a série é estacionária; se não rejeitar a hipótese, utiliza-se a estatística τ_β para testar a existência de tendência, isto é, de que $\beta = 0$: se esta hipótese for rejeitada, testa-se $\gamma = 0$ usando a distribuição normal; se rejeitar a hipótese, conclui-se que a série é estacionária;
- d) se esta hipótese não for rejeitada, deve-se estimar a equação (8);
- e) testa-se então a hipótese de que $\mu = 0$, utilizando-se a estatística τ_μ ;
- f) se a hipótese for rejeitada, conclui-se que a série não tem raiz unitária; se a hipótese não puder ser rejeitada, utiliza-se a estatística $\tau_{\alpha\mu}$ para testar a hipótese de que $\alpha = 0$, dado que $\mu = 0$; se esta hipótese for rejeitada, testa-se $\gamma = 0$ usando a distribuição normal;
- g) a sua não rejeição nos leva a estimar um modelo autoregressivo sem intercepto e sem tendência, exatamente como em (7);
- h) testa-se a hipótese de que $\gamma = 0$, utilizando a estatística τ_γ ;
- i) se esta hipótese não for rejeitada, conclui-se que esse processo gerador da série possui raiz unitária. Deve-se então trabalhar com a variável diferenciada e não em nível. Se isto ocorrer, repete-se todo o processo, porém, considerando uma diferença a mais, para verificar se a série é $I(1)$. Caso estas hipóteses não forem rejeitadas, continua-se o processo até que a série se torne estacionária.

3.3.3 Análise de Cointegração

A cointegração busca identificar se processos não estacionários apresentam uma relação de equilíbrio de longo prazo, para qual um sistema econômico converge.

Antes de testar a cointegração, é necessário verificar a ordem de integração das variáveis em estudo. Utiliza-se, para tanto, o teste de hipóteses de raiz unitária ADF. É necessário verificar se as séries são integradas de mesma ordem, pois, para serem cointegradas é necessário que as variáveis tenham a mesma ordem de integração.

Engle e Granger (1987) definem cointegração escrevendo que, se os componentes de Y_t são ditos cointegrados de ordem (d,b) , denotado como $Y_t \sim CI(d,b)$, se: (a) todos os componentes de Y_t são $I(d)$; b) existe um vetor $C \neq 0$ tal que $Z_t = C'X_t \sim (d-b)$, $b > 0$; onde o vetor C é chamado de vetor de cointegração.

Especificamente, no caso onde $d = b = 1$ significa que todos os componentes do vetor X_t são $I(1)$, mas existe uma combinação linear deles que seja zero.

Engle e Granger (1987) interpretam esta combinação linear como um equilíbrio de longo prazo e revelam que a cointegração implica que este equilíbrio de longo prazo se sustenta apesar das séries temporais apresentarem componentes de curto prazo com especificações dinâmicas e flexíveis.

3.3.3.1 Método de Engle e Granger

O procedimento proposto por Engle e Granger (1987) é também conhecido como estimação em duas etapas. A primeira etapa consiste em estimar o vetor de cointegração que contém os coeficientes de longo prazo, por meio do método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) e uma posterior realização do teste de raiz unitária para os resíduos desta regressão, visando identificar se é estacionária $I(0)$ ou não. A equação estimada é denotada por (12):

$$Y_t = \alpha + \beta X_t + \varepsilon_t \quad (12)$$

Por meio dos MQO estima-se o modelo visto em (13):

$$\Delta e_t = y_1 e_{t-1} + \sum_{i=1}^d y_{2i} \Delta e_{t-1} + \varepsilon_t \quad (13)$$

Testar a hipótese de Y_t e X_t são não cointegradas significa testar a hipótese nula $H_0: \gamma = 0$ contra a hipótese alternativa $H_a: \gamma \neq 0$. Isto equivale testar a hipótese nula que $\varepsilon_t \sim I(1)$, contra a hipótese alternativa de que $\varepsilon \sim I(0)$. A rejeição de H_0 implica que os resíduos são estacionários e, dado que as variáveis Y_t e X_t são integradas de ordem $I(1)$, pode-se concluir que as séries são CII (1,1).

Os valores críticos para o teste de hipóteses de raiz unitária dos resíduos da equação de cointegração são encontrados em Engle e Granger (1987).

Após detectar a relação de cointegração entre as variáveis Y_t e X_t a segunda etapa consiste na inclusão do modelo de correção de erro, modelo este que tem a vantagem de reter as informações sobre o nível das séries, de modo que as relações de longo prazo entre as variáveis do modelo estudado permaneçam presentes.

Se as variáveis Y_t e X_t da equação (12) são integradas de ordem um, $I(1)$, e existe uma combinação linear entre elas que é integrada de ordem zero, $I(0)$, ter-se-á o modelo de correção de erro visto em (13):

$$\Delta Y_t = \phi_0 + \phi_1 Z_{t-1} + \phi_2 \Delta X_t + \varepsilon_t \quad (13)$$

Onde Z_{t-1} corresponde ao resíduo da regressão da equação de cointegração que é incluído no modelo como variável determinista.

3.3.3.2 Método de Johansen e Juselius

De acordo com Johansen (1991, 1995), o teste de cointegração objetiva

verificar se duas ou mais variáveis são cointegradas, ou seja, se elas são sincronizadas. Se as séries forem cointegradas, significa que as regressões dessas séries não são espúrias, havendo relação de equilíbrio de longo prazo entre elas.

O método proposto por Johansen (1988), Johansen e Juselius (1990) e Johansen (1991) utiliza o procedimento de estimação por máxima verossimilhança, considerando a representação de uma estrutura VAR de ordem k , irrestrito, de X_t , tal como encontra-se em (14):

$$X_t = \Pi_1 X_{t-1} + \dots + \Pi_k X_{t-k} + \Theta D_t + \varepsilon_t \quad (14)$$

Onde ε_t é um vetor ($n \times 1$) de erros aleatórios, sendo que $\varepsilon_t \approx IN(0, \Sigma)$, X_t é um vetor ($n \times 1$), Π_1 é uma matriz de parâmetros ($n \times n$) e D_t é um vetor de termos deterministas (constante, tendência, *dummy* e *dummy* sazonais).

Um ponto de grande importância na implementação do teste de cointegração de Johansen é a determinação do número de defasagens a serem incluídas em (15) de modo a obter uma estrutura onde o erro seja ruído branco. A estratégia a ser adotada seguirá o procedimento adotado no teste de raiz unitária de *Dickey-Fuller*, partindo do geral para o específico, buscando assim evitar o viés de omissão de variáveis relevantes. Os menores critérios de informação de Schwarz serão os fatores determinantes da dimensão do VAR.

A equação (14) pode ser reparametrizada em termos de um modelo de correção de erro, obtendo-se o modelo definido por (15):

$$\Delta X_t = \Gamma_1 \Delta X_{t-1} + \dots + \Gamma_{k-1} \Delta X_{t-k+1} + \Pi X_{t-k} + \Theta D_t + \varepsilon_t \quad (15)$$

Onde $\Gamma_i = -(I - \Pi_1 - \Pi_2 - \dots - \Pi_i)$ com $(i = 1, 2, \dots, k-1)$ e $\Pi = -(I - \Pi_1 - \Pi_2 - \dots - \Pi_k)$.

Harris (1995) afirma que a principal vantagem de se escrever o sistema em termos de correção de erro diz respeito ao fato de que, nesse formato, tanto as informações de curto prazo com as de longo prazo são incorporadas via ajuste no ΔX_t , as quais são dadas pelas estimativas dos parâmetros de Γ_i e Π .

O fator central para a análise de cointegração é o posto de Π , que é igual ao

número de vetores cointegrantes independentes. A matriz Π representa a matriz de respostas de longo prazo, cujo posto é essencial para se obter informações sobre a ordem de integração de X_t . Assim, define-se o posto Π sendo igual a k .

É possível encontrar três situações:

- 1) $k = n$, por exemplo, Π tem posto completo. Nesse caso, todas as n variáveis de X_t são estacionárias e, portanto, não existe cointegração;
- 2) $k = 0$, ou seja, a matriz Π é nula. Aqui todas as variáveis X_t são $I(1)$ e estimar (15) é equivalente a estimar VAR em primeira diferença. Não há combinação linear das variáveis que seja estacionária e, portanto, não há cointegração;
- 3) $0 < k < n$, denotando que existem k combinações lineares cointegradas em X_t . Nesse caso, Π pode ser expresso pelo produto de duas matrizes, α e β ($n \times k$) e posto = k , do mesmo modo que (16):

$$\Pi = \alpha\beta \quad (16)$$

Em (16), β é a matriz de vetores cointegrantes (exatamente as suas k colunas) e α é a matriz de ponderações dos vetores cointegrantes, que fornece também a velocidade do ajustamento ao equilíbrio de longo prazo.

O posto de uma matriz nada mais é do que o número de suas raízes características que são diferentes de zero. Portanto, segundo Enders (1995), o número dos distintos vetores cointegrantes poderão ser obtidos testando-se a significância das raízes características de Π , cujo estimador de máxima verossimilhança é fornecido pelo procedimento sugerido por Johansen e Juselius (1990). Os testes para se verificar o número de raízes características da matriz Π , que são estatisticamente diferentes de zero tiveram suas distribuições assintóticas derivadas por Johansen e Juselius (1990) e Johansen (1991), com uma delas convergindo para o traço da matriz e a outra para o autovalor máximo da matriz.

Desta forma, a estatística do teste de razão de verossimilhança para verificar a hipótese nula de existência de no máximo k vetores cointegrantes contra a alternativa de que o número desses vetores é maior do que k é dada pela estatística do traço, tal como encontra-se em (17):

$$\lambda_{\text{trace}}(k) = -T \sum_{i=k+1}^n \ln(1 - \hat{\lambda}_i) \quad (17)$$

Onde $\hat{\lambda}_i$ é a estimativa das raízes características (ou autovalores) obtidos da matriz Π ; T é o número de observações.

De outra forma, a estatística do teste de razão de verossimilhança, tal como encontra-se em (18), visa verificar a hipótese nula de existência de exatamente k vetores cointegrantes contra a alternativa de que o número desses vetores é igual a $k + 1$ é formada pela estatística do autovalor máximo, sendo:

$$\lambda_{\text{max}}(k, k+1) = -T \ln(1 - \hat{\lambda}_{k+1}) \quad (18)$$

Johansen e Juselius (1990) fornecem valores críticos para (17) e (18) em três situações distintas, dependendo dos termos deterministas que aparecem em (15).

Desta forma, tabulam-se os valores críticos para aquelas estatísticas quando Θ é nulo; quando D_t contém apenas uma constante e, quanto D_t possui somente uma tendência determinista.

3.3.4 Vetores Autoregressivos (VAR)

Vetores autoregressivos são modelos utilizados alternativamente aos modelos estruturais de múltiplas equações, pois estes se baseiam na classificação *a priori* das variáveis em exógenas e endógenas e impõe restrições zero nos parâmetros estruturais.

A principal característica da metodologia VAR está no tratamento simétrico das variáveis, ou seja, as questões de dependência ou independência das variáveis deixam de existir. Estes modelos são aleatórios e utilizam somente as regularidades e padrões passados dos dados históricos como base para sua previsão.

Os vetores autoregressivos são ateóricos, ou seja, não requerem a necessidade de uma especificação prévia de um modelo estrutural para retratar o

relacionamento entre as variáveis envolvidas. Enders (1995) comenta que a abordagem VAR é fortemente criticada por não ter nenhum conteúdo econômico, tendo o economista como único papel a identificação de um conjunto de variáveis apropriadas a serem incluídas no VAR.

Margarido (2000) afirma que uma das vantagens de se utilizar esse modelo é a pequena exigência de restrições teóricas sobre a sua estrutura. Sua estimação requer apenas duas etapas. A primeira está relacionada à especificação do conjunto de variáveis que se acredita que interagem dentro do sistema e, a segunda, relaciona-se a determinação do número de defasagens necessárias para captar a dinâmica da interação entre as variáveis do modelo.

Os objetivos relacionados à utilização de modelos VAR recaem no conhecimento das seguintes relações dinâmicas:

- 1) o tempo de reação das respostas aos choques;
- 2) a direção, padrão e duração dessas respostas;
- 3) a semelhança das respostas das variáveis em relação ao retorno dos ativos, e;
- 4) a força de interação entre os dividendos em relação ao preço dos ativos.

A elasticidade a impulso resposta obtida para n períodos a frente possibilita alcançar estes objetivos. Alves (2002) afirma que tais elasticidades possibilitam avaliar o comportamento das variáveis em resposta aos choques individuais em quaisquer dos componentes do sistema e também analisar, por meio de simulações, os efeitos de eventos que tenham alguma probabilidade de ocorrer.

A elasticidade a impulso resposta permite ainda a decomposição da variância do erro de previsão de n períodos à frente, em porcentagens a serem atribuídas a cada variável componente do sistema. Desse modo, existe a possibilidade de realizar inferências do poder explanatório de cada uma das variáveis sobre as demais.

3.3.4.1 Modelo VAR Convencional

O modelo VAR pode ser representado com base na estrutura designada em (19):

$$B_0 X_t = B_1 X_{t-1} + B_2 X_{t-2} + \dots + B_p X_{t-p} + \varepsilon_t = \sum_{j=1}^p B_j X_{t-j} + \varepsilon_t \quad (19)$$

Onde X_t é um vetor ($n \times 1$) das variáveis empregadas nos modelos; B_0 como sendo a matriz de relações contemporâneas; B_j ($j = 1, 2, 3 \dots, p$) são as matrizes ($n \times n$) de coeficientes que relacionam os valores defasados das variáveis com os valores correntes destas; e ε_t é um vetor ($n \times 1$) de erros.

O vetor ε_t é um processo estocástico com média zero $E[\varepsilon_t] = 0$, a matriz de variância e covariância finitas Σ , o que equivale a $E[\varepsilon_t \varepsilon_t'] = \Sigma$, e não auto correlacionados $E[\varepsilon_t \varepsilon_{t+k}'] = 0$, isto é, ε_t é ruído branco.

A equação (19) pode ser escrita de forma mais simplificada tal como encontra-se em (20):

$$B(L)X_t = \varepsilon_t \quad (20)$$

Sendo $B(L)$ um polinômio dado por $(B_0 - B_1L - B_2L^2 - \dots - B_p L^p)$ onde L é um operador de defasagem tal que $L^j X_t = X_{t-j}$.

Sendo X_t um processo estocástico estacionário com n componentes, as condições de inversibilidade são observadas e, de acordo com o teorema de Wold, pode ser expresso a partir de uma representação de médias móveis, tal como pode ser visualizado em (21):

$$X_t = A_0 \varepsilon_t + A_1 \varepsilon_{t-1} + A_2 \varepsilon_{t-2} + \dots$$

$$X_t = (A_0 L^0 + A_1 L^1 + A_2 L^2 + \dots) \varepsilon_t$$

$$X_t = A(L)\varepsilon_t \quad (21)$$

Onde X_t é um vetor de n séries temporais; A_j são matrizes ($n \times n$) de parâmetros; $A_0 = I_n$ e $A(L)$ é um polinômio matricial infinito em L , onde L é um operador de defasagem, tal que $L^0 X_t = X_t$; $L^1 X_t = X_{t-1}$; ...; e ε_{t-k} é o vetor ($n \times 1$) de erros com defasagens k , para $k \geq 0$.

É de grande importância saber que, na equação (21), ε_t é o erro de previsão de um período à frente, feita com base nas informações disponíveis até $t - 1$, e é definido por:

$$\varepsilon_t = X_t - E \left[X_t / X_{t-1}, X_{t-2}, \dots \right]$$

Os erros de previsão de k períodos a frente são definidos por meio de (22):

$$\varepsilon_{t+k} = X_{t+k} - E \left[X_{t+k} / X_{t-1}, X_{t-2}, \dots \right], \text{ para } k = 1, 2, 3, \dots \quad (22)$$

Quando as raízes do polinômio $A(L)$ ficarem fora do círculo unitário, ou seja, forem todas maiores que um, em módulo, a equação (21) poderá ser escrita na forma autoregressiva, ou seja, $B(L)X_t = \varepsilon_t$. Ao se multiplicar os dois lados da equação (21) por $A(L)^{-1}$, obtém-se (23):

$$A(L)^{-1} X_t = \varepsilon_t \quad (23)$$

Quando um modelo de médias móveis pode ser escrito na sua forma autoregressiva, isso implica que a seguinte relação é satisfeita: $B(L)A(L)^{-1} = I$.

Assim, o número de defasagens p a ser considerado nos modelos VAR pode ser obtido segundo os critérios de AIC e SC, os mesmos empregados nos testes de raiz unitária.

Sendo determinada a ordem de defasagem p e estimada a equação (19), é possível avaliar a resposta aos choques, por meio da função de resposta de impulso na representação de média móvel (21), assim como a decomposição de variância do

erro de previsão.

3.3.5 Teste de Causalidade de Granger

De maneira formal, uma série temporal X_t é dita causar, no sentido de Granger, outra série temporal Y_t , se o erro de previsão da regressão de Y em X declina ao se usar valores passados de X juntamente com valores passados de Y .

Adicionalmente, o teste de hipóteses de causalidade de Granger requer que as séries temporais sejam estacionárias. Caso esse requerimento não se cumpra o teste deve ser devidamente modificado.

No momento em que o Valor Fundamental e o Valor de Mercado sejam convertidos, caso necessário, em séries estacionárias, pode-se testar a causalidade de Granger, do Valor Fundamental (VF) para o Valor de Mercado (VM), por meio da expressão (24):

$$VM_t = \phi_0 + \sum_{i=1}^h \phi_{1i} VM_{t-i} + \sum_{i=1}^j \phi_{2i} VF_{t-i} + \mu_t \quad (24)$$

Onde ϕ_{1i} e ϕ_{2i} são, respectivamente, os coeficientes das variáveis defasadas VM_{t-i} e VF_{t-i} , enquanto μ_t é o termo de erro ruído branco. A hipótese nula de que VF não causa no sentido de Granger VM é rejeitada se os coeficientes ϕ_{2i} forem conjuntamente diferentes de zero. A estatística de teste é dada por meio da expressão (25):

$$F = \frac{(SQR_r - SQR_{ir})/q}{SQR_{ir}/(N-k)} \sim F_{q, N-k} \quad (25)$$

Onde N é o número de observações, SQR_r a soma dos quadrados dos resíduos no modelo restrito, SQR_{ir} a soma dos quadrados dos resíduos no modelo irrestrito, k é o número de parâmetros estimados na regressão irrestrita e q é o

número de restrições. A regra de decisão a ser levada em consideração pode da sentença de que se $F_{calculado} > F_{critico}$, a nível $\alpha\%$ de significância, deve-se rejeitar a hipótese nula, caso contrário, a hipótese nula deve ser aceita. De forma análoga, para testar a hipótese contrária, de que VF não causa no sentido de Granger VM basta estimar uma equação similar a (24), mas, com VM como variável dependente e examinar se os coeficientes de VF_{t-i} são conjuntamente significantes.

3.4 DEFINIÇÃO CONSTITUTIVA E OPERACIONAL DAS VARIÁVEIS

Estudos científicos contem variáveis que podem ser medidas ou manipuladas, e devem ser conceituadas e operacionalizadas a partir de indicadores precisos, concretos e específicos. Marconi e Lakatos (2007, p. 139) apresentam um conceito que evidencia a afirmativa:

Uma variável pode ser considerada como uma classificação ou medida; uma quantidade que varia; um conceito operacional, que contém ou apresenta valores; aspecto, propriedade ou fator, discernível em um objeto de estudo e passível de mensuração. Os valores que são adicionados ao conceito operacional, para transformá-lo em variável, podem ser quantidades, qualidades, características, magnitudes, traços, etc., que se alteram em cada caso particular e são totalmente abrangentes e mutuamente exclusivos. Por sua vez, o conceito operacional pode ser um objeto, processo, agente, fenômeno, problema, etc.

Neste sentido, as variáveis utilizadas neste trabalho são as seguintes:

- a) valor fundamental da ação;
- b) valor de mercado da ação.

As Definições Constitutivas (D. C.) e Definições Operacionais (D. O.) das variáveis supracitadas podem ser visualizadas na sequência:

- a) **Valor Fundamental:**

- **D. C.:** o valor fundamental ou intrínseco de uma ação é definido como o valor presente dos fluxos de caixa de uma empresa, descontado pela taxa de retorno exigida (BODIE; KANE; MARCUS, p. 377);
- **D. O.:** essa variável é mensurada a partir do somatório semestral do montante pago por ação a título de dividendos aos acionistas. Neste somatório incluem-se além dos próprios dividendos, os Juros sobre Capital Próprio. As datas limite para o primeiro e segundo semestre de cada ano são, respectivamente, 30 de junho e 31 de dezembro. Os valores para tal variável foram coletados na base de dados da *Económica Softwares para Investimentos LTDA*.

b) Valor de Mercado:

- **D. C.:** é o preço que a ação adquire quando negociada em bolsa (FULGENCIO, 2007, p. 660);
- **D. O.:** mensurado a partir dos preços de fechamento semestral de cada ação cotada em reais (R\$) e disponibilizada na base de dados da *Económica Softwares para Investimentos LTDA*.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Este capítulo apresenta, em cinco seções, os resultados dos testes empíricos realizados em algumas das ações que obedeceram aos parâmetros para operacionalização dos testes de identificação de bolhas, especificamente, teste de cointegração de Johansen e/ou teste de causalidade de Granger.

4.1 O PROCESSO DE COLETA DA AMOSTRA

Durante o período de realização desta pesquisa¹, a base de dados Económica Softwares para Investimentos LTDA contava com informações ativas de 629 ações de empresas listadas na Bolsa de Valores de São Paulo, sendo estes dados relativos às Companhias nacionais e estrangeiras, que corresponde a população investigada. Destas ações, 30 remuneram seus investidores há mais de dezoito anos, período este necessário para a formação de um banco de dados com informações suficientes para a realização dos testes econométricos usados nesta pesquisa.

Dentre estas trinta ações, apenas **vinte e sete** remuneram seus investidores com regularidade no período considerado, não ficando intervalos superiores a quatro semestres sem pagar dividendos e (ou) Juros sobre Capital Próprio (JCP) a seus acionistas, que corresponde a amostra pesquisada. Este critério foi empregado para que não ocorressem distorções nos resultados dos testes econométricos, haja vista que um elevado número de observações nulas poderia levar, por exemplo, a existência de vetores de cointegração sem a existência de causalidade entre as variáveis, o que, conforme observado na literatura seria um resultado inconsistente em termos econométricos e empíricos.

Verificou-se também entre as empresas selecionadas, de maneira geral, que estas efetuam durante o semestre, um pagamento de dividendos e um pagamento de JCP, sempre em datas diferentes, porém, como já citado, dentro do intervalo

¹ Coleta de dados efetuada no dia 30 julho de 2010.

semestral. Tal constatação, por um lado, evidencia a dificuldade de se empregar dividendos e JCP como representativos do valor fundamental nas ações listadas na Bovespa, o que por outro lado, sustenta a estratégia empregada neste trabalho, a qual adotou o somatório semestral dos dividendos e JCP para quantificar a referida variável.

4.2 O PROCESSO DE SELEÇÃO DAS AÇÕES

Uma vez aplicadas as regras para seleção das ações que compunham a amostra, obteve-se vinte e sete ações, as quais são apresentadas no Quadro 3.

