



LISBON
SCHOOL OF
ECONOMICS &
MANAGEMENT
UNIVERSIDADE DE LISBOA

MESTRADO
DECISÃO ECONÓMICA E EMPRESARIAL

TRABALHO FINAL DE MESTRADO
DISSERTAÇÃO

IMPACTO DAS CONDIÇÕES CLIMATÉRICAS NO
RETORNO E VOLATILIDADE BOLSISTA

GONÇALO NUNO PEREIRA BULHÕES

OUTUBRO - 2015

MESTRADO EM
DECISÃO ECONÓMICA E EMPRESARIAL

TRABALHO FINAL DE MESTRADO
DISSERTAÇÃO

IMPACTO DAS CONDIÇÕES CLIMATÉRICAS NO
RETORNO E VOLATILIDADE BOLSISTA

GONÇALO NUNO PEREIRA BULHÕES

ORIENTAÇÃO:
PROFESSOR DOUTOR JORGE CAIADO

OUTUBRO – 2015

Resumo

Há muito tempo que se estuda a influência de variáveis no comportamento da bolsa de valores. São inúmeros os estudos feitos nessa área incluindo distintas variáveis, sobretudo económicas mas também comportamentais. Nesse sentido, muitos psicólogos estudaram a influência dos fatores climatéricos no humor, forma de pensar e julgamentos das pessoas. Isto leva-nos à questão de saber se os preços dos constituintes dos mercados bolsistas se devem totalmente a fatores racionais e económicos ou se, efetivamente, os fatores psicológicos e emocionais têm um papel importante nessa definição de preços.

O presente trabalho parte, numa primeira fase, da análise dos factos estilizados de todos os constituintes do PSI20 e do próprio índice em si e, posteriormente, analisa o efeito das variáveis meteorológicas e prémio de risco nos retornos e volatilidade dos respetivos constituintes em 3 períodos distintos: antes da adesão da bolsa de valores portuguesa (BVP) à Euronext, depois da adesão da BVP à Euronext e no período que compreende o antes e o depois da adesão da BVP à Euronext. Pretende-se assim captar, essencialmente, o efeito das variáveis meteorológicas num período em que apenas se transacionavam títulos dentro do país, sendo desta forma os investidores abrangidos exclusivamente pelo clima nacional.

Após aplicação de 3 modelos, AR(1)-EGARCH-M, AR(1)-TARCH-M e AR(1)-GARCH-M, conclui-se que, apesar de se verificar em poucos constituintes, existe significância estatística de que a nebulosidade baixa tem efeitos positivos nos retornos bolsistas, no período total e posterior à adesão da BVP à Euronext.

Os resultados das estimações antes da adesão da BVP à Euronext evidenciam maior significância estatística na variável “temperaturas altas”, igualmente com impactos positivos nos retornos mas com pesos muito superiores.

Abstract

It has long been studying the influence of variables on the behavior of the stock market. There are countless studies done in this area including extensive range variables, often economic, but also behavioral. In this sense, many psychologists have studied the influence of climatic factors in mood, thinking and judgment of the people, which leads inevitably to the question of how the stock prices are formed. Are the stock prices only a rational reflection of value or indeed emotional and psychological factors play an important role in pricing?

This work starts, initially analyzing the stylized facts of all the constituents of the PSI20 and the index itself and then analyzes the effects of meteorological variables and risk premium on the returns of their constituents before and after the accession of the Portuguese Stock Exchange (PSE) to Euronext and in the period that includes the previous two, analyzing its impact on volatility. The aim is to capture, essentially, the effect of meteorological variables at a time when the titles were just traded within the country, and thus the investors covered exclusively by the national weather. After application of 3 models, AR(1)-GARCH-M, AR(1)-TARCH-M and AR(1)-GARCH-M, it is concluded that there is statistical significance that the low cloudiness variable has positive effects on returns in the whole period and after the accession of PSE to Euronext, although it is found in few constituents. The estimation results before the accession of PSE to Euronext suggest greater statistical significance in the variable "high temperatures", with stronger positive impact on returns.

Agradecimentos

A presente dissertação mereceu um conjunto de contribuições, aos quais gostaria de manifestar o meu agradecimento.

Antes de mais, estou especialmente grato aos meus pais por me darem a oportunidade de frequentar o mestrado nesta excelente instituição e por todo o apoio e motivação que me deram ao longo do meu percurso escolar e, em especial, na concretização desta tese.

Estou também muito grato ao Professor Doutor Jorge Caiado por toda a disponibilidade demonstrada e conhecimentos transmitidos ao longo deste percurso.

Um especial agradecimento à Sofia Sousa por toda a sua paciência e apoio nesta importante fase da minha vida.

