



Universidade do Minho
Escola de Economia e Gestão

Helena do Sameiro Fernandes Mendes

**A HIPÓTESE DE EFICIÊNCIA DE MERCADO NA
FORMA FRACA: O CASO DA BOLSA DE LONDRES**

Helena Mendes **A HIPÓTESE DE EFICIÊNCIA DE MERCADO NA FORMA FRACA: O CASO DA BOLSA DE LONDRES**

UMinho | 2017

julho de 2017



Universidade do Minho

Escola de Economia e Gestão

Helena do Sameiro Fernandes Mendes

**A HIPÓTESE DE EFICIÊNCIA DE MERCADO NA
FORMA FRACA: O CASO DA BOLSA DE LONDRES**

Tese de Mestrado
Mestrado em Finanças

Trabalho efetuado sob a orientação da
Professora Doutora Benilde Maria Nascimento Oliveira

julho de 2017

DECLARAÇÃO

Nome: Helena do Sameiro Fernandes Mendes

Endereço Eletrónico: hsfmendes@gmail.com

Número de Cartão de Cidadão: 14244243

Título da Dissertação: A Hipótese de Eficiência de Mercado na Forma Fraca: O Caso da Bolsa de Londres

Orientadora: Professora Doutora Benilde Maria Nascimento Oliveira

Ano de Conclusão: 2017

Designação do Mestrado: Mestrado em Finanças

É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO INTEGRAL DESTA DISSERTAÇÃO APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE.

Universidade do Minho, 28 de julho de 2017

Assinatura: _____

Helena do Sameiro Fernandes Mendes

Agradecimentos

Com a finalização deste trabalho, não posso deixar de agradecer a todos que, de alguma forma, me ajudaram a terminar uma das etapas mais desafiantes da minha vida.

Mais concretamente, quero expressar a minha gratidão à minha orientadora, a Professora Benilde Oliveira, pela sua disponibilidade, por todos os comentários construtivos, pela sua honestidade e pela sua dedicação na elaboração da minha dissertação.

Um agradecimento especial à Professora Cristina Amado, por todas as sugestões e comentários pertinentes que enriqueceram este trabalho.

Aos Professores Miguel Portela e Nelson Areal, deixo aqui a minha palavra de apreço, pois ajudaram-me a ultrapassar as dificuldades encontradas durante o tratamento dos dados.

À Professora Sónia Silva, agradeço toda a simpatia e todos os conselhos que me foi dando, muitos deles ainda antes da minha candidatura ao mestrado ter sido aprovada.

À Susana Martins, agradeço todo o apoio e paciência. Todas as dicas que me transmitiu ajudaram-me a melhorar, significativamente, o meu trabalho.

À Patrícia Almeida, agradeço todos os conselhos e palavras de encorajamento.

À Maria José Martingo e à Manuela Pinto, agradeço todas as palavras de motivação e toda a compreensão que tiveram.

À família Varandas Moreira, agradeço o apoio constante e todas as palavras de carinho.

Por fim, mas não em último, quero agradecer à minha família todo o apoio incondicional, toda a compreensão e toda a paciência que tiveram comigo. A eles, devo tudo o que hoje sou.

A todos, o meu sincero obrigada!

“Learn as much as you can from those who know more than you do,
who do better than you, who see more clearly than you”

Dwight Eisenhower

A Hipótese De Eficiência De Mercado Na Forma Fraca: O Caso Da Bolsa De Londres

Resumo

Neste estudo, a Eficiência de Mercado na Forma Fraca é investigada testando a Hipótese de Passeio Aleatório para um conjunto de ações cotadas na Bolsa de Valores de Londres. Para além de Testes Paramétricos (Testes de Raiz Unitária de Dickey-Fuller Aumentado e Testes de Rácio da Variância: Individual de Lo & MacKinlay (1988) e Múltiplo de Chow & Denning (1993)) também são implementados Testes Não-Paramétricos (Teste *Runs* e Teste de Rácio da Variância Múltiplo baseado em *Signs* de Kim & Shamsuddin (2008a)). O período analisado inclui 36 anos, de 30 de setembro de 1980 até 30 de setembro de 2016, e são analisadas três frequências diferentes: diária, semanal e mensal.

Os resultados empíricos são mistos. Para o caso dos Testes Paramétricos verifica-se uma evidência, para a maioria da amostra, a favor da Hipótese de Eficiência de Mercado na Forma Fraca, ao passo que para os Testes Não Paramétricos, verifica-se o contrário: na sua maioria, a amostra rejeita a Hipótese de Eficiência de Mercado na Forma Fraca. Os resultados, para o caso específico da Bolsa de Valores de Londres, acabam por se revelar sensíveis ao tipo de testes implementados para investigar a Hipótese de Eficiência de Mercado na Forma Fraca.

Palavras-Chave: Teoria da Eficiência de Mercado, Forma Fraca de Eficiência, Hipótese de Passeio Aleatório, Testes Rácio da Variância, Bolsa de Valores de Londres

The Efficiency Market Hypothesis in the Weak-Form: A Case Study of the London Stock Exchange

Abstract

In this study, the market efficiency in the weak form is researched under the random walk hypothesis for a set of stocks listed in the London Stock Exchange. In addition to use parametric tests (Augmented Dickey-Fuller Unit Root Tests and Variance Ratio Tests: Individual of Lo & MacKinlay (1988) and Multiple of Chow & Denning (1993)) it will be also use non-parametric tests (Runs Tests and the Variance Ratio Test based in Signs from Kim & Shamsuddin (2008a)). The period analysed includes 36 years, going from September 30th 1980 to September 30th 2016 and it is observed in three different frequencies: daily, weekly and monthly.

The empiric analysis showed mixed results. For the parametric tests, the sample shows a large propensity to validate the hypothesis of weak form market efficiency, but for the nonparametric tests, it is observed the opposite: the sample reveals a tendency to rejected the hypothesis of weak form market efficiency. The results, for the specific case of the London Stock Exchange, end up displaying a sensitivity towards the type of tests applied.

Keywords: Market Efficiency, Weak-Form Efficiency, Random Walk Hypothesis, Variance Ratio Tests, London Stock Exchange

ÍNDICE

Agradecimentos	iii
Resumo	v
Abstract	vii
Lista De Tabelas	xi
Lista De Figuras	xi
Lista De Apêndices	xi
1. INTRODUÇÃO	13
1.1. Enquadramento e Motivação	13
1.2. Definição dos Objetivos do Estudo.....	14
1.3. O Centro Financeiro Londrino	15
1.4. Estrutura da Dissertação	17
2. REVISÃO DA LITERATURA	18
2.1. A Teoria De Eficiência De Mercado.....	18
2.1.1. Formas De Eficiência De Mercado.....	20
2.1.2. A Hipótese De Passeio Aleatório.....	21
2.2. Eficiência de Mercado na Forma Fraca: Estudos Empíricos	24
3. METODOLOGIA E FORMULAÇÃO DE HIPÓTESES	26
3.1. Cálculo Das Rendibilidades.....	26
3.2. Teste de Raiz Unitária: Teste de Dickey-Fuller Aumentado	26
3.3. Teste Runs.....	28
3.4. Testes de Rácio da Variância Paramétricos	29
3.4.1. Teste Individual de Lo & MacKinlay (1988)	30
3.4.2. Teste Múltiplo de Chow & Denning (1993)	32
3.5. Testes de Rácio da Variância Não Paramétricos	33
3.5.1. Teste Individual baseado em Ranks e Signs de Wright (2000).....	33
3.5.2. Teste Múltiplo baseado em Signs de Kim & Shamsuddin (2008a)	35
4. DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS	36
4.1. Descrição Dos Dados	36
4.2. Estatísticas Descritivas.....	39

5. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	41
5.1. Teste de Raiz Unitária: Teste de Dickey-Fuller Aumentado	41
5.2. Teste Runs	42
5.3. Testes de Rácio da Variância Paramétricos	43
5.3.1. Teste Individual de Lo & MacKinlay (1988)	43
5.3.2. Teste Múltiplo de Chow & Denning (1993)	44
5.4. Testes de Rácio da Variância Não Paramétricos	44
5.4.1. Teste Múltiplo baseado em Signs de Kim & Shamsuddin (2008a)	44
6. CONCLUSÕES E COMENTÁRIOS.....	46
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48
APÊNDICES.....	52

Lista De Tabelas

Tabela 1 – Amostra final organizada por Setor e Atividade	38
Tabela 2 – Estatísticas Descritivas	39
Tabela 3 – Skewness, Kurtosis e Probabilidade de Jarque-Bera.....	40
Tabela 4 – Teste de Raiz Unitária de Dickey-Fuller Aumentado: Resumo dos Resultados	41
Tabela 5 – Teste Runs: Resumo dos Resultados	42
Tabela 6 – Comparação entre o valor observado de runs e o valor esperado de runs	43
Tabela 7 – Teste Individual de Lo & MacKinlay (1988): Resumo dos Resultados.....	43
Tabela 8 – Teste Múltiplo de Chow & Denning (1993): Resumo dos Resultados	44
Tabela 9 – Teste Múltiplo baseado em Signs de Kim & Shamsuddin (2008a): Resumo dos Resultados ..	45

Lista De Figuras

Figura 1 – Alterações na Libra Esterlina aquando do anúncio do início oficial do Brexit.....	16
Figura 2 – Esquema da Organização das Ações na Bolsa de Londres	37

Lista De Apêndices

Apêndice 1 – Teste de Raiz Unitária de Dickey-Fuller Aumentado para Frequência Diária	53
Apêndice 2 – Teste Run para Frequência Diária	55
Apêndice 3 – Testes de Rácio de Variância para Frequência Diária	62

1. INTRODUÇÃO

1.1. Enquadramento e Motivação

Será possível afirmar que a informação histórica de uma ação permite fazer previsões sobre o seu preço futuro? A resposta para esta questão encontra-se em debate há anos e a dividir quer investigadores quer profissionais.

No mercado, todos os investidores – mais ou menos financeiramente letrados – pretendem obter lucros com os seus investimentos: todos pretendem vencer o mercado.

Num mercado eficiente, os preços refletem a informação, ajustando-se rapidamente a notícias que vão sendo tornadas públicas. Como consequência, não existirá dependência entre os preços de dias consecutivos, impedindo o investidor de obter rendibilidades anormais (Fama 1970), na medida em que não é possível prever a evolução futura dos preços dos ativos.

Neste sentido, a Teoria da Eficiência do Mercado, segundo a qual os mercados financeiros são eficientes e os preços refletem, a cada momento, toda a informação disponível relativa a um determinado ativo (incluindo informação relativa a expectativas futuras como é o caso da distribuição de dividendos), sustenta a Hipótese do Passeio Aleatório relativamente ao comportamento dos preços dos ativos financeiros. De acordo com o Passeio Aleatório, os preços no mercado alteram-se, de forma aleatória, à medida que nova informação relevante chega ao mercado. Como não é possível prever a chegada de nova informação ao mercado, também não é possível prever alterações nos preços dos ativos que se movem de forma absolutamente aleatória.

No entanto, o Passeio Aleatório não é o único modelo para o comportamento dos preços dos ativos financeiros. Por exemplo, os adeptos das Análise Técnica e Fundamental acreditam que a história tende a repetir-se e que os padrões observados nos preços históricos os ajudam a prever o futuro comportamento dos preços, permitindo assim a obtenção de rendibilidades superiores (Fama 1965b).

Mais recentemente, uma outra área de investigação, que pretende explicar o comportamento dos preços dos ativos financeiros, tem vindo a ser desenvolvida: as Finanças Comportamentais. Os defensores desta nova abordagem analisam, em detalhe, todo o processo da tomada de decisão do investidor. No contexto desta nova abordagem, são usadas teorias

baseadas na psicologia cognitiva e comportamental para explicar o comportamento dos investidores e, conseqüentemente, as anomalias de mercado.

Caso seja comprovado que é possível vencer o mercado, a Teoria de Eficiência do Mercado ficará ultrapassada, mas, caso se verifique que os mercados são na realidade eficientes, então todo o trabalho de analistas será desnecessário, não tendo qualquer valor, ou seja, não se justifica haver uma gestão ativa de ativos financeiros e estratégias de investimento planejadas, porque não irão ter mais sucesso que uma estratégia de *buy-and-hold*, por exemplo.

Os primeiros estudos realizados nesta área sustentam a Teoria de Eficiência do Mercado, onde, num mercado eficiente, os preços refletem toda a informação disponível. No entanto, com o desenvolvimento da literatura, começam a ser observadas algumas anomalias na teoria, o que leva vários autores à conclusão que o comportamento dos preços não é aleatório e que, por isso, podem ser previstos.

A previsibilidade (ou não) dos preços dos ativos é um dos grandes debates – senão o maior – da área financeira. É uma discussão que remonta aos meados do Século XX e não parece ter fim à vista. Em 2013, o Prémio Nobel em Ciências Económicas foi atribuído juntamente a Eugene Fama, Robert Shiller e Lars Peter Hansen, académicos que têm pontos de vista muito diferentes no âmbito desta questão. Fama foi quem desenvolveu a Teoria de Eficiência do Mercado e Shiller acredita que os mercados são irracionais e ineficientes.

Com evidências empíricas a favor e contra a Teoria de Eficiência do Mercado, o debate permanece em aberto e esta continua a ser uma importante questão de pesquisa.

1.2. Definição dos Objetivos do Estudo

Como já foi referido anteriormente, a Teoria de Eficiência do Mercado pode explicar a Hipótese de Passeio Aleatório ao nível do comportamento dos preços dos ativos financeiros. Se o mercado é eficiente (na Forma Fraca), então não é possível prever os preços futuros com base na informação histórica dos mesmos. Da mesma forma, se a evolução dos preços se comporta de forma aleatória, ou seja, se se verificar a Hipótese de Passeio Aleatório, podemos concluir que o mercado é eficiente na Forma Fraca, uma vez que a informação passada dos preços não permite prever os preços futuros. A Hipótese de Passeio Aleatório providencia, então, uma forma de testar a Eficiência de Mercado na Forma Fraca.

Neste estudo, pretende-se testar a Eficiência de Mercado na Forma Fraca, utilizando não só uma abordagem paramétrica, como também uma abordagem não-paramétrica. O objetivo fundamental é verificar se os preços históricos explicam, de alguma forma, os preços futuros, ou seja, pretende-se analisar se existe ou não dependência temporal nos preços.

O presente estudo incidirá sobre ações cotadas na Bolsa de Valores de Londres. A literatura sobre esta temática, não é muito abundante para o caso particular do Reino Unido. Com este estudo, pretende-se contribuir para a literatura que estuda a Eficiência de Mercado na Forma Fraca no Reino Unido.

1.3. O Centro Financeiro Londrino

Londres é considerado um dos maiores centros financeiros do mundo, a par de Nova Iorque. Existem vários distritos financeiros em Londres, mas os principais são: *Westminster*, a *City*, *Canary Wharf*, *Lambeth*, *Southwark*, *Camden* e *Islington*. Sendo a *City* o maior centro financeiro do Reino Unido.

O seu desenvolvimento, remota à década de 60, quando Londres começou a ser a localização principal para a indústria de serviços financeiros internacionais. De acordo com Roberts (2008), existiram quatro razões fundamentais para se ter tornado num dos maiores centros financeiros: (1) a rápida expansão das trocas internacionais; (2) o crescimento dos fluxos internacionais; (3) a internacionalização dos investimentos; e (4) o aumento das trocas financeiras *offshore*. Já durante os anos 80, a *City* torna-se o principal fornecedor de gestores de ativos internacionais para investidores institucionalizados. A par, também expandiu transações de títulos internacionais e foi pioneira em transações internacionais de ativos.

Mas a história está a alterar-se. Com a saída do Reino Unido da União Europeia, muitos temem que Londres perca este domínio. Em junho de 2016, foi levado a cabo um referendo onde 52% dos britânicos escolheram abandonar a União Europeia.

A partir do momento em que o processo de saída da União Europeia foi anunciado, a Libra Esterlina começou a oscilar entre perdas e ganhos. Por exemplo, com o anúncio do início do processo oficial para a saída da União Europeia, o valor da Libra Esterlina, em relação ao Dólar voltou a verificar uma quebra (ver Figura 1).

Figura 1 – Alterações na Libra Esterlina quando do anúncio do início oficial do Brexit

A Figura mostra a variação cambial da Libra Esterlina face ao Dólar, para o primeiro trimestre de 2017. Com destaque para a queda (demarcada a vermelho) no dia 29 de março, data de início do abandono oficial do Reino Unido da União Europeia. Fonte: Bloomberg.



Com esta conjuntura, resta-nos esperar para ver como o Reino Unido irá responder a todas as adversidades que ainda irá encontrar e se se manterá como centro financeiro não só europeu, mas também global, uma vez que começam a circular notícias de que muitas multinacionais ponderam mudar as suas sedes para outros países europeus, tendo já sido confirmado que vários empregos do setor bancário irão ser transferidos para Paris, Dublin e Frankfurt.

A Bolsa de Valores de Londres foi criada em 1801 e hoje é considerada como uma das maiores bolsas mundiais, ao ser a bolsa de valores com o maior volume de transações mundiais.

Pertence ao *London Stock Exchange Group, plc.* com sede em Londres. Ao longo da década, este grupo tem vindo a aumentar o seu património: em 2007 fundiu com a *Borsa Italiana* (Itália), em 2009 adquiriu a *Millennium Information Technologies* (Sri Lanka) e fez outra fusão, desta vez com o *TMX Group* (operador da Bolsa de Valores de Toronto). Em março de 2016, anunciou a fusão com a *Deutsche Börse*.

No mesmo dia em que o processo oficial de dois anos de saída do Reino Unido da União Europeia foi ativado, através do Artigo 50 do Tratado de Lisboa, os reguladores europeus bloqueiam a fusão com a bolsa alemã. O acordo de 14 biliões de dólares que ia criar a maior bolsa europeia acaba bloqueado, pois acreditava-se que a fusão iria originar um monopólio.

1.4. Estrutura da Dissertação

O restante desta dissertação encontra-se organizado da seguinte forma: no Capítulo 2 faz-se uma revisão crítica da literatura, no Capítulo 3 é apresentada a metodologia, no Capítulo 4 a descrição dos dados, no Capítulo 5 são reportados os resultados e é feita a sua análise e discussão e, no Capítulo 6, apresentam-se as principais conclusões.

2. REVISÃO DA LITERATURA

No presente capítulo, será apresentado e discutido o estado da arte, relativamente ao tema da Eficiência de Mercado, com uma maior incidência sobre a Forma-Fraca de Eficiência.

2.1. A Teoria De Eficiência De Mercado

Possivelmente, um dos temas mais controversos ao nível das finanças, está relacionado com o facto dos mercados financeiros serem, ou não, eficientes. A pesquisa de padrões na formação de preços dos ativos, que permitam a previsão dos preços futuros, não é novidade ao nível da investigação em finanças.

O primeiro estudo, no âmbito desta temática, remonta ao início do Século XX, e tem autoria do matemático francês Bachelier, na elaboração da sua tese *Théorie de la Spéculation*, apresentada em 1900. Ao observar a correlação linear em preços de futuros e opções, descobriu que as mudanças sucessivas nos preços eram independentes e identicamente distribuídas (*i.i.d.*), por causa da aleatoriedade da informação. No entanto, a descoberta de Bachelier, só foi aceite meio século depois, aquando do desenvolvimento da teoria de Osborne (1959), sobre o efeito de *Brownian Motion*, no mercado de ações. O que se seguiria seria um desenvolvimento enorme da literatura neste campo. Entre os estudos seguintes, destacou-se Samuelson (1965) onde refere que, para um mercado ser informacionalmente eficiente, as mudanças nos preços têm de ser imprevisíveis e nelas incorporadas as expectativas e informações de todos os participantes do mercado. Este interesse pelo mecanismo, em que se formam os preços, foi o ponto de partida para modelos de avaliação de opções como o de Black & Scholes (1973) e Merton (1973).

Foi com os trabalhos de Fama (1965a), (1965b) e (1970), que a Teoria de Eficiência do Mercado começou a ser desenvolvida. Esta teoria diz que, uma vez que toda a informação é incorporada no preço, nenhum investidor será capaz de vencer o mercado, uma vez que cessa qualquer carácter de previsibilidade nos preços. Existe uma piada entre académicos, utilizada para exemplificar o essencial da Teoria de Eficiência do Mercado, sobre dois economistas que vão numa rua e encontram uma nota de 100\$ no chão, e, quando um se baixa para a apanhar, o outro diz “Não vale a pena a apanhar, se fosse uma nota verdadeira, alguém já a teria apanhado”.

Fama (1965a) define o mercado eficiente como um mercado onde há um grande número de investidores racionais, geradores de lucros e constantemente em competição, cada um tentando prever o valor de mercado de ações e onde a informação chega a quase todos os indivíduos gratuitamente.

Para um mercado ser considerado eficiente, é necessário que o preço de um ativo seja uma estimativa não enviesada do valor verdadeiro desse ativo e, para isso, possui a premissa que, a qualquer momento, os preços refletem “instantaneamente” toda a informação. Sobre este ajuste de informação¹ por parte dos preços, Fama (1965a) menciona dois pressupostos que necessitam de ser considerados, sobre a incerteza que rodeia a informação: (1) no momento da sua divulgação, os preços atuais vão sobre reagir ou sob reagir às mudanças nos valores intrínsecos² e (2) durante o *delay* em que a notícia é divulgada e o momento em que passa a estar incorporada no preço – quando o preço atual ajusta completamente ao novo valor intrínseco – deverá ser independente de acontecimentos esperados.