Nº	Empresa	Classe	Código da ação	Quantidade de Ações (em milhares)	Setor Econômica	% de participação no índice BOVESPA	Data em que remunerou os acionistas pela primeira vez
1	Financeira Alfa S.A.	PN	CRIV4	105.766	Finanças e Seguros	0,000	5/5/1989
2	Alfa Holdings S.A.	ON	RPAD3	84.682	Outros	0,000	3/4/1987
3	Banco Alfa de Investimento S.A.	PN	BRIV4	90.224	Finanças e Seguros	0,000	2/1/1986
4	São Paulo Alpargatas S.A.	ON	ALPA3	348.363	Têxtil	0,000	2/1/1986
5	São Paulo Alpargatas S.A.	PN	ALPA4	348.363	Têxtil	0,000	2/1/1986
6	Companhia de Bebidas das Américas S.A.	ON	AMBV3	619.101	Alimentos e Bebidas	0,000	2/6/1988
7	Banco do Estado do Rio Grande do Sul S.A.	ON	BRSR3	408.974	Finanças e Seguros	0,000	1/6/1988
8	Banco do Estado do Rio Grande do Sul S.A.	PNA	BRSR5	408.974	Finanças e Seguros	0,000	3/4/1987
9	Banco Bradesco S.A.	ON	BBDC3	3.762.450	Finanças e Seguros	0,000	2/1/1986
10	Banco Bradesco S.A.	PN	BBDC4	3.762.450	Finanças e Seguros	2,821	2/1/1986
11	Banco Brasil S.A.	ON	BBAS3	2.859.569	Finanças e Seguros	2,430	2/1/1986
12	Companhia de Energia Minas Gerais S.A.	ON	CMIG3	682.124	Energia Elétrica	0,000	8/5/1989
13	Companhia de Energia Minas Gerais S.A.	PN	CMIG4	682.124	Energia Elétrica	1,171	3/1/1986
14	Eternit S. A.	ON	ETER3	89.471	Minerais não Metálicos	0,000	9/1/1987
15	Gerdau S.A.	ON	GGBR3	1.419.147	Siderurgia e Metalurgia	0,000	5/5/1989
16	Gerdau S.A.	PN	GGBR4	1.419.022	Siderurgia e Metalurgia	3,154	28/4/1988
17	Metalúrgica Gerdau S.A.	PN	GOAU4	406.424	Siderurgia e Metalurgia	0,798	14/7/1986
18	Monteiro Aranha S.A.	ON	MOAR3	11.403	Outros	0,000	13/7/1988
19	Itaúsa - Investimentos Itaú S.A.	ON	ITSA3	4.374.282	Outros	0,000	1/6/1988
20	Itaúsa - Investimentos Itaú S.A.	PN	ITSA4	4.374.282	Outros	2,221	2/1/1986
21	Itaú Unibanco Holding S.A.	ON	ITUB3	4.533.922	Finanças e Seguros	0,000	2/1/1986
22	Itaú Unibanco Holding S.A.	PN	ITUB4	4.533.922	Finanças e Seguros	3,791	2/1/1986
23	Petróleo Brasileiro S.A.	PN	PETR4	8.774.076	Petróleo e Gás	9,709	2/1/1986
24	Souza Cruz S.A.	ON	CRUZ3	305.690	Outros	0,435	2/1/1986
25	Telecomunicações de São Paulo S.A.	PN	TLPP4	505.841	Telecomunicações	0,160	2/1/1986
26	Companhia Vale do Rio Doce S.A.	ON	VALE3	5.288.160	Mineração	2,664	2/1/1986
27	Companhia Vale do Rio Doce S.A.	PNA	VALE5	5.288.160	Mineração	10,748	2/1/1986

Quadro 3: Ações selecionadas

Fonte: Dados obtidos a partir da Base de Dados Econômica Softwares para Investimentos LTDA.

Nota: A carteira utilizada para composição do índice foi verificada em 30/07/2010.

Pautando-se no Quadro 3 verifica-se que foram selecionadas tanto ações Ordinárias Nominativas quanto Preferenciais Nominativas e Preferenciais Nominativas Especiais (ON, PN e PNA) e pertencentes a **dez** setores da classificação Econômica (Finanças e Seguros, Têxtil, Alimentos e bebidas, Energia elétrica, Minerais não metálicos, Siderurgia e metalurgia, Petróleo e Gas, Telecomunicações, Mineração e Outros), sendo tanto ações que formam o índice Bovespa (IBOVESPA) como ações de segunda ou terceira linha.

No Quadro 3 também é verificado que as quantidades de ações negociadas por companhia variam de 11.403.000 ações (onze milhões e quatrocentos e três mil ações) a 8.774.076.000 ações (oito bilhões, setecentos e setenta e quatro milhões e setenta e seis mil ações), sendo que todas as companhias remuneraram seus acionistas pela primeira vez em datas anteriores ao ano de 1990.

De maneira resumida, têm-se uma amostra com ações de diversos setores Econômica e com diversificado número de papéis em circulação, sendo que nesta amostra tem-se ainda ações ordinárias e preferenciais, além de ativos que compõe o principal índice de ações brasileiro, o IBOVESPA.

4.3 FORMAÇÃO DOS GRUPOS E ESQUEMA DE APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Uma vez conhecidas as ações que integram a amostra, foram realizados inicialmente os testes de hipótese ADF de Dickey e Fuller, visando identificar a tendência ou não das séries temporais denominadas de VF e VM, em cada ação, de modo a agrupá-las segundo alguma característica, permitindo que os resultados das análises econométricas (teste de cointegração de Johansen e causalidade de Granger) sejam apresentados segundo algum critério.

A Figura 6 esclarece como estes critérios foram estabelecidos.

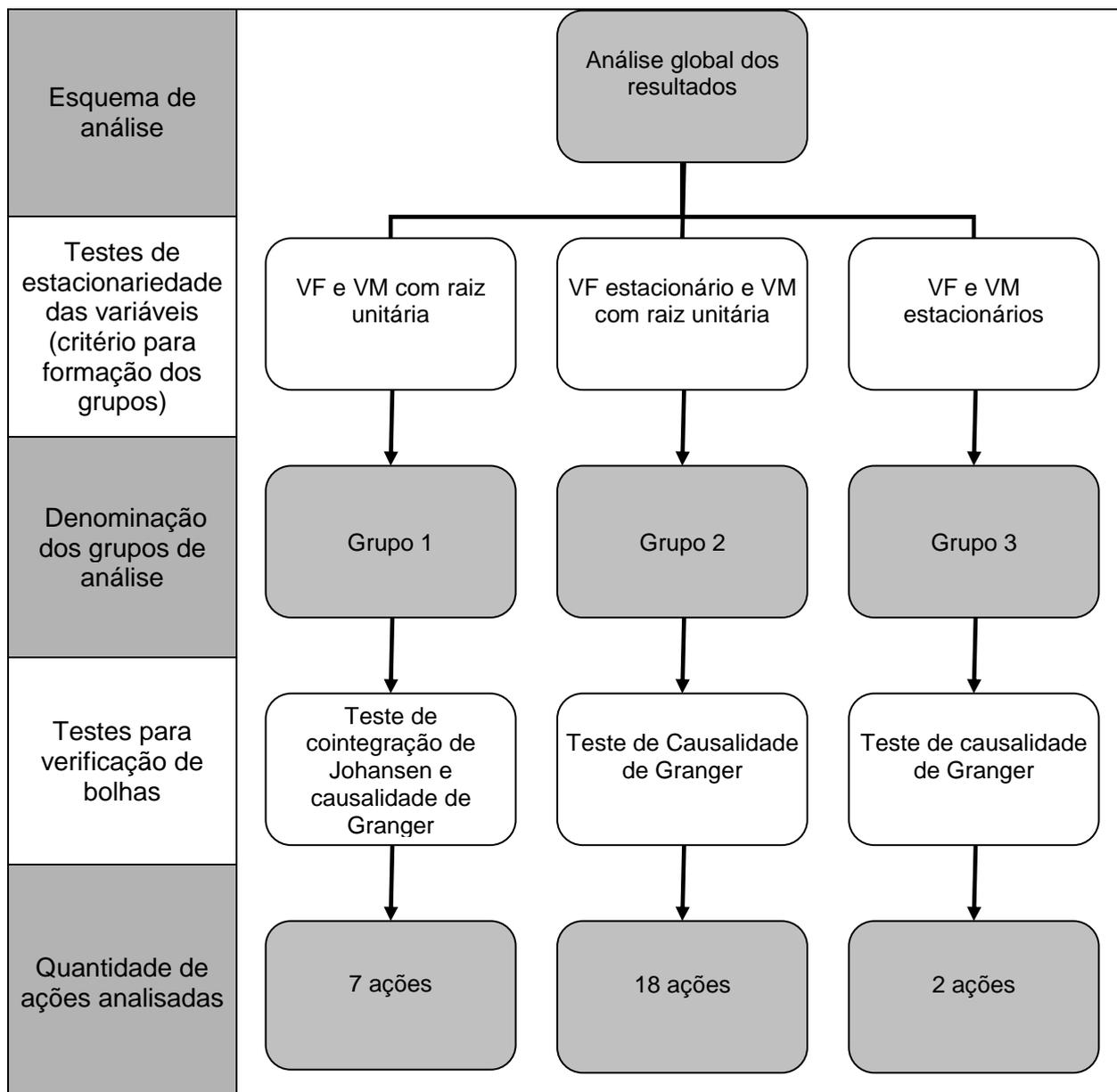


Figura 6: Esquema de análise das ações.
Fonte: Dados processados a partir do teste ADF.

A partir da Figura 6 é possível afirmar que após a realização dos testes de hipótese ADF de Dickey e Fuller nas vinte e sete ações, foram encontrados ativos com as seguintes características:

- a) ações com VF e VM possuindo raiz unitária;
- b) ações com VF estacionário e VM com raiz unitária e,
- c) ações com VF e VM estacionários.

Uma vez encontradas estas características, o passo seguinte consistiu na formação de grupos de análise. Conforme a Figura 6, foram estabelecidos três grupos, nos quais, posteriormente, foram realizados os seguintes testes econométricos nas respectivas quantidades de ações:

- a) **Grupo 1:** este grupo foi formado a partir das ações que apresentaram VF e VM com raiz unitária (tendência). O número de ações neste grupo foi de 7 (sete) e os testes econométricos aplicados posteriormente foram os de cointegração e Johansen e causalidade de Granger;
- b) **Grupo 2:** este grupo foi formado a partir das ações que apresentaram VF estacionário (sem tendência) e VM com raiz unitária (tendência). O número de ações neste grupo foi de 18 (dezoito) e o teste econométrico aplicado posteriormente foi o de causalidade de Granger;
- c) **Grupo 3:** este grupo foi formado a partir das ações que apresentaram VF e VM estacionários (sem tendência). O número de ações neste grupo foi de 2 (duas) e o teste econométrico aplicado posteriormente foi o de causalidade de Granger.

4.4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS POR GRUPOS

Definidos os grupos de análise, optou-se por apresentar no corpo deste trabalho, apenas **uma análise completa em uma ação de cada grupo** (estatísticas descritivas, gráficos das séries históricas em nível e em primeira diferença quando pertinentes, testes ADF, testes de cointegração e testes de causalidade de Granger). Esta estratégia foi empregada em virtude de os procedimentos econométricos serem idênticos para cada ativo, podendo os resultados do restante das ações serem visualizados nos apêndices ao final do trabalho.

As ações apresentadas em cada grupo são as seguintes:

- a) grupo 1: ação **GGBR4** da empresa Gerdau S. A.;

- b) grupo 2: ação **VALE5** da empresa Vale do Rio Doce S. A.;
- c) grupo 3: ação **AMBV3** da Companhia de Bebidas das Américas S.A.

O critério utilizado para a seleção das referidas ações foi a liquidez/importância de cada um dos ativos, buscando-se em cada grupo as mais representativas na Bolsa de Valores de São Paulo. As ações GGBR4 e VALE5 foram selecionadas em função de sua participação no índice BOVESPA, conforme demonstrado no Quadro 3 e a ação AMBV3 selecionada por ter um maior número de ações em relação a outra ação participante do Grupo 3, também demonstrado no Quadro 3.

As três subseções seguintes apresentam cada uma das ações descritas para os três grupos de análise.

4.4.1 Análise do Grupo 1

Para fins de ilustração, o ativo escolhido como representante do Grupo 1 é a ação GGBR4 da empresa Gerdau S.A. e a primeira abordagem de sua análise é uma visão puramente descritiva do Valor Fundamental (VF) e do Valor de Mercado (VM) do ativo. A Tabela 1 apresenta estes dados e permite uma avaliação.

Tabela 1 – Estatísticas descritivas para o VF e VM da ação GGBR4.

	VF_GGBR4	VM_GGBR4
Média	0,33	7,38
Máximo	2,63	40,45
Mínimo	0,00	0,07
Desvio Padrão	0,62	10,41
Assimetria	2,02	1,51
Curtose	6,65	4,30
Jarque-Bera	50,73	18,52
<i>p-value</i>	0,00	0,00

Fonte: Dados trabalhados pelo autor

De acordo com a Tabela 1 é possível verificar que a média do VF da ação GGBR4 ficou em torno de R\$ 0,33 com desvio padrão de R\$ 0,62, enquanto seu valor máximo foi de R\$ 2,63 e valor mínimo R\$ 0,00. O valor nulo se justifica porque

os proventos foram corrigidos pela inflação do período e porque em determinados momentos a ação remunerou seus acionistas com valores na casa dos centavos de real por lotes de ação.

O coeficiente de assimetria 2,02 revela uma distribuição assimétrica positiva e o coeficiente de curtose 6,65 sugere uma distribuição leptocúrtica. Quanto a verificação de normalidade na série, o valor de 50,73 para o teste Jarque Bera, associado a seu *p-value* 0,00 demonstra que o VF não segue uma distribuição normal.

Ainda da Tabela 1 é possível observar que a média do VM da ação GGBR4 foi igual a R\$ 7,38, com um desvio padrão de R\$ 10,41, enquanto seu valor máximo foi de R\$ 40,45 e mínimo R\$ 0,07.

O coeficiente de assimetria 1,51 revela uma distribuição assimétrica positiva e o coeficiente de curtose 4,30 sugere uma distribuição leptocúrtica. Quanto a verificação de normalidade na série, o valor de 18,52 para o teste Jarque Bera associado a seu *p-value* 0,00 demonstra que o VM não segue uma distribuição normal.

Em relação à evolução histórica das variáveis da ação GGBR4, a Figura 7 ilustra o comportamento do VF e do VM para o período compreendido entre o primeiro semestre de 1990 e o segundo semestre de 2010.

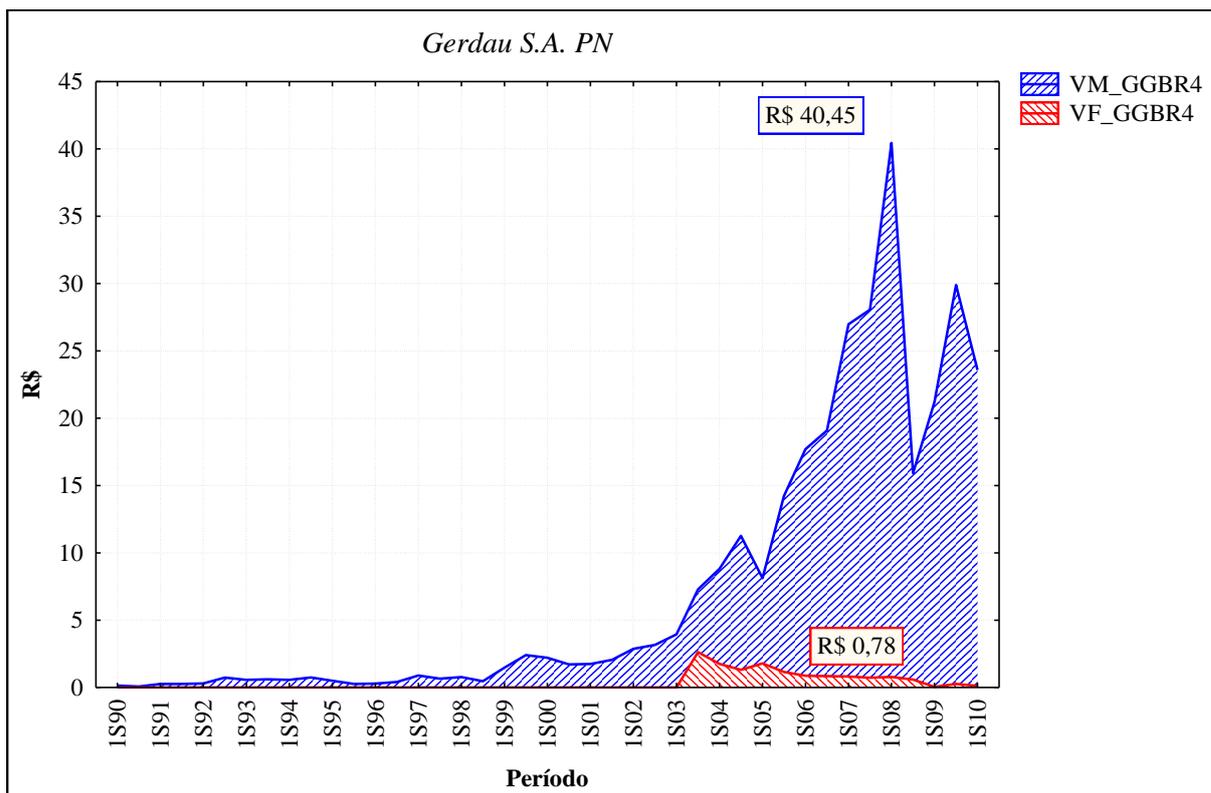


Figura 7: Evolução histórica do VF e VM da ação GGBR4.
Fonte: Dados processados pelo autor.

Conforme Figura 7, é possível observar que o VF inicia a série temporal no ano de 1990 com valores próximos a zero, permanecendo neste patamar até o segundo semestre do ano de 2002, quando teve uma leve ascensão, atingindo o valor máximo de R\$ 2,63 no segundo semestre de 2003, apresentando a partir desta data, tendência decrescente até o segundo semestre do ano de 2010.

Ainda na Figura 7, é possível observar que o VM da ação GGBR4 inicia a série com valores próximos a zero, demonstrando uma tendência crescente até o final do primeiro semestre de 2008, quando apresentou o valor máximo da série em R\$ 40,45, decaindo até o final do segundo semestre do mesmo ano, retomando a tendência crescente até o final do segundo semestre do ano de 2009, quando novamente passa a apresentar tendência decrescente até o final da série, no primeiro semestre de 2010.

Verifica-se que, no final do primeiro semestre do ano 2008, enquanto o VM da ação GGBR4 era de R\$ 40,45, neste mesmo período o VF da ação era de R\$ 0,78, ou seja, uma diferença de mais de 5.185%. Este achado não é conclusivo para

determinar a existência ou não de bolhas na ação, porém, é possível afirmar que as séries históricas demonstram não manter relacionamento de longo prazo.

O passo seguinte consiste na realização dos testes econométricos e, para tanto, apresentam-se primeiramente, conforme Tabela 2, os resultados do teste de hipóteses ADF de Dickey e Fuller para as variáveis VF e VM em nível. As hipóteses testadas podem ser descritas da seguinte maneira:

- I. H_0 : VF_GGBR4 possui uma raiz unitária, ou seja, a série temporal possui tendência em seus dados;
- II. H_1 : VF_GGBR4 não possui raiz unitária, ou seja, a série temporal não possui tendência em seus dados;
- III. H_0 : VM_GGBR4 possui uma raiz unitária, ou seja, a série temporal possui tendência em seus dados;
- IV. H_1 : VM_GGBR4 não possui raiz unitária, ou seja, a série temporal não possui tendência em seus dados.

Tabela 2 – Teste ADF para as variáveis da ação GGBR4 em nível.

Variável	Sem Tendência		Com Tendência		ADF Crítico		Decisão (H_0)	Ordem de Integração	Classificação
	DF	ADF	DF	ADF	Sem Tend	Com Tend			
VF_GGBR4	-2,53	-2,04	-2,77	-2,21	-2,94	-3,53	Aceitar	$I(1)$	Não Estacionário
VM_GGBR4	-1,26	-0,37	-2,96	-1,98	-2,94	-3,53	Aceitar	$I(1)$	Não Estacionário

Fonte: Dados processados pelo autor.

A Tabela 2 evidencia que, sob a hipótese nula de presença de raízes unitárias, com distribuição segundo Fuller (1976), para valores críticos da estatística ADF a 5%, deve-se aceitar a hipótese nula de não estacionariedade, tanto para o valor fundamental quanto para o valor de mercado da ação GGBR4. Estes resultados satisfazem as exigências para operacionalização do teste de cointegração de Johansen, o qual requer que as variáveis sejam $I(1)$.

Uma vez identificada qual a ordem de integração das séries históricas da ação GGBR4, particularmente neste caso $I(1)$, é possível testar a hipótese H_1 deste trabalho, a qual é descrita da seguinte forma:

H1: o valor de mercado (VM) da ação GGBR4 não mantém relacionamento de longo prazo com seu valor fundamental (VF), no período de janeiro de 1990 a junho de 2010.

Esta hipótese é examinada por meio do teste de cointegração de Johansen (1988), o qual tem suas hipóteses descritas da seguinte maneira:

- I. H_0 : VF_GGBR4 e VM_GGBR4 são **não cointegrados**; isto é, há evidências da existência de bolhas na ação em estudo;
- II. H_1 : VF_GGBR4 e VM_GGBR4 **são cointegrados**; isto é, não há evidências da existência de bolhas na ação em estudo.

Conforme explicado no capítulo 3 deste trabalho, o teste de cointegração de Johansen busca avaliar se duas variáveis econômicas mantêm um relacionamento de longo prazo, ou seja, se ambas caminham em um mesmo sentido. Desta maneira, a evidência da existência de bolhas nos preços deste ativo será identificada pela não cointegração entre as variáveis Valor Fundamental (VF) e Valor de Mercado (VM).

A Tabela 3 apresenta os resultados dos testes de cointegração de Johansen (1988), realizado por meio do software E-Views.

Tabela 3 – Teste de cointegração de Johansen para a ação GGBR4.

Amostra: 41

Número de observações incluídas : 38

Séries: **VF_ GGBR4 VM_ GGBR4**

Intervalo dos Lags: 2 para 2

Nível de significância 0,05

Número de relações cointegrantes por modelo

Tendência	Nenhuma	Nenhuma	Linear	Linear	Quadrática
Teste	S/ Intercepto S/ Tendência	Intercepto S/ Tendência	Intercepto S/ Tendência	Intercepto Tendência	Intercepto Tendência
Traço	0	0	0	0	0
Max-Eig	0	0	0	0	0

*Valores Críticos baseados em MacKinnon-Haug-Michelis (1999)

Critério de informação por Rank e Modelo

Tendência	Nenhuma	Nenhuma	Linear	Linear	Quadrática
Rank ou Nº, de RC	S/ Intercepto S/ Tendência	Intercepto S/ Tendência	Intercepto S/ Tendência	Intercepto Tendência	Intercepto Tendência

continua

conclusão					
Log Probabilidade por <i>Rank</i> (fileiras) e Modelos (colunas)					
0	-142,2307	-142,2307	-141,9214	-141,9214	-141,7053
1	-138,9975	-138,9761	-138,7176	-137,3764	-137,2121
2	-138,7424	-137,7472	-137,7472	-134,1803	-134,1803
Critério de Informação de Akaike por <i>Rank</i> (fileiras) e Modelo (colunas)					
0	7,696352*	7,696352*	7,785334	7,785334	7,879227
1	7,736712	7,788217	7,827241	7,809284	7,853266
2	7,933811	7,986695	7,986695	7,904226	7,904226
Critério de Schwarz por <i>Rank</i> (fileiras) e Modelo (colunas)					
0	7,868729*	7,868729*	8,043901	8,043901	8,223982
1	8,081467	8,176067	8,258185	8,283322	8,370398
2	8,450943	8,590016	8,590016	8,593736	8,593736

Fonte: Dados trabalhados pelo autor.

Conforme os resultados da Tabela 3 verifica-se, ao nível de 5%, que não existem vetores de cointegração em nenhuma das duas estatísticas (estatística do Traço e estatística do Máximo *Eigenvalor*), devendo-se aceitar a hipótese nula, ou seja, o valor fundamental e o valor de mercado da ação GGBR4 são **não cointegrados**. A não cointegração entre o Valor Fundamental (VF) e o Valor de Mercado (VM) indicam, segundo Diba e Grossman (1988), a evidência da existência de bolhas nos preços de um ativo.

Uma vez concluído o teste de cointegração de Johansen e testada a hipótese H1, é possível ainda testar a hipótese H2, a qual é descrita da seguinte forma:

H2: o valor fundamental (VF) da ação GGBR4 não precede (causa) o seu valor de mercado (VM), no período de janeiro de 1990 a junho de 2010.