Fama (1991) acaba por reformular a abordagem sobre a Teoria de Eficiência do Mercado. A definição construída anteriormente seria de difícil observação no mercado de capitais, mas ajuda na determinação de diferentes formas de eficiência. Considera que o mercado se torna eficiente quando os preços incorporam a informação, até ao nível em que existe um lucro obtido com essa informação, que ultrapasse o custo de obtenção da mesma.

No final do século XX, a Teoria de Eficiência do Mercado começa a perder seguidores sob a hipótese de os preços das ações poderem conter algum carácter de previsibilidade. Uma nova área dentro das Finanças começa, então, a ser desenvolvida, dando ênfase à observação do comportamento histórico dos preços e à elaboração de várias metodologias que permitiram prever o futuro comportamento das ações, através da Análise Técnica e Fundamental. Um pouco mais tarde, na entrada no novo milénio, começa-se a desenvolver teorias que associam elementos psicológicos e comportamentais, na determinação dos preços. Como exemplo, Lo (2004) introduz princípios da evolução, competição, adaptação e seleção natural às interações financeiras.

Neste confronto de pontos de vista, gera-se a dicotomia de pensamento entre académicos e profissionais: se se comprovar que o mercado é eficiente, não será possível obter rendibilidades acima do esperado, logo a atividade profissional de corretores da bolsa, gestores de risco, analistas

¹ A informação disponível não diz respeito apenas a notícias sobre a área das finanças, abordando também áreas como a economia e a política.

² Num mercado eficiente, o preço atual deve vaguear aleatoriamente sobre o seu valor intrínseco. Se as discrepâncias entre o valor atual e o valor intrínseco são sistemáticas em vez de aleatórias, então possuem um carácter de previsibilidade. Mas, quando vários investidores tentam tirar vantagem de uma situação anómala, a mesma acaba por ser neutralizada.

de mercados financeiros, analistas técnicos e analistas fundamentais – a gestão ativa – torna-se desnecessária, pois é muito improvável que obtenha rendibilidades anormais, uma vez que os preços se comportam de forma aleatória, impedindo previsões.

Como Malkiel (2005) denota, embora se observe, em algumas ocasiões, gestores que obtiveram rendibilidades superiores, por investirem em ações da sua escolha, do que investir em Índices, não é possível dizer de antemão quais serão. Além de que não existe persistência suficiente, no desempenho passado dos gestores, para determinar se continuarão a ser vencedores no futuro.

2.1.1. Formas De Eficiência De Mercado

Genericamente, a Hipótese de Eficiência do Mercado implica que não é possível prever os preços futuros, a partir da informação disponível no momento atual. Neste sentido, a Hipótese de Eficiência do Mercado pressupõe que os preços dos ativos refletem totalmente e instantaneamente todas as informações relevantes disponíveis. Como a aceitação da eficiência de mercado na sua totalidade não é fácil de ser conseguida, a mesma foi categorizada em três formas distintas (Fama 1970), mediante o grau em que os preços refletem a informação disponível:

1. Forma Fraca de Eficiência de Mercado – os preços atuais refletem toda a informação contida nos preços históricos. As informações de preços passados não permitem aos investidores a obtenção de rendibilidades em excesso anormais.
2. Forma Semiforte de Eficiência de Mercado – onde os preços atuais não só refletem a informação histórica, como também toda a informação pública disponível (sobre a empresa). Os preços dos ativos ajustam-se rapidamente a novas informações públicas divulgadas o que impede a obtenção de rendibilidades anormais em excesso por parte de qualquer investidor.
3. Forma Forte de Eficiência de Mercado – os preços dos ativos refletem toda a informação relevante disponível, incluindo informação privada (histórica, pública e privada). O processo de ajuste dos preços no mercado é instantâneo, o que impede qualquer investidor, mesmo aqueles que têm acesso a informação privada, de obter rendibilidades anormais em excesso.

2.1.2. A Hipótese De Passeio Aleatório

A Forma Fraca de Eficiência, está inevitavelmente relacionada com a Hipótese de Passeio Aleatório ou *Random Walk Hypothesis*, na sua designação em inglês.

A mais simples teoria de Passeio Aleatório implica que uma série de preços de ações não tem memória e a informação histórica não pode ser usada para prever possíveis comportamentos. O pressuposto de independência do modelo de passeio aleatório faz com que seja indiferente uma política de *buy-and-hold* ou um procedimento mais complexo. (Fama 1965a).

Na Hipótese de Passeio Aleatório, a evolução do preço de uma ação não é mais previsível do que um caminho de uma série composta por números aleatórios (Fama 1965b), ou seja, as diferenças nos preços são independentes, uma vez que a informação histórica não ajuda a prever os preços futuros.

Na sua base incorpora dois pressupostos: (1) a mudança em preços sucessivos é independente e (2) os preços seguem algum tipo de probabilidade conhecida. Nos resultados, é esperado que a série temporal não seja totalmente independente, tal seria irracional. Neste sentido, é aceite alguma dependência entre preços passados e presentes, desde que não seja superior a um determinado valor (Fama 1965b).

De acordo com o tipo de dependência existente entre as rendibilidades, a Hipótese de Passeio Aleatório encontra-se organizada em três formas diferentes (Campbell et al., 1997: 31-33):

- Passeio Aleatório 1 (PA 1): Incrementos *i.i.d.*

Esta é a forma mais simples de Passeio Aleatório, onde os incrementos são considerados como independentes e identicamente distribuídos (*i.i.d.*).

$$\ln P_t = \mu + \ln P_{t-1} + \varepsilon_t \quad (1)$$

Onde:

- ε_t é independente e identicamente distribuído com média zero e variância σ^2 ;
- $\varepsilon_t \sim iid(0, \sigma^2)$;
- μ é a variação esperada no preço, ou *drift*;
- P_t é o preço de um ativo no dia t ;
- P_{t-1} é o preço de um ativo no dia $t - 1$.

O facto de os incrementos serem *i.i.d.*, implica que o Passeio Aleatório pode ser entendido como um “jogo justo” (“*fair game*”): a independência diz que não só os incrementos são não correlacionados, mas que também qualquer função não linear dos incrementos é não correlacionada.

- Passeio Aleatório 2 (PA 2): Incrementos Independentes

Apesar da simplicidade do PA 1, o pressuposto dos incrementos serem identicamente distribuídos não é adequado, quando se trata de preços de ativos financeiros sobre longos períodos de tempo. Por essa razão, os pressupostos do PA 1 são relaxados, ao permitir processos com independência, mas não identicamente distribuídos.

A heterocedasticidade condicional em \mathcal{E}_t (característica útil dada a variação na volatilidade, ao longo do tempo, de muitas séries de rendibilidades de ativos financeiros) passa a ser permitida. Este tipo de passeio aleatório é mais “fraco” que o PA 1, ainda assim, retêm a propriedade mais interessante do *i.i.d.*: qualquer transformação arbitrária de incrementos de preços futuros não é previsível ao usar qualquer transformação arbitrária de incrementos de preços passados.

- Passeio Aleatório 3 (PA 3): Incrementos Não Correlacionados

Este tipo de Passeio Aleatório acaba por ser o mais geral de todos; é conseguido, quando se “relaxa” o pressuposto de independência de PA 2, para permitir processos com incrementos dependentes, mas não correlacionados. Esta é a forma mais fraca do Passeio Aleatório. Contém o PA 1 e o PA 2 como casos especiais. Um processo simples, que pertence ao PA 3, mas não ao PA 1 ou PA 2, é qualquer processo em que:

$$\text{Cov} [\mathcal{E}_t, \mathcal{E}_{t-k}] = 0 \quad (2)$$

Para todos os $k \neq 0$, mas onde

$$\text{Cov} [\mathcal{E}_t^2, \mathcal{E}_{t-k}^2] \neq 0 \quad (3)$$

Para alguns $k \neq 0$

Este tipo de processos tem incrementos não correlacionados, mas são claramente não independentes, uma vez que os incrementos ao quadrado são correlacionados.

Dentro deste âmbito, várias metodologias têm sido desenvolvidas. Inicialmente, os estudos pretendiam verificar a existência de dependência nas rendibilidades das ações. Nesta fase inicial, utilizavam-se ferramentas estatísticas para a deteção de autocorrelação, o Teste *Runs*, o Teste de Raiz Unitária (ver por exemplo Rosenthal (1983) e Brown & Easton (1989)) e ainda a aplicação de diferentes *mechanical trading rules* (ver por exemplo Fama & Blume (1966) e Peterson & Leuthold (1982)), no sentido de se averiguar se, com base nestas se conseguia obter um lucro superior ao de uma simples estratégia de *buy-and-hold*.

Vários estudos – Summers (1986), Fama & French (1988) e Poterba & Summers (1988) – mostraram que os testes para Passeio Aleatório, como o Teste de Raiz Unitária, têm pouco poder, pois não permitem a rejeição da Hipótese de Passeio Aleatório contra uma alternativa estacionária, quando a hipótese é na realidade falsa.

Em 1988, Lo & MacKinlay testaram o Passeio Aleatório contra alternativas estacionárias, explorando o facto do crescimento da variância do Passeio Aleatório ser linear em todos os intervalos da amostra, criando o Teste de Rácio da Variância. De acordo com estes autores, as variâncias crescem mais rapidamente que a linearidade, à medida que o período, em análise aumenta. Este teste foca-se na não correlação dos incrementos da variância, o que o distingue dos Testes de Raiz Unitária que não conseguem detetar desvios do Passeio Aleatório.

O Teste de Rácio da Variância é um teste individual de unidade para cada rácio da variância. Neste sentido, para uma análise correta, é necessário que todos os rácios sejam iguais a um, ou seja, o teste ignora a natureza conjunta da Hipótese de Passeio Aleatório, o que pode introduzir potenciais enviesamentos.

No sentido de ultrapassar esta dificuldade, Chow & Denning (1993) sugerem o Teste de Rácio da Variância Múltiplo, que analisa todos os rácios da variância simultaneamente. Controla tamanho do teste conjunto, ao usar a Distribuição *Studentized Maximum Modulus*. No entanto, este teste consegue ser conservador, pois os seus valores críticos podem ser altos.

Mais tarde, é proposta uma nova alteração ao Teste de Rácio da Variância. Wright (2000) desenvolve um Teste Não-Paramétrico. Baseado no Teste de Rácio da Variância tradicional, propõe que *Signs* e *Ranks* substituíssem as observações originais. Tem sido considerado por vários autores como um dos melhores testes robustos para testes do Passeio Aleatório (ver Hansan & Koenker, 1997 e So & Shin, 2001). Seguindo uma abordagem não paramétrica, este teste acaba por ser mais adequado, quando as amostras não seguem uma Distribuição Normal.

Luger (2003), menciona que a validade da Hipótese de Passeio Aleatório se encontra sujeita a vários pressupostos que, por vezes, algumas séries temporais, na prática não respeitam. Consequentemente, podem introduzir-se importantes distorções ao nível das conclusões quando se aplicam os Testes de Rácio da Variância que assentem nestes pressupostos. Por exemplo, o fenómeno das *fat tails*, característica muito comum das séries temporais financeiras, pode levar a que o Teste de Rácio da Variância sofra distorções relevantes.

2.2. Eficiência de Mercado na Forma Fraca: Estudos Empíricos

A questão da eficiência, ao examinar o comportamento de rendibilidades dos ativos, tem sido amplamente estudada, ao longo do tempo. Nos Estados Unidos, país onde a discussão se iniciou, um dos primeiros estudos, de Greene & Fielitz (1977), examina 200 séries de rendibilidades cotadas na New York Stock Exchange (NYSE), muitas delas caracterizadas como dependentes no longo-prazo, rejeitando a Forma-Fraca de Eficiência. Depois dos trabalhos de Fama (1965a, 1965b e 1970), Lo & MacKinlay (1988), criticam a teoria inicial dos testes de Passeio Aleatório e um teste robusto baseado na volatilidade é desenvolvido sobre os pressupostos de homocedasticidade e heterocedasticidade.

A globalização fez com que os mercados despertassem interesse neste assunto, levando à elaboração de vários artigos pelos diversos continentes: ainda na América, mas agora Latina: Urrutia (1995), Ojah & Kamera (1999) e Worthington & Higgs (2004a), para além do Teste de Rácio da Variância de Lo & MacKinlay, também aplicaram Testes de Autocorrelação, Teste *Runs*, Teste de Raiz Unitária Dickey-Fuller Aumentado, Phillips-Perron e Kwiatkowski, Phillips, Schmidt & Shin e Teste de Rácio da Variância Múltiplo. Chegam a conclusões diferentes: Ojah & Kamera (1999) apresentam resultados a favor da eficiência, mas, em contraponto, Worthington & Higgs (2004a) mostram evidência contra. No caso de Urrutia (1995), os resultados são considerados mistos.

Para a Ásia, as conclusões tendem para a não eficiência: Hoque, Kim & Pyun (2007) e Charles & Darné (2009) e para conclusões mistas: Ayadi & Pyum (1994) e Kim & Shamsuddin (2008a). Aplicam Testes de Rácio da Variância, Testes de Rácio da Variância Múltiplo, Testes de Rácio da Variância com *Ranks* e *Signs*, Testes *Wild Bootstrap*, Simulação Monte Carlo e Whang-Kim *subsampling tests*.

No Caso Africano, os estudos de Smith, Jefferis & Ryou (2002) e Magnusson & Wydick (2002) utilizam ambos o Teste de Rácio da Variância Múltiplo e chegam à mesma conclusão de evidência mista. Considerando o Médio Oriente temos Abraham, Seyyed & Alsakran (2002) e Al-Khazali, Ding & Pyun (2007) com observações finais contraditórias: o primeiro considera que o mercado não é eficiente, já o segundo conclui que é eficiente.

Com o olhar sobre a Europa, os estudos dividem-se entre resultados que comprovam os mercados como eficientes: Buguk & Brorsen (2003) e Smith & Ryou (2003); e estudos que chegam a conclusões mistas: Blasco, Rio & Santamaria (1997), Areal & Armada (2002), Worthington & Higgs (2004b) e Borges (2011). Estes estudos aplicam para além do Teste de Rácio da Variância, Teste *Runs*, Teste de Raiz Unitária: Teste de Dickey-Fuller Aumentado, Phillips-Perron e Kwiatkowski, Phillips, Schmidt & Shin, Teste de Rácio da Variância Múltiplo e Teste de Rácio da Variância com *Signs* e *Ranks*, Regressões *Ordinary Least Squares* (OLS), *weighted least square regression*, *GHP fractional integration* e Testes de Autocorreção.

No que diz respeito ao Reino Unido, os artigos elaborados nesta temática são menos do que se poderia pensar, pois a maior parte acaba por se centrar no mercado norte-americano.

Os estudos que analisam o Mercado Britânico, mostram resultados mistos no que diz respeito à validação da Hipótese Nula quando à Forma-Fraca de Eficiência no Mercado. Os que rejeitam a Forma Fraca de Eficiência de Mercado (ver por exemplo: Kemp & Reid, 1971; Macdonald & Power, 1993; Al-Loughani & Chappell, 1997; Lovatt, Boswell & Noor, 2001; e Borges, 2010), utilizam Teste *Runs* de Wald & Wolfowitz, Teste Wallis-More, Teste de Raiz Unitária, Modelos GARCH-M, Testes Brock, Dechert, Le Baron & Scheinkman (BDS), Testes de Autocorreção, Teste de Rácio da Variância, Teste de Rácio da Variância Múltiplo e Teste de Rácio da Variância com *Ranks* e *Signs*.

Os estudos que validam a Forma Fraca de Eficiência de Mercado, nomeadamente, Kendall (1953), Brealey (1970), Dryden (1970), Cunningham (1973), Milionis & Moschos (2000), Worthington & Higgs (2004b) e Kim & Shamsuddin (2008b), também utilizam Modelos GARCH-M, Testes de Autocorreção, Teste *Run*, Teste de Raiz Unitária, Teste de Dickey-Fuller Aumentado, Phillips-Perron e Kwiatkowski, Phillips, Schmidt & Shin, Teste de Rácio da Variância, Teste de Rácio da Variância Múltiplo e Testes *Wild Bootstrap*.

3. METODOLOGIA E FORMULAÇÃO DE HIPÓTESES

No presente capítulo, são enunciados os modelos utilizados e as hipóteses formuladas na realização dos testes. No sentido de tornar os resultados mais robustos, serão implementados Testes Paramétricos e Testes Não-Paramétricos.

3.1. Cálculo Das Rendibilidades

Como Campbell et al. (1997) mencionam, na área de finanças, as rendibilidades são mais usadas que os preços. Primeiro – e considerando os mercados como perfeitamente competitivos – o tamanho do investimento não irá afetar as mudanças nos preços e, segundo, por razões teóricas e empíricas, uma vez que as rendibilidades se destacam pelas suas propriedades estatísticas como a estacionariedade e ergodicidade. No presente estudo, as rendibilidades foram calculadas da seguinte forma:

$$r_t = \ln\left(\frac{p_t}{p_{t-1}}\right) \quad (4)$$

Sendo que,

$$\ln\left(\frac{p_t}{p_{t-1}}\right) = \mu + \varepsilon_t$$

Então o Passeio Aleatório 1, anteriormente definido na Equação (1) transforma-se em:

$$r_t = \mu + \varepsilon_t \quad (5)$$

3.2. Teste de Raiz Unitária: Teste de Dickey-Fuller Aumentado

Irá ser implementado o Teste de Raiz Unitária para verificar a presença de propriedades estacionárias em séries temporais. Se se comprovar a existência de uma raiz unitária na série temporal, tal série será não estacionária, o que poderá permitir uma conclusão preliminar, que a série possua um Passeio Aleatório.

Na estatística de teste é esperado um valor negativo e, quanto mais negativo for, mais tendência existe para se rejeitar a Hipótese Nula de que existe uma raiz unitária na série temporal. O teste usado será o Teste de Dickey-Fuller Aumentado, que é a versão aumentada do teste de Dickey-Fuller (1979).

De acordo com as propriedades base dos testes de raiz unitária, considera-se as seguintes hipóteses e o seguinte processo simples de Autorregressão de Ordem 1, ou AR (1):

$$H_0: \rho = 1$$

$$H_1: \rho < 1$$

$$P_t = \rho P_{t-1} + x_t' \delta + \varepsilon_t \quad (6)$$

Onde:

- x_t são regressores opcionais exógenos: uma constante ou uma constante e tendência;
- ρ e δ são parâmetros a serem estimados;
- ε_t é o termo que representa os resíduos.

Se $|\rho| \geq 1$, y é uma série não estacionária e a variância aumenta com o tempo e tende para o infinito. Se $|\rho| < 1$, então a série é estacionária.

No caso do Teste de Dickey-Fuller, a formulação de hipótese e a Equação em (6) são ligeiramente alteradas (subtraindo P_{t-1} nos dois lados da equação):

$$H_0: \alpha = 0$$

$$H_1: \alpha < 0$$

$$\Delta P_t = \alpha P_{t-1} + x_t' \delta + \varepsilon_t \quad (7)$$

Onde:

- $\alpha = \rho - 1$.

E o *t-ratio* usado na avaliação da hipótese:

$$t_\alpha = \frac{\hat{\alpha}}{se(\hat{\alpha})} \quad (8)$$

Onde:

- $\hat{\alpha}$ é a estimativa de α ;
- $se(\hat{\alpha})$ é o erro-padrão do coeficiente.

Mas este teste apenas é válido para séries $AR(1)$. O Teste de Dickey-Fuller Aumentado é uma versão generalizada do Teste de Dickey-Fuller robusta, na presença de autocorrelação dos resíduos. A versão de Dickey-Fuller Aumentado permite uma correção paramétrica para uma ordem de correlação maior, uma vez que continua a assumir a série como autorregressiva, mas adiciona termos diferentes de defasamentos da variável dependente. Assume, como pressupostos, que a série P segue um processo $AR(p)$ e inclui termos de defasamento p diferentes da variável dependente:

$$\Delta P_t = \alpha P_{t-1} + x_t' \delta + \beta_1 \Delta P_{t-1} + \beta_2 \Delta P_{t-2} + \dots + \beta_p \Delta P_{t-p} + v_t \quad (9)$$

O t -ratio é o mesmo, apresentado em (8). A distribuição assintótica do t -ratio para o α é independente do número de defasamentos incluídos na regressão.

3.3. Teste *Runs*

O Teste *Runs* de Wald & Wolfowitz (1940) – ou simplesmente Teste *Runs* – é um Teste Não Paramétrico de aleatoriedade que pretende verificar se as observações ocorrem de forma aleatória. Numa série aleatória, é esperado que não exista um padrão temporal, ou seja, é esperado que as observações da série aleatória variem à volta de uma média constante, tendo variância constante e independente.

Neste teste, pretende-se analisar se rendibilidades consecutivas são dependentes ou independentes. Para implementar o Teste *Runs* será necessário classificar as rendibilidades atribuindo-lhes um sinal: temos um sinal positivo (+) cada vez que a rendibilidade se encontra acima da média (*threshold*) e um sinal negativo (-) de cada vez que a rendibilidade não atinja a média (*threshold*)³.

Um *run* é a sequência de rendibilidades com o mesmo sinal, que poderá ser negativo ou positivo. Se a série de rendibilidades é resultado de um processo aleatório, então o número observado de *runs* deve ser próximo do valor esperado de *runs*. Um número demasiado pequeno de *runs* indica autocorrelação positiva e um grande número de *runs* indica autocorrelação negativa.

³ Para os casos onde a rendibilidade revela um valor igual ao da média, o software STATA 14, por defeito, considera essa rendibilidade abaixo da média.