Esta hipótese é examinada por meio do teste de causalidade de Granger, sendo que tal método busca identificar a existência de relações de precedência entre duas variáveis econômicas, ou seja, se as variações em uma variável causam (antecedem) as variações em outra variável.

Desta maneira, é possível diagnosticar a evidência da existência de bolhas nos preços deste ativo, pela não causalidade no sentido de Granger entre as variáveis Valor Fundamental (VF) e Valor de Mercado (VM).

O teste de causalidade requer para sua operacionalização, que as variáveis sejam estacionárias, ou seja, não apresentem nenhum tipo de tendência em suas

séries históricas. Partindo-se da Tabela 2, onde foi demonstrado que o VF e o VM da ação GGBR4 são não estacionários em nível, é necessário identificar em que momento estas variáveis se tornam estacionárias.

O primeiro procedimento para identificar a presença de tendências nas séries históricas das variáveis Valor Fundamental (VF) e Valor de Mercado (VM), consiste na diagramação das mesmas. A Figura 8 ilustra o comportamento histórico destas variáveis quando se aplica a primeira em seus dados.

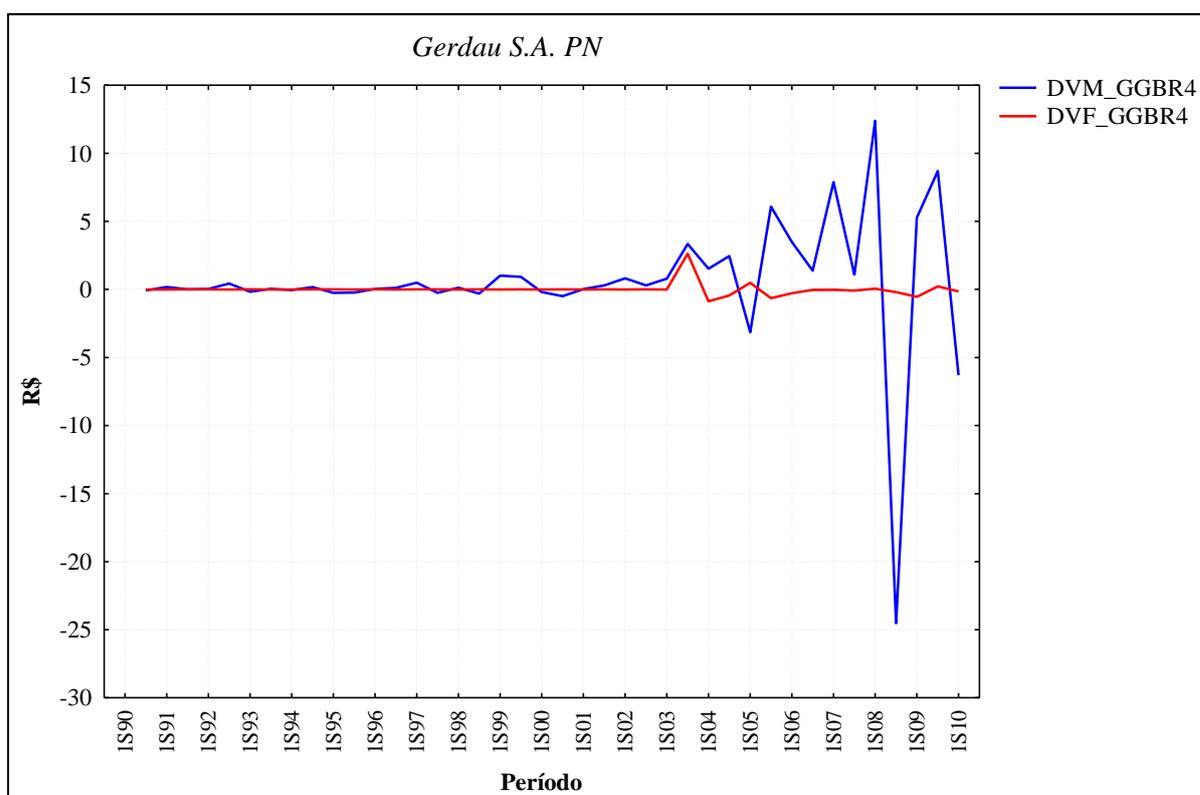


Figura 8: VF e VM da ação GGBR4 em primeira diferença.
Fonte: Dados trabalhados pelo autor.

A Figura 8 sugere que tanto o VF quanto o VM são estacionários após a primeira diferença, pois não se observa qualquer tipo de tendência, ascendente ou descendente, em nenhuma das variáveis. Todavia, esta informação só pode ser confirmada após a realização do teste de hipóteses ADF de Dickey e Fuller, o qual tem seus resultados apresentados na Tabela 4. As hipóteses testadas podem ser descritas da seguinte maneira:

- I. H_0 : DVF_GGBR4 possui uma raiz unitária, ou seja, a série temporal possui tendência em seus dados;
- II. H_1 : DVF_GGBR4 não possui raiz unitária, ou seja, a série temporal não possui tendência em seus dados;
- III. H_0 : DVM_GGBR4 possui uma raiz unitária, ou seja, a série temporal possui tendência em seus dados;
- IV. H_1 : DVM_GGBR4 não possui raiz unitária, ou seja, a série temporal não possui tendência em seus dados;

Tabela 4 – Teste ADF para VF e VM da ação GGBR4 em primeira diferença.

Variável	Sem Tendência		Com Tendência		ADF Crítico		Decisão (H_0)	Ordem de Integração	Classificação
	DF	ADF	DF	ADF	Sem Tend	Com Tend			
DVF_GGBR4	-5,67	-5,86	-7,59	-5,82	-2,94	-3,53	Rejeitar	$I(0)$	Estacionário
DVM_GGBR4	-9,02	-6,49	-9,02	-6,62	-2,94	-3,53	Rejeitar	$I(0)$	Estacionário

Fonte: Dados trabalhados pelo autor.

A Tabela 4 evidência que, sob a hipótese nula de presença de raízes unitárias, com distribuição segundo Fuller (1976), para valores críticos da estatística ADF a 5%, deve-se rejeitar a hipótese nula de não estacionariedade em favor da hipótese alternativa, tanto para o valor fundamental quanto para o valor de mercado em primeira diferença da ação GGBR4. A estacionariedade de ambas variáveis satisfaz as exigências para operacionalização do teste de causalidade de Granger, o qual requer que as variáveis sejam $I(0)$.

Sob a suposição teórica de que, baseado em seus fundamentos, o valor de mercado da ação GGBR4 deva ser função do seu valor fundamental, testa-se a causalidade neste ativo, esperando-se que o Valor Fundamental cause (preceda) o seu Valor de Mercado. A causalidade é testada em ambos os sentidos, podendo haver a chamada causalidade bi-direcional, onde uma variável pode causar a outra e vice-versa. Desta maneira, as seguintes hipóteses são elaboradas:

- I. H_{a0} : DVF_GGBR4 não “Causa Granger” DVM_GGBR4, isto é, há evidências da existência de bolhas na ação em estudo;
- II. H_{a1} : DVF_GGBR4 “Causa Granger” DVM_GGBR4, isto é, não há evidências da existência de bolhas na ação em estudo;

III. H_{b0} : DVM_GGBR4 não “Causa Granger” DVF_GGBR4;

IV. H_{b1} : DVM_GGBR4 “Causa Granger” DVF_GGBR4.

A Tabela 5 apresenta os resultados do teste de causalidade de Granger, o qual foi operacionalizado por meio do *software* E-Views.

Tabela 5 – Teste de causalidade de Granger para a ação GGBR4.

Hipótese Nula	Obs	Teste F	P-Value
DVM_GGBR4 não Granger causa DVF_GGBR4	38	0,3466	0,7095
DVF_GGBR4 não Granger causa DVM_GGBR4		0,1090	0,8970

Fonte: Dados trabalhados pelo autor.

Nota: Foram utilizados 2 lags

Os dados demonstrados na Tabela 5 comprovam que o DVF_GGBR4 não “Causa Granger” DVM_GGBR4, pois o *p-value* referente a hipótese H_{a0} foi igual a 0,7095, não se podendo rejeitar a hipótese nula de não causalidade. Este teste confirma que o valor fundamental da ação GGBR4 não precede seu valor de mercado. Segundo De Medeiros e Daher (2008), a não causalidade no sentido de Granger entre o Valor Fundamental (VF) e o Valor de Mercado (VM) de um ativo, indica a evidência da existência de bolhas no preço deste ativo.

A hipótese de causalidade bi-direcional também é rejeitada, pois, DVM_GGBR4 não “Causa Granger” DVF_GGBR4, com um *p-value* igual a 0,8970. Desta maneira, tanto os testes de cointegração de Johansen quanto os testes de causalidade de Granger confirmam a evidência da presença de bolhas nos preços da ação GGBR4.

Nos Apêndices A, B, E, F, G, H e I deste trabalho encontram-se todos os resultados das demais ações pertencentes ao Grupo 1 e o Quadro 4 apresenta o resumo destes resultados.

Ação	Variável	Comportamento (teste ADF)	Resultado dos testes de:		Conclusão
			Causalidade de Granger	Cointegração de Johansen	
ALPA4	VF	Não estacionário em nível	VF não precede VM	0 vetor de cointegração	Bolha
	VM	Não estacionário em nível			
ALPA3	VF	Não estacionário em nível	VF não precede VM	0 vetor de cointegração	Bolha
	VM	Não estacionário em nível			
BR5	VF	Não estacionário em nível	VF não precede VM	0 vetor de cointegração	Bolha ¹
	VM	Não estacionário em nível			

continua

Ação	Variável	Comportamento (teste ADF)	Resultado dos testes de:		Conclusão
			Causalidade de Granger	Cointegração de Johansen	
GOAU4	VF	Não estacionário em nível	VF não precede VM	0 vetor de cointegração	Bolha
	VM	Não estacionário em nível			
GGBR3	VF	Não estacionário em nível	VF não precede VM	0 vetor de cointegração	Bolha
	VM	Não estacionário em nível			
MOAR3	VF	Não estacionário em nível	VF precede VM	11 vetores de cointegração	Não bolha
	VM	Não estacionário em nível			
Quantidade de ações analisadas com evidências de bolha					05
Quantidade de ações analisadas sem evidências de bolha					01

Quadro 4: Resumo dos resultados dos testes realizados nas ações do Grupo 1

Fonte: Dados processados pelo autor

Nota: O número 1 indica as ações que apresentaram causalidade na direção do VM para o VF

De forma resumida, os principais achados demonstram a presença de bolhas em cinco das seis ações restantes do Grupo 1 (ALPA4, ALPA3, BRSR5, GOAU4 e GGBR3). Tais conclusões estão baseadas nos resultados dos testes de cointegração de Johansen (ausência de vetores de cointegração) e causalidade de Granger (VF não precedeu VM), ambos ao nível de 5% de significância.

O sexto ativo deste grupo (ação MOAR3), não evidenciou a presença de bolhas em seus preços, pois o teste de cointegração de Johansen apresentou vetores de cointegração em ambas as estatísticas (estatística do Traço e estatística do Máximo *Eigenvalor* – onze vetores no total) e o teste de causalidade de Granger revelou que VF precedeu VM, ambos os testes em nível de 5% de significância.

Por fim, encerrando as análises nas ações do Grupo 1, encontrou-se ainda, por meio do teste de causalidade de Granger, o Valor de Mercado (VM) causando (precedendo) o Valor Fundamental na Ação do Banco do Estado do Rio Grande do Sul BRSR5.

4.4.2. Análise do Grupo 2

Para fins de ilustração, o ativo escolhido como representante do Grupo 2 é a ação VALE5 da empresa Vale do Rio Doce S.A. e a primeira abordagem de sua análise é uma visão puramente descritiva do Valor Fundamental (VF) e do Valor de Mercado (VM) do ativo. A Tabela 6 apresenta estes dados e permite uma avaliação.

Tabela 6 – Estatísticas descritivas para o VF e VM da ação VALE5.

	VF_VALE5	VM_VALE5
Média	1,34	12,11
Máximo	8,02	53,61
Mínimo	0,00	0,27
Desvio Padrão	1,85	14,92
Assimetria	1,86	1,38
Curtose	6,28	3,74
Jarque-Bera	41,95	13,93
<i>p-value</i>	0,00	0,00

Fonte: Dados trabalhados pelo autor.

De acordo com a Tabela 6 é possível verificar que a média do VF da ação VALE5 ficou em torno de R\$ 1,34 com desvio padrão de R\$ 1,85, enquanto seu valor máximo foi de R\$ 8,02 e valor mínimo R\$ 0,00. O valor nulo se justifica porque os proventos foram corrigidos pela inflação do período e porque em determinados momentos a ação remunerou seus acionistas com valores na casa dos centavos de real por lotes de ação.

O coeficiente de assimetria foi igual a 1,86 o que revela uma distribuição assimétrica positiva e o coeficiente de curtose 6,28 sugere uma distribuição leptocúrtica. Quanto a verificação de normalidade na série, o valor de 41,95 para o teste Jarque Bera associado a seu *p-value* 0,00 demonstra que o VF não segue uma distribuição normal.

Ainda referente a Tabela 6 é possível verificar que a média do VM da ação VALE5 foi de R\$ 12,11, com desvio padrão de R\$ 14,92, enquanto seu valor máximo foi de R\$ 53,61 e mínimo R\$ 0,27.

O coeficiente de assimetria 1,38 revela uma distribuição assimétrica positiva e o coeficiente de curtose igual a 3,74 sugere uma distribuição leptocúrtica. Quanto à verificação de normalidade na série, o valor de 13,93 para o teste Jarque Bera associado ao seu *p-value* 0,00, o que demonstra que o VM não segue uma distribuição normal.

Em relação à evolução histórica das variáveis da ação VALE5, a Figura 9 ilustra o comportamento do VF e do VM para o período compreendido entre o primeiro semestre de 1990 e o segundo semestre de 2010.

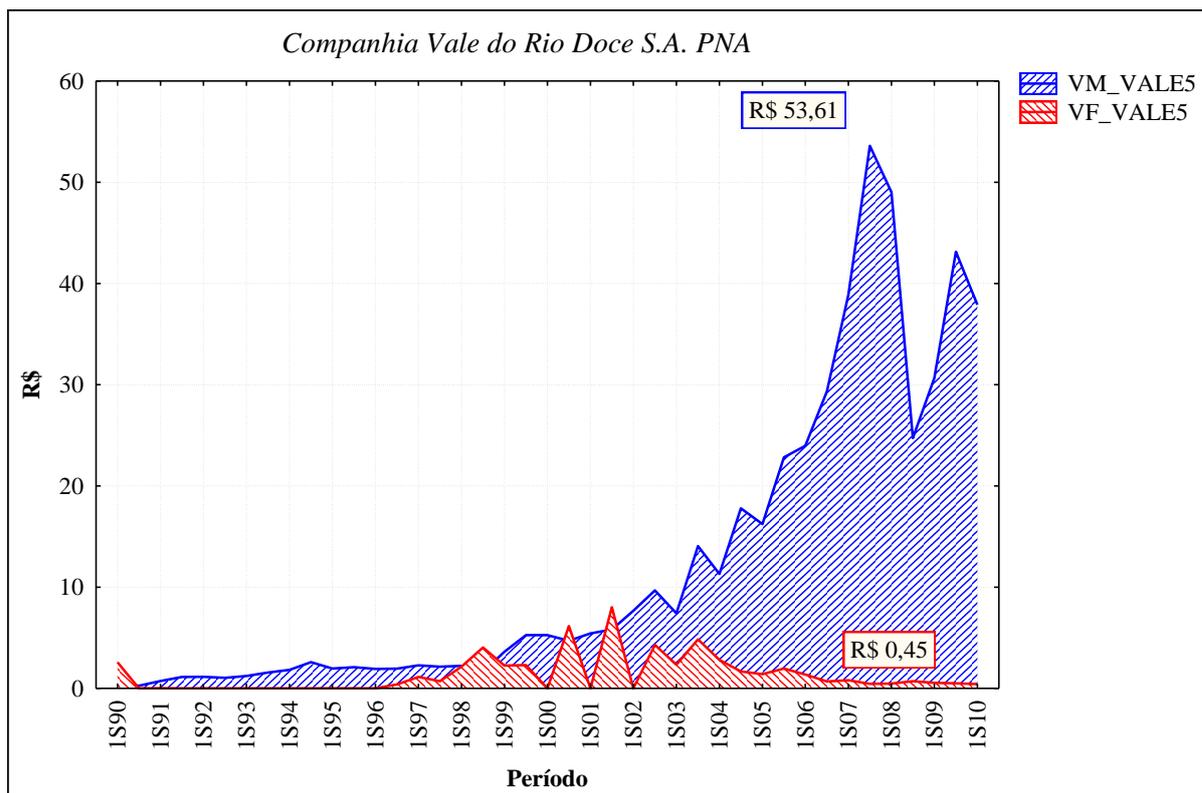


Figura 9: Evolução histórica do VF e VM da ação VALE5.
Fonte: Dados processados pelo autor.

Conforme a Figura 9 é possível observar que o VF inicia a série no ano de 1990 com valores superiores ao VM, decrescendo para valores muito próximos a zero e permanecendo neste patamar até o primeiro semestre do ano de 1996, quando passa a apresentar um comportamento irregular, atingindo o valor máximo de R\$ 8,02 no primeiro semestre de 2001, apresentando a partir desta data, tendência decrescente até o segundo semestre do ano de 2010.

Ainda referente a Figura 9, é possível observar que o VM da ação VALE5 inicia a série com valores próximos a zero, demonstrando uma tendência crescente até o final do segundo semestre de 2007, quando apresentou o valor máximo da série em R\$ 53,61, decaindo até o final do segundo semestre do ano de 2008, retomando a tendência crescente até o final do segundo semestre do ano de 2009, quando novamente passa a apresentar tendência decrescente até o final da série, no primeiro semestre de 2010.

Verifica-se que, no final do segundo semestre do ano 2007, enquanto o VM da ação VALE5 era de R\$ 53,61, neste mesmo período o VF da ação era de R\$ 0,45, ou seja, uma diferença de mais de 11.913%. Este achado não é conclusivo

para determinar a existência ou não de bolhas na ação, porém é possível inferir que as séries históricas não demonstram manter relacionamento de longo prazo.

O passo seguinte consiste na realização dos testes econométricos e, para tanto, apresentam-se primeiramente, por meio da Tabela 7, os resultados do teste de hipóteses ADF de Dickey e Fuller, para as variáveis VF e VM em nível. As hipóteses testadas podem ser descritas da seguinte maneira:

- I. H_0 : VF_VALE5 possui uma raiz unitária, ou seja, a série temporal possui tendência em seus dados;
- II. H_1 : VF_VALE5 não possui raiz unitária, ou seja, a série temporal não possui tendência em seus dados;
- III. H_0 : VM_VALE5 possui uma raiz unitária, ou seja, a série temporal possui tendência em seus dados;
- IV. H_1 : VM_VALE5 não possui raiz unitária, ou seja, a série temporal não possui tendência em seus dados.

Tabela 7 – Teste ADF para as variáveis da ação VALE5 em nível.

Variável	Sem Tendência		Com Tendência		ADF Crítico		Decisão (H0)	Ordem de Integração	Classificação
	DF	ADF	DF	ADF	Sem Tend	Com Tend			
VF_VALE5	-5,81	-1,74	-5,92	-1,50	-2,94	-3,53	Rejeitar	I(0)	Estacionário
VM_VALE5	-0,74	-0,78	-2,44	-2,57	-2,94	-3,53	Aceitar	I(1)	Não Estacionário

Fonte: Dados processados pelo autor.

A Tabela 7 evidencia que, sob a hipótese nula de presença de raízes unitárias, com distribuição segundo Fuller (1976), para valores críticos da estatística ADF a 5%, deve-se rejeitar a hipótese nula de não estacionariedade, para o valor fundamental e aceitar a hipótese nula para o valor de mercado da ação VALE5.

Como as variáveis apresentam diferentes ordens de integração, não é possível testar a hipótese H1, ou seja, não é possível avaliar se as variáveis Valor Fundamental (VF) e Valor de Mercado (VM) mantêm relacionamento de longo prazo no período de estudo, pois o teste de cointegração de Johansen requer que ambas as variáveis sejam integradas de mesmas ordem, neste caso, I(1).

Por outro lado, é possível ainda testar a hipótese H2 e verificar se o Valor Fundamental (VF) precede o Valor de Mercado (VM), empregando para tal, o teste

de causalidade de Granger. Para tanto, faz-se necessário que ambas as variáveis sejam estacionárias.

Partindo-se da Tabela 7, onde foi demonstrado que o VF é estacionário em nível, mas, o VM é $I(1)$, ou seja, não estacionário, faz-se necessário identificar em que momento esta variável se torna estacionária.

Desta maneira, o procedimento seguinte consiste em se extrair a primeira diferença do Valor de Mercado (VM) da ação VALE5, mantendo o Valor Fundamental (VF) em nível. A Figura 10 ilustra o resultado desta operação.

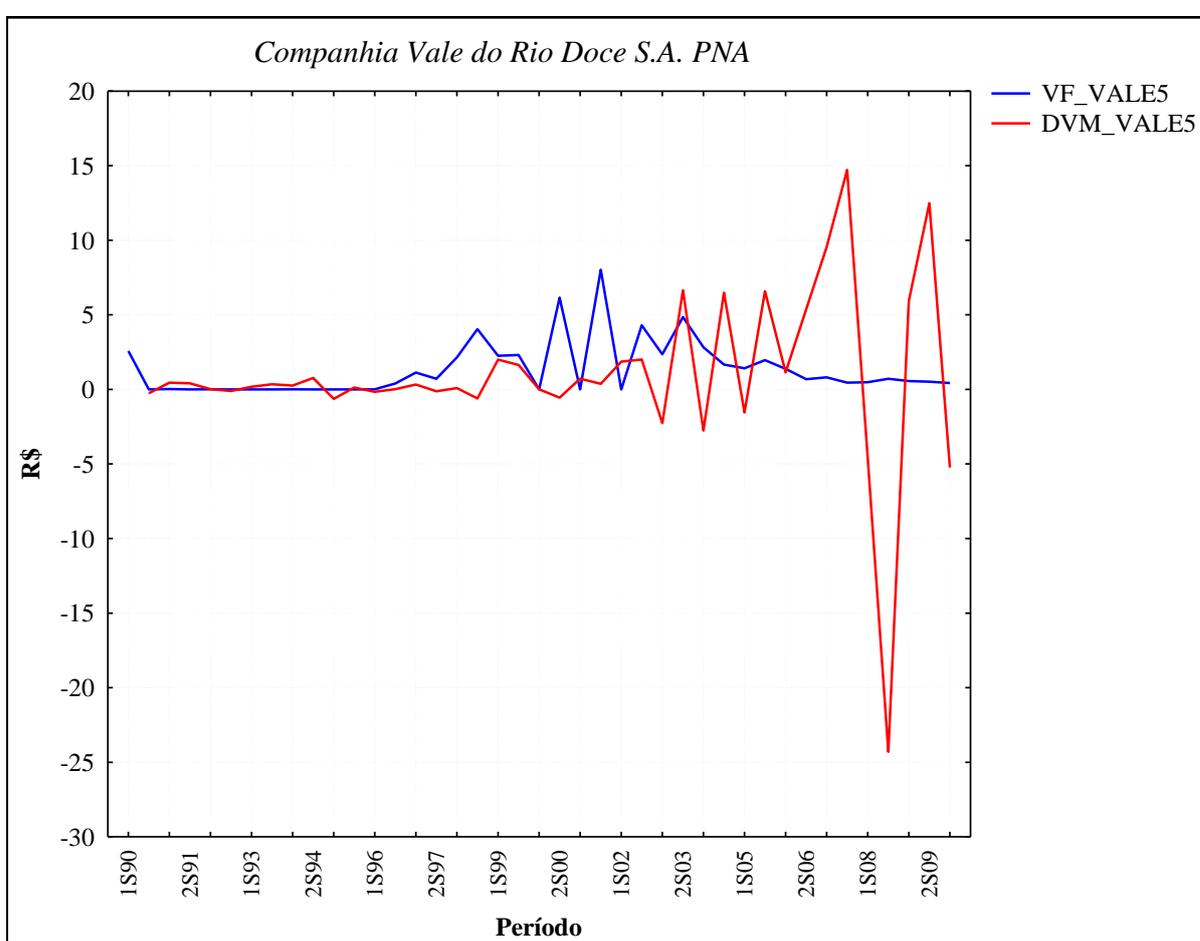


Figura 10: VF em nível e VM em primeira diferença para a ação VALE5.
Fonte: Dados processados pelo autor.