Haverá autocorrelação positiva quando existam várias observações consecutivas acima ou abaixo do *threshold* (média), o que resultará num valor baixo de *runs*. Sempre que observações acima do *threshold* (média) são seguidas por observações abaixo do *threshold* (média), ou vice-versa, haverá autocorrelação negativa, gerando um valor elevado de *runs*.

Seja n_0 o número de observações abaixo do *threshold* (número de observações com sinal negativo); n_1 o número de observações acima do *threshold* (número de observações com sinal positivo), N o número total de observações ($N = n_0 + n_1$) e r o número de *runs*. Sob a Hipótese Nula de Aleatoriedade, o valor esperado e a variância para o número de *runs* é dado, respetivamente, por:

$$\mu_r = \frac{2 n_0 n_1}{N} + 1 \quad (10)$$

$$\sigma_r^2 = \frac{2 n_0 n_1 (2 n_0 n_1 - N)}{N^2(N - 1)} \quad (11)$$

Quando o número de observações é suficientemente elevado (superior a 20), a distribuição do número de *runs* observados segue aproximadamente uma Distribuição Normal Padronizada e o valor do teste é dado por:

$$\hat{z} = \frac{r - \mu_r}{\sigma_r} \quad (12)$$

3.4. Testes de Rácio da Variância Paramétricos

Para testar a Hipótese de Passeio Aleatório, são muitas vezes utilizados testes baseados no rácio da variância. Este tipo de teste é baseado na probabilidade estatística de que a série segue um Passeio Aleatório. Foi desenvolvido por Lo & MacKinlay em 1988 e, desde então, têm vindo a ser adaptado e modificado por vários autores, de entre os quais Chow & Denning (1993) e mais tarde Wright (2000).

3.4.1. Teste Individual de Lo & MacKinlay (1988)

Campbell et al. (1997) desenvolvem alguma intuição para os valores populacionais da estatística do rácio da variância sob alguns cenários, considerando um duplo período com rendibilidades contínuas calculadas $r_t(2) \equiv r_t + r_{t-1}$ para o dobro da variância de uma rendibilidade de um único período r_t . Rendibilidades de dois períodos são a soma de duas rendibilidades consecutivas e as suas variâncias iguais. Assumindo a estacionariedade da série temporal, o rácio da variância: $VR(2)$ é dado por:

$$\begin{aligned} VR(2) &= \frac{Var[r_t(2)]}{2Var[r_t]} = \frac{Var[r_t + r_{t-1}]}{2Var[r_t]} = \frac{2Var[r_t] + 2Cov[r_t, r_{t-1}]}{2Var[r_t]} & (13) \\ &= 1 + \rho(1) \end{aligned}$$

Onde:

- $\rho(1)$ é o coeficiente de correlação de primeira ordem das rendibilidades (r_t).

Para qualquer série estacionária, o valor estatístico do rácio da variância: $VR(2)$ é, simplesmente, um mais o coeficiente de autocorrelação de primeira ordem. O termo de autocorrelação é zero quando a Hipótese de Passeio Aleatório é validada e o rácio da variância é um. Genericamente, sob a Hipótese Nula, considera-se que a série segue um Passeio Aleatório e, na Hipótese Alternativa, que a série não segue um Passeio Aleatório.

$$H_0: VR(k) = 1$$

$$H_1: VR(k) \neq 1$$

Se o rácio da variância for inferior a 1, temos indicação que existe autocorrelação negativa (reversão à média), mas se, for superior a 1, temos indicação de autocorrelação positiva (aversão à média ou persistência).

Seja $\{x_t\}$ uma série temporal de observações $T + 1, x_0, \dots, x_T$. A estatística da diferença $k - th$ variável é definida pela seguinte equação⁴:

$$VR(k) = \frac{\hat{\sigma}^2(k)}{\hat{\sigma}^2(1)}, \quad (14)$$

⁴ Caso x_t siga a Hipótese de Passeio Aleatório, o rácio da variância da diferença de $k - th$ para a variância da primeira diferença tende a ser 1, querendo com isto dizer que a variância das diferenças de k tende a aumentar linearmente com o intervalo em observação.

Onde:

- $\hat{\sigma}^2(k)$ é $1/k$ a variância de diferenças k definida por:

$$\hat{\sigma}^2(k) = \frac{1}{m} \sum_{t=k}^T (X_t - X_{t-k} - k\hat{\mu})^2 \quad (14.1)$$

e

$$m = \frac{k(T-k+1)(T-k)}{T}$$

$$\hat{\mu} = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (X_t - X_{t-1})$$

e $\hat{\sigma}^2(1)$ é a variância das primeiras diferenças: (14.2)

$$\hat{\sigma}^2(1) = \frac{1}{T-1} \sum_{t=1}^T (X_t - X_{t-1} - \hat{\mu})^2$$

O teste estatístico $M_1(k)$ sobre a Hipótese Nula de incrementos estatísticos para o pressuposto de homocedasticidade é dado pela equação (15).

$$M_1(k) = \frac{VR(x; k) - 1}{\phi(k)^{1/2}} \quad (15)$$

Que assintoticamente segue uma Distribuição Normal Padronizada⁵ $N(0,1)$:

A variância assintótica $\phi(k)$ é dada por:

$$\phi(k) = \frac{2(2k-1)(k-1)}{3kT} \quad (15.1)$$

No sentido de acomodar o fenómeno de heterocedasticidade - comum entre séries de rendibilidades financeiras - Lo & MacKinlay (1988) propõem uma estatística de teste, $M_2(k)$, robusta na presença de heterocedasticidade condicional:

$$M_2(k) = \frac{VR(x; k) - 1}{\Phi^*(k)^{1/2}} \quad (16)$$

⁵ É proposta a Distribuição Normal Assintótica da estimação do rácio de variância ao assumir que k é fixo quando $T \rightarrow \infty$, sob a Hipótese Nula.

Onde:

(16.1)

$$\Phi^*(k) = \sum_{j=1}^{k-1} \left[\frac{2(k-j)}{k} \right]^2 \delta(j)$$

e,

$$\delta(j) = \frac{\left\{ \sum_{t=j+1}^T (x_t - \hat{\mu})^2 (x_{t-j} - \hat{\mu})^2 \right\}}{\left\{ \sum_{t=1}^T (r_t - \hat{\mu})^2 \right\}}$$

3.4.2. Teste Múltiplo de Chow & Denning (1993)

Os testes apresentados, anteriormente, calculam rácios de variância individuais, onde é considerado apenas um rácio da variância, de cada vez, para determinado período de tempo, ou seja, é feito um teste individual onde a Hipótese Nula é apenas observada para um valor individual de k . Esta utilização de vários valores de k , poderá levar a uma sobre rejeição da Hipótese Nula. A Hipótese de Passeio Aleatório pede que o rácio seja unitário para todos os períodos: todos os valores de k .

No sentido de colmatar esta lacuna, Chow & Denning (1993) sugeriram uma transformação nos testes estatísticos tradicionais, propondo o Teste de Rácio da Variância Múltiplo. Desenvolvem uma melhor aproximação à Distribuição Normal e tentam resolver o problema da assimetria à direita para amostras finitas. Para tal, estes testes fazem múltiplas comparações nas séries únicas a diferentes intervalos de tempo, em vez de se focarem nas propriedades de um único processo estocástico.

Como o preço de uma ação pode conter reversão à média, ou seja, ser possível prever o seu comportamento, uma vez que se move sistematicamente, gera uma dependência em relação aos preços anteriores da ação (o que ainda mais importância atribui para a Hipótese Nula ser testada para todos os valores de k), mas, se esta reversão à média não existir, então o efeito de dependência deixa de ocorrer. Neste caso, as sucessivas mudanças nos preços vão de encontro ao Passeio Aleatório.

A formulação das hipóteses para o teste múltiplo será:

$$H_0: M_r(k_i) = 0$$

$$H_1: M_r(k_i) \neq 0$$

Onde:

- $M_r(k) = VR(k) - 1$, e
- m é o conjunto de Teste de Rácio da Variância: $\{M_r(k_i) | i = 1, 2, \dots, m\}$.

Para o teste múltiplo, o teste estatístico, no pressuposto de homocedasticidade, segue a seguinte forma:

$$CD_1 = \sqrt{T} \max_{1 \leq i \leq m} |M_1(k_i)| \quad (17)$$

Onde:

- M_1 se encontra designado em (15)
- Segue a distribuição *Studentized Maximum Modulus* $(\alpha, m, T)^6$.
- Sendo, m o número de parâmetros e T os graus de liberdade.

Da mesma forma que o teste individual, o teste múltiplo também possui uma versão do teste robusto no contexto de heterocedasticidade condicional:

$$CD_2 = \sqrt{T} \max_{1 \leq i \leq m} |M_2(k_i)| \quad (18)$$

Onde:

- M_2 se encontra designado em (16).

3.5. Testes de Rácio da Variância Não Paramétricos

3.5.1. Teste Individual baseado em *Ranks* e *Signs* de Wright (2000)

Em 2000, Wright desenvolve o Teste de Rácio da Variância com *Ranks* e *Signs*, como proposta alternativa não-paramétrica para os Testes de Lo & MacKinlay (1988). Vários autores verificam que este teste consegue ter resultados mais significativos que os testes de 1988. Belaire-Franch & Contreras (2004), menciona as seguintes vantagens:

⁶ O Teste de Chow & Denning (1993) compara as estatísticas de M_1 e de M_2 , no seu valor absoluto, com o valor crítico de α assintótico da *Studentized Maximum Modulus*.

1. Quando a amostra é relativamente pequena: como os *Ranks* e os *Signs* têm uma distribuição de amostra exata não é necessário para recorrer a uma aproximação assintótica da distribuição;
2. Teste tem maior capacidade que o teste convencional de rácio de variância contra modelos que mostram autocorrelação;
3. Finalmente, o teste que utiliza os *Ranks* é exato sob o pressuposto de *i.i.d.* e o teste que usa os *Signs* é exato na presença de heterocedasticidade condicional.

Considerando T observações das primeiras diferenças de uma variável, $\{y_t, \dots, y_T\}$, para os *Ranks*, é sugerido o teste estatístico R_1 e R_2 ($i = 1$ or 2)⁷:

$$R_i(k) = \left(\frac{(Tk)^{-1} \sum_{t=k}^T (r_{it} + \dots + r_{it-k+1})^2}{T^{-1} \sum_{t=1}^T r_{it}^2} - 1 \right) \Phi(k)^{-1/2} \quad (19)$$

Onde:

$$r_{1t} = \frac{\left[r(y_t) - \left(T + \frac{1}{2} \right) \right]}{\sqrt{((T-1)(T+1))/12}}$$

$$r_{2t} = \frac{\varphi^{-1} r(y_t)}{T+1}$$

Com:

- $\Phi(k)$: definido em (15.1)
- φ^{-1} : é o inverso da função cumulativa da Distribuição Normal
- $r(y_t)$ é o *Rank* entre y_t e y_1, \dots, y_T

E os testes estatísticos dos *Signs* para as primeiras diferenças são dados pelas seguintes equações:

$$S_1(k) = \left(\frac{(Tk)^{-1} \sum_{t=k}^T (s_t + \dots + s_{t-k+1})^2}{T^{-1} \sum_{t=1}^T s_t^2} - 1 \right) \Phi(k)^{-1/2} \quad (20)$$

$$S_2(k) = \left(\frac{(Tk)^{-1} \sum_{t=k}^T (s_t(\bar{\mu}) + \dots + s_{t-k+1}(\bar{\mu}))^2}{T^{-1} \sum_{t=1}^T s_t(\bar{\mu})^2} - 1 \right) \Phi(k)^{-1/2} \quad (21)$$

⁷ As equações em (19), (20) e (21) são coincidem com as formulas originais de Wright (2000). Belaire-Franch e Contreras (2004) mencionaram que em correspondência privada, Wright reconheceu erros tipográficos no seu artigo. Os resultados e valores críticos presentes neste estudo estão de acordo com o formulário apresentado.

Onde:

$$s_t = 2u(y, 0)$$

$$s_t(\hat{\mu}) = 2u(y_t, \hat{\mu})$$

$$u(x_t, k) = \begin{cases} 0.5 & \text{if } x_t > k \\ -0.5 & \text{caso contrário} \end{cases}$$

3.5.2. Teste Múltiplo baseado em *Signs* de Kim & Shamsuddin (2008a)

O Teste Individual de *Ranks* e *Signs* de Wright (2000), como vimos anteriormente, apresenta algumas vantagens sobre o Teste Individual de Lo & MacKinlay (1988), colmatando algumas das suas limitações. No entanto, como também utiliza vários valores de k , não se encontra livre da crítica da sobre rejeição da Hipótese Nula (Belaire-Franch & Contreras, 2004).

Neste sentido, Belaire-Franch & Contreras (2004) e Kim & Shamsuddin (2008a), sugerem testes múltiplos de *signs*, independentes, onde passam a considerar todos os valores de k . A formulação da Hipótese Nula, segue a formulação de Wright (2000), que por sua vez vai ao encontro da formulação do Teste de Rácio da Variância de 1988.

$$VR(k_i) = 1$$

$$VR(k_i) \neq 1$$

Para testar a Hipótese Nula, Kim & Shamsuddin (2008a) propõem o seguinte teste múltiplo⁸:

$$JS = \max_{1 \leq i \leq m} |S_1(k_i)| \quad (22)$$

Onde:

- S_1 se encontra designado em (20).

Kim & Shamsuddin (2008a) explicam que o teste estatístico JS tem uma *exact sampling distribution* e os seus respetivos valores críticos podem ser calculados por simulação, da mesma forma que em $S_1(k)$, na Equação (20). Sempre que se o teste estatístico JS se revele superior ao valor crítico, a Hipótese Nula é rejeitada.

⁸ O teste múltiplo proposto contém algumas similaridades com o teste de Chow e Denning (1993).

4. DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Esta dissertação pretende testar a Hipótese de Eficiência de Mercado na Forma Fraca, considerando ações cotadas na Bolsa de Valores de Londres⁹.

4.1. Descrição Dos Dados

A Bolsa de Valores de Londres, relativamente ao mercado de ações, está organizada em três segmentos diferentes: (1) Mercado Principal; (2) Mercado Alternativo; e (3) Mercado Profissional.

O Mercado Principal (*Main Market*) foi criado em 1903 e destina-se a grandes empresas. Este é o mercado mais internacionalizado do mundo para a admissão de transações de capitais próprios, títulos e outros ativos. É a escolha de mais de 2600 empresas de 60 países.

O Mercado Alternativo (*Alternative Investment Market*) foi criado em 1995 e é o mercado internacional da bolsa para empresas pequenas e em crescimento, sendo considerado como o mercado de crescimento com mais sucesso no mundo. Desde a sua criação, mais de 3600 empresas resolveram fazer parte dele. O objetivo é ajudar empresas pequenas e empresas em crescimento para obterem o capital de que precisam para a sua expansão.

O Mercado Profissional (*Professional Securities Market*) é um mercado especialmente criado para fazer face a necessidades específicas de *issuers* por investidores profissionais. Permite às empresas obter capital através da cotação de títulos especializados, por exemplo.

Este estudo irá incidir sobre ações cotadas no segmento do Mercado Principal.¹⁰ Os dados utilizados foram extraídos da base de dados *Thomson Reuters Datastream* e cruzados com a base de dados oficial da Bolsa de Valores de Londres. O recurso à base de dados *Thomson Reuters Datastream* foi fundamental para a classificação das ações em vivas e mortas uma vez que a base de dados da Bolsa de Valores de Londres apenas inclui ações vivas.

De forma a tornar este estudo robusto, a análise não será apenas realizada para dados diários, mas também para dados semanais e mensais. De acordo com a *Thomson Reuters Datastream*, para os dados diários, as séries correspondem aos preços de fecho; para os dados

⁹ Os Índices não serão considerados, pois como Alexeev & Tapon (2011) mencionam, os Índices podem não ser os mais indicados para testar a Forma Fraca de Eficência de Mercado uma vez que não são transacionados no mercado de ações.

¹⁰ Inicialmente, também se iria considerar o Mercado Alternativo, uma vez que ainda não havia sido estudado no âmbito desta temática e pelas características diferenciadoras das empresas cotadas neste segmento, o que poderia revelar resultados interessantes para comparar com o Mercado Principal. No entanto, quando se procedeu ao cálculo das rendibilidades, verificou-se que havia um número excessivo de zeros, inviabilizando a análise.

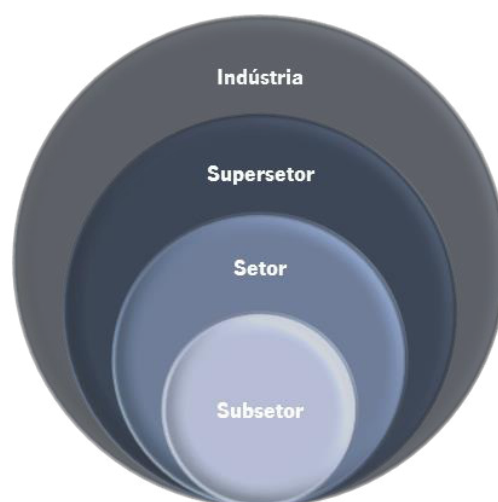
semanais, os valores correspondem aos preços de quarta-feira; e para os dados mensais, os preços dizem respeito ao último dia do mês. O facto de usar diferentes periodicidades irá permitir verificar se os resultados se modificam, ou não, mediante a frequência usada.

Pretende-se analisar a eficiência da Bolsa de Valores de Londres ao longo de vários anos. Assim, o período em análise, estende-se ao longo de 36 anos, desde 30 de setembro de 1980 até 30 de setembro de 2016. Para o período de análise definido e, relativamente a todas as ações, foram retiradas da *Thomson Reuters Datastream* as séries de *Total Return Index (RI)*. De mencionar que na amostra, a atividade das ações não se restringe apenas às vivas, incluindo as mortas, tornando este estudo imune à crítica de *survivorship bias*. Acabaram excluídas as ações que apresentavam um histórico de cotação inferior a quatro anos¹¹, as que pertenciam à Indústria Financeira e aquelas que não pertenciam Indústria nenhuma (consideradas como “Não Classificadas”).

A amostra final é composta por 326 ações, distribuídas por 9 Indústrias e 32 Setores (na Figura 2, é apresentado um esquema de como as ações se encontram organizadas pela Bolsa de Valores de Londres). Destas 326 ações, 291 são vivas e as restantes 35 são classificadas como mortas (para detalhes da composição ver a Tabela 1).

Figura 2 – Esquema da Organização das Ações na Bolsa de Londres

Na Figura pode observar-se a hierarquia em que as ações se encontram organizadas na Bolsa de Valores de Londres. Existem 4 áreas, que vão de uma mais específica até a uma mais abrangente: Subsetor, Setor, Supersetor e Indústria. Fonte: Elaboração Própria.



¹¹ Taylor (2005), diz que a experiência mostra que pelo menos são necessários 4 anos de preços diários (mais de 1000 observações) para obter resultados mais significativos: pois permite testes mais fortes e a estimação correta para os parâmetros dos modelos a serem testados.

Tabela 1 – Amostra final organizada por Setor e Atividade

Na Tabela, encontram-se as ações integrantes da amostra (cotadas na Bolsa de Valores de Londres entre o período de 30/09/1980 até 30/09/2016) organizadas de acordo com o Setor a que pertencem e organizadas de acordo com o tipo de Atividade, ou seja, se são ações vivas ou mortas.

INDUSTRIA	SETOR	AÇÕES		TOTAL
		Vivas	Mortas	
Materiais Básicos	Floresta & Papel	1	0	1
	Metais Industriais & Mineração	2	0	2
	Mineração	15	1	16
	Químicos	8	0	8
Bens de Consumo	Automóveis & Partes	2	0	2
	Bebidas	4	0	4
	Produtores de Alimentos	11	1	12
	Bens Domésticos	10	1	11
	Bens de Lazer	3	0	3
	Bens Pessoais	6	1	7
	Tabaco	2	0	2
Serviços de Consumo	Média	21	2	23
	Retalhistas de Alimentos e Fármacos	6	1	7
	Retalhistas Gerais	21	3	24
	Viagem & Lazer	23	4	27
Cuidados de Saúde	Equipamentos de Cuidados de Saúde	4	2	8
	Farmacêuticas & Biotecnologia	8	2	10
Indústria	Construção & Materiais	15	0	15
	Aeroespacial & Defesa	9	0	9
	Equipamento Elétrico e Eletrônico	11	1	12
	Indústrias Gerais	4	2	6
	Engenharia Industrial	14	1	15
	Transportes Industriais	7	1	8
	Serviços de Apoio	44	3	47
Petróleo & Gás	Energia Alternativa	0	0	0
	Produtores de Gás & Petróleo	10	3	13
	Distribuição, Serviços e Gás	3	0	3
Tecnologia	Software e Serviços Informáticos	8	3	11
	Equipamentos de Tecnologia	5	2	7
Telecomunicações	Telecomunicações de Rede Fixa	4	1	5
	Telecomunicações de Rede Móvel	2	0	2
Utilidades	Eletricidade	2	0	2
	Gás, Água e Multiutilidades	6	0	6
TOTAL		291	35	326

4.2. Estatísticas Descritivas

No caso dos dados diários de uma amostra com 2 140 557 observações, o valor médio da Média apresenta o valor de 0.00029 e o Desvio-Padrão em termos médios é 0.02419. Os dados semanais englobam cerca de 439 546 observações e revelam um valor da Média de 0.00138 e um Desvio-Padrão de 0.05443. Quanto aos dados mensais, para 101 027 observações, verificou-se uma Média de 0.00595 e um Desvio-Padrão de 0.11391.

Tabela 2 – Estatísticas Descritivas

A Tabela mostra as Estatísticas Descritivas, para os dados diários, semanais e mensais para o período de 30 de setembro de 1980 até 30 de setembro de 2016. A amostra é composta por 326 ações para todas as frequências em análise. Os preços foram obtidos através da *Thomson Reuters Datastream*, série de *Total Return Index* e posteriormente transformados em rendibilidades. Devido ao volume da amostra, serão apresentados valores médios para a Média, a Mediana, o Máximo, o Mínimo e o Desvio-Padrão. Nas Observações Totais foi calculado o somatório de todas as observações em cada frequência.

FREQUÊNCIA	DIÁRIA	SEMANAL	MENSAL
Média	0.000294404	0.001377971	0.00595
Mediana	2.28305E-05	0.000777344	0.007406
Máximo	0.303008409	0.377257156	0.460515
Mínimo	-0.360083793	-0.4268609	-0.52476
Desvio-Padrão	0.024188341	0.054426426	0.113912
Observações Totais	2 140 557	439 546	101 027

Na Tabela 3, verifica-se que a maior parte das ações incluídas na amostra possui *Skewness* negativa. No caso da *Kurtosis*, a amostra para os dados diários e semanais caracteriza-se como *Leptokurtic*. O mesmo acontece para os dados mensais, apenas com a exceção de 2 séries que se caracterizam como *Platykurtic*. Por fim, com base nos resultados do teste Jarque-Bera, verifica-se que a hipótese de normalidade é rejeitada, com um nível de significância de 1%, para todas as ações em frequência diária e semanal e para 289 ações em frequência mensal.

Tabela 3 – Skewness, Kurtosis e Probabilidade de Jarque-Bera

A Tabela mostra para um conjunto de 326 ações, a *Skewness*, a *Kurtosis* e a Probabilidade de Jarque-Bera (JB) para as três frequências em estudo: diária, semanal e mensal. Verifica-se ao nível da *Skewness* a quantidade de séries que mostraram *Skewness* negativa: < 0 e a quantidade de séries que mostraram *Skewness* positiva: > 0 . No que diz respeito à *Kurtosis*, observa-se o número de séries consideradas *Platykurtic* (ou seja, possuem uma *Kurtosis* < 3) e o número de séries consideradas *Leptokurtic* (ou seja, possuem uma *Kurtosis* > 3). Na Probabilidade de JB, são identificadas as séries que rejeitam a hipótese de normalidade, para os níveis de significância de 1%, 5% e 10%.

FREQUÊNCIA	SKEWNESS		KURTOSIS		PROBABILIDADE JB		
	< 0	> 0	< 3	> 3	REJEITA H ₀		
					1%	5%	10%
Diária (326)	182	144	0	326	326	326	326
Semanal (326)	200	126	0	326	326	326	326
Mensal (326)	244	82	2	324	289	302	306

5. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo, são reportados e analisados os principais resultados empíricos relativos à Metodologia implementada neste estudo, nomeadamente os Testes de Raiz Unitária de Dickey-Fuller Aumentado, os Testes *Runs* e aos Testes de Rácio da Variância de Lo & MacKinlay (1988), Chow & Denning (1993) e Kim & Shamsuddin (2008a). Para todos estes testes serão considerados os testes estatísticos robustos para heterocedastidade condicional, uma vez que as séries, presentes na amostra se mostram, na sua esmagadora maioria, heterocedásticas¹². Apesar de ter sido apresentado anteriormente, o Teste Individual baseado em *Ranks* e *Signs* de Wright (2000) não irá ser alvo de análise no presente capítulo. O facto de haver algumas incongruências tipográficas assumidas, e de ter sido adaptado para um teste múltiplo motivaram esta decisão. Devido ao elevado volume dos resultados, optou-se pela construção e apresentação de tabelas resumo, no sentido de facilitar a análise dos resultados.¹³

5.1. Teste de Raiz Unitária: Teste de Dickey-Fuller Aumentado

Para este teste, na H_0 , é esperado que uma série temporal de preços contenha em si uma raiz unitária, induzindo-lhe um comportamento não-estacionário. Assim, quando a hipótese não é rejeitada, também não será rejeitada a Hipótese de Passeio Aleatório.

Na Tabela 4, é reportado o resumo dos resultados da implementação do Teste de Raiz Unitária de Dickey-Fuller Aumentado. A não rejeição da H_0 para a maior parte da amostra é evidente: para uma amostra de 326 ações, apenas 12 ações, em frequência diária, rejeitam a H_0 , para um nível de significância de 5%. O número mais elevado de séries a rejeitar a H_0 foi de 27 ações, para dados mensais a um nível de significância de 10%.

Tabela 4 – Teste de Raiz Unitária de Dickey-Fuller Aumentado: Resumo dos Resultados

Na tabela pode ser observado, para os três tipos de frequência em análise, o número de séries temporais de preços que rejeitam a H_0 da série possuir uma raiz unitária, para os níveis de significância de 1%, 5% e 10%. Para detalhes sobre a implementação deste teste, ver Apêndice 1.

¹² Foi implementado o Teste ARCH-LM de Engle (1982) sobre todas as séries diárias, semanais e mensais. De acordo com os resultados deste teste, a H_0 de Homocedasticidade foi rejeitada para a maioria das séries e para as três diferentes frequências.

¹³ A título exemplificativo, nos Apêndices, foram incluídos apenas os resultados detalhados em frequência diária. Os restantes resultados (para as frequências semanal e mensal) serão disponibilizados sob solicitação.

FREQUÊNCIA	REJEIÇÃO DA H_0		
	< 1%	< 5%	< 10%
Diária (326)	7	12	18
Semanal (326)	10	18	25
Mensal (326)	13	22	27

Para a maioria da amostra, H_0 não é rejeitada, ou seja, a presença de uma raiz unitária, na série de preços, não é rejeitada. Assim sendo, verificou-se que grande parte dos preços são não estacionários, o que leva a que se comportem de forma aleatória.

5.2. Teste *Runs*

A Tabela 5 apresenta um sumário dos resultados do Teste *Runs*, para as frequências diária, semanal e mensal. A H_0 , para este teste, considera que as mudanças nas rendibilidades são aleatórias. Se as rendibilidades se revelarem mesmo aleatórias, então o valor observado de *runs* (R) deve estar próximo do valor esperado de *runs* (μ).

Tabela 5 – Teste *Runs*: Resumo dos Resultados

Na tabela, pode observar-se o número de séries temporais de rendibilidades que rejeitam a H_0 da série ser aleatória, para os níveis de significância de 1%, 5% e 10% e para os três tipos de frequência utilizada neste estudo: diária, semanal e mensal. Para detalhes sobre a implementação deste teste, ver Apêndice 2.

FREQUÊNCIA	REJEIÇÃO DA H_0		
	< 1%	< 5%	< 10%
Diária (326)	249	263	269
Semanal (326)	156	178	192
Mensal (326)	24	53	72

Para a amostra, verifica-se que H_0 é rejeitada para a maioria das séries: para um nível de significância de 5%, para dados diários e semanais, 263 séries e 178 séries rejeitam H_0 , respetivamente. Para dados mensais, apenas 53 séries, rejeitam H_0 para o mesmo nível de significância. Estes resultados são comprovados pela relação entre o valor esperado e o valor observado de *runs*. Para os dados diários e semanais, o valor observado encontra-se para a maioria das séries abaixo do valor esperado – ou seja, existe um baixo número de *runs* – o que indica a

presença de autocorrelação positiva nestas séries; para os dados mensais verifica-se a tendência inversa: o valor observado encontra-se acima do valor esperado – indicando um elevado número de *runs* – que, por consequência, indica a existência de autocorrelação negativa (ver Tabela 6).

Tabela 6 – Comparação entre o valor observado de *runs* e o valor esperado de *runs*

Na tabela, pode observar-se a quantidade de séries de rendibilidades onde o valor observado de *runs* ficou aquém do valor esperado ($R < \mu$), casos onde estes valores se igualaram ($R = \mu$) e situações em que o valor observado de *runs* se manifestou superior ao valor esperado ($R > \mu$). Para detalhes sobre a implementação deste teste, ver Apêndice 2.

FREQUÊNCIA	RELAÇÃO VALOR ATUAL E ESPERADO		
	$R < \mu$	$R = \mu$	$R > \mu$
Diária (326)	277	0	49
Semanal (326)	247	2	77
Mensal (326)	187	7	132

5.3. Testes de Rácio da Variância Paramétricos

5.3.1. Teste Individual de Lo & MacKinlay (1988)

Na Tabela 7 verifica-se que a maioria da amostra não rejeita H_0 de Passeio Aleatório, algo que se intensifica com a diminuição da frequência. À medida que o *lag* aumenta nos dados diários, o número de séries para as quais se valida a H_0 vai aumentando. Nos casos dos dados semanais e mensais, o número de séries para as quais se valida a H_0 do *lag* 2 para *lag* 4 diminui, sendo que depois aumenta progressivamente até ao *lag* 16.

Tabela 7 – Teste Individual de Lo & MacKinlay (1988): Resumo dos Resultados

A tabela apresenta o número de séries temporais de rendibilidades que rejeitam, para 1%, 5% e 10% nível de significância a H_0 de que a série segue um Passeio Aleatório, considerando os diferentes valores de *lag* 2, 4, 8 e 16. Para detalhes sobre a implementação deste teste, ver Apêndice 3.

FREQUÊNCIA	<i>Lag</i> 2			<i>Lag</i> 4			<i>Lag</i> 8			<i>Lag</i> 16		
	REJEIÇÃO DA H_0			REJEIÇÃO DA H_0			REJEIÇÃO DA H_0			REJEIÇÃO DA H_0		
	<1%	<5%	<10%	<1%	<5%	<10%	<1%	<5%	<10%	<1%	<5%	<10%
Diária (326)	123	156	176	122	154	177	109	141	160	96	137	162
Semanal (326)	25	55	78	30	71	89	28	69	94	20	53	90
Mensal (326)	7	28	45	17	37	50	13	40	59	9	30	42

Para a frequência diária, verifica-se, por exemplo, para o nível de significância de 5%, no *lag* 2, que cerca de 156 ações rejeitam a H_0 , valor que diminui para 154 ações no *lag* 4, continuando a diminuir no *lag* 8 para 141 ações e culminando em 137 ações no *lag* 16.

5.3.2. Teste Múltiplo de Chow & Denning (1993)

Na Tabela 8 verifica-se uma rejeição da H_0 de Passeio Aleatório, para os dados diários, pois para um nível de significância de 5%, 173 ações, de um total de 326 ações rejeitam a H_0 . No entanto, a maioria das séries tende a não rejeitar a H_0 . No caso dos dados semanais e mensais, são apenas 67 e 41 as ações, respetivamente, que rejeitam a H_0 , para o mesmo nível de significância de 5%.

Tabela 8 – Teste Múltiplo de Chow & Denning (1993): Resumo dos Resultados

A tabela apresenta o número de séries temporais de rendibilidades que rejeitam, para 1%, 5% e 10% nível de significância a H_0 de que a série segue um Passeio Aleatório. Para detalhes sobre a implementação deste teste, ver Apêndice 3.

FREQUÊNCIA	REJEIÇÃO DA H_0		
	<1%	<5%	<10%
Diária (326)	138	173	190
Semanal (326)	31	67	104
Mensal (326)	13	41	64

5.4. Testes de Rácio da Variância Não Paramétricos

5.4.1. Teste Múltiplo baseado em *Signs* de Kim & Shamsuddin (2008a)

Na Tabela 9, verifica-se que a esmagadora maioria da amostra tende a rejeitar a H_0 de Passeio Aleatório, para os dados diários (cerca de 271 ações) e para os dados semanais (cerca de 200 ações), ambos com um nível de confiança de 95%. No entanto, para os dados mensais esta evidência não ocorre, ou seja, a H_0 é apenas rejeitada para 93 ações, com um nível de confiança de 95%.

Tabela 9 – Teste Múltiplo baseado em *Signs* de Kim & Shamsuddin (2008a): Resumo dos Resultados

A tabela apresenta o número de séries temporais de rendibilidades que rejeitam a H_0 de que a série segue um Passeio Aleatório. Sempre que o valor estatístico observado (JS) for superior ao valor crítico (JS%), a H_0 é rejeitada para um nível de confiança de 95%. Para detalhes sobre a implementação deste teste, ver Apêndice 3.

FREQUÊNCIA	REJEIÇÃO DA H_0 JS>JS%
Diária (326)	271
Semanal (326)	200
Mensal (326)	93

6. CONCLUSÕES E COMENTÁRIOS

Neste estudo pretende-se testar a Eficiência de Mercado na sua Forma Fraca, para o caso específico da Bolsa de Valores de Londres, no sentido de averiguar se, de alguma forma, é possível prever o comportamento dos preços, através da sua informação histórica.

A Hipótese de Passeio Aleatório aprovisiona uma das formas possíveis para testar esta eficiência de mercado: quando, numa evolução de preços se identifica um comportamento aleatório, a hipótese é validada, o que nos leva a concluir que existirá Eficiência de Mercado na Forma Fraca.

A amostra analisada é composta por 326 ações cotadas na Bolsa de Valores de Londres, mais concretamente, no segmento do Mercado Principal. Para além da frequência diária, também se considerou as frequências semanais e mensais. O período analisado é de 36 anos, indo de 30 de setembro de 1980 até 30 de setembro de 2016.

Para verificar a Eficiência de Mercado na Forma Fraca, foram implementados Testes Paramétricos e Testes Não Paramétricos: dos Testes Paramétricos começamos pelo Teste de Raiz Unitária de Dickey-Fuller Aumentado, seguido pelo Teste Individual de Rácio da Variância de Lo & MacKinlay (1988), concluindo com o Teste Múltiplo de Rácio da Variância de Chow & Denning (1993); para os Testes Não Paramétricos, foi abordado o Teste *Runs* e o Teste Múltiplo baseado em *Signs* de Kim & Shamsuddin (2008a).

Para os Testes Paramétricos, a generalidade da evidência mostrou-se a favor da Hipótese de Eficiência de Mercado na Forma Fraca, com exceção do Teste Múltiplo de Rácio da Variância de Chow & Denning (1993), para o caso dos dados diários.

No entanto, para os Testes Não Paramétricos, a generalidade da evidência parece ser a favor da rejeição da Hipótese de Eficiência de Mercado na Forma Fraca, com exceção do Teste Múltiplo baseado em *Signs* de Kim & Shamsuddin (2008a) e do Teste *Runs*, ambos para o caso particular da frequência mensal.

Os resultados deste estudo são consistentes com estudos anteriores, onde a evidência se mostrou mista sobre a validação da Hipótese de Eficiência de Mercado na Forma Fraca.

A obtenção de resultados mistos permitiu-nos chegar à conclusão, que os resultados são sensíveis aos tipos de testes realizados para investigar a Eficiência de Mercado na Forma Fraca,

para o caso específico da Bolsa de Valores de Londres, pois revelam-se diferentes quando se implementa ou uma abordagem paramétrica ou uma abordagem não paramétrica.

De alguma forma, a utilização de diferentes frequências (diárias, semanais e mensais) também poderá justificar alguns dos resultados, nomeadamente para os Testes Não Paramétricos, onde na frequência mensal, ambos os testes implementados não rejeitam a Hipótese de Eficiência de Mercado para a Forma Fraca. No entanto, os testes na sua maioria, mostram-se mais sensíveis ao tipo de metodologia usada, do que propriamente ao tipo de frequência usada.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alexeev, V. & Tapon F. (2011). Testing weak form efficiency on the Toronto Stock Exchange. *Journal of Empirical Finance*, 18, 661-691.
- Abraham, A., Seyyed, F. S. & Alsakran, S. A. (2002). Testing the Random Walk Behavior and Efficiency of the Gulf Stock Markets, *The Financial Review*, 37(3), 469-480.
- Al-Khazali, O. M., Ding, D. K. & Pyun, C.S. (2007). A New Variance Ratio Test of Random Walk in Emerging Markets: A Revisit, *The Financial Review*, 42(2), 303-317.
- Al-Loughani, N. & Chappel, D. (1997). On the validity of the weak-form efficient markets hypothesis applied to the London stock exchange. *Applied Financial Economics*, 7, 173-176.
- Areal, N., & Armada, M. (2002). The long-horizon returns behavior of the Portuguese stock market. *European Journal of Finance*, 8(1), 93-122.
- Ayadi, O. F. & Pyum, C. S. (1994). The Application of the Variance Ratio Test to the Korean Securities Market. *Journal of Banking and Finance*, 18, 643-658.
- Bachelier, L. (1900). Théorie de la Speculation. *Annales Scientifiques de l'École Normale Supérieure*, 3(17), 21-86.
- Belaire-Franch, J. & Contreras, D. (2004). Ranks and Signs-based multiple variance ratio tests, Working Paper. Department of Economic Analysis, University of Valencia.
- Black, F. & Scholes, M. (1973). The Pricing of Options and Corporate Liabilities. *The Journal of Political Economy*, 81(3), 637-654.
- Blasco, N., C. Rio & Santamaria, R. (1997). The Random Walk Hypothesis in the Spanish Stock Market: 1980-1992. *Journal of Business Finance and Accounting*, 24, 667-683.
- Borges, M. R. (2011). Random walk test for the Lisbon stock market. *Applied Economics*, 43, 631-639.
- Borges, M.R. (2010). Efficient Market Hypothesis in European Stock Markets. *The European Journal of Finance*, 16(7), 711-726.
- Brealey, R. A., (1970), The Distribution and Independence of Successive Rates of Return from the British Equity Market. *Journal of Business Finance*, 2, 29-40.
- Brown, R.L. & Easton, S.A. (1989). Weak-Form Efficiency in the Nineteenth Century: A Study of Daily Prices in the London Market for 3 per cent Consols, 1821-1860, *Economica*, 56(221), 61-70.
- Buguk, C., & Brorsen, B. (2003). Testing weak-form market efficiency: Evidence from the Istanbul stock exchange. *International Review of Financial Analysis*, 12(5), 579-590.
- Campbell, J. Y., Lo, A.W., & MacKinlay, A. C. (1997). *The Econometrics of Financial Markets*. Princeton: Princeton University Press.
- Charles, A. & Darné, O. (2009). Variance-Ratio Tests of Random Walk: An Overview. *Journal of Economics Surveys*, 23(3), 503-527.
- Chow, V. & Denning, K. C. (1993). A Simple Multiple Variance Ratio Test. *Journal of Econometrics*, 58, 385-401.
- Cunningham, S. W. (1973). The Predictability of British Stock Market Prices. *Applied Statistics*, 22, 215-231.
- Dickey, D. A. & Fuller, W. A. (1979). Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root. *Journal of the American Statistical Association*, 74(366), 427-431.

- Dryden, M. M. (1970). Statistical Study of U.K. Share Prices. *Scottish Journal of Political Economy*, 17, 369-389.
- Engle, R. F. (1982). Autoregressive Conditional Heteroskedasticity with Estimates of the Variance of U.K. Inflation. *Econometrica*, 50, 987-1008.
- Fama, E. & French, K. (1988). Permanent and temporary components of stock prices. *Journal of Political Economy*, 96, 246-273.
- Fama, E. (1965a). Random Walks in Stock-market Prices. *Financial Analysts Journal*, 51(1), 75-80.
- Fama, E. (1965b). The behaviour of stock-market prices. *The Journal of Business*, 38(1), 34-105.
- Fama, E. (1970). Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. *The Journal of Finance* 25(2), 383- 417.
- Fama, E. (1991). Efficient Capital Markets: II. *Journal of Finance* 46(5), 1575-1617.
- Fama, E. & Blume, M.E., (1966), Filter Rules and Stock-Market Trading. *The Journal of Business* 39(1), 226-241
- Greene, M. T. & Fielitz, B. D. (1977) Long Term Dependence in Common Stock Returns. *Journal of Financial Economics* 4, 339-349.
- Hasan, M.N. and Koenker, R.W. 1997. Robust rank tests of the unit root hypothesis. *Econometrica* 65, 133-161.
- Hoque, H., Kim, J., & Pyun, C. (2007). A comparison of variance ratio tests of random walk: A case of Asian emerging stock markets. *International Review of Economics and Finance*, 16(4), 488-502.
- Kemp, A.G. & Reid, G.C. (1971). The Random Walk Hypothesis and the Recent Behaviour of Equity Prices in Britain. *Economica New Series*, 38(149), 28-51.
- Kendall. M. G. (1953). The Analysis of Economic Time Series. *Journal of the Royal Statistical Society*, 116(1), 11-34.
- Kim, J. H. & Shamsuddin, A. (2008a). Are Asian Stock Markets Efficient? Evidence from New Multiple Variance Ratio Tests. *Journal of Empirical Finance* 15(8), 518-532.
- Kim, J. H. & Shamsuddin, A. (2008b). What drives international equity market efficiency? 36th Annual Meeting of the Federation of Business Disciplines. Southwestern Finance Association Proceedings.
- Lo, A. W. & MacKinlay, A. C. (1988). Stock Market Prices Do Not Follow Random Walks: Evidence from a Simple Specification Test. *The Review of Financial Studies*, 1, 41-66.
- Lo, A. W. (2004), The Adaptive Market Hypothesis: Market Efficiency from an Evolutionary Perspective. *Journal of Portfolio Management*, Forthcoming.
- Lovatt, D., Boswell, A. & Noor, R. (2001). Further evidence on the predictability of UK stock returns. 8th Annual Conference of the Multinational Finance Society. Verona, Itália.
- Luger, R. (2003). Exact non-parametric tests for a random walk with unknown drift under conditional heteroscedasticity. *Journal of Econometrics*, 115, 259-276.
- MacDonald, R., & Power, D. (1993). Stock prices, efficiency and cointegration: The case of the UK. *International Review of Economics and Finance*, 2(3), 251-265.
- Magnusson, M. e Wydick, B. (2002). How Efficient are Africa's Emerging Stock Markets? *Journal of Development Studies*, 38(4), 141-156
- Malkiel, B. (2005) Reflections on the Efficiency Market Hypothesis: 30 years later. *The Financial Review*, 40, 1-9.