A Figura 10 sugere que tanto o VF em nível quanto o VM em primeira diferença são estacionários, pois não se observa qualquer tipo de tendência, ascendente ou descendente, em nenhuma uma das variáveis. Todavia, esta informação só pode ser confirmada após a realização do teste de hipóteses ADF de

Dickey e Fuller, o qual tem seus resultados apresentados por meio da Tabela 8. As hipóteses testadas podem ser descritas da seguinte maneira:

- I. H_0 : VF_VALE5 possui uma raiz unitária, ou seja, a série temporal possui tendência em seus dados;
- II. H_1 : VF_VALE5 não possui raiz unitária, ou seja, a série temporal não possui tendência em seus dados;
- III. H_0 : DVM_VALE5 possui uma raiz unitária, ou seja, a série temporal possui tendência em seus dados;
- IV. H_1 : DVM_VALE5 não possui raiz unitária, ou seja, a série temporal não possui tendência em seus dados;

Tabela 8 – Teste ADF para VF em nível e VM em primeira diferença para a ação VALE5.

Variável	Sem Tendência		Com Tendência		ADF Crítico		Decisão (H_0)	Ordem de Integração	Classificação
	DF	ADF	DF	ADF	Sem Tend	Com Tend			
VF_VALE5	-5,81	-1,74	-5,92	-1,50	-2,94	-3,53	Rejeitar	I(0)	Estacionário
DVM_VALE5	-5,81	-6,78	-5,79	-6,83	-2,94	-3,53	Rejeitar	I(0)	Estacionário

Fonte: Dados trabalhados pelo autor.

A Tabela 8 evidencia que, sob a hipótese nula de presença de raízes unitárias, com distribuição segundo Fuller (1976), para valores críticos da estatística ADF a 5%, deve-se rejeitar a hipótese nula de não estacionariedade em favor da hipótese alternativa, tanto para o valor fundamental em nível quanto para o valor de mercado em primeira diferença da ação VALE5. A estacionariedade de ambas variáveis satisfaz as exigências para operacionalização do teste de causalidade de Granger, e consequentemente permite que a hipótese H_2 seja testada.

Uma vez encontradas as condições para realização do teste de causalidade, parte-se da suposição teórica de que, baseado em seus fundamentos, o valor de mercado da ação VALE5 deva ser função do seu valor fundamental, esperando-se que o valor fundamental cause (preceda) o seu valor de mercado. A causalidade é testada em ambos os sentidos, podendo haver a chamada causalidade bi-direcional, onde uma variável pode causar a outra e vice-versa. As seguintes hipóteses são elaboradas:

- I. H_{a_0} : VF_VALE5 não “Causa Granger” DVM_VALE5, isto é, há evidências da existência de bolhas na ação em estudo;
- II. H_{a_1} : VF_VALE5 “Causa Granger” DVM_VALE5, isto é, não há evidências da existência de bolhas na ação em estudo;
- III. H_{b_0} : DVM_VALE5 não “Causa Granger” VF_VALE5;
- IV. H_{b_1} : DVM_VALE5 “Causa Granger” VF_VALE5.

A Tabela 9 apresenta os resultados do teste de causalidade de Granger.

Tabela 9 – Teste de causalidade de Granger para a ação VALE5.

Hipótese Nula	Obs	Teste F	P-Value
DVM_VALE5 não Granger causa VF_VALE5	38	0,12401	0,88379
VF_VALE5 não Granger causa DVM_VALE5		0,76412	0,47381

Fonte: Dados trabalhados pelo autor.

Nota: Foram utilizados 2 lags

O teste comprova que o VF_VALE5 não “Causa Granger” DVM_VALE5, pois o *p-value* da hipótese H_{a_0} foi igual a 0,4738 não podendo rejeitar a hipótese nula de não causalidade. Este teste comprova que o Valor Fundamental (VF) da ação VALE5 não precede seu Valor de Mercado (VM). Segundo De Medeiros e Daher (2008), a não causalidade no sentido de Granger entre o Valor Fundamental (VF) e o Valor de Mercado (VM) de um ativo, indica a evidência da existência de bolhas no preço deste ativo.

A hipótese de causalidade bi-direcional também é rejeitada, pois, DVM_VALE5 não “Causa Granger” VF_VALE5, com um *p-value* igual a 0,8837. Nos Apêndices A, C, E, F, G e J deste trabalho encontram-se todos os resultados das demais ações pertencentes ao Grupo 2 e o Quadro 5 apresenta um resumo dos resultados dos testes de causalidade de Granger realizados nas ações do Grupo 2.

Ação	Setor Económica	Resultado do teste de causalidade de Granger	Conclusão
CRIV4	Finanças e Seguros	VF não precede VM	Bolha
RPAD3	Outros	VF não precede VM	Bolha
BRSR3	Finanças e Seguros	VF não precede VM	Bolha ¹
BBDC3	Finanças e Seguros	VF precede VM	Não bolha
BBDC5	Finanças e Seguros	VF precede VM	Não bolha
BBAS3	Finanças e Seguros	VF precede VM	Não bolha
CMIG3	Energia Elétrica	VF não precede VM	Bolha ¹
CMIG4	Energia Elétrica	VF não precede VM	Bolha ¹
ETER3	Minerais não Metálicos	VF não precede VM	Bolha
ITSA3	Finanças e Seguros	VF não precede VM	Bolha
ITSA4	Finanças e Seguros	VF precede VM	Não bolha
ITUB3	Finanças e Seguros	VF precede VM	Não bolha
ITUB4	Finanças e Seguros	VF precede VM	Não bolha
PETR4	Petróleo e Gás	VF não precede VM	Bolha
CRUZ3	Outros	VF não precede VM	Bolha
TLPP4	Telecomunicações	VF não precede VM	Bolha
VALE3	Mineração	VF não precede VM	Bolha
Quantidade de ações analisadas com evidências de bolha			11
Quantidade de ações analisadas sem evidências de bolha			6

Quadro 5: Resumo dos resultados do teste de causalidade de Granger realizado nas ações do Grupo 2

Fonte: Dados processados pelo autor

Nota: O número 1 indica as ações que apresentaram causalidade na direção do VM para o VF

De forma resumida, é possível verificar a partir do Quadro 5 que os principais achados demonstram a presença de bolhas em **onze** das **dezesete** ações restantes do Grupo 2 (CRIV4; RPAD3; BRSR3; CMIG3; CMIG4; ETER3; ITSA3; PETR4; CRUZ3; TLPP4 e VALE3). Tais conclusões estão baseadas nos resultados dos testes de causalidade de Granger, pois o VF não precedeu o VM ao nível de 5% de significância.

Por outro lado, as **seis** ações restantes do Grupo 2 (BBDC3; BBDC4; BBAS3; ITSA4; ITUB3 e ITUB4), não evidenciaram a presença de bolhas em seus preços, pois o teste de causalidade de Granger ao nível de 5% revelou que o VF precedeu o VM em todos estes ativos.

Os resultados encontrados nas ações anteriormente mencionadas merecem uma observação adicional. É possível identificar que as referidas ações pertencem a instituições financeiras. Recorrendo-se ao histórico de pagamento de proventos

(dividendos e JCP) por estas instituições, verifica-se que estas empresas remuneram com maior frequência seus acionistas como, por exemplo, a ação do Banco Itaú S.A. (ITUB4), a qual mensalmente paga dividendos ou JCP a pelos cinco anos consecutivos. Uma possível explicação para a ausência de bolhas nos referidos ativos é encontrada em Blanchard e Watson (1982), quando os autores afirmam que, em mercados onde existe maior dificuldade de se determinar o valor fundamental dos ativos, há uma maior probabilidade de bolhas ocorrerem. Como estas empresas remuneram com maior frequência seus acionistas, isto facilita uma melhor mensuração do valor fundamental de suas ações, diminuindo a probabilidade de bolhas em seus preços.

Por outro lado, estes resultados contradizem as conclusões de Noussair, Robin e Ruffieux (2001), os quais atestam que o constante pagamento de dividendos aumenta a probabilidade de ocorrência de bolhas em ações.

Encerrando as análises nas ações do Grupo 2, encontrou-se ainda, por meio do teste de causalidade de Granger, o Valor de Mercado (VM) causando (precedendo) o Valor Fundamental (VF) nas ações BRSR3; CMIG3; CMIG4 e ITSA3.

4.4.3 Análise do Grupo 3

Para fins de ilustração, o ativo escolhido como representante do Grupo 3 é a ação AMBV3 da Companhia de Bebidas das Américas S.A. e a primeira abordagem de sua análise é uma visão puramente descritiva do Valor Fundamental (VF) e do Valor de Mercado (VM) do ativo. A Tabela 10 apresenta estes dados e permite uma avaliação.

Tabela 10 – Estatísticas descritivas para o VF e VM da ação AMBV3.

	VF_AMBV3	VM_AMBV3
Média	0,41	49,06
Máximo	5,42	156,00
Mínimo	0,00	1,60
Desvio Padrão	1,11	46,75
Assimetria	3,13	0,86
Curtose	12,68	2,48
Jarque-Bera	22,69	5,53
<i>p-value</i>	0,00	0,05

Fonte: Dados trabalhados pelo autor

De acordo com a Tabela 10 é possível verificar que a média do VF da ação AMBV3 ficou em torno de R\$ 0,41 com desvio padrão de R\$ 1,11, enquanto seu valor máximo foi de R\$ 5,42 e valor mínimo R\$ 0,00. O valor nulo se justifica porque os proventos foram corrigidos pela inflação do período e porque em determinados momentos a ação remunerou seus acionistas com valores na casa dos centavos de real por lotes de ação.

O coeficiente de assimetria foi igual a 3,13 e revela uma distribuição assimétrica positiva e o coeficiente de curtose foi igual a 12,68 sugerindo uma distribuição leptocúrtica. Quanto à verificação de normalidade na série, o valor de 22,69 para o teste Jarque Bera associado ao seu *p-value* igual a 0,00, o que demonstra que o VF não segue uma distribuição normal.

Ainda referente a Tabela 10 é possível verificar que a média do VM da ação AMBV3 foi igual a R\$ 49,06, com desvio padrão de R\$ 46,75, enquanto seu valor máximo foi de R\$ 156,00 e mínimo R\$ 1,60.

O coeficiente de assimetria foi igual a 0,86 revela uma distribuição assimétrica positiva e o coeficiente de curtose igual a 2,48 sugerindo uma distribuição leptocúrtica. Quanto à verificação de normalidade na série, o valor de 5,53 para o teste Jarque Bera associado ao seu *p-value* igual a 0,05, o que demonstra que o VM não segue uma distribuição normal.

Em relação à evolução histórica das variáveis da ação AMBV3, a Figura 11 apresenta o comportamento do VF e do VM para o período compreendido entre o primeiro semestre de 1990 e o segundo semestre de 2010.

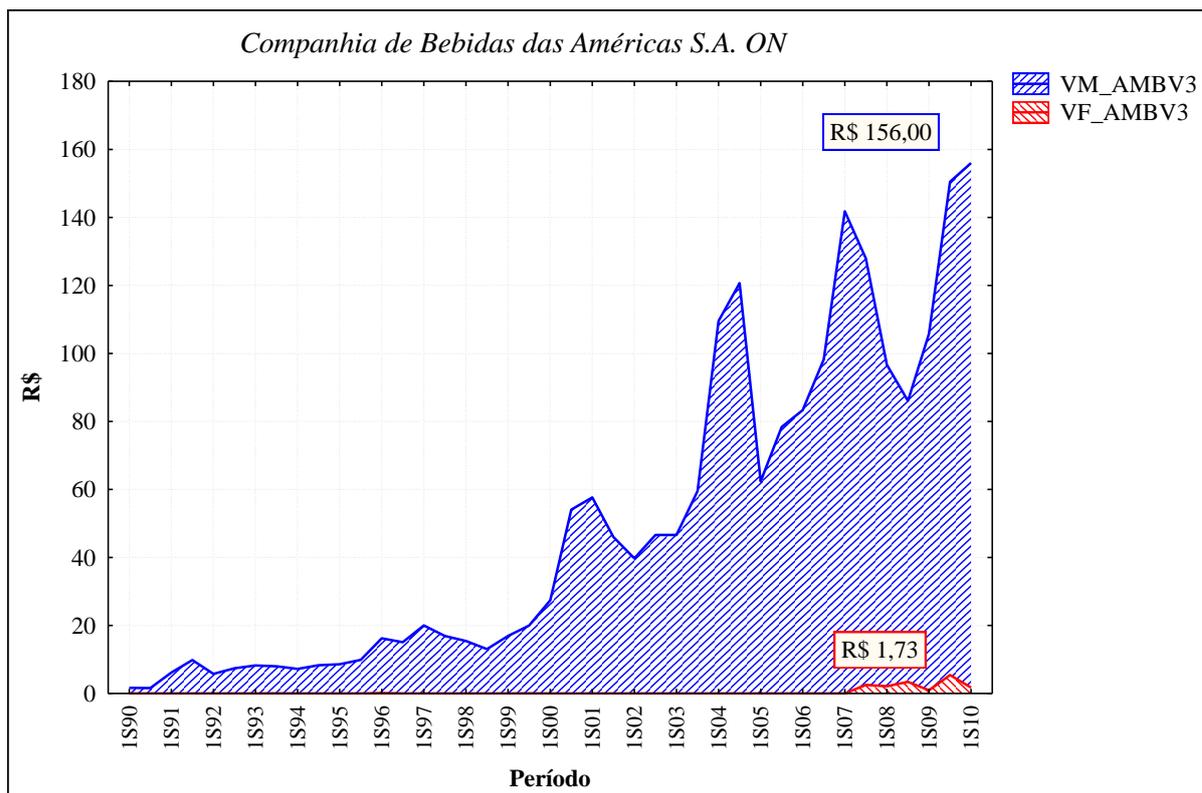


Figura 11: Evolução histórica do VF e VM da ação AMBV3.
Fonte: Dados processados pelo autor.

Conforme Figura 11, é possível observar que o VF inicia a série no ano de 1990 com valores próximos a zero, permanecendo neste patamar até o primeiro semestre do ano de 2007, quando teve uma leve ascensão, atingindo o valor máximo de R\$ 5,41 no segundo semestre de 2009, apresentando a partir desta data, tendência decrescente até o segundo semestre do ano de 2010. Ainda referente a Figura 11, é possível observar que o VM da ação AMBV3 inicia a série com valores próximos a R\$ 4,75, demonstrando uma tendência crescente, com algumas oscilações, até o final da série no primeiro semestre do ano de 2010.

Verifica-se que, no final do primeiro semestre do ano 2010, enquanto o VM da ação AMBV3 era de R\$ 156,00, neste mesmo período o VF da ação foi de R\$ 1,73, ou seja, uma diferença de mais de 9.017%. Este achado não é conclusivo para determinar a existência ou não de bolhas na ação, porém, é possível afirmar que as séries históricas não demonstram manter relacionamento de longo prazo.

O passo seguinte consiste na realização dos testes econométricos e, para tanto, apresentam-se primeiramente, conforme Tabela 11, os resultados do teste de

hipóteses ADF de Dickey e Fuller, para as variáveis VF e VM em nível. As hipóteses testadas podem ser descritas da seguinte maneira:

- I. H_0 : VF_AMBV3 possui uma raiz unitária, ou seja, a série temporal possui tendência em seus dados;
- II. H_1 : VF_AMBV3 não possui raiz unitária, ou seja, a série temporal não possui tendência em seus dados;
- III. H_0 : VM_AMBV3 possui uma raiz unitária, ou seja, a série temporal possui tendência em seus dados;
- IV. H_1 : VM_AMBV3 não possui raiz unitária, ou seja, a série temporal não possui tendência em seus dados.

Tabela 11 – Teste ADF para as variáveis da ação AMBV3 em nível

Variável	Sem Tendência		Com Tendência		ADF Crítico		Decisão (H0)	Ordem de Integração	Classificação
	DF	ADF	DF	ADF	Sem Tend	Com Tend			
VF_AMBV3	-3,36	1,91	-4,38	0,71	-2,94	-3,53	Rejeitar	I(0)	Estacionário
VM_AMBV3	-0,37	-0,60	-2,99	-4,08	-2,94	-3,53	Rejeitar	I(0)	Estacionário

Fonte: Dados trabalhados pelo autor.

A Tabela 11 evidencia que, sob a hipótese nula de presença de raízes unitárias, com distribuição segundo Fuller (1976), para valores críticos da estatística ADF ao nível de significância de 5%, deve-se rejeitar a hipótese nula de não estacionariedade, em favor da hipótese alternativa, tanto para o valor fundamental quanto para o valor de mercado da ação AMBV3.

A partir dos resultados do teste de hipóteses ADF de Dickey e Fuller, conclui-se que não é possível testar a hipótese H1 deste trabalho, ou seja, não possível avaliar se há relacionamento de longo prazo entre o Valor Fundamental (VF) e o Valor de Mercado (VM) nas ações do Grupo 3

Todavia, é possível testar a hipótese H2, ou seja, é possível avaliar se o Valor Fundamental (VF) das ações precede o seu Valor de Mercado (VM), o que é feito por meio do teste de causalidade de Granger.

Desta maneira, como ambas as variáveis são estacionárias em nível, o passo seguinte consiste na operacionalização dos testes de causalidade de Granger, partindo da suposição teórica de que, baseado em seus fundamentos, o valor de mercado da ação AMBV3 deva ser função do seu valor fundamental. Assim, testa-se

a causalidade neste ativo, esperando-se que o valor fundamental cause (preceda) o seu valor de mercado. A causalidade é testada em ambos os sentidos, podendo haver a chamada causalidade bi-direcional, onde uma variável pode causar a outra e vice-versa. Desta maneira, as seguintes hipóteses são elaboradas:

- I. H_{a_0} : VF_AMBV3 não “Causa Granger” VM_AMBV3, isto é, há evidências da existência de bolhas na ação em estudo;
- II. H_{a_1} : VF_AMBV3 “Causa Granger” VM_AMBV3, isto é, não há evidências da existência de bolhas na ação em estudo;
- III. H_{b_0} : VM_AMBV3 não “Causa Granger” VF_AMBV3;
- IV. H_{b_1} : VM_AMBV3 “Causa Granger” VF_AMBV3.

A Tabela 12 apresenta os resultados do teste de causalidade de Granger.

Tabela 12 – Teste de causalidade de Granger para a ação AMBV3.

Hipótese Nula	Obs	Teste F	P-Value
VM_AMBV3 não Granger causa VF_AMBV3	38	5,85480	0,006
VF_AMBV não Granger causa VM_AMBV3		2,83414	0,072

Fonte: Dados trabalhados pelo autor.

Nota: Foram utilizados 2 lags

O teste de hipóteses comprova que o VF_AMBV3 não “Causa Granger” VM_AMBV3, pois o *p-value* da hipótese H_{a_0} foi igual a 0,072 não podendo rejeitar a hipótese nula de não causalidade. Este teste comprova que o valor fundamental da ação AMBV3 não precede seu valor de mercado. Segundo De Medeiros e Daher (2008), a não causalidade no sentido de Granger entre o Valor Fundamental (VF) e o Valor de Mercado (VM) em um ativo, indica a evidência da existência de bolhas no preço deste ativo.

A hipótese de causalidade bi-direcional não é rejeitada, pois, VM_AMBV3 “Causa Granger” VF_AMBV3, com um *p-value* igual a 0,006, ou seja, o Valor de Mercado (VM) precede o Valor fundamental (VF). Nos Apêndices A, D, E F e G deste trabalho encontram-se todos os resultados da segunda ação pertencente ao Grupo 3

De forma resumida, os principais achados demonstram a presença de bolhas na ação BRIV4 (segunda e última ação do Grupo 3), pois os resultados dos testes

de causalidade de Granger apontaram que o VF não precedeu o VM ao nível de 5% de significância.

4.5. RESUMO DOS RESULTADOS

Para que se tenha uma visão geral dos principais resultados encontrados nas vinte e sete ações analisadas neste trabalho, o Quadro 6 apresenta de forma consolidada as conclusões obtidas a partir dos testes de hipótese ADF de Dickey e Fuller, causalidade de Granger e cointegração de Johansen, para o Valor de Mercado (VM) e Valor fundamental (VF) dos ativos estudados.

Grupo	Ação	Setor Económica	Hipótese testada	Resultado dos testes de:		Conclusão
				Causalidade de Granger	Cointegração de Johansen	
2	CRIV4	Finanças e Seguros	H1	VF não precede VM	Não realizado	Bolha
2	RPAD3	Outros	H1	VF não precede VM	Não realizado	Bolha
2	BRSR3	Finanças e Seguros	H1	VF não precede VM	Não realizado	Bolha ¹
2	BBDC3	Finanças e Seguros	H1	VF precede VM	Não realizado	Não bolha
2	BBDC5	Finanças e Seguros	H1	VF precede VM	Não realizado	Não bolha
2	BBAS3	Finanças e Seguros	H1	VF precede VM	Não realizado	Não bolha
2	CMIG3	Energia Elétrica	H1	VF não precede VM	Não realizado	Bolha ¹
2	CMIG4	Energia Elétrica	H1	VF não precede VM	Não realizado	Bolha ¹
2	ETER3	Minerais não Metálicos	H1	VF não precede VM	Não realizado	Bolha
2	ITSA3	Finanças e Seguros	H1	VF não precede VM	Não realizado	Bolha
2	ITSA4	Finanças e Seguros	H1	VF precede VM	Não realizado	Não bolha
2	ITUB3	Finanças e Seguros	H1	VF precede VM	Não realizado	Não bolha
2	ITUB4	Finanças e Seguros	H1	VF precede VM	Não realizado	Não bolha
2	PETR4	Petróleo e Gás	H1	VF não precede VM	Não realizado	Bolha
2	CRUZ3	Outros	H1	VF não precede VM	Não realizado	Bolha
2	TLPP4	Telecomunicações	H1	VF não precede VM	Não realizado	Bolha
2	VALE3	Mineração	H1	VF não precede VM	Não realizado	Bolha

continua

conclusão

Grupo	Ação	Setor Econômica	Hipótese testada	Resultado dos testes de:		Conclusão
				Causalidade de Granger	Cointegração de Johansen	
2	VALE5	Mineração	H1	VF não precede VM	Não realizado	Bolha
3	BRIV4	Finanças e Seguros	H1	VF não precede VM	Não realizado	Bolha
3	AMBV3	Alimentos e Bebidas	H1	VF não precede VM	Não realizado	Bolha ¹
1	GGBR3	Siderurgia e Metalurgia	H1 e H2	VF não precede VM	0 vetor de cointegração	Bolha
1	GGBR4	Siderurgia e Metalurgia	H1 e H2	VF não precede VM	0 vetor de cointegração	Bolha
1	ALPA4	Têxtil	H1 e H2	VF não precede VM	0 vetor de cointegração	Bolha
1	ALPA3	Têxtil	H1 e H2	VF não precede VM	0 vetor de cointegração	Bolha
1	BRSR5	Finanças e Seguros	H1 e H2	VF não precede VM	0 vetor de cointegração	Bolha ¹
1	GOAU4	Siderurgia e Metalurgia	H1 e H2	VF não precede VM	0 vetor de cointegração	Bolha
1	MOAR3	Outros	H1 e H2	VF precede VM	11 vetores de cointegração	Não bolha
Quantidade de ações analisadas com evidências de bolha						20
Quantidade de ações analisadas sem evidências de bolha						07

Quadro 6: Resumo dos resultados dos testes realizados nas vinte e sete ações da amostra

Fonte: Dados processados pelo autor

Nota: O número 1 indica as ações que apresentaram causalidade na direção do VM para o VF

Do Quadro 6 conclui-se que das vinte e sete ações analisadas, vinte apresentaram evidências de bolhas em seus preços, enquanto sete ações não apresentaram evidências de bolhas. As análises revelaram ainda a existência de causalidade de Granger no sentido do VM para o VF em cinco ações.