- Merton, R.C. (1973), An Intertemporal Capital Asset Pricing Model. *Econometrica*, 41(5), 867-887
- Milionis, A.E. & Moschos, D. (2000). On the validity of the weak-form efficient markets hypothesis applied to the London Stock Exchange Comment. *Applied Economics Letters*, 7(7), 419-421.
- Ojah, K. & Kamera, D. (1999). Random walks and market efficiency tests of Latin American emerging equity markets: A Revisit. *The Financial Review*, 34(2), 57-72.
- Osborne, M. F. M. (1959) Brownian Motion in the Stock Market. *Operations Research*, VII, 145-73.
- Peterson, P.E. & Leuthold, R.M. (1982). Using Mechanical Trading Systems to Evaluate the Weak form efficiency of futures markets. *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 14(1), 147-151
- Poterba, J. & Summers, L. (1988). Mean-reversion in stock prices: Evidence and implications, *Journal of Financial Economics*, 22, 27-59.
- Roberts, R. (2008). *The City: A Guide to London's Global Financial Centre*. London: The Economist Newspaper.
- Rosenthal, L. (1983). An empirical test of the efficiency of the ADR market. *Journal of Banking & Finance* 7(1), 17-29
- Samuelson, P. A. (1965). Proof that properly anticipated prices fluctuate randomly. *Industrial Management Review* 6(2), 41-49.
- Smith G., & Ryoo, H.-J. (2003). Variance ratio tests of the random walk hypothesis for European emerging stock markets. *The European Journal of Finance*, 9, 290-300.
- Smith, G., Jefferis, K. e Ryoo, H.-J., (2002) African stock markets: multiple variance ratio tests of random walks. *Applied Financial Economics*, 12, 475-484
- So, B.S. & Shin, D.W. (2001). An invariant sign test for random walks based on recursive median adjustment. *Journal of Econometrics*, 102, 197-229.
- Summers, L. (1986). Does the stock market rationally reflect fundamental values? *Journal of Finance*, 41, 591-601.
- Taylor, Stephen J. (2005). *Asset price dynamics, volatility, and prediction*. 1ª Ed. Princeton: Princeton University Press,
- Urrutia, J.L. (1995). Tests of random walk and market efficiency for Latin American equity markets. *The Journal of Financial Research*, 18, 299-309.
- Wald, A. & Wolfowitz, J. (1940). On a test whether two samples are from the same population. *The Annals of Mathematical Statistics*, 11, 147-162.
- Worthington, A. & Higgs, H. (2004a). Tests of random walks and market efficiency in Latin American stock markets: An empirical note. School of Economics and Finance, Queensland University of Technology, Australia, Discussion Paper Series 157.
- Worthington, A. & Higgs, H. (2004b). Random walks and market efficiency in European equity markets. *Global Journal of Finance and Economics*, 1(1), 59-78.
- Wright, J. H. (2000). Alternative Variance-Ratio Tests Using Ranks and Signs. *Journal of Business & Economic Statistics*, 18, 1-9.

LINKS

- <http://www.lseg.com/about-london-stock-exchange-group/history>
- <http://www.londonstockexchange.com/companies-and-advisors/aim/aim/aim.htm>
- [http://www.londonstockexchange.com/companies-and-advisors/main-market/main-market/home.htm /](http://www.londonstockexchange.com/companies-and-advisors/main-market/main-market/home.htm/)
- https://www.nytimes.com/2017/03/29/business/dealbook/deutsche-borse-london-stock-exchange.html?_r=0
- <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-03-29/pound-falls-as-may-to-trigger-article-50-scottish-vote-weighs>
- https://www.bloomberg.com/politics/articles/2017-03-20/what-comes-next-after-may-starts-brex-it-march-29-quicktake-q-a?cmpid=socialflow-facebook-tv&utm_content=tv&utm_campaign=socialflow-organic&utm_source=facebook&utm_medium=social

SOFTWARES

- Sobre o R-Studio: Kim, J. H. (2014). Pacote “vrtest: Variance Ratio tests and other tests for Martingale Difference Hypothesis”. Versão 0.97. Disponível em <https://CRAN.R-project.org/package=vrtest>
- Sobre o STATA 14: <http://www.stata.com/manuals13/rRvrttest.pdf>
- Sobre o EViews 8.1: [http://www.EVIEWS.com/help/helpintro.html#page/content%2Fadvtimeser-Unit Root Testing.html%23](http://www.EVIEWS.com/help/helpintro.html#page/content%2Fadvtimeser-Unit%20Root%20Testing.html%23)

APÊNDICES

Apêndice 1 – Teste de Raiz Unitária de Dickey-Fuller Aumentado para Frequência Diária

Os testes de Raiz Unitária de Dickey-Fuller Aumentado foram implementados através do *software* EVIEWS 8.1. Os resultados encontram-se organizados por Ação, sendo apresentado o valor estatístico: t-Estat. e o respetivo nível de significância: *p-value*. Para a realização do teste, foram consideradas as propriedades já pré-definidas no *software*, ou seja, no teste, para um número máximo de 37 *lags*, foi considerado o critério o *Schwarz Info Criterion* (SIC) e uma Interceção, não tendo sido incluída nenhuma Tendência.

Ação	t-Estat.	<i>p-value</i>	Ação	t-Estat.	<i>p-value</i>	Ação	t-Estat.	<i>p-value</i>
AAL	-1.861	0.351	BTG	-1.969	0.301	ELM	0.010	0.958
ABF	0.793	0.994	BVIC	-0.929	0.779	ENQ	-0.418	0.904
ACA	-1.582	0.492	BVS	-1.264	0.648	ERM	-0.007	0.957
ACAL	-1.522	0.523	CAD	-6.885	0.000	ESNT	-1.154	0.696
AEP	-0.790	0.821	CAR	-1.884	0.340	ETQ	-2.071	0.257
AFR	-1.378	0.595	CARR	1.283	0.999	EVR	-1.837	0.363
AGA	-2.084	0.251	CAU	-1.803	0.380	EZJ	-0.913	0.785
AHT	2.924	1.000	CCL	-1.015	0.750	FCON	-1.585	0.490
AIE	-2.847	0.052	CFYN	-0.854	0.803	FDSA	-0.510	0.887
AIR	-1.235	0.662	CGS	1.498	0.999	FENR	-1.336	0.615
ALUM	-1.651	0.456	CHW	-1.417	0.576	FGP	-1.959	0.305
ALY	-2.548	0.104	CINE	0.862	0.995	FLLRA	1.647	1.000
AMFW	-1.141	0.702	CKN	0.083	0.965	FLYB	-3.126	0.025
ANTO	-1.268	0.647	CLLN	-1.824	0.369	FOUR	8.245	1.000
APF	-1.151	0.698	CLRK	-1.399	0.584	FRES	-1.169	0.690
ARM	0.751	0.993	CML	-1.692	0.435	FSHR	2.158	1.000
ARMS	-0.937	0.777	CMRG	-1.309	0.628	FUTR	-2.196	0.208
ASBE	-2.267	0.183	CMS	-2.690	0.076	FXPO	-1.606	0.479
ATK	0.192	0.972	CNA	-1.635	0.465	GAW	-1.455	0.557
AVAP	-1.172	0.689	CNCT	-0.894	0.791	GDWN	-0.329	0.918
AVM	-2.393	0.144	CNE	-1.425	0.572	GFRD	0.386	0.982
AVON	1.263	0.999	COB	-0.754	0.831	GFS	-1.399	0.584
AVV	-0.813	0.815	COST	-1.256	0.652	GHT	-2.406	0.140
AYM	-2.297	0.173	CPI	-0.928	0.780	GKN	-0.469	0.895
AZN	0.368	0.982	CPR	-1.771	0.395	GNK	0.133	0.968
BA	0.078	0.964	CRDA	3.107	1.000	GNS	0.493	0.987
BAB	0.796	0.994	CRE	-2.812	0.057	GOG	-0.685	0.849
BATS	4.236	1.000	CRL	-1.505	0.531	GPRT	-0.777	0.825
BBA	-0.744	0.834	CSRT	0.730	0.993	GREG	1.088	0.997
BBY	-1.642	0.461	CWC	-2.170	0.217	GSK	0.038	0.961
BDEV	-0.678	0.850	CWK	4.146	1.000	HAS	-1.951	0.309
BET	4.588	1.000	DCG	-0.332	0.918	HDNG	-3.568	0.006
BHY	-0.036	0.954	DEB	-2.612	0.091	HEAD	0.318	0.979
BISI	-1.837	0.363	DGE	2.100	1.000	HFD	-1.763	0.399
BKG	1.147	0.998	DIA	-1.008	0.752	HFG	0.592	0.990
BLT	-1.461	0.553	DLAR	-1.247	0.656	HIK	-0.434	0.901
BLWY	1.812	1.000	DMGT	-1.216	0.670	HILS	4.912	1.000
BMS	-1.229	0.664	DNLM	-0.484	0.892	HLMA	6.666	1.000
BMY	-1.637	0.464	DNO	1.719	1.000	HNT	-1.594	0.486
BNZL	4.311	1.000	DOM	1.530	0.999	HOC	-1.666	0.449
BODY	0.126	0.968	DPH	2.574	1.000	HOME	-1.870	0.347
BOK	0.203	0.973	DPLM	3.637	1.000	HRG	-1.210	0.672
BP	-0.883	0.794	DRS	-4.593	0.000	HSV	0.583	0.989
BPI	3.025	1.000	DRTY	-1.416	0.576	HTG	-1.459	0.555
BPTY	-2.407	0.140	DRXG	-1.858	0.352	HVN	-1.883	0.341
BQE	-2.010	0.283	DTY	1.442	0.999	HWDN	0.534	0.988
BRAG	0.693	0.992	DVO	-1.009	0.752	HYNS	-1.584	0.491
BRAM	-1.956	0.307	DVW	0.577	0.989	IMB	1.667	1.000
BRBY	-1.023	0.747	E2V	-1.084	0.724	IMG	-2.181	0.214
BRSN	3.172	1.000	EAS	0.050	0.962	IMI	0.289	0.978
BRWN	-1.484	0.542	ECOM	-0.556	0.878	INCH	-0.260	0.928
BTA	-0.667	0.853	EDPR	-2.958	0.039	IRV	-1.077	0.727

Ação	t-Estat.	p-value	Ação	t-Estat.	p-value	Ação	t-Estat.	p-value
ISAT	-1.461	0.553	PHTM	-1.403	0.583	SWJ	-0.101	0.948
ITE	-1.141	0.702	PMO	-1.550	0.508	SXS	-0.111	0.947
ITRK	0.168	0.971	PNN	0.887	0.995	SYNT	0.702	0.992
ITV	-0.681	0.850	POG	-1.487	0.541	SYR	0.962	0.996
JD	6.236	1.000	PRW	-3.887	0.002	TALK	-1.487	0.540
JDW	0.152	0.970	PSN	1.227	0.998	TATE	0.172	0.971
JKX	-1.370	0.599	PSON	-1.306	0.629	TCY	0.080	0.964
JMAT	0.868	0.995	PTD	-1.716	0.423	TEA	-3.170	0.022
JNPR	-0.968	0.767	PUB	-0.613	0.865	TED	0.480	0.986
KAZ	-1.472	0.548	PZC	0.485	0.986	TEP	-0.362	0.913
KCOM	-2.510	0.113	QQ	-1.063	0.732	TEXH	-0.455	0.897
KGF	-1.038	0.742	RB	4.272	1.000	THNN	-2.316	0.167
KIE	-0.766	0.828	RCDO	2.330	1.000	TITH	-1.266	0.648
KLR	-0.976	0.764	RDSB	-0.384	0.910	TLW	-1.334	0.616
LCL	-2.172	0.217	RDW	-1.229	0.664	TNI	-1.489	0.539
LMI	-1.866	0.349	RE	-1.455	0.557	TPK	-0.688	0.848
LOOK	-0.340	0.917	REL	3.038	1.000	TPT	-1.567	0.499
LOWB	-2.077	0.254	RENT	-1.157	0.695	TRI	-1.129	0.707
LRD	-1.275	0.643	REX	0.899	0.996	TRIA	-1.534	0.516
LVD	-2.417	0.137	RGP	-1.811	0.375	TRK	-3.015	0.034
MAB	-1.741	0.410	RIO	-1.390	0.589	TSCO	-1.247	0.656
MACF	-1.137	0.703	RMV	1.253	0.998	TT	1.080	0.997
MARS	-0.759	0.830	RNK	-1.876	0.344	TTG	-1.812	0.375
MCB	-1.061	0.733	RNO	-1.912	0.327	TW	-1.770	0.396
MCGN	-5.035	0.000	RPC	5.182	1.000	UKM	-1.751	0.405
MEC	-1.279	0.642	RPO	-1.305	0.629	ULE	-0.622	0.863
MER	-0.415	0.904	RPS	-1.529	0.519	ULVR	2.830	1.000
MGAM	-1.870	0.347	RR	-0.705	0.844	UU	1.016	0.997
MGGT	0.090	0.965	RSHW	1.116	0.998	VCTA	-0.473	0.894
MGNS	-0.816	0.814	RTN	-0.562	0.876	VEC	-1.360	0.603
MKS	-1.519	0.524	RTRK	0.699	0.992	VED	-1.926	0.321
MLC	-1.880	0.342	RWA	-0.998	0.756	VOD	-0.497	0.889
MMC	-1.428	0.570	SAB	1.240	0.998	VOLX	-2.468	0.123
MNDI	0.799	0.994	SBRY	-2.100	0.245	VP	2.339	1.000
MNZS	-0.893	0.791	SBS	-2.643	0.084	VTC	-0.574	0.874
MONY	0.031	0.960	SDL	-1.715	0.424	WEIR	-0.325	0.919
MORW	-0.884	0.794	SDY	-1.304	0.630	WG	-0.903	0.788
MOSB	-1.502	0.533	SEPU	-1.060	0.733	WIL	-0.937	0.777
MSLH	-0.036	0.954	SERC	-1.673	0.445	WIN	-1.604	0.481
MTC	-2.352	0.156	SFR	-1.591	0.487	WLG	-0.634	0.861
MTO	-0.955	0.771	SGC	-1.314	0.625	WMH	-1.701	0.431
NARS	-1.768	0.397	SGP	-1.817	0.372	WTB	1.126	0.998
NBP	0.672	0.992	SHI	-1.357	0.605	WTM	-1.633	0.465
NCC	1.306	0.999	SIA	-1.580	0.493	XAR	-1.278	0.642
NEX	-1.937	0.316	SIV	-2.493	0.117	XCH	-1.886	0.339
NG	1.860	1.000	SKP	-2.647	0.084	ZTF	-0.403	0.906
NMC	-0.239	0.931	SKY	-2.083	0.252			
NMID	-1.339	0.613	SMDR	-1.984	0.294			
NTG	-1.329	0.618	SMDS	1.935	1.000			
NXR	-5.802	0.000	SMIN	0.154	0.970			
NXT	1.492	0.999	SMJ	-0.584	0.872			
OCDO	-1.562	0.502	SMWH	3.605	1.000			
OPHR	-0.607	0.867	SN	1.112	0.998			
OPTS	-1.034	0.743	SNR	-0.222	0.933			
OXB	-3.012	0.034	SPD	-0.851	0.804			
OXFD	-1.327	0.619	SPO	-7.897	0.000			
PAGE	-1.804	0.379	SPRT	-0.011	0.956			
PAY	-0.646	0.858	SPT	-2.427	0.134			
PDG	-1.529	0.519	SSE	0.739	0.993			
PFD	-0.626	0.862	STHR	-2.175	0.216			
PFL	-2.318	0.166	STVG	-1.598	0.483			
PHC	-1.384	0.591	SVT	1.960	1.000			

Apêndice 2 – Teste *Run* para Frequência Diária

Os testes *Run* apresentados foram calculados através do *software* STATA 14. Na tabela apresenta-se os resultados de acordo com a Ação, onde em N_0 se pode verificar o número de *runs* abaixo do *threshold* (ou média); em N_1 o número de *runs* acima do *threshold* (ou média); em R o valor de *runs* observado; em μ o valor de *runs* esperado; em t-Estat. o valor estatístico, em *p-value* o nível de significância e em N o número total de observações ($N=N_0+N_1$).

Ação	N_0	N_1	R	μ	t-Estat.	<i>p-value</i>	N
AAL	3319	3193	3119	3255.8	-3.392	7.0E-04	6512
ABF	4552	4553	4386	4553.5	-3.511	4.5E-04	9105
ACA	825	826	871	826.5	2.191	2.8E-02	1651
ACAL	5258	1898	2355	2790.2	-13.200	8.8E-40	7156
AEP	5774	2160	2647	3144.9	-14.108	3.4E-45	7934
AFRI	1488	1141	1136	1292.6	-6.218	5.0E-10	2629
AGA	4672	4174	3954	4410.0	-9.728	2.3E-22	8846
AHT	4543	2997	2937	3612.5	-16.243	2.5E-59	7540
AIE	4900	3918	3604	4355.3	-16.204	4.7E-59	8818
AIRI	5050	1753	2186	2603.6	-13.235	5.5E-40	6803
ALUM	5965	1709	2048	2657.8	-20.109	6.1E-90	7674
ALY	5435	2325	2984	3257.8	-7.406	1.3E-13	7760
AMFW	4543	3997	3694	4253.5	-12.160	5.1E-34	8540
ANTO	4683	3978	3273	4302.8	-22.280	5.8E-110	8661
APF	6079	2141	2577	3167.7	-16.914	3.6E-64	8220
ARM	2352	2288	2307	2320.6	-0.398	6.9E-01	4640
ARMS	781	506	575	615.1	-2.345	1.9E-02	1287
ASBE	7643	1462	1283	2455.5	-45.588	0.0E+00	9105
ATK	2786	2315	2304	2529.8	-6.377	1.8E-10	5101
AVAP	2015	487	574	785.4	-13.487	1.9E-41	2502
AVM	3468	1709	1977	2290.7	-9.858	6.3E-23	5177
AVON	5687	3418	3148	4270.8	-25.093	5.9E-139	9105
AVV	3062	1937	2014	2373.9	-10.725	7.8E-27	4999
AYM	6139	982	1285	1694.2	-20.397	1.8E-92	7121
AZN	2950	2951	2891	2951.5	-1.575	1.2E-01	5901
BA	4502	4503	4358	4503.5	-3.067	2.2E-03	9005
BAB	4338	2524	2712	3192.2	-12.467	1.1E-35	6862
BATS	4552	4553	4532	4553.5	-0.451	6.5E-01	9105
BBA	4553	4552	4016	4553.5	-11.267	1.9E-29	9105
BBY	4655	4450	4191	4551.2	-7.554	4.2E-14	9105
BDEV	4557	4548	4107	4553.5	-9.359	8.0E-21	9105
BET	666	666	683	667.0	0.877	3.8E-01	1332
BHY	5940	3165	2598	4130.6	-35.415	9.9E-275	9105
BISI	6570	2535	1478	3659.4	-56.901	0.0E+00	9105
BKG	4339	3806	3177	4056.1	-19.566	3.0E-85	8145
BLT	2444	2403	2456	2424.3	0.910	3.6E-01	4847
BLWY	4701	4404	3433	4548.7	-23.410	3.4E-121	9105
BMS	3035	1725	2038	2200.7	-5.105	3.3E-07	4760
BMV	3677	1953	2196	2552.0	-10.473	1.1E-25	5630
BNZL	4552	4553	3889	4553.5	-13.929	4.2E-44	9105
BODY	4841	4264	3410	4535.2	-23.681	5.7E-124	9105
BOK	1862	1223	1317	1477.3	-6.033	1.6E-09	3085
BP	4553	4552	4445	4553.5	-2.274	2.3E-02	9105
BPI	5185	3876	3150	4436.9	-27.618	6.8E-168	9061
BPTY	1340	1340	1291	1341.0	-1.932	5.3E-02	2680
BQE	6418	2456	1747	3553.5	-47.908	0.0E+00	8874
BRAG	5385	3720	3122	4401.3	-27.743	2.1E-169	9105
BRAM	5484	3621	3283	4362.9	-23.625	2.1E-123	9105
BRBY	1799	1797	1777	1799.0	-0.734	4.6E-01	3596
BRSN	5041	4064	3494	4501.1	-21.355	3.5E-101	9105

Ação	N₀	N₁	R	μ	t-Estat.	p-value	N
BRWN	5015	4057	3236	4486.4	-26.554	2.3E-155	9072
BTA	4060	3989	3938	4025.2	-1.944	5.2E-02	8049
BTG	2949	2419	2584	2658.8	-2.063	3.9E-02	5368
BVIC	1394	1337	1360	1365.9	-0.226	8.2E-01	2731
BVS	2505	2247	2092	2370.0	-8.090	6.0E-16	4752
CAD	1448	648	897	896.3	0.034	9.7E-01	2096
CARI	5838	3267	2782	4190.5	-32.082	7.8E-226	9105
CARRI	5788	3317	2582	4218.2	-37.024	4.8E-300	9105
CAU	1907	1268	1584	1524.2	2.213	2.7E-02	3175
CCL	2014	2015	1964	2015.5	-1.623	1.0E-01	4029
CFYN	6837	2235	1731	3369.8	-46.338	0.0E+00	9072
CGS	5629	3476	2872	4298.9	-31.682	2.7E-220	9105
CHW	4916	1603	1829	2418.7	-19.695	2.4E-86	6519
CINE	1240	1144	1214	1191.1	0.941	3.5E-01	2384
CKN	4975	2678	2942	3482.8	-13.589	4.7E-42	7653
CLLN	2326	2014	2048	2159.8	-3.412	6.5E-04	4340
CLRK	5362	3743	2795	4409.6	-34.948	1.4E-267	9105
CML	6452	1805	2108	2821.8	-22.998	4.9E-117	8257
CMRG	5196	3909	3118	4462.5	-28.758	7.3E-182	9105
CMS	3969	1659	2025	2340.9	-10.130	4.1E-24	5628
CNA	2528	2430	2573	2479.0	2.670	7.6E-03	4958
CNCT	1358	1193	1420	1271.2	5.920	3.2E-09	2551
CNE	4399	2623	2793	3287.4	-12.608	1.9E-36	7022
COB	4928	4177	3615	4522.5	-19.153	9.1E-82	9105
COST	5507	3598	3405	4353.4	-20.793	5.0E-96	9105
CPI	3979	2960	2980	3395.7	-10.201	2.0E-24	6939
CPRI	3346	2506	2564	2866.7	-8.081	6.4E-16	5852
CRDA	4792	4313	3846	4540.9	-14.606	2.6E-48	9105
CRE	5849	3256	2454	4184.3	-39.470	0.0E+00	9105
CRL	6698	906	1152	1597.1	-24.324	1.1E-130	7604
CSRT	5107	3222	3060	3952.2	-20.609	2.3E-94	8329
CWC	4364	4365	4189	4365.5	-3.778	1.6E-04	8729
CWK	5108	2685	2786	3520.8	-18.431	7.4E-76	7793
DCG	2771	2307	2228	2518.8	-8.231	1.9E-16	5078
DEB	1352	1248	1307	1298.9	0.317	7.5E-01	2600
DGE	4552	4553	4421	4553.5	-2.777	5.5E-03	9105
DIA	3834	1952	2157	2587.9	-12.672	8.4E-37	5786
DLARI	4601	4504	3986	4553.0	-11.886	1.4E-32	9105
DMGT	4849	4256	3625	4534.2	-19.139	1.2E-81	9105
DNLM	1260	1222	1278	1241.7	1.458	1.4E-01	2482
DNO	5071	2542	2846	3387.4	-13.951	3.1E-44	7613
DOM	2483	1775	1915	2071.1	-4.922	8.6E-07	4258
DPH	2378	1673	1886	1965.2	-2.565	1.0E-02	4051
DPLM	5257	3848	3568	4444.5	-18.823	4.9E-79	9105
DRS	4881	775	1122	1338.6	-12.182	3.9E-34	5656
DRTY	1749	1566	1691	1653.4	1.309	1.9E-01	3315
DRXG	1387	1340	1395	1364.1	1.184	2.4E-01	2727
DTY	1611	1514	1562	1562.0	0.000	1.0E+00	3125
DVO	3622	2258	2446	2782.8	-9.285	1.6E-20	5880
DVW	4783	721	1055	1254.1	-11.791	4.3E-32	5504
E2V	1637	1448	1601	1537.7	2.288	2.2E-02	3085
EAS	594	488	595	536.8	3.574	3.5E-04	1082
ECOM	4552	4553	4212	4553.5	-7.158	8.2E-13	9105
EDPRI	6360	1473	1634	2393.0	-28.087	1.4E-173	7833
ELM	4906	4199	3780	4526.1	-15.733	9.0E-56	9105
ENQ	883	757	825	816.2	0.439	6.6E-01	1640
ERM	4705	2952	2873	3628.8	-18.232	2.9E-74	7657

Ação	N₀	N₁	R	μ	t-Estat.	p-value	N
ESNT	1457	1407	1406	1432.6	-0.993	3.2E-01	2864
ETQ	7208	1059	1468	1847.7	-18.698	5.1E-78	8267
EVRI	633	606	583	620.2	-2.116	3.4E-02	1239
EZJ	2025	1987	1952	2006.8	-1.731	8.3E-02	4012
FCON	5484	2803	2875	3710.8	-20.511	1.7E-93	8287
FDSA	2976	1898	2047	2318.8	-8.187	2.7E-16	4874
FENRI	5710	3395	3091	4259.2	-26.179	4.6E-151	9105
FGP	2852	2530	2598	2682.4	-2.309	2.1E-02	5382
FLLRA	5514	3565	2895	4331.3	-31.606	3.0E-219	9079
FLYB	834	632	732	720.1	0.635	5.3E-01	1466
FOURI	5670	3435	2824	4279.2	-32.458	4.1E-231	9105
FRES	1079	1044	1072	1062.2	0.425	6.7E-01	2123
FSHRI	5656	3449	2766	4286.0	-33.850	3.6E-251	9105
FUTRI	2851	1519	1907	1983.0	-2.535	1.1E-02	4370
FXPO	1230	1121	1170	1174.0	-0.164	8.7E-01	2351
GAW	3617	1939	2096	2525.6	-12.685	7.1E-37	5556
GDWN	5873	3232	2294	4170.5	-42.947	0.0E+00	9105
GFRD	5445	3660	2943	4378.5	-31.293	5.8E-215	9105
GFS	2683	2450	2548	2562.2	-0.398	6.9E-01	5133
GHT	6004	2147	2651	3163.9	-14.643	1.5E-48	8151
GKN	4552	4553	4342	4553.5	-4.433	9.3E-06	9105
GNK	4883	4222	3489	4529.5	-21.926	1.5E-106	9105
GNS	2445	1660	1832	1978.4	-4.745	2.1E-06	4105
GOG	3246	2416	2420	2771.2	-9.540	1.4E-21	5662
GPRT	1597	964	1241	1203.3	1.588	1.1E-01	2561
GREG	5101	3096	2911	3854.3	-22.165	7.5E-109	8197
GSK	4553	4552	4420	4553.5	-2.798	5.1E-03	9105
HAS	3628	3182	3158	3391.4	-5.681	1.3E-08	6810
HDNG	8936	169	283	332.7	-14.324	1.5E-46	9105
HEAD	5208	3897	3289	4459.1	-25.046	1.9E-138	9105
HFD	1593	1492	1586	1541.8	1.592	1.1E-01	3085
HFG	1305	1066	1320	1174.5	6.041	1.5E-09	2371
HIK	1380	1379	1385	1380.5	0.171	8.6E-01	2759
HILS	5258	3847	3032	4444.2	-30.329	4.7E-202	9105
HLMA	4881	4224	3595	4529.8	-19.697	2.3E-86	9105
HNT	5597	2336	2614	3297.3	-18.464	4.0E-76	7933
HOC	1252	1252	1258	1253.0	0.200	8.4E-01	2504
HOME	4977	4095	3949	4494.1	-11.556	6.9E-31	9072
HRG	1440	1083	1336	1237.2	4.013	6.0E-05	2523
HSV	4007	2275	2387	2903.2	-14.100	3.8E-45	6282
HTG	5251	3854	3067	4446.3	-29.609	1.1E-192	9105
HVN	3414	1513	1799	2097.8	-10.003	1.5E-23	4927
HWDN	3383	2739	2847	3028.1	-4.682	2.8E-06	6122
HYNS	6713	2392	1742	3528.2	-48.325	0.0E+00	9105
IMB	2527	2527	2513	2528.0	-0.422	6.7E-01	5054
IMG	3312	2309	2515	2722.0	-5.704	1.2E-08	5621
IMI	4617	4488	4165	4552.6	-8.126	4.4E-16	9105
INCH	4536	4536	4091	4537.0	-9.366	7.6E-21	9072
IRV	5081	4024	3435	4492.1	-22.462	9.8E-112	9105

Ação	N₀	N₁	R	μ	t-Estat.	p-value	N
ISAT	1427	1428	1435	1428.5	0.243	8.1E-01	2855
ITE	3908	1835	2004	2498.4	-15.003	7.0E-51	5743
ITRK	1814	1815	1772	1815.5	-1.444	1.5E-01	3629
ITV	4552	4553	4270	4553.5	-5.942	2.8E-09	9105
JD	3131	1875	2053	2346.4	-8.853	8.5E-19	5006
JDW	3430	2618	2530	2970.5	-11.537	8.6E-31	6048
JKX	3617	1747	1879	2357.0	-14.862	5.8E-50	5364
JMAT	4580	4525	4197	4553.3	-7.469	8.1E-14	9105
JNPRI	4733	2455	2820	3234.0	-10.858	1.8E-27	7188
KAZ	1390	1386	1422	1389.0	1.253	2.1E-01	2776
KCOM	2393	1961	2254	2156.6	2.983	2.9E-03	4354
KGF	4264	4263	4116	4264.5	-3.217	1.3E-03	8527
KIE	2928	2074	2143	2429.1	-8.334	7.8E-17	5002
KLRI	3718	1946	2068	2555.8	-14.371	7.8E-47	5664
LCL	4669	4436	4349	4550.5	-4.227	2.4E-05	9105
LMI	4667	4438	4276	4550.6	-5.760	8.4E-09	9105
LOOK	5304	3768	3113	4407.0	-27.974	3.3E-172	9072
LOWB	5273	3832	3602	4439.5	-18.005	1.8E-72	9105
LRD	4844	4261	3811	4534.8	-15.235	2.1E-52	9105
LVD	3204	1843	2027	2341.0	-9.534	1.5E-21	5047
MAB	1726	1688	1733	1707.8	0.863	3.9E-01	3414
MACF	5992	3113	2448	4098.3	-38.436	0.0E+00	9105
MARS	4672	4433	3695	4550.4	-17.942	5.6E-72	9105
MCB	3414	1953	2179	2485.6	-9.042	1.5E-19	5367
MCGN	6206	2312	2239	3369.9	-30.985	8.6E-211	8518
MEC	1991	922	1053	1261.4	-8.924	4.5E-19	2913
MERI	3243	1808	1988	2322.7	-10.246	1.2E-24	5051
MGAM	4610	4495	3793	4552.8	-15.928	4.0E-57	9105
MGGT	5489	3616	3312	4360.9	-22.957	1.3E-116	9105
MGNS	5247	3858	2605	4447.6	-39.542	0.0E+00	9105
MKS	4536	4536	4422	4537.0	-2.415	1.6E-02	9072
MLC	2900	2264	2282	2543.8	-7.400	1.4E-13	5164
MMC	5248	2243	2707	3143.8	-12.030	2.5E-33	7491
MNDI	1170	1170	1167	1171.0	-0.165	8.7E-01	2340
MNZS	5390	3715	3250	4399.4	-24.937	2.9E-137	9105
MONY	1168	1154	1161	1162.0	-0.040	9.7E-01	2322
MORW	4553	4552	3922	4553.5	-13.237	5.4E-40	9105
MOSB	5869	3203	2493	4145.3	-37.976	0.0E+00	9072
MSLH	4971	4134	3475	4515.0	-21.986	3.9E-107	9105
MTC	4388	3351	3620	3801.0	-4.191	2.8E-05	7739
MTO	6314	2791	3028	3871.9	-20.805	3.9E-96	9105
NARS	1735	518	612	798.8	-11.119	1.0E-28	2253
NBP	7178	1559	584	2562.6	-72.209	0.0E+00	8737
NCC	1786	1298	1433	1504.4	-2.638	8.4E-03	3084
NEX	3291	2728	2640	2984.2	-8.951	3.5E-19	6019
NG	2631	2626	2670	2629.5	1.117	2.6E-01	5257
NMC	477	429	476	452.7	1.552	1.2E-01	906
NMID	7123	1982	1158	3102.1	-59.826	0.0E+00	9105
NTG	5189	3916	3073	4464.5	-29.749	1.8E-194	9105

Ação	N_o	N_i	R	μ	t-Estat.	p-value	N
NXRI	1557	773	1104	1034.1	3.267	1.1E-03	2330
NXT	4786	4286	4270	4523.2	-5.334	9.6E-08	9072
OCDO	783	784	756	784.5	-1.440	1.5E-01	1567
OPHRI	679	645	642	662.6	-1.131	2.6E-01	1324
OPTS	1297	1047	1183	1159.7	0.975	3.3E-01	2344
OXB	3379	1622	2001	2192.9	-6.191	6.0E-10	5001
OXFD	5436	2898	3182	3781.5	-14.479	1.7E-47	8334
PAGE	1962	1958	1879	1961.0	-2.620	8.8E-03	3920
PAY	1615	1426	1670	1515.6	5.621	1.9E-08	3041
PDG	4504	2261	2529	3011.7	-13.187	1.0E-39	6765
PFD	1696	1389	1475	1528.2	-1.936	5.3E-02	3085
PFL	4744	4361	3955	4545.4	-12.398	2.7E-35	9105
PHC	2051	1044	1305	1384.7	-3.204	1.4E-03	3095
PHTM	4928	4177	3080	4522.5	-30.444	1.4E-203	9105
PMO	5673	3432	3917	4277.7	-8.049	8.4E-16	9105
PNN	3491	3286	3222	3386.4	-3.998	6.4E-05	6777
POG	2014	1633	1646	1804.6	-5.311	1.1E-07	3647
PRW	864	549	731	672.4	3.283	1.0E-03	1413
PSN	4377	3571	3257	3934.1	-15.349	3.6E-53	7948
PERSON	4553	4552	4341	4553.5	-4.454	8.4E-06	9105
PTD	6770	2335	1534	3473.4	-53.298	0.0E+00	9105
PUB	1981	1650	1794	1801.4	-0.248	8.0E-01	3631
PZC	5342	3763	3146	4416.6	-27.459	5.5E-166	9105
QQ	1386	1303	1381	1344.2	1.420	1.6E-01	2689
R	3877	3551	3649	3707.8	-1.368	1.7E-01	7428
RB	4553	4552	4449	4553.5	-2.190	2.8E-02	9105
RCDO	5395	3710	3103	4397.6	-28.098	1.0E-173	9105
RDSB	4552	4553	4410	4553.5	-3.008	2.6E-03	9105
RDW	3213	2443	2444	2776.6	-9.012	2.0E-19	5656
RE	6648	2457	2611	3588.9	-26.010	3.8E-149	9105
REL	4552	4553	4305	4553.5	-5.209	1.9E-07	9105
RENT	4553	4552	4247	4553.5	-6.425	1.3E-10	9105
REX	4636	4404	4295	4518.0	-4.695	2.7E-06	9040
RGP	6906	2199	1046	3336.8	-65.534	0.0E+00	9105
RIO	4553	4552	4372	4553.5	-3.804	1.4E-04	9105
RMV	1334	1335	1354	1335.5	0.716	4.7E-01	2669
RNK	4589	4516	4512	4553.2	-0.864	3.9E-01	9105
RNO	6205	2900	3001	3953.7	-23.000	4.7E-117	9105
RPC	3888	2014	2149	2654.5	-14.636	1.6E-48	5902
RPO	698	407	507	515.2	-0.529	6.0E-01	1105
RPS	4831	2548	2774	3337.3	-14.505	1.1E-47	7379
RSHW	5313	3118	3347	3930.8	-13.641	2.3E-42	8431
RTN	5926	3179	3239	4139.1	-20.757	1.1E-95	9105
RTRK	4953	4152	3234	4518.3	-27.130	4.4E-162	9105
RWA	2491	1614	1865	1959.8	-3.102	1.9E-03	4105
SAB	2223	2222	2318	2223.5	2.835	4.6E-03	4445
SBRY	4552	4553	4343	4553.5	-4.412	1.0E-05	9105
SBS	7577	1517	1832	2528.9	-26.293	2.3E-152	9094
SDL	2573	1668	1844	2024.9	-5.823	5.8E-09	4241

Ação	N_o	N_i	R	μ	t-Estat.	p-value	N
SDY	4713	2186	2543	2987.7	-12.368	3.9E-35	6899
SEPU	1330	989	1192	1135.4	2.402	1.6E-02	2319
SERC	4193	2987	2971	3489.7	-12.600	2.1E-36	7180
SFRI	4862	2282	2516	3107.1	-16.087	3.2E-58	7144
SGC	3211	2714	2829	2942.7	-2.974	2.9E-03	5925
SGP	842	806	831	824.6	0.315	7.5E-01	1648
SHI	4294	2629	2624	3262.3	-16.286	1.2E-59	6923
SIA	2870	2019	2053	2371.4	-9.394	5.8E-21	4889
SIV	4685	3153	3148	3770.3	-14.617	2.2E-48	7838
SKP	5188	2049	2490	2938.7	-12.996	1.3E-38	7237
SKY	2825	2686	2720	2754.7	-0.937	3.5E-01	5511
SMDRI	1042	1042	1067	1043.0	1.052	2.9E-01	2084
SMDS	4651	4454	3701	4551.4	-17.833	3.9E-71	9105
SMIN	4553	4552	4157	4553.5	-8.311	9.5E-17	9105
SMJ	6714	2391	1562	3527.2	-53.184	0.0E+00	9105
SMWH	4536	4536	4216	4537.0	-6.741	1.6E-11	9072
SN	4438	4436	4202	4438.0	-5.011	5.4E-07	8874
SNRI	5155	3950	3372	4473.8	-23.506	3.6E-122	9105
SPD	1204	1188	1199	1196.9	0.084	9.3E-01	2392
SPO	6094	1640	2166	2585.5	-14.275	3.1E-46	7734
SPRT	512	472	520	492.2	1.777	7.6E-02	984
SPT	4834	4271	3915	4536.1	-13.069	5.0E-39	9105
SSE	3293	3104	3124	3196.7	-1.820	6.9E-02	6397
STHRI	1406	1345	1411	1375.8	1.342	1.8E-01	2751
STVG	5037	4068	3344	4501.9	-24.550	4.4E-133	9105
SVT	3457	3320	3340	3388.1	-1.170	2.4E-01	6777
SWJ	6895	1966	591	3060.6	-75.989	0.0E+00	8861
SXS	4121	2918	2835	3417.7	-14.310	1.9E-46	7039
SYNT	4990	4115	3432	4511.5	-22.838	1.9E-115	9105
SYRI	2044	1546	1590	1761.5	-5.836	5.3E-09	3590
TALK	851	797	838	824.1	0.685	4.9E-01	1648
TATE	4552	4553	4262	4553.5	-6.110	1.0E-09	9105
TCY	1050	1028	1054	1039.9	0.620	5.4E-01	2078
TEA	8187	834	490	1514.8	-64.316	0.0E+00	9021
TED	2983	1866	2032	2296.8	-8.034	9.4E-16	4849
TEP	2609	1927	2020	2217.7	-6.008	1.9E-09	4536
TEXH	6536	2569	1930	3689.3	-45.519	0.0E+00	9105
THNN	4898	1991	2365	2832.2	-13.697	1.1E-42	6889
TITH	6401	848	1240	1498.6	-14.706	5.9E-49	7249
TLW	4227	2598	2876	3219.1	-8.808	1.3E-18	6825
TNI	4927	4178	3624	4522.7	-18.966	3.3E-80	9105
TPK	4293	3302	3179	3733.8	-12.955	2.2E-38	7595
TPT	2807	2047	2247	2368.5	-3.576	3.5E-04	4854
TRI	4113	1604	2012	2308.9	-9.729	2.3E-22	5717
TRIA	4462	717	896	1236.5	-19.838	1.4E-87	5179
TRK	3046	1549	1988	2054.6	-2.200	2.8E-02	4595
TSCO	4552	4553	4347	4553.5	-4.328	1.5E-05	9105
TT	4598	3735	3314	4122.8	-17.914	9.2E-72	8333
TTG	5052	4053	3391	4498.7	-23.501	3.9E-122	9105

Ação	N_o	N_i	R	μ	t-Estat.	p-value	N
TW	4594	4511	3941	4553.1	-12.832	1.1E-37	9105
UKM	3693	2184	2535	2745.8	-5.887	3.9E-09	5877
ULE	2913	2139	2214	2467.7	-7.311	2.6E-13	5052
ULVRI	4552	4553	4412	4553.5	-2.966	3.0E-03	9105
UU	3468	3309	3337	3387.6	-1.231	2.2E-01	6777
VCTA	3084	2165	2273	2545.1	-7.748	9.3E-15	5249
VEC	1858	1239	1363	1487.6	-4.667	3.1E-06	3097
VED	1646	1594	1651	1620.6	1.069	2.8E-01	3240
VOD	3609	3454	3504	3530.8	-0.638	5.2E-01	7063
VOLX	5723	3382	3096	4252.6	-25.959	1.4E-148	9105
VP	5559	3546	2942	4331.0	-30.611	8.8E-206	9105
VTC	5373	3732	3431	4405.6	-21.115	5.8E-99	9105
WEIRI	4791	4314	3710	4541.0	-17.467	2.6E-68	9105
WG	1813	1813	1843	1814.0	0.963	3.4E-01	3626
WIL	3482	1778	2077	2355.0	-8.566	1.1E-17	5260
WIN	2218	1668	1910	1905.1	0.161	8.7E-01	3886
WLG	5100	2429	2729	3291.7	-14.839	8.2E-50	7529
WMH	1808	1807	1791	1808.5	-0.582	5.6E-01	3615
WTB	4553	4552	4346	4553.5	-4.349	1.4E-05	9105
WTM	5937	1235	1559	2045.7	-20.161	2.2E-90	7172
XARI	3013	1776	1914	2235.7	-9.964	2.2E-23	4789
XCH	1270	1032	1201	1139.7	2.584	9.8E-03	2302
ZTF	4405	1051	1324	1698.1	-16.285	1.3E-59	5456

Apêndice 3 – Testes de Rácio de Variância para Frequência Diária

Os Testes de Rácio da Variâncias apresentados foram calculados através do pacote “vrtest” de Kim (2014) no *software* RStudio e encontram-se organizados por Ação. Em LM (k), é apresentado o teste estatístico do Teste Individual de Rácio da Variância de Lo & MacKinlay (1988) e em LM (k)% é apresentado o respetivo nível de significância *bootstrap* ajustado, usando como predefinição, número de interações *bootstrap* 1 000. O k é substituído mediante o valor *lag* que está a ser considerado. Seguindo estes autores, os *lags* utilizados foram 2, 4, 8 e 16. Em CD, é apresentado o teste estatístico do Teste Múltiplo de Rácio da Variância de Chow & Denning (1993). Em CD% é apresentado o respetivo nível de significância *bootstrap* ajustado, usando como predefinição, número de interações *bootstrap* 1 000. Por fim em JS, é apresentado o teste estatístico para o Teste Múltiplo baseado em *Signs* de Kim & Shamsuddin (2008a) e em JS% é implementada uma simulação que calcula o valor crítico do teste estatístico, para um nível de confiança de 95%. O número de interações utilizado foi de 10 000, seguindo Wright (2000). Todos os testes estatísticos aqui observados são robustos para heterocedasticidade condicional.