Também é possível observar que nos Grupos 2 e 3 foi testada apenas a hipótese H2, enquanto que no Grupo 1 foi possível testar as hipóteses H1 e H2.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A existência ou não de bolhas em ativos – imobiliário, moedas, ações entre outros – tem sido fonte de preocupação de organismos nacionais e internacionais, economistas e governos. O estudo da existência de bolhas na BOVESPA, independentemente do seu tipo, encontra-se em fase inicial em nosso país.

Esta investigação optou como unidade de análise as ações de empresas individuais que são negociadas na Bolsa de Valores de São Paulo e os ativos escolhidos foram todos aqueles que apresentaram informações suficientes para a realização dos testes de identificação de bolhas.

O horizonte temporal das séries de dados esta compreendido entre o primeiro semestre de 1990 até o primeiro semestre de 2010, com informações deflacionadas pelo IPCA, sendo o número de ativos analisados o de 27, entre os 629 listados na base de dados *Economática Softwares para Investimento Ltda*, durante o período de tempo escolhido.

Dentre os modelos quantitativos disponíveis, optou-se pelos testes de co-integração de Johansen e causalidade de Granger, como ferramental para identificação de bolhas. Estes modelos foram empregados para testar as duas hipóteses formuladas, as quais buscavam, respectivamente, avaliar a não existência de relacionamento de longo prazo entre o Valor Fundamental (VF) e o Valor de Mercado (VM) dos ativos (Hipótese H1) e, avaliar se o Valor Fundamental (VF) não precede o Valor de Mercado (VM) das ações (Hipótese H2).

Os resultados das análises confirmaram a existência de bolhas especulativas em 20 das 27 das ações selecionadas, sendo que entre as 7 ações que não apresentaram evidências de bolhas em seus preços, 6 pertencem a empresas classificadas no setor Economática como Finanças e Seguros.

Os principais achados desta investigação, ancorados na estratégia de pesquisa escolhida, respondem ao problema formulado, o qual questiona: **“Há evidências de existência de bolhas especulativas de preços em ações negociadas na Bolsa de Valores de São Paulo?”**. As análises empíricas permitem a partir dos resultados dos testes econométricos, afirmar que há evidências claras da existência de bolhas nos preços de ações negociadas na Bolsa de Valores de

São Paulo.

A principal conclusão deste estudo é de que existem evidências empíricas da presença de bolhas especulativas de preços em ações negociadas na Bolsa de Valores de São Paulo e, ainda, as ações que não apresentaram evidências de bolhas em seus preços, são pertencentes a empresas classificadas no Setor Econômica como “Finanças e Seguros”.

Os resultados apresentados estão alinhados com os trabalhos anteriores realizados na Bolsa de Valores de São Paulo e contribuem com o quadro teórico das bolhas especulativas de preços no mercado brasileiro, ao avançar um grau na unidade de análise, investigando ações de empresas individuais e não o agregado. Os achados ampliam o entendimento de como este fenômeno tem-se portado em nosso país, apresentando resultados baseados em análises quantitativas e métodos econométricos robustos.

Adicionalmente, este trabalho deixa em aberto um questionamento, quando se colocam lado a lado os trabalhos de Blanchard e Watson (1982) e Noussair, Robin e Ruffieux (2001). Os primeiros afirmam que bolhas são mais fáceis de ocorrer em mercados onde existe maior dificuldade de se determinar o valor fundamental dos ativos, como no mercado do ouro por exemplo (em ações esta dificuldade se verifica pelo não pagamento de dividendos aos acionistas). Os segundos atestam que o constante pagamento de dividendos aumenta a probabilidade de ocorrência de bolhas em ações. Desta maneira, a questão que emerge deste trabalho é, se foi constatado nesta pesquisa, por meio das ações de empresas financeiras, que o constante pagamento de dividendos proporcionou a não ocorrência de bolhas naqueles ativos, sob quais circunstâncias as afirmações de Blanchard e Watson (1982) e Noussair, Robin e Ruffieux (2001) são aplicáveis?

As **implicações acadêmicas** destes resultados são a necessidade de aprofundar o estudo sobre as ações negociadas na BOVESPA, de modo a construir uma base de conhecimentos, materializados em evidências que suportem os estudos do tema, ancorados em nossa realidade, buscando principalmente descobrir porque determinados ativos apresentaram bolhas em seus preços, enquanto outros não. É de grande valia compreender as semelhanças e diferenças entre estes ativos e os demais, identificando se existem características particulares em seus fundamentos ou se algumas empresas buscam algum tipo de controle sobre seus

preços de mercado.

Por outro lado, como **implicações gerenciais** (para os praticantes no mercado), compreender melhor como ocorrem as bolhas em nossa economia, possibilitará uma visão mais clara para as agências reguladoras – i.e. CVM e Banco Central – e para a própria BOVESPA, como todos os demais agentes que operam no mercado. Entende-se como de fundamental importância para o desenvolvimento de um país, um mercado acionário forte como mecanismo de captação de recursos e que institucionalmente, será fortalecido se o conhecimento de formação de bolhas for compreendido pelos agentes, evitando situações de “descolamento” entre o Valor de Mercado e o Valor Fundamental das ações.

5.1 LIMITAÇÕES E SUGESTÕES DE TRABALHOS FUTUROS

Os achados desta investigação, a partir da estratégia de coleta de dados em frequência semestral, não podem ser generalizados para todas as ações de empresas individuais na BOVESPA, para o período analisado. É salutar que trabalhos futuros sobre o tema sejam ampliados – tanto em horizonte temporal, como na escolha da frequência dos dados – permitindo assim algum tipo de generalização de seus achados.

O número de ações analisadas, 27 de 629, corresponde a 4,29% do total de ações disponíveis na data de coleta de dados (30 de julho de 2010), não podendo assim ser considerado como estatisticamente válido. Este fato configura-se como a principal limitação deste trabalho.

Para que esta limitação seja superada por pesquisas futuras, recomenda-se a utilização de dados em painel, visando ultrapassar a barreira da falta de informações sobre o valor fundamental dos ativos, empregando-se também, além dos dividendos e juros sobre capital próprio, todas as bonificações concedidas aos acionistas.

Neste estudo, a *proxy* do Valor Fundamental foi o somatório dos dividendos pagos e do juros sobre capital próprio. Desta maneira, como outra sugestão, é possível que estudos futuros empreguem a coleta mensal de dados utilizando o *dividend yield* como *proxy* do valor fundamental das ações. Os resultados podem ser

comparados com os aqui apresentados, ampliando os métodos para identificação de bolhas e reforçando ou não as conclusões formuladas por este trabalho.

Fica registrado também como sugestão para trabalhos futuros, um estudo que identifique porque as ações das instituições financeiras não apresentaram evidências de bolhas em seus preços, avaliando por exemplo, se as políticas de dividendos afetam o Valor de Mercado das ações.

Por fim, é salutar uma investigação sobre as razões pelas quais algumas das ações aqui estudadas apresentaram causalidade no sentido de Granger do seu Valor de Mercado para o Valor Fundamental.

REFERÊNCIAS

AGATHEE, U. S. Day of the week effects: evidence from the stock exchange of Mauritius (SEM). **International Research Journal of Finance and Economics**. v. 7, p. 7-14, 2008.

AGLIETTA, M. **Macroeconomia financeira**: mercado financeiro, crescimento e ciclos. v. 1. São Paulo: Edições Loyola, 2004.

ALLEN, F.; GALE, D. Bubbles, crisis and policy. **Oxford Review of Economic Policy**. n. 3, v. 15, p. 9-18, 1999.

ALPERT, M.; RAIFFA, H. A progress report on the training of probability assessors. In: KAHNEMAN, D.; SLOVIC, P.; TVERSKY, A. (Eds.). **Judgment under uncertainty: heuristics and biases**. New York: Cambridge University Press, 1982. p. 294-305.

ALVES, L. R. A. **Transmissão de preços entre produtos do setor sucroalcooleiro do estado de São Paulo**. Piracicaba, 2002. 107 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

ANDERSON, K.; BROOKS, C.; KATSARIS, A. Speculative bubbles in the S&P 500: was the tech bubble confined to the tech sector? **Journal of Empirical Finance**, v. 17, p. 345-361, 2010.

ANTUNES, G. A.; BRESSAN, A. A.; LAMOUNIER, W. A. Análise do efeito tamanho nos retornos das ações de empresas listadas na Bovespa. **Revista de Contabilidade e Finanças**, n. 40, p. 87-101, jan./abr. 2006.

BANZ, R. W. The relationship between return and market value of common stocks. **Journal of Financial Economics**, v. 9, p. 3-18, mar. 1981.

BEAVER, W. H. The information content of annual earnings announcements. **Journal of Accounting Research**, v. 6, p. 67-92, 1968.

BELLS, D. E.; LOOMES, G.; SUGDEN, R. Regret theory: an alternative theory of rational choice under uncertainty. **The Economic Journal**, n. 368, v. 92, p. 805-824, dec. 1982.

BHATTACHARYA, N.; DEMERS, E.; JOOS, P. The relevance of accounting information in a stock market bubble: evidence from internet IPOs. **Journal of Business and Finance Accounting**. Publicação on line, maio, 2009.

BLANCHARD, O.; WATSON, R. Bubbles, rational expectations and financial markets. **DNB Working Paper**, n. 945, jul. 1982.

BODIE, Z.; KANE, A.; MARCUS, A. J. **Fundamentos de investimentos**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2000. 632p.

BOHL, M. T. Periodically collapsing bubbles in the US stock market? **International Review of Economics and Finance**, v. 12, p. 385-397, 2003.

BOUDREAUX, D. O. The monthly effect in international stock markets: evidence and implications. **Journal of Financial and Strategic Decisions**, n. 1, v. 8, p. 15-20, 1995.

BOVESPA. **Comprar e vender ações**: mercado a vista. São Paulo, 2004.

BROCKLEBANK, J. C.; DICKEY, D. A. **SAS system for forecasting times series**. North Caroline: SAS Institute Inc., 1986.

BROOKS, C.; KATSARIS, A. Rational speculative bubbles: an empirical investigation of the London Stock Exchange. **Bulletin of Economic Research**, n. 4, v. 55, p. 319-346, out. 2003.

CALDEIRA, L. M.; CAMARGO JÚNIOR, A. S.; PIMENTA JÚNIOR, T. A eficiência do mercado na América Latina: um estudo da hipótese de caminho aleatório no Brasil, México, Peru e Argentina. In: CONGRESSO USP DE CONTROLADORIA E CONTABILIDADE, 2005, São Paulo. **Anais...** São Paulo: USP, 2005.

CAMERER, C. Bubbles and fads in asset prices. **Journal of Economic Surveys**, n. 1, v. 3, p. 1-41, 1989.

CAMPBELL, J. Y.; PERRON, P. Pitfalls and opportunities: what macroeconomics should know about unit roots. In: BLANCHARD, O. J.; FISCHER, S. (Eds.) **NBER Macroeconomics annual 1991**, MA: MIT Press. 1991.

CHAN, H. L.; WOO, K. Y. Bubbles detection for inter-war European hyperinflation: a threshold cointegration approach. **Journal of Economics and Finance**, n. 2, v. 30, p. 169-185, 2006.

CHOUDHRY, T. Month of the year effect and january effect in pre-WWI stock returns: evidence from a non-linear Garch model. **International Journal of Finance and Economics**, v. 6, p. 1-11, 2001.

COSTA JUNIOR, N. C. Sazonalidade do Ibovespa. **Revista de Administração de Empresas**, p. 79-84, 1990.

CROSS, F. The Behavior of stock prices on Fridays and Mondays. **Financial Analysis Journal**. v. 29, p. 67-79, nov-dec. 1973.

DE MEDEIROS, O. R.; DAHER, C. E. Evidências de bolhas especulativas no mercado de ações brasileiro. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, 31., 2008, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: ENANPAD, 2008.

DIBA, B.; GROSSMAN, H. Rational bubbles in the price of gold. **National Bureau of Economic Research**, n. 1300, mar. 1984.

_____. On the inception of rational bubbles. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 102, p. 697-700, 1987.

_____. Explosive rational bubbles in stock prices? **American Economic Review**, v. 78, p. 520-30, jun. 1988a.

_____. The theory of rational bubbles in stock prices. **The Economic Journal**, v. 98, p. 746- 54, sep. 1988b.

DICKEY, D.; FULLER, W. Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. **Journal of the American Statistical Association**, n. 366, v. 74, p. 427-431, 1979.

_____. A likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. **Econométrica**, n. 4, v. 49, p. 1057-1072, 1981.

DORNBUSCH, R.; PARK, C. Y.; CLAESSENS, S. Contagion: understanding how it spreads. **The World Bank Research Observer**, n. 2, v. 15, p. 177-97, aug. 2000.

DREES, B.; ECKWERT, B. Intrinsic bubbles and asset price volatility. **Economic Theory**, n. 3, v. 9, p. 499-510, oct. 1997.

ENDERS, W. **Applied econometric time series**. 1. ed. Iowa: John Wiley e Sons Inc., 1995.

ENGLE, R. F.; GRANGER, C. W. J. Cointegration and error correction: representation, estimations and testing. **Econometrica**, v. 55, p.251-66, 1987.

ERRUNZA, V.; HOGAN, K. Macroeconomic determinants of European stock market volatility. **European Financial Management**, n. 3, v. 4, p. 361-377,1998.

EVANS, G. W. Pitfalls in testing for explosive bubbles in asset prices. **The American Economic Review**, n. 4, v. 81, p. 922-930, sept. 1991.

FAMA, E. Efficient capital markets: a review of theory and empirical work. **Journal of Finance**, v. 25, p. 383-417, 1970.

FEIGL, D. M. et al. Uma investigação sobre o efeito contágio nas empresas negociadas no mercado acionário brasileiro auditadas pela Arthur Andersen. In: CONGRESSO USP DE CONTROLADORIA E CONTABILIDADE, 5., 2005, São Paulo. **Anais...** São Paulo: USP, 2005.

FERNANDES, B. V. R. **Evidências de bolhas de preços no mercado acionário brasileiro**. 2008 100 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis) -Programa Inter Regional de Pós-Graduação em Ciências Contábeis da Universidade de Brasília, Universidade Federal da Paraíba e Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Brasília, 2008.

FERREIRA, J. E. de A. Periodically collapsing rational bubbles in exchange rates: a markov-switching analysis for a sample of industrialized markets. **Studies in Economics**. On Line Publication, 2009.

FISCHHOF, B. et al. Knowing with uncertainty: the appropriateness of extreme confidence. **Journal of Experimental Psychology**, v. 3, p. 522-564, 1977.

FLOOD, R., GARBER, P. Market fundamentals versus price-level bubbles: the first tests. **Journal of Political Economy**. v. 88, n. 1. 1980.

FRENCH, K. R. Stock returns and the weekend effect. **Journal of Financial Economics**, v.8, p. 55-69, 1980.

FROOT, K. A.; OBSTFELD, M. Intrinsic bubbles: the case of stock prices. **The American Economic Review**, n. 5, v. 81, p.1189-1214, dec. 1991.

FULGENCIO, P. C. **Glossário vade mecum**: administração pública, ciências contábeis, direito, economia, meio ambiente. 14.000 termos e definições. Rio de Janeiro, Mauad X, 2007.

FULLER, W. A. **Introduction to the statistical time series**. Wiley-Interscience, 1976.

GARBER, P. M. Famous first bubbles. **The Journal of Economic Perspectives**, v. 4, n. 2. pp. 35-54, 1990.

_____. **Famous first bubbles**: the fundamentals of early manias. New York: MIT Press, 2000.

GAIO, L. E.; ALVES, K. L. de F.; PIMENTA JÚNIOR, T. O mercado acionário brasileiro do novo milênio: um teste de eficiência. **Brazilian Business Review**, v.6, p. 231-246, 2009.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GLASER, M. et al. Scale dependence of overconfidence in stock market volatility forecasts. **Social Sciences Research Network**, feb, 2007. Disponível em: <<http://ssrn.com/abstract=996849>>. Acesso em: 08 mar. 2010.

GOMIDE, L. H. B. **Valor presente e preços dos ativos**: um teste para a presença de bolha no Ibovespa. 2008, 38 f. Dissertação (Mestrado em Economia). Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Economia da Universidade Católica de Brasília. Brasília, 2008.

GREENWOOD, R.; NAGEL, S. Inexperienced investors and bubbles. **Journal of Financial Economics**, n. 93, p. 239-258, 2009.

GUJARATI, D. N. **Econometria básica**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

HARRIS, R. I. D. **Cointegration analysis in econometric modelling**. London: Prentice Hall, 1995.

HARJU, K.; HUSSAIN, S. M. Intraday seasonalities and macroeconomic news announcements. **European Financial Management**. On Line Publication. 2009.

HATFIELD, E. et al. Emotional contagion. **Current directions in psychological sciences**, v. 2, p. 96-99, 1993.

HONG, H.; SCHEINKMAN, J.; XIONG, W. Advisors and asset prices: a model of the origins of bubbles. **Journal of Financial Economics**, n. 89, p. 268-287, 2008.

HWANG, I.; IN, F.; KIM, T. S. Contagion effects of the U.S. subprime crisis on international stock markets. **Social Sciences Research Network**, jan. 2010. Disponível em: <http://ssrn.com/abstract=1536349>. Acesso em:

HUANG, B-N.; YANG, C-W. The impact of financial liberalization on stock price volatility in emerging markets. **Journal of Comparative Economics**, n. 2, v. 28, p. 321-339, 2000.

JOHANSEN, S. Statistical analysis of cointegration vector. **Journal of Econometric Dynamic and Control**, v. 12, p. 231-254, 1988.

_____. Estimation and hypothesis testing of co integration vectors in Gaussian vector autoregressive models. **Econometrica**, [S.I.], v. 59, n. 6, p. 1551-1580, 1991.

_____. **Likelihood-based inference in co integrated vector autoregressive models**. Oxford: University of Oxford, 1995.

JOHANSEN, S.; JUSELIUS, K. Maximun likelihood estimation and inference on cointegration, with application to the demand for money. **Oxford Bulletin of Economics and Statistics**, [S.I.], v. 52, p. 169-210, 1990.

JOHNSON, S.; STRETCHER, R. News and noise: do investors react to stock split announcements differently during periods of high and low market volatility? **Journal of Economy and Finance**. On Line Publication, 2009.

JUNG, C. **Metodologia para pesquisa e desenvolvimento aplicada a novas tecnologias, produtos e processos**. Rio de Janeiro: Axcel Books do Brasil, 2004.

KAHNEMAN, D.; TVERSKY, A. Judgment under uncertainty: heuristic and biases. **Science**, v. 185, p. 1124-1131, 1974.

KEIM, D. B. Size-related anomalies and stock return seasonality: further empirical evidence. **Journal of Financial Economics**, v.12, p. 13-32, jun. 1983.

KEYNES, J. M. **The general theory of employment, interest and money**. London: Macmillan. 1936.

LAGOARDE-SEGOT, T.; LUCEY, B. M. Financial contagion in emerging markets: evidence from the middle east and north Africa. **The Institute for International Integration Studies. Discussion Paper Series**, n. 114, jan. 2006.

LAKONISHOK, J.; SMIDT, S. Are seasonal anomalies real? A ninety-year perspective. **The Review of Financial Studies**, n. 4, v. 1, p. 403-425, 1988.

LINTZ, A. C. **Dinâmica de bolhas especulativas e finanças comportamentais: um estudo aplicado ao mercado de câmbio brasileiro**. 2004, 246 f. Tese (Doutorado em Administração) - Departamento de Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de São Paulo. São Paulo, 2004.

LJUNG, G. M.; BOX, G. E. P. On a measure of lack of fit in time series models, **Biometrika**, v. 65, p. 297-303, 1978.

LONGSTAFF, F. A. The sub prime credit crisis and contagion in financial markets. **Journal of Financial Economics**. On line Publication. 2010.

LUQUET, M.; ROCCO, N. **Guia valor econômico de investimentos em ações**. São Paulo: Globo, 2005.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MARGARIDO, M. A. **Transmissão de preços agrícolas internacionais sobre preços agrícolas domésticos**: o caso do Brasil. Piracicaba, 2000. 173 f. Tese (Doutorado em Ciência). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo.

MARTIN, D. M. L. et al. Identificando bolhas especulativas racionais no IBOVESPA (Pós-Plano Real), a partir de regimes markovianos de conversão. **Economia**, v. 5, n. 3, p. 219-252, 2004.

MARTIN, D. M. L. et al. Modelo de valor presente entre preços e dividendos: evidências a nível da empresa no Brasil de 1994 – 2008. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, 32., 2009, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ENANPAD, 2009.

MASSET, P.; WALLMEIER, M. A high-frequency investigation of the Interaction between volatility and DAX returns. **European Financial Management**. On Line Publication, jun. 2008.

MATSUMOTO, A. S.; LIMA, F. R. S. Efeito tamanho: evidências no mercado acionário brasileiro. In: CONGRESSO USP DE CONTROLADORIA E CONTABILIDADE, 4., 2004, São Paulo. **Anais...** São Paulo: FEA-USP, 2004.

MAZZUCATO, M. Risk, variety and volatility: growth, innovation and stock prices in early industry evolution. **Journal of Evolutionary Economics**, v. 13, p. 491-512, 2003.

MCQUEEN, G.; THORLEY, S. Bubbles, stock returns, and duration dependence. **The Journal of Financial and Quantitative Analysis**, v. 29, n. 3, p. 379 -401, sept. 1994.

MIKHED, V.; ZEMCÍK, P. Testing for bubbles in housing markets: a panel data approach. **The Journal of Real Estate Finance and Economics**, v. 38, n. 4, p. 366-386, may 2009.

MILANEZ, D. Y. **Finanças comportamentais no Brasil**. 2003. Dissertação (Mestrado em Economia) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, 2003.

MINK, M.; MIERAU, M. Measuring stock markets contagion with an application to the sub prime crises. **DNB Working Paper**, n. 127, p. 1-23, jul. 2009.

MOHAMMED, S. R.; YADAV, P. K. Quality of information and volatility around earnings announcements. **Berlin Meetings Presented Paper**. feb, 2008. Disponível em Social Sciences Research Network: <<http://ssrn.com/abstract=302934>> Acesso em: 09 mar. 2010.

MOSCA, A. **Finanças comportamentais**: gerencie suas emoções e alcance sucesso nos investimentos. Rio de Janeiro: Campus, 2009.

MUTH, J. F. Rational expectations and the theory of price movements. *Econometrica*, n. 3, v. 29, p. 315-35, jul. 1961.

NOUSSAIR, C.; ROBIN, S.; RUFFIEUX, B. Price bubbles in laboratory asset markets with constant fundamental values. **Experimental Economics**, n. 1, v. 4, p. 87-105, 2001.

NUNES, M. S.; DA SILVA, S. Bolhas racionais no Índice Bovespa. **Revista Brasileira de Economia**, v. 63, n. 2, p. 119-134, abr./jun. 2009.

RICHARDSON, J. R. **Pesquisa social**: métodos e técnicas. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

ROZEFF, M. S.; KINNEY, W. R. Capital market seasonality: the case of stock returns. **Journal of Financial Economics**, v. 3, p. 379-402, oct. 1976.

SABRI, N. R. The impact of trading volume on stock price volatility in the Arab economy. **Social Sciences Research Network**. jun, 2008. Disponível em: <<http://ssrn.com/abstract=1097624>> Acesso em: 08 mar. 2010.

SANDRONI, P. **Dicionário de economia do século XXI**. São Paulo: Best Seller, 1987.

SANTOS, J. et al. Anomalias do mercado acionário: a verificação do efeito segunda-feira no Ibovespa, no período de 1986 a 2006. In: CONGRESSO USP DE CONTROLADORIA E CONTABILIDADE, 7., 2007, São Paulo. **Anais...** São Paulo: FEA-USP, 2007.

SCHEINKMAN, J. A.; XIONG, W. Overconfidence and speculative bubbles. **The Journal of Political Economy**, n. 6, v.111, p. 1183-1219, dec. 2003.

SEHGAL, S.; TRIPATHI, V. Size effect in Indian stock market: some empirical evidence. **Journal of Business Perspective**, n. 4, v.9, p. 27-42, dec. 2005.