Ação	LM(2)	LM(2)%	LM(4)	LM(4)%	LM(8)	LM(8)%	LM(16)	LM(16)%	CD	CD%	JS	JS%
AAL	3.568	0.271	3.837	0.182	2.900	0.063	2.490	0.07	1.858	0.135	3.395	2.309
ABF	-0.601	0.005	0.085	0.004	0.457	0.057	0.916	0.117	2.906	0.011	14.392	2.316
ACA	0.283	0.244	1.848	0.829	2.670	0.606	2.865	0.274	1.159	0.474	2.240	2.338
ACAL	4.718	0.253	4.946	0.895	4.316	0.475	3.740	0.574	1.306	0.466	91.443	2.341
AEP	-0.766	0	0.677	0.014	1.396	0.174	1.372	0.484	3.211	0.003	97.504	2.335
AFRI	4.562	0.001	4.698	0.068	4.371	0.883	3.467	0.843	0.991	0.014	9.090	2.335
AGA	0.422	0.936	-0.077	0.912	0.084	0.745	-0.169	0.464	0.662	0.788	13.817	2.360
AHT	6.334	0.815	6.036	0.623	4.668	0.882	3.608	0.882	0.640	0.893	40.536	2.332
AIE	2.270	0.063	2.938	0.079	2.840	0.187	2.176	0.224	1.777	0.128	44.845	2.335
AIRI	-0.200	0.432	-0.999	0.7	-1.461	0.96	-1.336	0.63	0.810	0.682	91.000	2.340
ALUM	1.516	0.001	1.776	0	2.133	0	2.555	0	4.288	0	120.054	2.374
ALY	0.158	0.161	0.366	0.237	0.478	0.944	0.330	0.52	1.065	0.327	64.070	2.337
AMFW	0.232	0	-0.803	0	-1.538	0	-1.844	0.004	4.492	0	18.691	2.337
ANTO	0.843	0.028	0.577	0.011	0.063	0.014	-0.119	0.078	2.577	0.036	63.684	2.353
APF	0.171	0.522	0.625	0.687	0.687	0.668	0.233	0.714	0.752	0.81	108.174	2.349
ARM	0.139	0.88	-0.793	0.811	-1.105	0.436	-1.142	0.548	0.806	0.761	0.936	2.331
ARMS	-1.159	0.42	-0.256	0.257	0.491	0.324	1.039	0.534	1.171	0.499	13.619	2.351
ASBE	3.326	0.058	4.314	0.101	3.401	0.066	2.732	0.043	1.834	0.067	231.097	2.316
ATK	0.052	0.223	-1.115	0.809	-1.485	0.991	-2.026	0.7	1.221	0.478	11.769	2.345
AVAP	-1.013	0	0.295	0	0.415	0	0.530	0	4.551	0	79.054	2.330
AVM	-0.988	0.977	-1.171	0.936	-1.030	0.766	-0.662	0.662	0.389	0.947	51.451	2.319
AVON	1.529	0	1.954	0	1.278	0	1.368	0	5.058	0	76.736	2.316
AVV	1.077	0.004	1.850	0.006	1.274	0.092	1.282	0.148	2.396	0.013	33.436	2.305
AYM	2.100	0.912	2.577	0.621	2.577	0.521	1.765	0.84	0.687	0.81	173.903	2.321
AZN	-0.258	0.116	-0.019	0.908	-0.209	0.291	-0.934	0.073	1.746	0.177	1.549	2.339
BA	4.686	0.278	4.887	0.662	4.631	0.553	5.058	0.361	1.045	0.512	2.624	2.319
BAB	4.613	0	5.245	0.021	5.175	0.117	4.606	0.098	3.221	0.002	38.239	2.318
BATS	-0.882	0.697	-1.986	0.128	-1.631	0.007	-1.915	0.006	2.688	0.012	1.359	2.316
BBA	-2.716	0	-2.998	0	-2.760	0.001	-1.695	0.001	3.826	0.001	23.727	2.316
BBY	3.223	0	2.601	0.003	1.631	0.197	1.375	0.583	3.500	0.002	9.941	2.316
BDEV	5.566	0	5.500	0	4.949	0.013	3.351	0.047	4.084	0	11.809	2.316
BET	-2.497	0.602	-2.667	0.617	-2.549	0.994	-2.649	0.651	0.391	0.896	1.411	2.356
BHY	3.774	0.002	4.288	0	3.998	0	3.524	0.001	5.290	0	123.477	2.316

Ação	LM(2)	LM(2)%	LM(4)	LM(4)%	LM(8)	LM(8)%	LM(16)	LM(16)%	CD	CD%	JS	JS%
BISI	-1.100	0.427	-1.339	0.564	-1.858	0.916	-1.841	0.932	0.843	0.703	210.575	2.316
BKG	-0.528	0	0.189	0	0.357	0	1.038	0	7.258	0	38.099	2.321
BLT	-0.037	0.348	0.068	0.666	0.285	0.071	0.389	0.023	2.307	0.064	2.549	2.302
BLWY	-0.070	0	0.119	0	0.323	0	0.662	0	5.566	0	47.885	2.316
BMS	3.070	0.008	4.232	0.001	4.551	0.006	4.217	0.094	2.998	0.006	37.431	2.348
BMV	2.337	0.846	0.971	0.97	-0.418	0.69	-0.721	0.667	0.442	0.945	50.218	2.346
BNZL	4.767	0	5.931	0	6.260	0.004	5.208	0.014	4.291	0	25.002	2.316
BODY	-1.036	0	-0.744	0	-0.329	0	-0.495	0.016	4.772	0	60.517	2.316
BOK	2.998	0.641	3.171	0.373	2.370	0.322	2.021	0.276	1.029	0.49	27.513	2.348
BP	1.983	0.11	2.197	0.436	1.716	0.283	1.568	0.274	1.565	0.251	2.316	2.316
BPI	2.562	0.338	3.084	0.931	1.816	0.935	0.991	0.303	1.048	0.555	87.397	2.371
BPTY	1.703	0.062	2.500	0.226	2.273	0.513	2.610	0.513	1.777	0.164	2.163	2.344
BQE	-0.077	0.007	-1.016	0.006	-1.592	0	-1.826	0.001	3.172	0.002	178.843	2.370
BRAG	0.898	0.164	-0.915	0.836	-1.832	0.446	-2.203	0.087	1.672	0.193	103.075	2.316
BRAM	3.855	0	4.511	0	4.133	0	2.453	0.001	3.880	0	70.693	2.316
BRBY	0.973	0.084	0.056	0.681	-0.367	0.746	-1.026	0.444	1.764	0.167	2.420	2.318
BRSN	3.221	0	2.201	0	1.478	0	1.581	0	6.260	0	55.841	2.316
BRWN	1.065	0	0.867	0	-0.322	0	-0.867	0	5.662	0	77.433	2.352
BTA	-0.540	0.304	-0.640	0.083	-1.297	0.003	-1.053	0.005	3.530	0.007	1.928	2.345
BTG	0.239	0.639	1.103	0.833	1.252	0.431	1.570	0.051	1.813	0.095	8.268	2.339
BVIC	3.808	0.497	2.110	0.21	0.374	0.09	-0.253	0.111	1.771	0.19	0.368	2.335
BVS	3.745	0	2.896	0.038	1.877	0.206	0.332	0.846	3.067	0.002	9.134	2.326
CAD	0.991	0.488	0.398	0.22	-0.604	0.575	-0.305	0.773	1.355	0.414	28.036	2.352
CARI	3.763	0.026	3.894	0.001	3.179	0.001	3.458	0.003	3.077	0.002	114.786	2.316
CARRI	-3.211	0.076	-2.574	0.025	-1.432	0.002	-0.827	0.001	3.249	0.001	132.671	2.316
CAU	0.193	0	0.027	0.005	-0.400	0.059	-0.442	0.207	4.494	0	14.920	2.324
CCL	0.852	0.158	-0.482	0.904	-1.011	0.825	-1.332	0.625	1.397	0.315	1.654	2.316
CFYN	2.306	0	2.444	0	2.015	0	1.594	0	5.478	0	186.555	2.352
CGS	3.661	0.527	3.831	0.356	3.202	0.137	3.101	0.098	1.569	0.219	119.762	2.316
CHW	2.978	0.831	5.135	0.954	6.398	0.892	6.169	0.862	0.408	0.951	109.578	2.324
CINE	0.133	0.028	-0.665	0.013	-0.690	0.015	-0.338	0.008	2.667	0.024	0.901	2.349
CKN	0.084	0.182	0.662	0.366	1.077	0.236	0.956	0.113	1.440	0.263	62.369	2.320
CLLN	1.955	0.003	1.787	0.005	0.991	0.106	0.587	0.829	2.910	0.009	4.087	2.337
CLRK	1.572	0.496	1.814	0.604	1.547	0.823	0.890	0.714	0.724	0.759	120.830	2.316
CML	7.158	0	7.052	0	5.997	0	4.889	0	5.757	0	136.590	2.364
CMRG	0.669	0.167	0.572	0	0.391	0	0.335	0.003	3.398	0.001	89.064	2.316
CMS	1.191	0.15	0.842	0.13	1.103	0.142	1.440	0.195	1.595	0.251	66.884	2.332
CNA	-1.565	0.001	-2.840	0	-3.365	0.001	-3.176	0.005	4.460	0.001	3.856	2.333
CNCT	2.267	0.002	2.340	0.001	2.137	0.019	2.573	0.078	3.150	0.003	5.722	2.343
CNE	1.179	0	-0.506	0	-0.785	0	-1.634	0	6.390	0	40.878	2.328
COB	1.045	0	0.371	0	-0.692	0	-1.032	0	9.145	0	36.591	2.316
COST	2.185	0	1.908	0.004	1.414	0.09	1.713	0.141	3.223	0.002	63.891	2.316
CPI	2.095	0	3.023	0.002	3.453	0.197	3.516	0.468	2.888	0.002	27.607	2.365
CPRI	-1.957	0.027	-2.630	0.145	-2.894	0.12	-2.590	0.036	2.129	0.066	17.540	2.330
CRDA	2.128	0	1.225	0	0.612	0.001	0.141	0.012	3.581	0.001	28.438	2.316

Ação	LM(2)	LM(2)%	LM(4)	LM(4)%	LM(8)	LM(8)%	LM(16)	LM(16)%	CD	CD%	JS	JS%
CRE	-0.557	0.377	-0.473	0.439	-0.197	0.523	0.039	0.752	0.927	0.621	138.274	2.316
CRL	0.633	0.375	1.402	0.065	1.533	0.015	1.425	0.005	2.828	0.011	191.902	2.356
CSRT	2.336	0.824	2.535	0.076	3.172	0.014	3.087	0.009	1.570	0.023	75.140	2.312
CWC	0.208	0.011	-2.263	0.206	-3.530	0.952	-3.180	0.921	2.406	0.036	3.928	2.324
CWK	2.699	0.504	3.425	0.497	3.295	0.164	2.956	0.173	1.396	0.318	79.692	2.327
DCG	-7.484	0.128	-6.118	0.017	-4.771	0.006	-3.964	0.012	2.457	0.014	14.475	2.329
DEB	2.129	0.664	1.395	0.819	1.498	0.734	1.967	0.727	0.467	0.93	0.411	2.353
DGE	-2.480	0.404	-2.726	0.392	-2.426	0.056	-1.975	0.015	2.203	0.043	3.767	2.316
DIA	-0.326	0.263	0.380	0.018	1.323	0.006	2.236	0.021	2.678	0.01	50.661	2.336
DLARI	2.749	0	3.129	0	4.000	0	4.801	0.011	4.511	0	15.226	2.316
DMGT	3.657	0.651	3.155	0.667	2.634	0.841	2.607	0.959	0.557	0.886	48.828	2.316
DNLM	0.467	0.001	-0.236	0.004	-0.349	0.008	-0.378	0.056	2.966	0.013	1.888	2.337
DNO	2.247	0.032	1.849	0.01	2.086	0.007	2.972	0.002	2.797	0.002	65.237	2.350
DOM	0.757	0.553	0.408	0.526	0.556	0.154	0.497	0.174	2.631	0.342	19.959	2.343
DPH	-0.594	0.855	-0.264	0.669	0.735	0.831	1.813	0.649	0.473	0.923	18.720	2.350
DPLM	2.864	0	3.553	0	3.551	0	2.806	0.005	4.579	0	47.007	2.316
DRS	6.071	0.003	5.584	0.022	4.866	0.845	4.182	0.709	2.885	0.012	141.152	2.340
DRTY	-1.658	0.628	-0.164	0.808	0.500	0.952	1.365	0.766	0.489	0.92	1.164	2.319
DRXG	1.021	0.736	-1.982	0.798	-3.091	0.716	-2.884	0.449	0.739	0.766	1.206	2.317
DTY	-1.051	0.05	-0.830	0.005	-1.350	0.002	-1.426	0.008	2.894	0.004	3.404	2.324
DVO	3.050	0.002	2.187	0.002	1.925	0.003	2.170	0.005	3.024	0.005	31.436	2.299
DVW	-1.761	0.791	-2.287	0.851	-2.718	0.514	-2.877	0.169	1.386	0.346	146.797	2.313
E2V	1.348	0.802	-0.579	0.762	-1.375	0.187	-1.127	0.018	2.236	0.04	2.106	2.348
EAS	2.910	0	2.329	0.003	1.101	0.012	-0.225	0.021	3.652	0.001	3.283	2.310
ECOM	4.809	0.099	6.124	0.325	6.263	0.824	5.977	0.883	1.610	0.221	14.290	2.316
EDPRI	3.677	0.013	4.691	0.001	5.248	0.004	4.928	0.027	2.938	0.008	157.101	2.314
ELM	3.581	0	3.299	0.004	3.070	0.279	2.379	0.368	3.296	0	35.987	2.316
ENQ	1.795	0.108	0.841	0.552	0.582	0.781	0.064	0.513	1.593	0.235	0.926	2.323
ERM	-1.227	0.285	-0.093	0.822	0.465	0.68	0.302	0.523	1.133	0.487	78.423	2.331
ESNT	1.165	0.158	1.622	0.237	2.633	0.747	3.587	0.901	1.430	0.337	1.125	2.309
ETQ	3.720	0.93	2.977	0.968	1.546	0.846	0.030	1	1.036	0.991	190.075	2.343
EVRI	2.160	0	2.195	0.006	1.912	0.017	2.185	0.08	2.815	0.007	3.310	2.337
EZJ	-2.408	0.163	-2.631	0.884	-2.372	0.46	-1.984	0.226	1.362	0.321	1.705	2.340
FCON	1.938	0.784	0.363	0.179	-0.407	0.009	-0.659	0.001	3.475	0.001	88.773	2.307
FDSA	2.376	0.001	2.396	0	1.556	0	1.294	0	5.248	0	30.905	2.321
FENRI	2.606	0	3.377	0	3.536	0	3.705	0	5.108	0	83.113	2.316
FGP	0.333	0.219	1.328	0.339	2.490	0.701	3.475	0.932	1.225	0.44	5.990	2.313
FLRA	0.933	0	0.391	0	-0.306	0.002	-0.406	0.501	6.538	0	123.536	2.340
FLYB	-0.133	0.249	-0.051	0.526	-0.391	0.926	0.190	0.997	1.098	0.442	2.203	2.314
FOURI	1.927	0.019	0.816	0	0.374	0	-0.180	0	4.874	0	110.980	2.316
FRES	2.093	0.782	2.113	0.054	2.180	0.004	1.953	0.004	2.865	0.013	1.044	2.355
FSHRI	3.649	0.966	3.826	0.667	3.359	0.297	3.459	0.369	1.077	0.531	121.408	2.316
FUTRI	-0.513	0.234	-0.574	0.939	0.501	0.683	0.687	0.798	1.227	0.42	25.158	2.330
FXPO	-0.699	0.023	-0.145	0.022	0.050	0.032	0.346	0.014	2.195	0.048	0.886	2.348
GAW	7.258	0	7.055	0	5.652	0	4.789	0	7.010	0	43.248	2.322

Ação	LM(2)	LM(2)%	LM(4)	LM(4)%	LM(8)	LM(8)%	LM(16)	LM(16)%	CD	CD%	JS	JS%
GDWN	-0.662	0.137	0.941	0.002	1.407	0.001	1.569	0.004	3.139	0.005	160.602	2.316
GFRD	0.587	0.003	0.575	0.043	0.790	0.078	0.620	0.04	2.658	0.014	104.251	2.316
GFS	-3.652	0.966	-2.791	0.277	-2.396	0.154	-2.229	0.048	2.026	0.103	1.543	2.319
GHT	5.174	0	6.546	0	6.858	0	7.509	0	4.614	0	95.368	2.315
GKN	1.577	0	0.827	0.035	0.218	0.712	0.266	0.793	3.808	0.002	4.454	2.316
GNK	1.853	0	1.510	0	1.080	0	1.102	0.005	4.716	0	50.617	2.316
GNS	0.595	0.857	0.310	0.991	0.113	0.861	-0.377	0.37	0.934	0.651	22.388	2.308
GOG	-1.225	0.005	-0.979	0	-0.371	0.001	-0.071	0.001	3.844	0.002	21.634	2.339
GPRT	0.780	0.381	1.114	0.768	1.210	0.664	0.769	0.569	1.013	0.676	16.198	2.325
GREG	3.814	0.409	4.501	0.667	4.363	0.372	4.022	0.102	1.658	0.216	87.076	2.344
GSK	0.080	0.134	-1.133	0.863	-1.616	0.377	-1.325	0.181	1.470	0.3	3.154	2.316
HAS	4.291	0.019	3.762	0.487	3.006	0.683	2.352	0.434	2.097	0.07	10.246	2.345
HDNG	-1.671	0.751	-0.283	0.531	0.683	0.602	1.825	0.63	0.788	0.771	302.923	2.316
HEAD	4.033	0.622	3.941	0.853	3.086	0.713	1.445	0.295	1.038	0.54	85.189	2.316
HFD	-0.489	0.294	-0.266	0.428	-0.084	0.171	-0.315	0.137	1.426	0.305	1.566	2.348
HFG	2.623	0	3.024	0	2.927	0	2.845	0	7.484	0	5.524	2.320
HIK	1.566	0.409	0.118	0.58	-1.045	0.095	-1.746	0.235	1.719	0.205	0.317	2.342
HILS	6.037	0	6.860	0	6.224	0.002	3.903	0.004	3.831	0	102.304	2.316
HLMA	1.320	0.034	1.648	0.004	2.148	0.009	2.797	0.018	2.593	0.019	48.282	2.316
HNT	2.813	0	3.124	0.002	3.329	0.02	3.930	0.043	3.024	0.004	98.909	2.353
HOC	1.291	0.037	-0.046	0.03	-0.076	0.028	-0.345	0.045	2.180	0.065	1.552	2.339
HOME	4.124	0.964	4.087	0.819	3.455	0.713	2.202	0.218	1.242	0.439	35.137	2.352
HRG	-3.139	0.417	-3.150	0.216	-2.376	0.226	-1.771	0.613	1.246	0.403	2.966	2.320
HSV	3.927	0.211	4.621	0.051	5.104	0.006	4.759	0.008	2.278	0.014	51.963	2.340
HTG	4.492	0	4.354	0	3.333	0	2.884	0	6.071	0	85.399	2.316
HVN	3.251	0	2.904	0	1.247	0	0.271	0.007	4.523	0	52.427	2.330
HWDN	-0.829	0.052	-0.277	0.067	-0.083	0.29	0.204	0.555	1.955	0.109	6.890	2.340
HYNS	3.024	0.012	2.602	0	2.087	0	1.874	0	4.463	0	189.757	2.316
IMB	-0.112	0.438	-1.144	0.063	-1.589	0.115	-1.343	0.059	1.986	0.146	1.337	2.328
IMG	3.810	0	4.614	0	4.586	0.013	4.182	0.043	5.281	0	16.069	2.339
IMI	6.539	0	6.499	0.004	4.307	0.124	1.987	0.976	3.720	0.001	8.274	2.316
INCH	4.547	0	5.405	0	5.478	0	4.599	0.027	4.124	0	13.235	2.352
IRV	4.523	0	4.222	0	3.817	0	2.637	0	5.245	0	62.254	2.316
ISAT	2.406	0.589	1.229	0.534	-0.019	0.153	-0.142	0.138	1.800	0.294	0.769	2.302
ITE	-0.347	0	0.066	0	0.538	0.003	0.623	0.008	3.657	0	64.973	2.329
ITRK	3.670	0.568	2.520	0.344	1.386	0.08	1.002	0.093	1.818	0.198	1.411	2.339
ITV	2.369	0.001	0.829	0.124	-0.432	0.908	-0.695	0.856	3.000	0.006	9.229	2.316
JD	0.553	0.137	0.476	0.027	0.028	0.003	-0.094	0.002	3.719	0.002	41.368	2.341
JDW	1.362	0.002	-0.255	0.008	-0.834	0.051	-1.244	0.188	2.790	0.017	19.649	2.350
JKX	1.551	0	1.935	0	2.099	0	2.326	0.001	4.698	0.001	58.153	2.321
JMAT	3.296	0.882	2.610	0.734	1.109	0.811	0.873	0.968	0.400	0.972	10.452	2.316
JNPRI	3.000	0	1.594	0.001	0.100	0.011	-0.196	0.021	3.171	0.002	48.885	2.315
KAZ	2.250	0.189	1.356	0.977	0.809	0.947	0.409	0.761	1.291	0.402	2.221	2.336
KCOM	4.883	0.099	5.757	0.578	5.574	0.924	5.694	0.639	2.013	0.219	2.487	2.317
KGF	1.853	0.046	1.876	0.668	1.187	0.708	1.477	0.59	1.938	0.11	3.779	2.316