SHILLER, R. J. **Exuberância irracional**. São Paulo: Makron Books, 2000.

_____. A psicologia das bolhas. **Veja**. São Paulo, ano 43, n. 2157, p. 15-19, 24 mar. 2010. Entrevista concedida a Giuliano Guandalini.

SILVA, J. M. A. da. **Mercado de capitais brasileiro**: discussão sobre a eficácia dos mecanismos de proteção dos acionistas minoritários não qualificados nos processos de IPO (Initial Public Offering) na Bovespa no período de 2004 a 2007. 2009, 115 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis e Financeiras) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis e Financeiras da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2009.

SILVA, E. A. de C.; LIMA, R. E. de. Evidências empíricas do efeito janeiro no mercado acionário brasileiro. In: SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA, 2007, Resende-RJ. **Anais...** Resende: SEGET, 2007.

SIMON, H. A. A Formal Theory of the Employment Relationship. **Econometrica**. v. 19. nº 3, p. 293-305, jul. 1951.

SMITH, V. L., SUCHANEK, G. L., WILLIAMS, A. W. Bubbles, crashes and endogenous expectations in experimental spot asset markets. **Econometrica**, v. 56, p.1119-1151, 1988.

SORNETTE, D. **Why stock markets crash**: critical events in complex financial systems. Princeton University Press, 2004.

STIGLITZ, J. E. Symposium on bubbles. **Journal of Economic Perspectives**, v. 4, n. 2, p. 13-18, spring, 1990.

TELES, E. L.; NAGATSUKA, D. **Manual de contabilidade introdutória**. 1. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

THALER, R. H.; MULLAINATHAN, S. Behavioral economics. **National Bureau of Economic Research**, Working Paper 7948. 2000.

TIROLE, J. Asset bubbles and overlapping generations. **Econometrica**. v. 53, p. 1499-1528, 1985.

TVERSKY, A.; KAHNEMAN, D. Judgment under uncertainty: heuristics and biases. **Science**, v. 185, p. 1124-1131, 1974.

_____. Availability: a heuristic for judging frequency and probability. **Cognitive Psychology**, 1973.

WACHTEL, S. Certain observations on seasonal movements in stock prices. **Journal of Business**. v. 15, p. 184-193, 1946.

WENT, P.; JIRASAKULDECH, B.; EMEKTER, R. Bubbles in Commodities Markets. **Social Sciences Research Network**, feb, 2009. Disponível em: <<http://ssrn.com/abstract=1342768>>. Acesso em 08 fev. 2010.

XIAO, Q.; PARK, D. Seoul housing prices and the role of speculation. **Empirical Economics**. 2009.

XING, X. Why does stock market volatility differ across countries? Evidence from thirty seven international markets. **International Journal of Business**, n. 1, v. 9, p. 83-102, 2004.

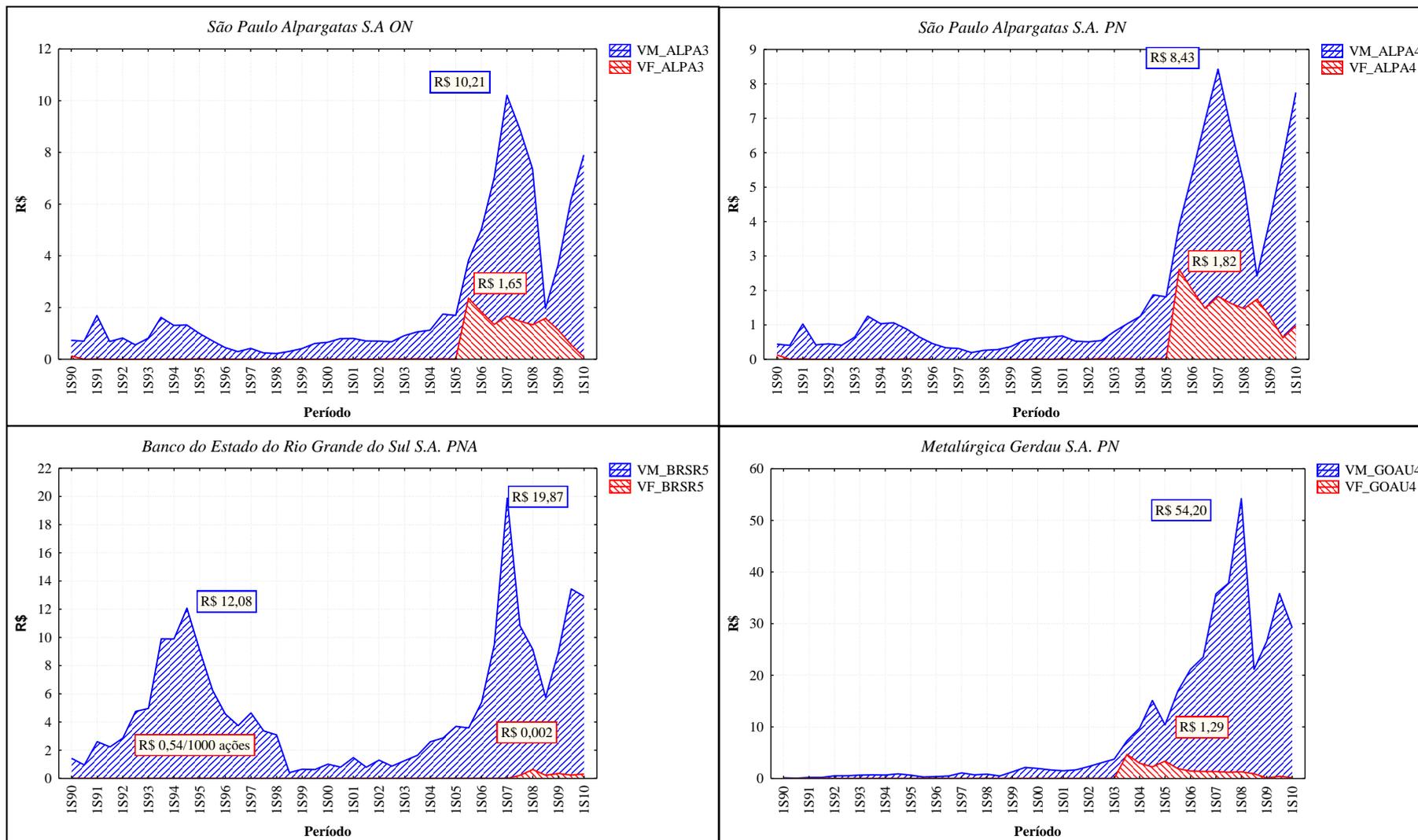
YING, C. C. Stock market prices and volume of sales. **Econometrica**, n. 3, v. 34, p. 676-685, july, 1966.

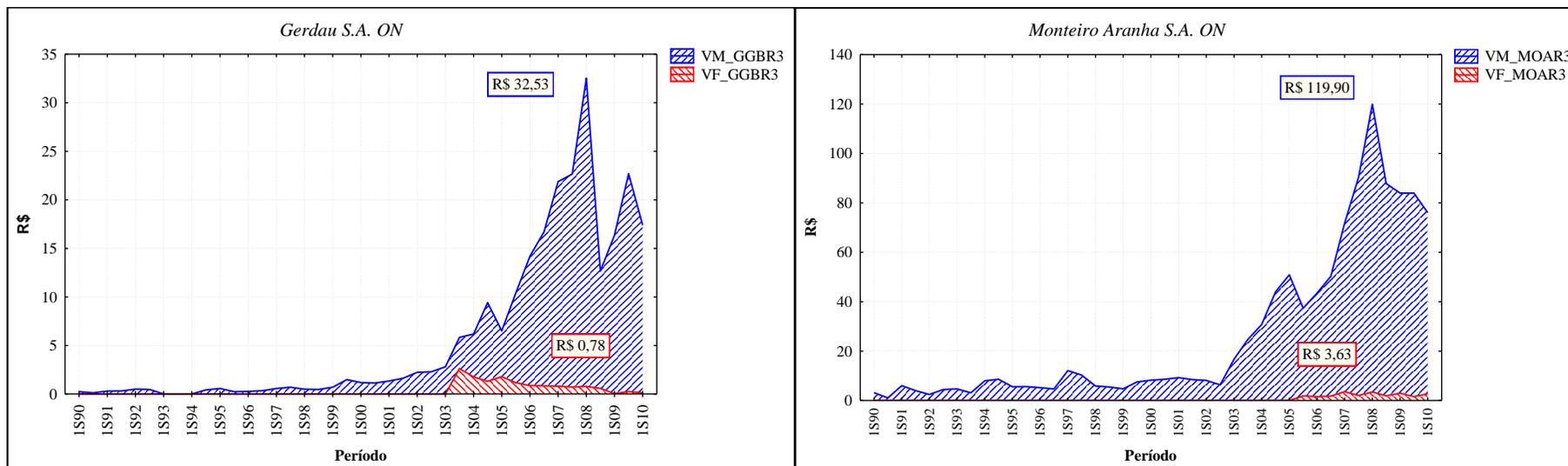
APÊNDICES

APÊNDICE A – ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS DAS AÇÕES

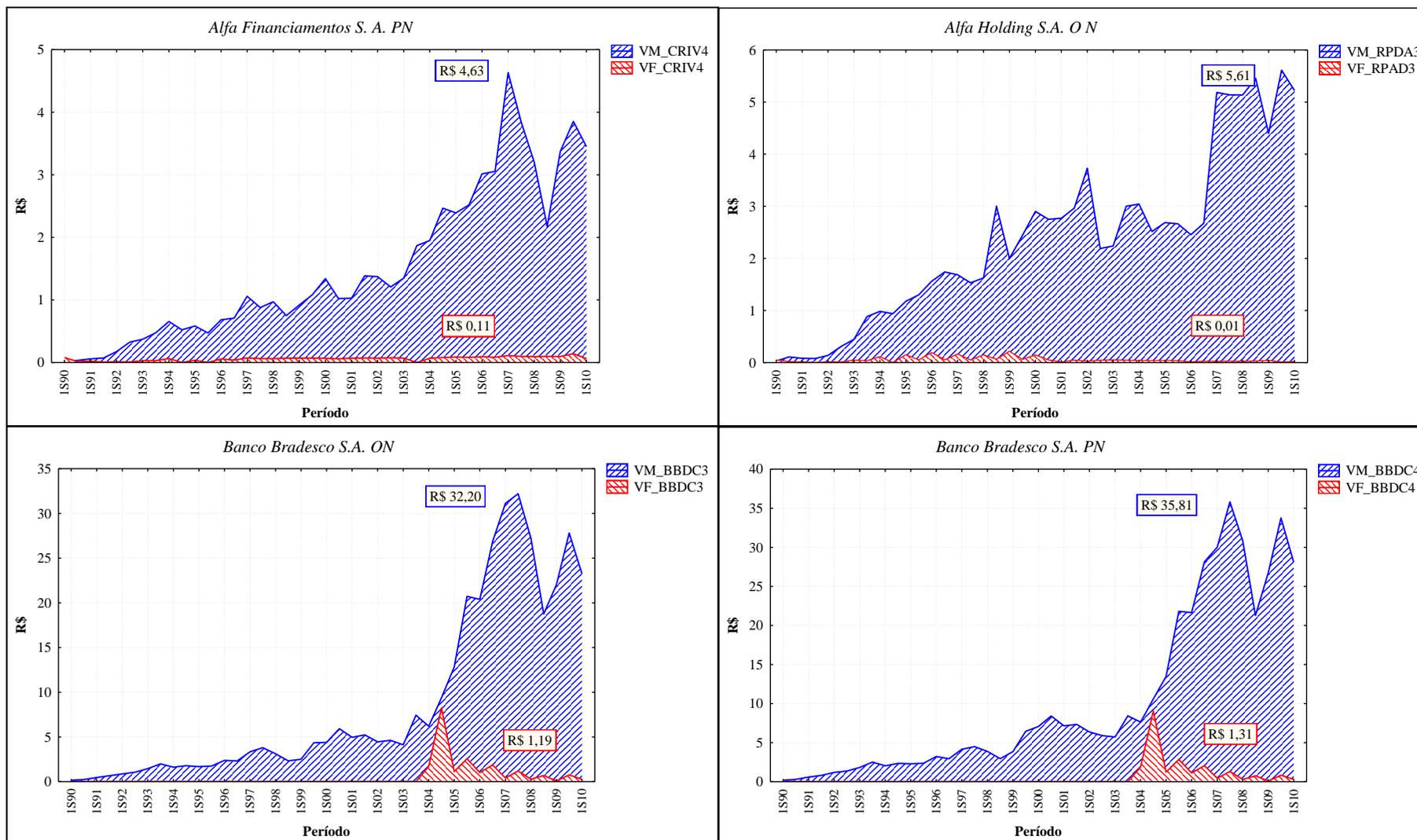
Grupo	Variável	Média	Máximo	Mínimo	Desvio Padrão	Assimetria	Curtose	Jarque-Bera	Prob.
1	VF_BRSR5	0,05	0,62	0,00	0,13	2,90	11,38	17,75	0,00
	VM_BRSR5	5,02	19,87	0,41	4,49	1,25	4,22	13,30	0,00
	VF_ALPA3	0,33	2,36	0,00	0,65	1,72	4,53	24,46	0,00
	VM_ALPA3	2,14	10,20	0,22	2,66	1,73	4,70	25,46	0,00
	VF_ALPA4	0,41	2,61	0,00	0,74	1,50	3,86	15,56	0,00
	VM_ALPA4	1,90	8,42	0,19	2,35	1,54	3,97	17,87	0,00
	VF_GGBR3	0,33	2,62	0,00	0,62	2,02	6,63	50,45	0,00
	VM_GGBR3	5,76	32,53	0,00	8,30	1,53	4,40	19,38	0,00
	VF_GOAU4	0,57	4,66	0,00	1,08	2,13	7,15	60,73	0,00
	VM_GOAU4	9,11	54,20	0,07	13,56	1,61	4,76	23,20	0,00
	VF_MOAR3	0,57	3,63	0,00	1,09	1,61	4,17	19,99	0,00
	VM_MOAR3	26,20	119,90	1,06	31,83	1,37	3,66	13,64	0,00
2	VF_CRIV4	0,06	0,14	0,00	0,03	-0,27	2,72	0,61	0,74
	VM_CRIV4	1,50	4,63	0,02	1,23	0,84	2,65	5,06	0,08
	VF_RPAD3	0,06	0,22	0,00	0,05	1,65	4,72	23,59	0,00
	VM_RPAD3	2,36	5,61	0,03	1,62	0,46	2,42	2,00	0,37
	VF_BBDC3	0,49	8,24	0,00	1,38	4,59	25,72	10,25	0,00
	VM_BBDC3	8,73	32,20	0,16	9,94	1,18	2,86	9,58	0,01
	VF_BBDC4	0,55	9,06	0,00	1,52	4,58	25,61	10,16	0,00
	VM_BBDC4	10,15	35,81	0,20	10,81	1,14	2,83	9,01	0,01
	VF_BBAS3	0,37	3,33	0,00	0,71	2,61	10,16	13,40	0,00
	VM_BBAS3	9,06	29,50	2,13	8,27	1,38	3,54	13,43	0,00
	VF_CMIG3	0,14	2,02	0,00	0,49	3,37	12,54	23,29	0,00
	VM_CMIG3	8,36	28,86	0,14	7,62	1,07	2,97	7,86	0,02
	VF_CMIG4	0,14	2,02	0,00	0,49	3,37	12,54	23,29	0,00
	VM_CMIG4	10,68	29,21	0,16	8,76	0,83	2,40	5,33	0,07
	VF_ETER3	0,14	0,77	0,00	0,21	1,53	4,30	18,92	0,00
	VM_ETER3	2,02	8,57	0,06	2,47	1,60	4,33	20,41	0,00
	VF_ITSA3	0,10	0,33	0,01	0,09	0,98	2,84	6,64	0,04
	VM_ITSA3	3,93	16,49	0,14	4,86	1,40	3,63	14,14	0,00
	VF_ITSA4	0,10	0,33	0,01	0,09	0,98	2,84	6,63	0,04
	VM_ITSA4	3,00	11,94	0,07	3,60	1,22	3,00	10,21	0,01
	VF_ITUB3	0,11	0,98	0,00	0,23	2,31	7,40	69,77	0,00
	VM_ITUB3	9,47	32,17	0,09	9,96	0,98	2,60	6,89	0,03
	VF_ITUB4	0,11	0,98	0,00	0,23	2,31	7,40	69,77	0,00
	VM_ITUB4	11,08	39,20	0,09	11,87	0,99	2,56	6,97	0,03
	VF_PETR4	0,92	5,92	0,00	1,53	1,81	5,19	30,68	0,00
	VM_PETR4	10,95	46,73	0,20	12,73	1,45	4,14	16,62	0,00
	VF_CRUZ3	1,50	2,80	0,10	0,78	-0,22	2,01	1,93	0,38
	VM_CRUZ3	16,88	68,00	0,77	18,29	1,17	3,29	9,55	0,01
	VF_TLPP4	0,76	4,99	0,00	1,47	1,72	4,55	24,26	0,00
	VM_TLPP4	21,82	53,01	0,26	14,03	0,31	2,12	2,00	0,37
VF_VALE3	1,32	8,02	0,00	1,94	1,77	5,54	32,35	0,00	
VM_VALE3	14,02	63,22	0,19	17,82	1,39	3,77	14,28	0,00	
VF_BRSR3	0,04	0,59	0,00	0,12	3,05	12,21	20,80	0,00	
VM_BRSR3	7,20	25,68	0,39	6,74	1,24	3,93	11,91	0,00	
3	VF_BRIV4	0,15	0,33	0,00	0,08	0,10	2,87	0,10	0,95
	VM_BRIV4	3,26	8,93	0,02	2,53	0,38	2,05	2,52	0,28

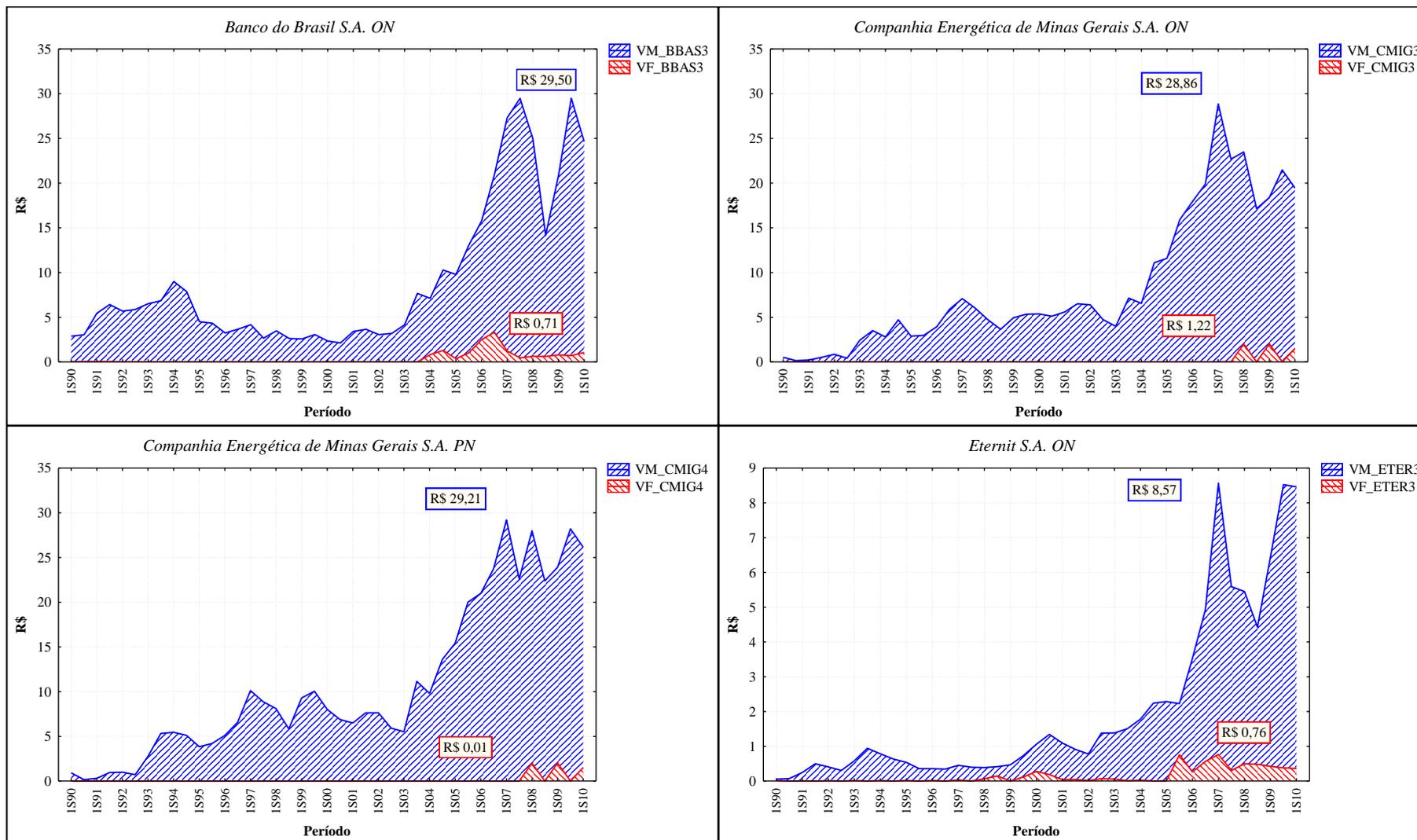
APÊNDICE B – REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DAS SÉRIES HISTÓRICAS EM NÍVEL DAS AÇÕES DO GRUPO 1

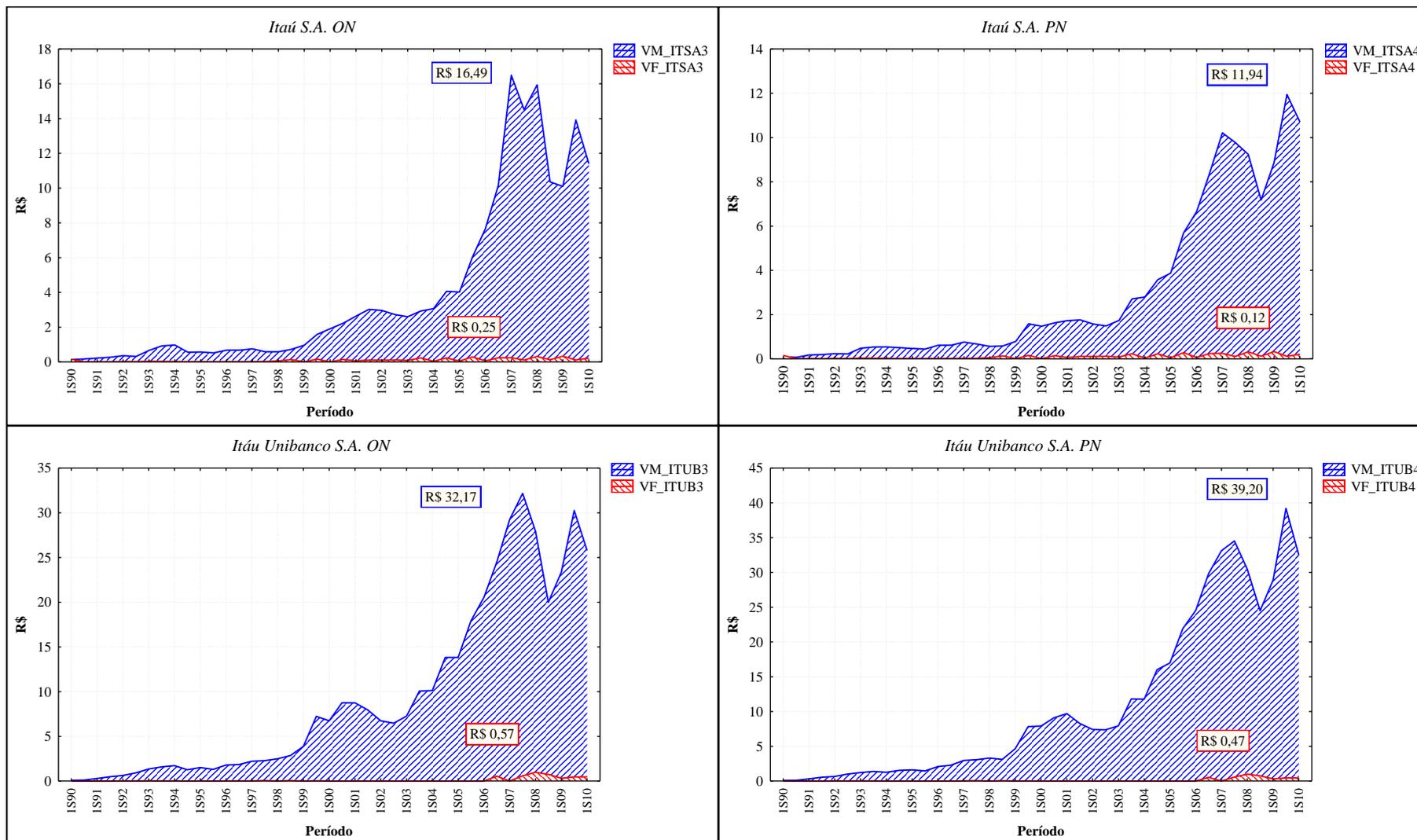


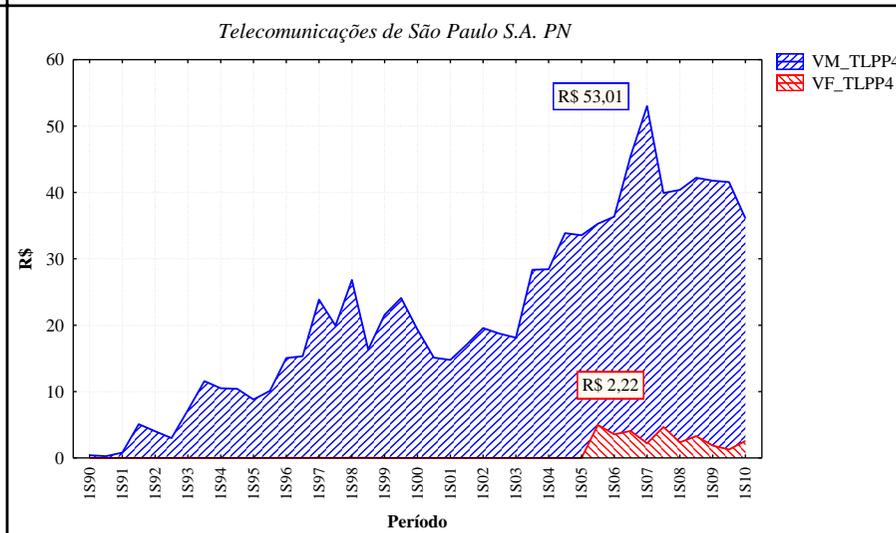
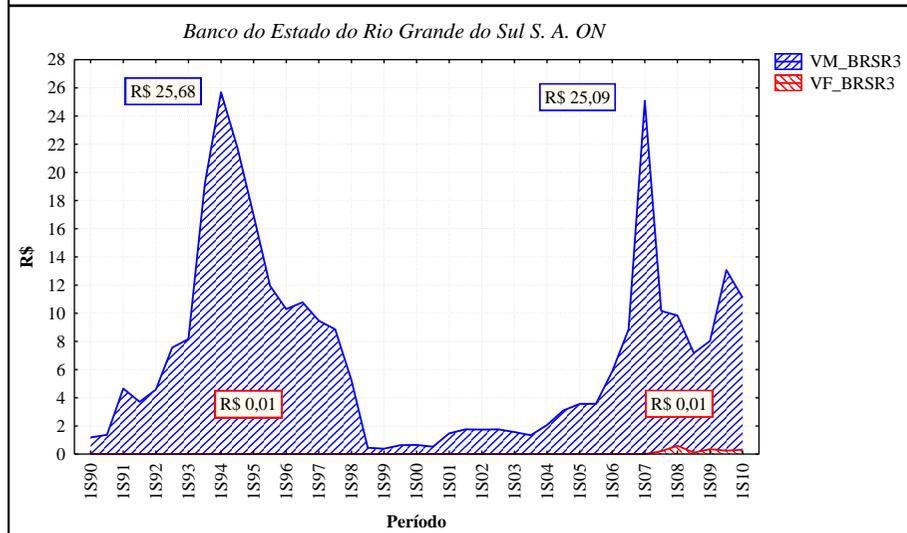
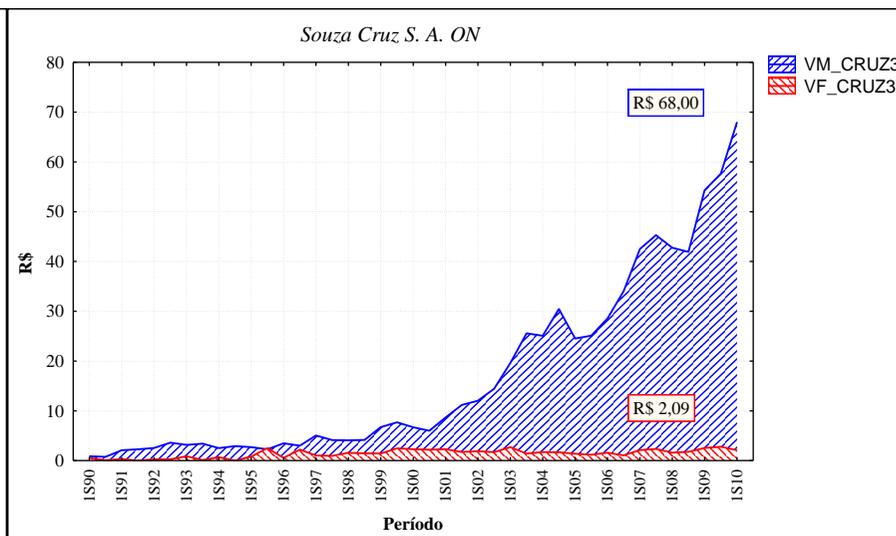
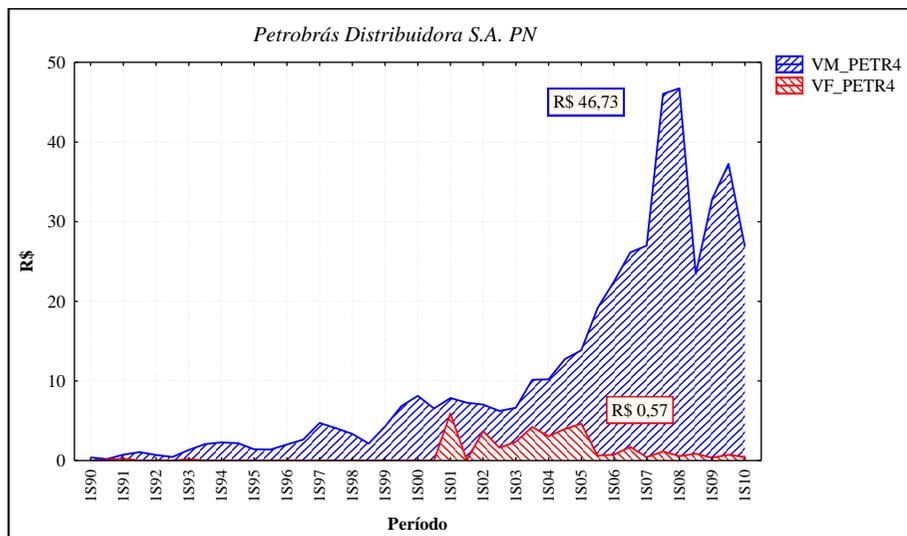


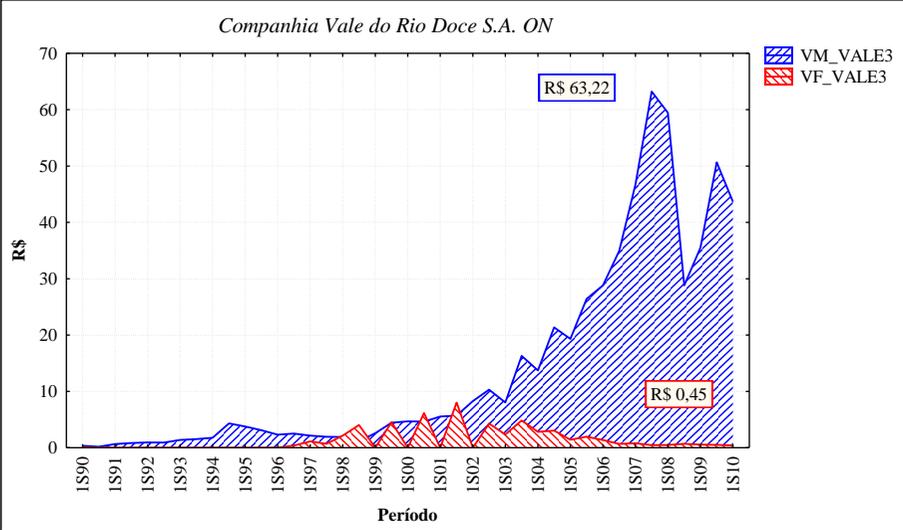
APÊNDICE C – REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DAS SÉRIES HISTÓRICAS EM NÍVEL DAS AÇÕES DO GRUPO 2



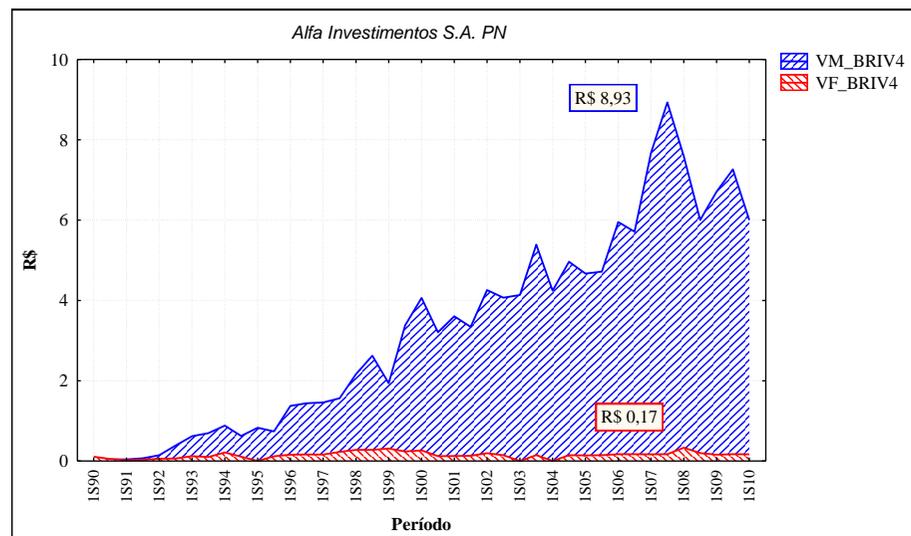








APÊNDICE D – REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DAS SÉRIES HISTÓRICAS EM NÍVEL DA AÇÃO DO GRUPO 3



APÊNDICE E – RESULTADOS DO TESTE ADF PARA AS VARIÁVEIS EM NÍVEL

Grupo	Variável	Sem Tendência		Com Tendência		ADF Crítico (5%)		Decisão (H ₀)	Ordem de Integração	Classificação
		DF	ADF	DF	ADF	Sem Tend	Com Tend			
1	VF_ALPA4	-1,98	-1,68	-2,85	-2,53	-2,94	-3,53	Aceitar	I(1)	Não Estacionário
	VM_ALPA4	-0,02	-0,85	-1,49	-2,57	-2,94	-3,53	Aceitar	I(1)	Não Estacionário
	VF_ALPA3	-2,06	-1,90	-2,41	-2,28	-2,94	-3,53	Aceitar	I(1)	Não Estacionário
	VM_ALPA3	-0,81	-1,35	-2,06	-2,80	-2,94	-3,53	Aceitar	I(1)	Não Estacionário
	VF_BR5R5	-2,14	-1,25	-3,04	-2,10	-2,94	-3,53	Aceitar	I(1)	Não Estacionário
	VM_BR5R5	-1,73	-1,80	-1,90	-1,98	-2,94	-3,53	Aceitar	I(1)	Não Estacionário
	VF_GGBR3	-2,53	-2,04	-2,77	-2,21	-2,94	-3,53	Aceitar	I(1)	Não Estacionário
	VM_GGBR3	-1,33	-0,52	-2,90	-2,00	-2,94	-3,53	Aceitar	I(1)	Não Estacionário
	VF_GOAU4	-2,64	-2,06	-2,88	-2,21	-2,94	-3,53	Aceitar	I(1)	Não Estacionário
	VM_GOAU4	-1,30	-0,55	-2,82	-1,99	-2,94	-3,53	Aceitar	I(1)	Não Estacionário
	VF_MOAR3	-1,56	-0,47	-3,00	-1,57	-2,94	-3,53	Aceitar	I(1)	Não Estacionário
VM_MOAR3	-0,40	-0,53	-1,89	-2,03	-2,94	-3,53	Aceitar	I(1)	Não Estacionário	
2	VF_CRIV4	-3,18	-1,52	-6,11	-3,6	-2,94	-3,53	Rejeitar	I(0)	Estacionário
	VM_CRIV4	-0,96	-0,72	-3,14	-2,94	-2,94	-3,53	Aceitar	I(1)	Não Estacionário
	VF_RPAD3	-5,66	-1,56	-6,06	-1,93	-2,94	-3,53	Rejeitar	I(0)	Estacionário
	VM_RPAD3	-1,17	-0,66	-3,48	-2,74	-2,94	-3,53	Aceitar	I(1)	Não Estacionário
	VF_BR5R3	-2,76	-1,18	-3,77	-2,07	-2,94	-3,53	Rejeitar	I(0)	Estacionário
	VM_BR5R	-2,18	-2,22	-2,17	-2,21	-2,94	-3,53	Aceitar	I(1)	Não Estacionário
	VF_BBDC3	-4,42	-2,77	-4,77	-3,02	-2,94	-3,53	Rejeitar	I(0)	Estacionário
	VM_BBDC	-0,53	-0,80	-1,85	-2,13	-2,94	-3,53	Aceitar	I(1)	Não Estacionário
	VF_BBDC4	-4,42	-2,76	-4,77	-3,01	-2,94	-3,53	Rejeitar	I(0)	Estacionário
	VM_BBDC	-0,44	-0,41	-2,03	-2,02	-2,94	-3,53	Aceitar	I(1)	Não Estacionário
	VF_BBAS3	-2,24	-2,78	-2,97	-3,95	-2,94	-3,53	Rejeitar	I(0)	Estacionário
	VM_BBAS	-0,56	-0,86	-1,71	-1,98	-2,94	-3,53	Aceitar	I(1)	Não Estacionário
	VF_CMIG3	-5,80	-1,00	-7,32	-1,79	-2,94	-3,53	Rejeitar	I(0)	Estacionário
	VM_CMIG3	-0,88	-0,55	-2,14	-2,17	-2,94	-3,53	Aceitar	I(1)	Não Estacionário
	VF_CMIG4	-5,81	-1,01	-7,33	-1,79	-2,94	-3,53	Rejeitar	I(0)	Estacionário
	VM_CMIG4	-0,60	-0,2	-2,20	-2,17	-2,94	-3,53	Aceitar	I(1)	Não Estacionário
	VF_ETER3	-3,58	-4,04	-3,77	-4,45	-2,94	-3,53	Rejeitar	I(0)	Estacionário
	VM_ETER	0,10	0,36	-1,60	-1,33	-2,94	-3,53	Aceitar	I(1)	Não Estacionário
	VF_ITSA3	-4,98	-1,24	-5,51	-4,32	-2,94	-3,53	Rejeitar	I(0)	Estacionário
	VM_ITSA3	-0,70	-0,49	-2,12	-2,12	-2,94	-3,53	Aceitar	I(1)	Não Estacionário
	VF_ITSA4	-5,02	-1,20	-5,89	-4,18	-2,94	-3,53	Rejeitar	I(0)	Estacionário
	VM_ITSA4	0,55	0,27	-1,44	-1,58	-2,94	-3,53	Aceitar	I(1)	Não Estacionário
	VF_ITUB3	-2,75	-2,97	-2,90	-3,27	-2,94	-3,53	Aceitar	I(1)	Estacionário
	VM_ITUB3	-0,29	-0,53	-2,13	-2,41	-2,94	-3,53	Aceitar	I(1)	Não Estacionário
	VF_ITUB4	-2,75	-2,97	-2,9	-3,27	-2,94	-3,53	Aceitar	I(1)	Estacionário
	VM_ITUB4	-0,01	-0,02	-2,05	-2,06	-2,94	-3,53	Aceitar	I(1)	Não Estacionário
	VF_PETR4	-4,44	-2,25	-4,74	-2,29	-2,94	-3,53	Rejeitar	I(0)	Estacionário
	VM_PETR	-1,23	-0,94	-2,78	-2,51	-2,94	-3,53	Aceitar	I(1)	Não Estacionário
VF_CRUZ3	-2,95	-2,13	-4,31	-3,37	-2,94	-3,53	Rejeitar	I(0)	Estacionário	
VM_CRUZ	2,94	2,64	0,24	0,34	-2,94	-3,53	Aceitar	I(1)	Não Estacionário	
VF_TLPP4	-2,55	-1,61	-3,59	-2,30	-2,94	-3,53	Rejeitar	I(0)	Estacionário	
VM_TLPP4	-1,52	-1,31	-2,77	-2,25	-2,94	-3,53	Aceitar	I(1)	Não Estacionário	
VF_VALE3	-6,34	-1,46	-6,52	-1,11	-2,94	-3,53	Rejeitar	I(0)	Estacionário	
VM_VALE3	-0,80	-0,84	-2,40	-2,52	-2,94	-3,53	Aceitar	I(1)	Não Estacionário	
3	VF_BRIV4	-3,58	-2,57	-3,59	-2,50	-2,94	-3,53	Rejeitar	I(0)	Estacionário
	VM_BRIV4	-1,16	-0,95	-3,69	-3,48	-2,94	-3,53	Aceitar	I(0)	Estacionário

APÊNDICE F – RESULTADOS DO TESTE ADF PARA AS VARIÁVEIS EM PRIMEIRA DIFERENÇA

Grupo	Variável	Sem Tendência		Com Tendência		ADF Crítico (5%)		Decisão (H ₀)	Ordem de Integração	Classificação
		DF	ADF	DF	ADF	Sem Tend	Com Tend			
1	DVF_ALPA4	-7,12	-5,89	-7,02	-5,81	-2,94	-3,53	Rejeitar	I(0)	Estacionário
	DVM_ALPA4	-3,54	-5,52	-3,64	-5,61	-2,94	-3,53	Rejeitar	I(0)	Estacionário
	DVF_ALPA3	-6,56	-5,09	-6,48	-5,01	-2,94	-3,53	Rejeitar	I(0)	Estacionário
	DVM_ALPA3	-4,55	-5,31 (2)	-4,58	-5,31	-2,94	-3,53	Rejeitar	I(0)	Estacionário
	DVF_BRSR5	-8,65	-5,36	-8,64	-5,42	-2,94	-3,53	Rejeitar	I(0)	Estacionário
	DVM_BRSR5	-6,23	-4,81	-6,18	-4,77	-2,94	-3,53	Rejeitar	I(0)	Estacionário
	DVF_GGBR3	-7,67	-5,86	-7,59	-5,82	-2,94	-3,53	Rejeitar	I(0)	Estacionário
	DVM_GGBR3	-8,88	-6,24	-8,84	-6,30	-2,94	-3,53	Rejeitar	I(0)	Estacionário
	DVF_GOAU4	-7,94	-6,05	-7,86	-6,01	-2,94	-3,53	Rejeitar	I(0)	Estacionário
	DVM_GOAU4	-8,68	-5,79	-8,65	-5,84	-2,94	-3,53	Rejeitar	I(0)	Estacionário
	DVF_MOAR3	-	-4,49	-	-4,54	-2,94	-3,53	Rejeitar	I(0)	Estacionário
DVM_MOAR3	-5,41	-3,97	-5,38	-3,97	-2,94	-3,53	Rejeitar	I(0)	Estacionário	
2	VF_CRIV4	-3,18	-1,52	-6,11	-3,6	-2,94	-3,53	Rejeitar	I(0)	Estacionário
	DVM_CRIV4	-6,83	-6,62 (2)	-6,74	-6,53	-2,94	-3,53	Rejeitar	I(0)	Estacionário
	VF_RPAD3	-5,66	-1,56	-6,06	-1,93	-2,94	-3,53	Rejeitar	I(0)	Estacionário
	DVM_RPAD3	-8,08	-6,11	-7,97	-6,03	-2,94	-3,53	Rejeitar	I(0)	Estacionário
	VF_BRSR3	-2,76	-1,18	-3,77	-2,07	-2,94	-3,53	Rejeitar	I(0)	Estacionário
	DVM_BRSR3	-6,38	-4,24	-6,28	-4,18	-2,94	-3,53	Rejeitar	I(0)	Estacionário
	VF_BBDC3	-4,42	-2,77	-4,77	-3,02	-2,94	-3,53	Rejeitar	I(0)	Estacionário
	DVM_BBDC3	-3,51	-4,35	-4,84	-4,30	-2,94	-3,53	Rejeitar	I(0)	Estacionário
	VF_BBDC4	-4,42	-2,76	-4,77	-3,01	-2,94	-3,53	Rejeitar	I(0)	Estacionário
	DVM_BBDC4	-5,74	-5,20	-5,70	-5,23	-2,94	-3,53	Rejeitar	I(0)	Estacionário
	VF_BBAS3	-2,24	-2,78	-2,97	-3,95	-2,94	-3,53	Rejeitar	I(0)	Estacionário
	DVM_BBAS3	-5,18	-6,39	-5,24	-6,56	-2,94	-3,53	Rejeitar	I(0)	Estacionário
	VF_CMIG3	-5,80	-1,00	-7,32	-1,79	-2,94	-3,53	Rejeitar	I(0)	Estacionário
	DVM_CMIG3	-5,18	-6,39	-5,24	-6,56	-2,94	-3,53	Rejeitar	I(0)	Estacionário
	VF_CMIG4	-5,81	-1,01	-7,33	-1,79	-2,94	-3,53	Rejeitar	I(0)	Estacionário
	DVM_CMIG4	-8,65	-4,61	-8,62	-4,63	-2,94	-3,53	Rejeitar	I(0)	Estacionário
	VF_ETER3	-3,58	-4,04	-3,77	-4,45	-2,94	-3,53	Rejeitar	I(0)	Estacionário
	DVM_ETER3	-6,42	-5,82 (2)	-6,72	-6,60	-2,94	-3,53	Rejeitar	I(0)	Estacionário
	VF_ITSA3	-4,98	-1,24	-5,51	-4,32	-2,94	-3,53	Rejeitar	I(0)	Estacionário
	DVM_ITSA3	-6,44	-3,92	-6,41	-3,93	-2,94	-3,53	Rejeitar	I(0)	Estacionário
	VF_ITSA4	-5,02	-1,20	-5,89	-4,18	-2,94	-3,53	Rejeitar	I(0)	Estacionário
	DVM_ITSA4	-5,08	-4,99	-5,27	-5,36	-2,94	-3,53	Rejeitar	I(0)	Estacionário
	VF_ITUB3	-2,75	-2,97	-2,90	-3,27	-2,94	-3,53	Rejeitar	I(0)	Estacionário
	DVM_ITUB3	-5,00	-5,56	-4,94	-5,54	-2,94	-3,53	Rejeitar	I(0)	Estacionário
	VF_ITUB4	-2,75	-2,97	-2,9	-3,27	-2,94	-3,53	Rejeitar	I(0)	Estacionário
	DVM_ITUB4	-5,33	-5,42	-5,34	-5,55	-2,94	-3,53	Rejeitar	I(0)	Estacionário
	VF_PETR4	-4,44	-2,25	-4,74	-2,29	-2,94	-3,53	Rejeitar	I(0)	Estacionário
	DVM_PETR4	-6,66	-7,71	-6,56	-7,72	-2,94	-3,53	Rejeitar	I(0)	Estacionário
VF_CRUZ3	-2,95	-2,13	-4,31	-3,37	-2,94	-3,53	Rejeitar	I(0)	Estacionário	
DVM_CRUZ3	-4,57	-2,90	-5,82	-5,04	-2,94	-3,53	Rejeitar	I(0)	Estacionário	
VF_TLPP4	-2,55	-1,61	-3,59	-2,30	-2,94	-3,53	Rejeitar	I(0)	Estacionário	
DVM_TLPP4	-7,53	-4,93	-7,44	-4,88	-2,94	-3,53	Rejeitar	I(0)	Estacionário	
VF_VALE3	-6,34	-1,46	-6,52	-1,11	-2,94	-3,53	Rejeitar	I(0)	Estacionário	
DVM_VALE3	-5,82	-6,75	-5,78	-6,77	-2,94	-3,53	Rejeitar	I(0)	Estacionário	
3	VF_BRIV4	-3,58	-2,57	-3,59	-2,50	-2,94	-3,53	Rejeitar	I(0)	Estacionário
	VM_BRIV4	-1,16	-0,95	-3,69	-3,48	-2,94	-3,53	Rejeitar	I(0)	Estacionário