Ação	LM(2)	LM(2)%	LM(4)	LM(4)%	LM(8)	LM(8)%	LM(16)	LM(16)%	CD	CD%	JS	JS%
KIE	-1.761	0.029	-1.653	0.053	-1.244	0.145	-0.683	0.075	2.185	0.067	26.558	2.323
KLRI	1.113	0.004	0.515	0.016	0.659	0.052	0.103	0.039	3.016	0.009	54.714	2.315
LCL	0.810	0.045	0.405	0.74	-0.098	0.337	-0.543	0.113	2.064	0.097	4.265	2.316
LMI	1.390	0	0.301	0	-0.339	0.004	-0.417	0.015	3.837	0.001	10.130	2.316
LOOK	-0.035	0.054	-0.791	0.052	-0.667	0.223	-0.225	0.112	1.876	0.116	93.248	2.352
LOWB	3.500	0.004	2.691	0.011	1.281	0.033	0.553	0.032	2.670	0.011	50.492	2.316
LRD	0.907	0	0.268	0	0.228	0	0.398	0	7.158	0	26.031	2.316
LVD	1.221	0.004	0.292	0	-0.018	0	0.393	0.005	3.621	0.002	32.731	2.315
MAB	1.397	0.467	0.102	0.688	0.158	0.574	0.383	0.608	0.757	0.769	0.890	2.342
MACF	4.045	0	3.481	0.007	2.696	0.044	1.990	0.022	3.720	0	127.920	2.316
MARS	3.319	0.017	2.324	0.007	1.097	0.001	0.082	0.001	3.239	0.002	41.879	2.316
MCB	1.751	0.035	2.215	0.011	2.858	0.005	3.249	0.086	2.553	0.022	37.735	2.334
MCGN	1.777	0	1.672	0	1.244	0	1.139	0	7.509	0	129.902	2.330
MEC	-4.494	0.848	-2.676	0.705	-1.923	0.442	-1.293	0.368	0.931	0.642	51.090	2.327
MERI	2.988	0	3.420	0.001	3.621	0.131	3.150	0.68	3.251	0.001	42.863	2.341
MGAM	4.384	0	4.977	0	4.376	0	3.726	0.009	5.940	0	25.667	2.316
MGGT	7.188	0.618	9.145	0.677	8.377	0.758	5.856	0.77	0.669	0.864	62.501	2.316
MGNS	-0.966	0.117	-0.047	0.062	0.329	0.028	0.319	0.008	2.555	0.021	132.061	2.316
MKS	2.088	0.885	1.059	0.763	-0.075	0.196	-0.085	0.03	2.156	0.073	2.394	2.352
MLC	-2.095	0.031	-0.968	0.083	-1.343	0.209	-1.389	0.224	1.853	0.076	14.514	2.310
MMC	4.122	0	5.177	0	5.184	0	5.045	0	5.104	0	63.562	2.322
MNDI	71.096	0.576	113.946	0.987	167.977	0.84	241.388	0.623	0.699	0.891	0.580	2.356
MNZS	2.097	0.002	0.767	0.001	-0.436	0	-0.817	0	4.801	0	85.364	2.316
MONY	2.239	0.685	1.548	0.614	0.540	0.622	0.412	0.473	0.687	0.816	1.105	2.335
MORW	0.683	0.666	-1.202	0.411	-2.893	0.997	-3.018	0.795	0.831	0.698	29.624	2.316
MOSB	0.167	0.01	-0.343	0.005	-1.275	0.013	-2.156	0.113	2.523	0.014	131.797	2.352
MSLH	-0.724	0.607	-0.528	0.59	-0.202	0.45	-0.379	0.515	0.790	0.73	68.012	2.316
MTC	1.556	0.872	2.264	0.721	2.736	0.624	2.894	0.709	0.478	0.911	9.660	2.302
MTO	3.900	0.245	4.579	0.259	3.635	0.067	2.878	0.005	2.714	0.009	95.019	2.316
NARS	1.183	0.007	1.384	0.006	0.696	0.009	1.220	0	2.573	0.004	54.129	2.357
NBP	-0.450	0.003	-0.788	0.001	-0.686	0	-0.640	0.001	3.425	0.002	273.982	2.302
NCC	-0.675	0.909	-1.249	0.674	-0.927	0.41	-0.117	0.398	0.915	0.688	15.295	2.355
NEX	2.790	0.076	2.699	0.011	1.929	0.02	1.299	0.012	2.610	0.023	17.925	2.336
NG	-0.338	0.125	-0.202	0.001	0.685	0.001	1.386	0	3.365	0.003	2.979	2.334
NMC	1.436	0.069	1.590	0.213	1.261	0.544	1.028	0.536	1.711	0.161	1.528	2.344
NMID	2.658	0.376	2.041	0.965	1.776	0.738	2.025	0.731	0.966	0.609	237.097	2.316
NTG	1.176	0	1.182	0	1.764	0	2.714	0	5.184	0	92.959	2.316
NXRI	3.016	0.081	2.417	0.093	1.934	0.212	1.982	0.528	1.761	0.17	19.272	2.362
NXT	-0.057	0.049	-0.223	0.304	-0.379	0.946	-1.242	0.946	2.088	0.101	5.585	2.352
OCDO	0.621	0.002	0.936	0.016	0.997	0.119	1.029	0.086	2.832	0.008	2.498	2.309
OPHRI	1.593	0.141	0.558	0.051	0.265	0.281	0.621	0.858	2.038	0.102	1.851	2.309
OPTS	-1.711	0.316	-1.263	0.133	-0.694	0.045	-0.675	0.043	2.014	0.101	1.839	2.355
OXB	-0.907	0.414	-0.599	0.543	-1.719	0.17	-1.213	0.257	1.616	0.358	41.452	2.357
OXFD	3.479	0	3.989	0	4.465	0	4.702	0	5.986	0	52.015	2.344
PAGE	-1.446	0	-1.595	0.007	-1.532	0.157	-1.350	0.299	3.670	0	2.587	2.347

Ação	LM(2)	LM(2)%	LM(4)	LM(4)%	LM(8)	LM(8)%	LM(16)	LM(16)%	CD	CD%	JS	JS%
PAY	-0.765	0	-1.109	0	-1.818	0.001	-1.794	0.001	5.030	0	5.422	2.351
PDG	0.621	0.103	0.544	0.018	-0.328	0.007	-0.863	0.006	2.894	0.01	60.087	2.346
PFD	-1.431	0	-0.245	0.024	0.792	0.046	1.672	0.017	3.050	0.004	4.274	2.348
PFL	1.610	0	0.949	0	0.208	0	-0.165	0	6.334	0	18.980	2.316
PHC	4.439	0.677	4.226	0.154	3.360	0.239	2.647	0.348	1.455	0.292	27.533	2.355
PHTM	4.123	0.101	5.622	0.468	6.815	0.763	7.010	0.412	1.595	0.233	94.120	2.316
PMO	1.565	0.008	-0.850	0.106	-1.097	0.564	-1.142	0.7	2.672	0.019	34.441	2.316
PNN	0.963	0.749	-0.101	0.806	-0.969	0.72	-1.368	0.874	0.669	0.95	4.045	2.344
POG	2.815	0.051	2.644	0.073	2.175	0.05	1.608	0.425	1.986	0.106	9.889	2.332
PRW	0.212	0.009	-0.308	0.047	-0.806	0.149	-0.610	0.293	2.483	0.032	7.043	2.332
PSN	4.084	0	3.243	0	2.388	0.002	1.954	0.141	4.033	0	30.792	2.333
PSON	-0.927	0.018	-0.778	0.415	-0.644	0.665	-0.311	0.473	2.369	0.05	4.610	2.316
PTD	1.695	0.031	2.626	0.004	3.328	0.015	3.475	0.096	2.665	0.009	198.664	2.316
PUB	2.354	0.141	2.100	0.234	1.657	0.647	1.387	0.789	1.483	0.283	3.743	2.331
PZC	1.991	0.56	2.665	0.188	2.305	0.128	1.554	0.135	1.533	0.278	97.200	2.316
QQ	3.174	0	4.168	0.036	4.005	0.046	3.890	0.046	3.055	0.009	1.408	2.333
RB	2.977	0.672	1.634	0.948	1.094	0.923	0.914	0.85	0.422	0.935	4.895	2.316
RCDO	3.815	0	3.880	0	3.637	0	3.147	0	6.263	0	89.598	2.316
RDSB	2.672	0.252	1.602	0.648	0.583	0.458	0.350	0.108	1.634	0.237	2.987	2.316
RDW	2.038	0	2.444	0.003	2.553	0.042	1.753	0.75	3.745	0.001	17.757	2.340
RE	-2.609	0.099	-2.906	0.81	-1.980	0.527	-1.631	0.07	1.825	0.16	140.518	2.316
REL	-0.174	0.056	2.183	0.407	2.838	0.697	2.904	0.861	1.927	0.113	5.062	2.316
RENT	0.383	0.004	0.640	0	0.192	0	0.192	0.005	3.553	0	18.837	2.316
REX	3.193	0.011	2.839	0.003	1.981	0.063	1.048	0.314	3.084	0.007	6.021	2.316
RGP	2.162	0.253	2.593	0.402	2.407	0.598	2.236	0.795	1.170	0.451	241.432	2.316
RIO	0.929	0.161	-0.472	0.788	-1.943	0.73	-2.307	0.696	1.390	0.354	4.370	2.316
RMV	0.294	0.015	0.461	0.064	0.843	0.44	0.931	0.583	2.239	0.037	0.523	2.342
RNK	2.214	0.867	2.555	0.343	3.117	0.155	3.239	0.187	1.461	0.297	0.849	2.316
RNO	4.795	0	5.108	0	4.323	0	3.382	0.004	4.314	0	90.479	2.316
RPC	5.506	0.009	4.453	0.005	3.489	0.031	3.074	0.048	1.925	0.014	56.144	2.343
RPO	1.476	0.954	2.038	0.971	1.107	0.679	-0.183	0.567	0.832	0.888	9.534	2.349
RPS	5.447	0	5.193	0	4.255	0	3.155	0	3.516	0	63.621	2.317
R	1.486	0.029	3.113	0.954	3.398	0.35	2.858	0.422	1.375	0.081	1.508	2.318
RSHW	1.170	0	0.894	0	0.568	0	0.278	0	4.702	0	55.085	2.355
RTN	5.110	0.17	4.895	0.177	3.639	0.269	3.126	0.559	1.341	0.355	73.221	2.316
RTRK	4.354	0	4.772	0	3.774	0	2.390	0	6.860	0	73.237	2.316
RWA	-5.030	0.224	-3.625	0.094	-3.721	0.012	-3.697	0	3.587	0.001	25.464	2.308
SAB	-0.703	0.01	-1.260	0.002	-1.771	0.015	-1.664	0.064	2.726	0.012	3.165	2.338
SBRY	0.423	0.349	0.831	0.682	0.004	0.804	-0.274	0.532	0.949	0.611	8.572	2.316
SBS	1.470	0	0.205	0	-0.914	0	-1.424	0	3.950	0	180.303	2.324
SDL	2.885	0.054	2.182	0.092	0.195	0.112	-0.407	0.024	1.249	0.054	25.397	2.339
SDY	2.888	0.002	2.027	0.016	0.380	0.087	-0.105	0.092	2.947	0.007	60.319	2.350
SEPU	5.281	0.935	4.270	0.482	2.508	0.306	2.007	0.384	1.142	0.54	3.871	2.347
SERC	3.912	0	4.107	0	4.048	0.002	2.747	0.084	5.163	0	30.824	2.340
SFRI	1.873	0.19	5.016	0.113	6.407	0.035	6.675	0.031	2.107	0.075	71.565	2.308

Ação	LM(2)	LM(2)%	LM(4)	LM(4)%	LM(8)	LM(8)%	LM(16)	LM(16)%	CD	CD%	JS	JS%
SGC	1.777	0.876	1.174	0.563	0.577	0.522	0.565	0.766	0.690	0.816	9.138	2.316
SGP	1.764	0.012	0.413	0.008	-0.345	0.009	-0.838	0.048	2.434	0.02	1.098	2.331
SHI	-1.306	0	0.085	0	0.666	0	0.483	0.002	5.447	0	44.295	2.312
SIA	-0.375	0.026	-0.500	0.018	-0.798	0.097	-0.832	0.119	2.197	0.057	21.526	2.330
SIV	-0.103	0.187	1.728	0.921	3.063	0.214	3.363	0.05	1.724	0.129	43.500	2.323
SKP	3.393	0.293	3.739	0.632	3.950	0.512	3.854	0.911	1.113	0.511	81.424	2.337
SKY	0.434	0.013	-1.555	0.308	-2.688	0.671	-2.615	0.455	2.337	0.038	1.055	2.313
SMDRI	-0.777	0.177	-1.355	0.672	-0.687	0.835	-0.342	0.451	1.322	0.375	0.761	2.351
SMDS	-0.982	0	-0.106	0.001	-0.078	0.006	1.048	0.043	4.045	0.002	42.968	2.316
SMIN	1.677	0.001	1.925	0.003	1.473	0.044	1.408	0.287	3.193	0.002	8.940	2.316
SMJ	2.670	0.12	2.293	0.052	2.006	0.116	2.005	0.37	1.814	0.125	201.522	2.316
SMWH	2.161	0.529	2.523	0.585	2.320	0.76	1.534	0.4	0.863	0.663	7.143	2.352
SN	1.003	0.933	1.541	0.303	2.002	0.103	2.014	0.061	1.826	0.15	8.127	2.370
SNRI	-0.287	0.137	0.603	0.045	0.557	0.197	-0.563	0.177	1.954	0.105	66.905	2.316
SPD	-2.825	0.563	-2.966	0.635	-2.746	0.953	-2.082	0.968	0.553	0.843	0.166	2.326
SPO	1.341	0.408	1.330	0.74	1.104	0.793	0.560	0.717	0.933	0.602	127.292	2.320
SPRT	1.098	0.041	0.609	0.388	-0.152	0.346	-0.043	0.269	2.095	0.105	2.300	2.317
SPT	-2.483	0.454	-2.003	0.848	-1.430	0.868	-1.098	0.748	0.907	0.703	28.925	2.316
SSE	0.333	0.096	0.260	0.022	-0.339	0.009	-0.739	0.007	2.877	0.01	2.230	2.329
STHRI	1.430	0.236	1.229	0.165	0.333	0.497	-0.182	0.242	1.384	0.341	1.354	2.345
STVG	2.313	0.004	3.120	0	3.665	0	4.463	0	6.398	0	68.199	2.316
SVT	0.052	0.233	-1.225	0.924	-1.914	0.442	-2.477	0.243	1.368	0.442	1.235	2.344
SWJ	4.029	0.977	5.374	0.488	5.662	0.544	5.423	0.837	0.791	0.723	274.428	2.323
SXS	5.241	0	5.823	0	5.986	0	5.242	0.001	5.506	0	28.918	2.319
SYNT	0.160	0	0.400	0	0.277	0	-0.040	0.001	3.894	0.001	65.775	2.316
SYRI	-6.538	0.002	-4.551	0.01	-2.813	0.029	-0.657	0.081	1.590	0.013	14.566	2.320
TALK	0.329	0.617	-0.290	0.558	-0.450	0.21	-0.326	0.323	1.297	0.399	1.312	2.331
TATE	0.915	0.595	1.943	0.93	2.457	0.62	2.341	0.336	0.916	0.647	9.449	2.316
TCY	-0.130	0.676	-0.477	0.536	-0.883	0.151	-0.915	0.146	2.073	0.297	1.331	2.325
TEA	-0.996	0.918	-1.895	0.262	-2.384	0.125	-2.828	0.187	1.589	0.243	285.645	2.327
TED	2.322	0.084	2.434	0.005	2.431	0	1.882	0	3.475	0	36.189	2.341
TEP	-2.013	0.758	-1.019	0.765	-0.560	0.674	0.173	0.768	0.450	0.93	12.916	2.322
TEXH	1.532	0.328	2.870	0.031	3.139	0.001	2.834	0.003	3.232	0.003	173.439	2.316
THNN	0.949	0	0.455	0	-0.256	0	-0.621	0	4.501	0	75.091	2.336
TITH	3.090	0	4.706	0	5.290	0	4.076	0	4.168	0	179.390	2.337
TLW	1.322	0.062	0.476	0.365	-0.259	0.54	-0.761	0.916	1.795	0.153	31.102	2.323
TNI	2.091	0.005	3.094	0.004	4.139	0.001	4.874	0.001	3.930	0.001	57.229	2.316
TPK	-1.316	0	0.022	0	1.136	0	1.724	0.014	4.107	0	30.160	2.329
TPT	1.468	0.02	2.163	0.01	2.812	0.037	3.719	0.092	2.444	0.028	14.127	2.331
TRI	3.720	0.004	2.312	0	1.877	0.001	2.089	0	3.705	0.001	72.581	2.335
TRIA	-0.028	0.188	-1.169	0.031	-1.984	0.146	-2.073	0.163	1.850	0.087	144.064	2.329
TRK	2.068	0.103	2.868	0.457	3.077	0.842	2.762	0.79	1.577	0.221	30.715	2.344
TSCO	2.832	0.523	2.314	0.242	1.568	0.005	1.712	0.002	3.018	0.008	4.265	2.316
TT	2.064	0	0.352	0	-0.954	0	-1.543	0	5.110	0	43.023	2.325
TTG	5.701	0.014	5.620	0.062	5.703	0.031	5.582	0.002	2.972	0.003	69.583	2.316

Ação	LM(2)	LM(2)%	LM(4)	LM(4)%	LM(8)	LM(8)%	LM(16)	LM(16)%	CD	CD%	JS	JS%
TW	3.067	0	2.054	0.093	1.269	0.271	0.190	0.346	2.977	0.003	18.738	2.316
UKM	-0.600	0.474	-0.106	0.188	0.523	0.112	0.975	0.29	1.210	0.247	33.175	2.315
ULE	-3.055	0.894	-2.212	0.308	-2.008	0.381	-1.995	0.823	0.603	0.576	19.409	2.335
ULVRI	1.595	0.334	0.745	0.956	0.324	0.728	0.837	0.306	1.026	0.577	4.649	2.316
UU	-3.860	0.708	-4.460	0.365	-3.816	0.1	-3.030	0.025	2.477	0.067	1.370	2.344
VCTA	0.532	0	1.455	0.018	1.167	0.116	0.847	0.392	2.128	0.001	22.589	2.329
VEC	0.220	0.562	0.473	0.756	-0.260	0.904	-0.473	0.704	0.595	0.854	18.256	2.354
VED	1.986	0.023	1.789	0.181	1.894	0.433	0.804	0.634	2.250	0.073	1.352	2.345
VOD	-0.965	0.312	-0.932	0.039	-1.661	0.003	-1.800	0.002	3.091	0.006	2.871	2.368
VOLX	5.940	0	5.725	0	4.040	0	2.480	0	5.703	0	82.932	2.316
VP	1.216	0.932	1.619	0.073	2.270	0.003	2.278	0	3.363	0.001	109.555	2.316
VTC	1.056	0.051	2.039	0	2.945	0	3.232	0	6.675	0	74.837	2.316
WEIRI	-1.579	0	-1.426	0	-1.651	0	-1.834	0.045	6.539	0	28.181	2.316
WG	6.048	0.731	6.390	0.498	6.276	0.141	5.217	0.077	1.844	0.173	1.617	2.335
WIL	-1.133	0.676	-0.229	0.01	0.439	0	0.660	0	2.904	0.002	48.283	2.338
WIN	1.275	0.573	1.505	0.98	2.107	0.568	2.107	0.273	0.975	0.534	10.276	2.342
WLG	-0.408	0.796	-0.123	0.9	-0.215	0.578	-0.255	0.448	0.623	0.797	69.745	2.350
WMH	1.483	0.352	1.207	0.686	0.473	0.325	0.277	0.19	1.332	0.407	1.476	2.328
WTB	4.716	0.001	4.622	0.019	4.221	0.259	3.113	0.923	3.319	0.005	4.622	2.316
WTM	5.163	0	4.253	0	2.885	0	1.764	0	4.946	0	138.842	2.342
XARI	1.104	0	2.095	0	2.678	0	2.158	0.001	4.977	0	35.898	2.340
XCH	0.864	0.547	1.246	0.88	1.157	0.981	0.486	0.787	0.829	0.802	2.084	2.328
ZTF	-0.752	0	0.338	0	0.363	0	-0.390	0.003	4.439	0	111.021	2.329