APÊNDICE G – RESULTADOS DO TESTE DE CAUSALIDADE DE GRANGER

Teste de Causalidade de Granger					
Número de Lags: 2					
Número de observações em cada teste: 38					
Grupo	Ativo	Hipótese Nula	Teste F	P-Value	Conclusão
1	ALPA4	DVM_ALPA4 não Granger causa DVF_ALPA4	1,255	0,298	Bolha
		DVF_ALPA4 não Granger causa DVM_ALPA4	0,719	0,494	
	ALPA3	DVM_ALPA3 não Granger causa DVF_ALPA3	0,603	0,552	Bolha
		DVF_ALPA3 não Granger causa DVM_ALPA3	0,771	0,470	
	BRSR5	DVM_BRSR5 não Granger causa DVF_BRSR5	40,597	0,000	Bolha
		DVF_BRSR5 não Granger causa DVM_BRSR5	2,414	0,105	
	GGBR3	DVM_GGBR3 não Granger causa DVF_GGBR3	0,425	0,656	Bolha
		DVF_GGBR3 não Granger causa DVM_GGBR3	0,259	0,772	
	GOAU4	DVM_GOAU4 não Granger causa DVF_GOAU4	0,267	0,767	Bolha
		DVF_GOAU4 não Granger causa DVM_GOAU4	0,270	0,764	
	MOAR3	DVM_MOAR3 não Granger causa DVF_MOAR3	1,409	0,258	Não Bolha
		DVF_MOAR3 não Granger causa DVM_MOAR3	5,823	0,006	
2	CRIV4	DVM_CRIV4 não Granger causa VF_CRIV4	0,882	0,423	Bolha
		VF_CRIV4 não Granger causa DVM_CRIV4	0,071	0,931	
	RPAD3	DVM_RPAD3 não Granger causa VF_RPAD3	0,342	0,712	Bolha
		VF_RPAD3 não Granger causa DVM_RPAD3	0,525	0,596	
	BRSR3	DVM_BRSR3 não Granger causa VF_BRSR3	24,707	0,000	Bolha
		VF_BRSR3 não Granger causa DVM_BRSR3	0,024	0,975	
	BBDC3	DVM_BBDC3 não Granger causa VF_BBDC3	1,382	0,265	Não Bolha
		VF_BBDC3 não Granger causa DVM_BBDC3	6,768	0,003	
	BBDC5	DVM_BBDC5 não Granger causa VF_BBDC5	0,724	0,492	Não Bolha
		VF_BBDC5 não Granger causa DVM_BBDC5	8,991	0,000	
	BBAS3	DVM_BBAS3 não Granger causa VF_BBAS3	0,668	0,519	Não Bolha
		VF_BBAS3 não Granger causa DVM_BBAS3	6,534	0,004	
	CMIG3	DVM_CMIG3 não Granger causa VF_CMIG3	23,96	0,00	Bolha
		VF_CMIG3 não Granger causa DVM_CMIG3	0,475	0,625	
	CMIG4	DVM_CMIG4 não Granger causa VF_CMIG4	9,749	0,000	Bolha
		VF_CMIG4 não Granger causa DVM_CMIG4	0,381	0,685	
	ETER3	DVM_ETER3 não Granger causa VF_ETER3	0,031	0,968	Bolha
		VF_ETER3 não Granger causa DVM_ETER3	0,655	0,526	
	ITSA3	DVM_ITSA3 não Granger causa VF_ITSA3	4,590	0,017	Bolha
		VF_ITSA3 não Granger causa DVM_ITSA3	0,281	0,756	
	ITSA4	DVM_ITSA4 não Granger causa VF_ITSA4	1,638	0,209	Não Bolha
		VF_ITSA4 não Granger causa DVM_ITSA4	3,278	0,050	
	ITUB3	DVM_ITUB3 não Granger causa VF_ITUB3	1,135	0,333	Não Bolha
		VF_ITUB3 não Granger causa DVM_ITUB3	3,974	0,028	
ITUB4	DVM_ITUB4 não Granger causa VF_ITUB4	1,995	0,151	Não Bolha	
	VF_ITUB4 não Granger causa DVM_ITUB4	5,180	0,011		
PETR4	DVM_PETR4 não Granger causa VF_PETR4	0,041	0,959	Bolha	
	VF_PETR4 não Granger causa DVM_PETR4	0,877	0,425		
CRUZ3	DVM_CRUZ3 não Granger causa VF_CRUZ3	1,252	0,299	Bolha	
	VF_CRUZ3 não Granger causa DVM_CRUZ3	1,251	0,299		
TLPP4	DVM_TLPP4 não Granger causa VF_TLPP4	0,504	0,608	Bolha	
	VF_TLPP4 não Granger causa DVM_TLPP4	0,061	0,940		
VALE3	DVM_VALE3 não Granger causa VF_VALE3	0,131	0,877	Bolha	
	VF_VALE3 não Granger causa DVM_VALE3	0,878	0,424		
3	BRIV4	VM_BRIV4 não Granger causa VF_BRIV4	0,735	0,486	Bolha
		VF_BRIV4 não Granger causa VM_BRIV4	2,615	0,087	

APÊNDICE H – RESULTADOS DO TESTE DE COINTEGRAÇÃO DE JOHANSEN

Amostra: 41

Número de observações incluídas : 38

Séries: **VF_ BRSR5 VM_ BRSR5**

Intervalo dos *Lags*: 2 para 2

Nível de significância 0,05

Número de relações cointegrantes por modelo

Tendência	Nenhuma	Nenhuma	Linear	Linear	Quadrática
Teste	S/ Intercepto S/ Tendência	Intercepto S/ Tendência	Intercepto S/ Tendência	Intercepto Tendência	Intercepto Tendência
Traço	0	0	0	0	0
Max-Eig	0	0	0	0	0

*Valores Críticos baseados em MacKinnon-Haug-Michelis (1999)

Critério de informação por *Rank* e Modelo

Tendência	Nenhuma	Nenhuma	Linear	Linear	Quadrática
Rank ou Nº, de RC	S/ Intercepto S/ Tendência	Intercepto S/ Tendência	Intercepto S/ Tendência	Intercepto Tendência	Intercepto Tendência

Log Probabilidade por *Rank* (fileiras) e Modelos (colunas)

0	-38,76749	-38,76749	-38,51257	-38,51257	-37,90526
1	-38,06955	-36,61673	-36,58018	-35,46134	-35,43028
2	-37,90421	-36,02259	-36,02259	-33,96563	-33,96563

Critério de Informação de Akaike por *Rank* (fileiras) e Modelo (colunas)

0	2,250920*	2,250920*	2,342767	2,342767	2,416066
1	2,424713	2,400880	2,451588	2,445333	2,496331
2	2,626537	2,632768	2,632768	2,629770	2,629770

Critério de Schwarz por *Rank* (fileiras) e Modelo (colunas)

0	2,423298*	2,423298*	2,601333	2,601333	2,760821
1	2,769468	2,788730	2,882532	2,919372	3,013463
2	3,143670	3,236089	3,236089	3,319280	3,319280

Amostra: 41

Número de observações incluídas : 38

Séries: **VF_ALPA3 VM_ALPA3**

Intervalo dos *Lags*: 2 para 2

Nível de significância 0,05

Número de relações cointegrantes por modelo

Tendência	Nenhuma	Nenhuma	Linear	Linear	Quadrática
Teste	S/ Intercepto S/ Tendência	Intercepto S/ Tendência	Intercepto S/ Tendência	Intercepto Tendência	Intercepto Tendência
Traço	0	0	0	0	0
Max-Eig	0	0	0	0	0

*Valores Críticos baseados em MacKinnon-Haug-Michelis (1999)

Critério de informação por *Rank* e Modelo

Tendência	Nenhuma	Nenhuma	Linear	Linear	Quadrática
Rank ou Nº, de RC	S/ Intercepto S/ Tendência	Intercepto S/ Tendência	Intercepto S/ Tendência	Intercepto Tendência	Intercepto Tendência
Log Probabilidade por <i>Rank</i> (fileiras) e Modelos (colunas)					

0	-84,98204	-84,98204	-84,71761	-84,71761	-84,03397
1	-81,50908	-81,26674	-81,12631	-80,86415	-80,86009
2	-81,32420	-80,20531	-80,20531	-78,08246	-78,08246

Critério de Informação de Akaike por *Rank* (fileiras) e Modelo (colunas)

0	4,683265*	4,683265*	4,774611	4,774611	4,843893
1	4,711004	4,750881	4,796122	4,834955	4,887373
2	4,911800	4,958174	4,958174	4,951709	4,951709

Critério de Schwarz por *Rank* (fileiras) e Modelo (colunas)

0	4,855643*	4,855643*	5,033177	5,033177	5,188648
1	5,055759	5,138730	5,227065	5,308993	5,404505
2	5,428933	5,561496	5,561496	5,641219	5,641219

Amostra: 41

Número de observações incluídas : 38

Séries: **VF_ALPA4 VM_ALPA4**

Intervalo dos *Lags*: 2 para 2

Nível de significância 0,05

Número de relações cointegrantes por modelo

Tendência	Nenhuma	Nenhuma	Linear	Linear	Quadrática
Teste	S/ Intercepto S/ Tendência	Intercepto S/ Tendência	Intercepto S/ Tendência	Intercepto Tendência	Intercepto Tendência
Traço	0	0	0	0	0
Max-Eig	0	0	0	0	0

*Valores Críticos baseados em MacKinnon-Haug-Michelis (1999)

Critério de informação por Rank e Modelo

Tendência	Nenhuma	Nenhuma	Linear	Linear	Quadrática
Rank ou Nº, de RC	S/ Intercepto S/ Tendência	Intercepto S/ Tendência	Intercepto S/ Tendência	Intercepto Tendência	Intercepto Tendência
Log Probabilidade por Rank (fileiras) e Modelos (colunas)					
0	-73,59510	-73,59510	-73,01605	-73,01605	-71,96451
1	-69,42054	-69,14011	-68,65339	-68,65325	-67,76453
2	-69,38061	-68,47907	-68,47907	-65,45161	-65,45161

Critério de Informação de Akaike por Rank (fileiras) e Modelo (colunas)

0	4,083953	4,083953	4,158739	4,158739	4,208659
1	4,074765*	4,112638	4,139652	4,192276	4,198133
2	4,283190	4,341004	4,341004	4,286927	4,286927

Critério de Schwarz por Rank (fileiras) e Modelo (colunas)

0	4,256330*	4,256330*	4,417306	4,417306	4,553414
1	4,419520	4,500487	4,570596	4,666314	4,715266
2	4,800322	4,944325	4,944325	4,976437	4,976437

Amostra: 41

Número de observações incluídas : 38

Séries: **VF_ GGBR3 VM_ GGBR3**

Intervalo dos *Lags*: 2 para 2

Nível de significância 0,05

Número de relações cointegrantes por modelo

Tendência	Nenhuma	Nenhuma	Linear	Linear	Quadrática
Teste	S/ Intercepto S/ Tendência	Intercepto S/ Tendência	Intercepto S/ Tendência	Intercepto Tendência	Intercepto Tendência
Traço	0	0	0	0	0
Max-Eig	0	0	0	0	0

*Valores Críticos baseados em MacKinnon-Haug-Michelis (1999)

Critério de informação por *Rank* e Modelo

Tendência	Nenhuma	Nenhuma	Linear	Linear	Quadrática
Rank ou Nº, de RC	S/ Intercepto S/ Tendência	Intercepto S/ Tendência	Intercepto S/ Tendência	Intercepto Tendência	Intercepto Tendência
Log Probabilidade por <i>Rank</i> (fileiras) e Modelos (colunas)					
0	-133.2256	-133.2256	-132.9672	-132.9672	-132.7815
1	-130.2341	-130.1955	-129.9677	-128.7700	-128.6096
2	-129.9484	-128.9879	-128.9879	-125.7715	-125.7715

Critério de Informação de Akaike por *Rank* (fileiras) e Modelo (colunas)

0	7.222400*	7.222400*	7.314065	7.314065	7.409554
1	7.275479	7.326078	7.366721	7.356314	7.400503
2	7.470966	7.525679	7.525679	7.461656	7.461656

Critério de Schwarz por *Rank* (fileiras) e Modelo (colunas)

0	7.394778*	7.394778*	7.572632	7.572632	7.754309
1	7.620234	7.713927	7.797665	7.830352	7.917636
2	7.988098	8.129000	8.129000	8.151166	8.151166

Amostra: 41

Número de observações incluídas : 38

Séries: **VF_ GOAU4 VM_ GOAU4**

Intervalo dos *Lags*: 2 para 2

Nível de significância 0,05

Número de relações cointegrantes por modelo

Tendência	Nenhuma	Nenhuma	Linear	Linear	Quadrática
Teste	S/ Intercepto S/ Tendência	Intercepto S/ Tendência	Intercepto S/ Tendência	Intercepto Tendência	Intercepto Tendência
Traço	0	0	0	0	0
Max-Eig	0	0	0	0	0

*Valores Críticos baseados em MacKinnon-Haug-Michelis (1999)

Critério de informação por Rank e Modelo

Tendência	Nenhuma	Nenhuma	Linear	Linear	Quadrática
Rank ou Nº, de RC	S/ Intercepto S/ Tendência	Intercepto S/ Tendência	Intercepto S/ Tendência	Intercepto Tendência	Intercepto Tendência

Log Probabilidade por Rank (fileiras) e Modelos (colunas)

0	-175,4244	-175,4244	-175,1751	-175,1751	-174,9865
1	-172,0024	-171,9329	-171,7171	-170,8958	-170,7123
2	-171,6692	-170,6964	-170,6964	-167,4849	-167,4849

Critério de Informação de Akaike por Rank (fileiras) e Modelo (colunas)

0	9,443388*	9,443388*	9,535531	9,535531	9,630867
1	9,473812	9,522785	9,564057	9,573463	9,616439
2	9,666802	9,720863	9,720863	9,657102	9,657102

Critério de Schwarz por Rank (fileiras) e Modelo (colunas)

0	9,615766*	9,615766*	9,794097	9,794097	9,975622
1	9,818567	9,910635	9,995000	10,04750	10,13357
2	10,18393	10,32418	10,32418	10,34661	10,34661

Amostra: 41
 Número de observações incluídas : 38
 Séries: **VF_ MOAR3 VM_ MOAR3**
 Intervalo dos *Lags*: 2 para 2
 Nível de significância 0,05

Número de relações cointegrantes por modelo

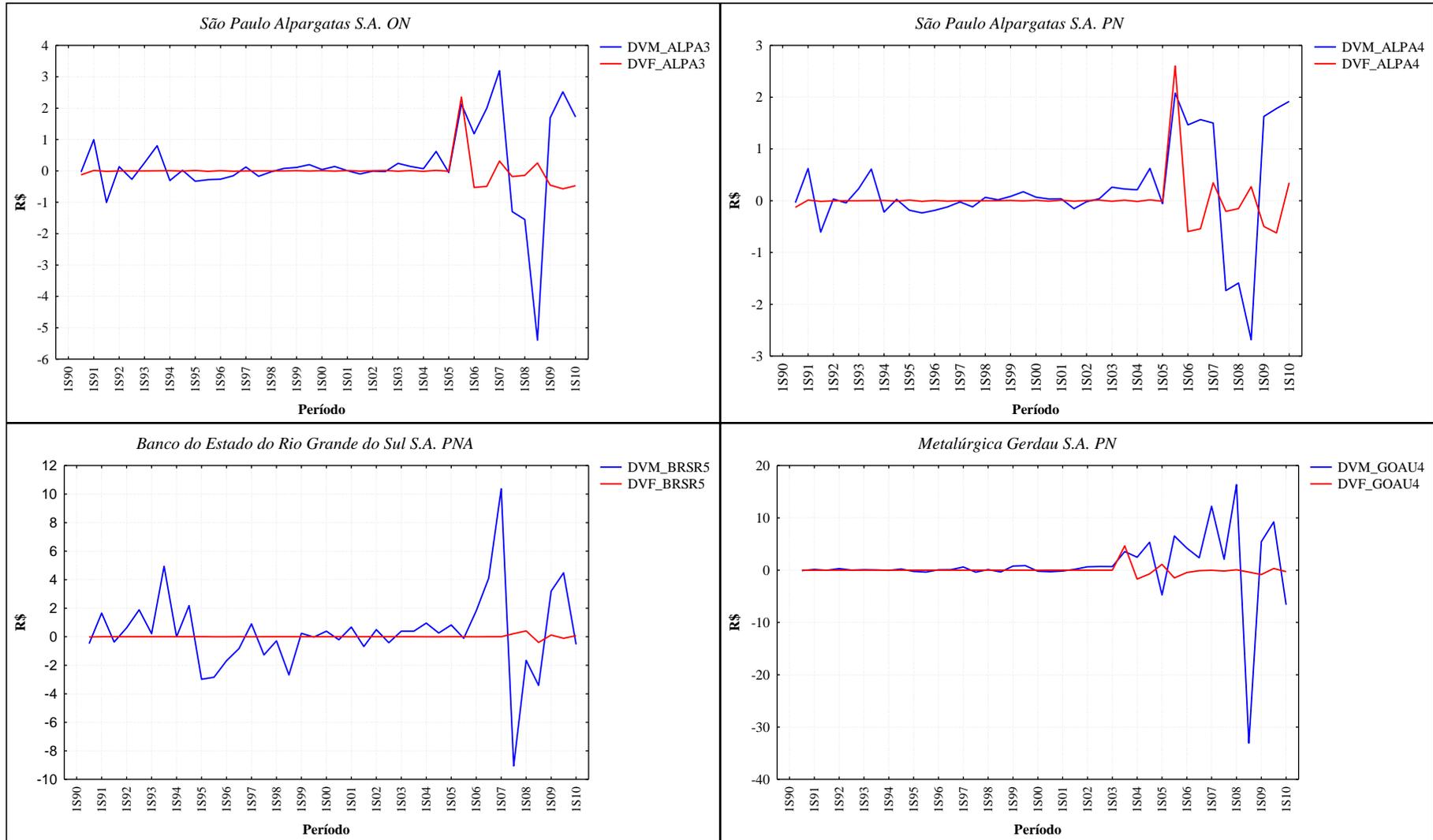
Tendência	Nenhuma	Nenhuma	Linear	Linear	Quadrática
Teste	S/ Intercepto S/ Tendência	Intercepto S/ Tendência	Intercepto S/ Tendência	Intercepto Tendência	Intercepto Tendência
Traço	1	1	1	0	2
Max-Eig	1	1	1	1	2

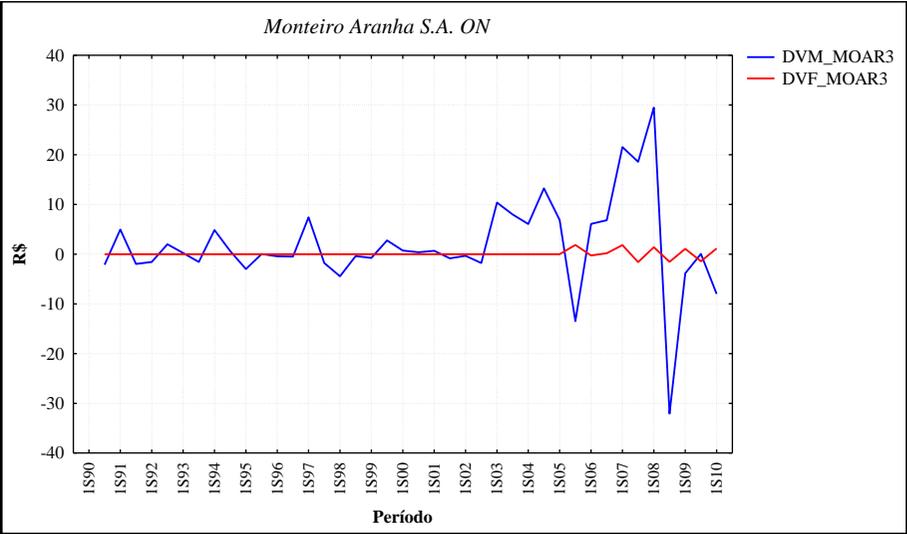
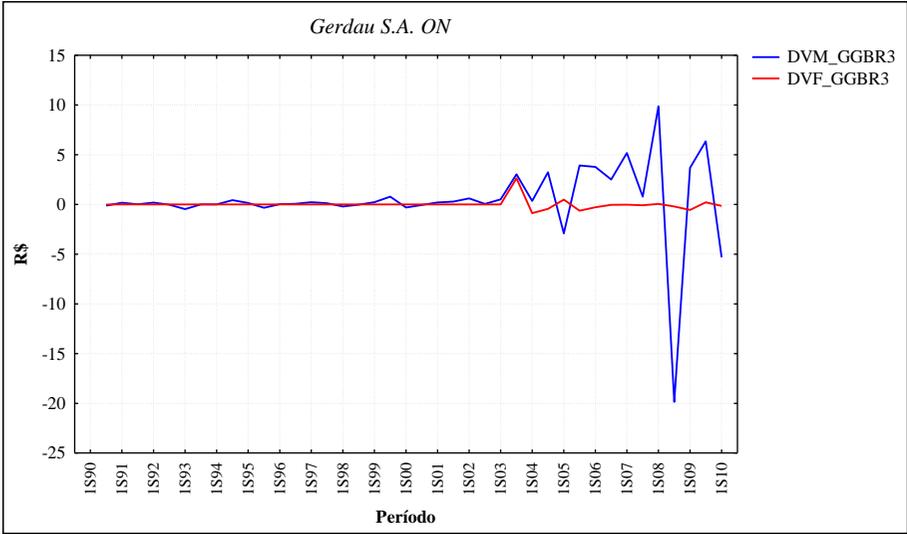
*Valores Críticos baseados em MacKinnon-Haug-Michelis (1999)

Critério de informação por Rank e Modelo

Tendência	Nenhuma	Nenhuma	Linear	Linear	Quadrática
Rank ou Nº, de RC	S/ Intercepto S/ Tendência	Intercepto S/ Tendência	Intercepto S/ Tendência	Intercepto Tendência	Intercepto Tendência
Log Probabilidade por Rank (fileiras) e Modelos (colunas)					
0	-167.4206	-167.4206	-166.8144	-166.8144	-166.5967
1	-159.7185	-157.8756	-157.4920	-157.0992	-157.0115
2	-159.7185	-157.1704	-157.1704	-154.8632	-154.8632
Critério de Informação de Akaike por Rank (fileiras) e Modelo (colunas)					
0	9.022134	9.022134	9.095496	9.095496	9.189299
1	8.827287	8.782927*	8.815368	8.847324	8.895340
2	9.037814	9.008971	9.008971	8.992798	8.992798
Critério de Schwarz por Rank (fileiras) e Modelo (colunas)					
0	9.194512	9.194512	9.354062	9.354062	9.534054
1	9.172042	9.170777*	9.246311	9.321362	9.412472
2	9.554946	9.612292	9.612292	9.682308	9.682308

APÊNDICE I – REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DAS SÉRIES HISTÓRICAS EM PRIMEIRA DIFERENÇA DAS AÇÕES DO GRUPO 1





APÊNDICE J – REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DAS SÉRIES HISTÓRICAS EM PRIMEIRA DIFERENÇA DAS AÇÕES DO GRUPO 2