Índice

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO	1
CAPÍTULO 2 - REVISÃO DA LITERATURA	3
2.1. A INFLUÊNCIA DO HUMOR NA TOMADA DE DECISÃO	3
2.2. PRINCIPAIS CONCLUSÕES DE ESTUDOS QUE UTILIZARAM VARIÁVEIS METEOROLÓGICAS COM IMPACTOS NOS RETORNOS	6
CAPÍTULO 3 - APRESENTAÇÃO DE DADOS E FACTOS ESTILIZADOS.....	10
3.1. DADOS.....	10
3.2. FACTOS ESTILIZADOS.....	12
3.3. ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS GERAIS	13
3.4. OUTLIERS	15
3.5. AUTOCORRELAÇÕES.....	16
CAPÍTULO 4 - METODOLOGIA	18
CAPÍTULO 5 - RESULTADOS EMPÍRICOS	25
5.1. MODELOS DE VOLATILIDADE	25
CAPÍTULO 6 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	32
BIBLIOGRAFIA	35
ANEXOS	40

Lista de Tabelas

TABELA 1 - ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS	14
TABELA 2 - ANÁLISE DE OUTLIERS	15
TABELA 3 - RETORNOS EM NÍVEIS	17
TABELA 4 – QUADRADO DOS RETORNOS	17
TABELA 5 - RETORNOS ABSOLUTOS	17
TABELA 6 - VARIÁVEIS METEOROLÓGICAS SIGNIFICATIVAS NA EQUAÇÃO DA MÉDIA E VOLATILIDADE	25
TABELA 7 - DEPENDÊNCIA LINEAR, PRÉMIO DE RISCO E EFEITOS DE CALENDÁRIO SIGNIFICATIVOS NOS RETORNOS	28

Capítulo 1 - Introdução

Este trabalho surge no seguimento de outros estudos efetuados em Portugal, no âmbito da presente temática, e tem como objetivo testar em que medida os efeitos colaterais das condições meteorológicas causados nos investidores afetam os retornos e volatilidade bolsistas do PSI20 e seus constituintes.

Pretende-se estudar se os mercados são influenciados apenas por comportamentos racionais ou se a componente emotiva desempenha também um papel importante na definição dos preços.

Na verdade, a maior parte dos economistas defende a teoria do mercado eficiente (Samuelson, 1965), o que pressupõe que as cotações dos ativos reflitam toda a informação conhecida e que os investidores, com igual acesso a informação, não possam obter consistentemente retornos acima da média do mercado, sendo os preços completamente imprevisíveis. No entanto, tem vindo a crescer a ciência das finanças comportamentais, que fornece uma visão alternativa dos mercados financeiros¹.

O que diferencia este estudo de outros já efetuados em Portugal é, não só o facto de estudar o índice PSI20, mas também todos os constituintes desse índice individualmente, aplicando-se 3 modelos diferentes, AR(1)-EGARCH-M, AR(1)-TARCH-M e AR(1)-GARCH-M, com mais variáveis meteorológicas e com uma abrangência maior no que toca aos locais tidos em conta para a recolha desses dados .

¹ Estudiosos na temática, têm como premissa que as pessoas (investidores) dificilmente são inteiramente racionais e que, de facto, existe uma interação importante entre a racionalidade e a emoção do indivíduo no processo de tomada de decisão (Shefrin, 2001).

Capítulo 1 - Introdução

Importa ainda referir, também como elemento diferenciador, que este trabalho foca-se na análise e comparação do impacto das condições climatéricas antes da adesão da BVP à Euronext não só com o período posterior mas também com o período que engloba o antes e o depois da adesão da BVP à Euronext, o que até à data não tinha sido feito em Portugal. Este aspeto permite aferir, apesar do reduzido número de observações neste período, o efeito das variáveis meteorológicas com mais precisão e menos enviesamento, uma vez que nesse período apenas os investidores presentes no país podiam investir na BVP, sendo garantida a influência das variáveis meteorológicas nos mesmos. O trabalho reporta, também, o estudo do impacto, em cada constituinte, do prémio de risco e efeitos de calendário nos retornos bolsistas.

A presente tese estrutura-se da seguinte forma: no capítulo 2 apresenta-se a revisão da literatura mais relevante, enfatizando-se trabalhos realizados no âmbito da influência do humor na tomada de decisão e as principais conclusões de outros autores que estudaram o efeito das condições climatéricas nos retornos bolsistas. O capítulo 3 analisa as características transversais e a natureza dos retornos bolsistas, enfatizando as estatísticas descritivas gerais, os outliers e autocorrelações com o objetivo dos dados receberem um melhor tratamento e modelação. No capítulo seguinte será apresentada a metodologia assim como a sua importância. No capítulo 5 apresentam-se os principais resultados obtidos neste estudo.

Finalmente o capítulo 6 contém as principais conclusões e recomendações para trabalhos futuros nesta temática.

Capítulo 2 - Revisão da literatura

2.1. A influência do humor na tomada de decisão

Neste capítulo apresentam-se alguns trabalhos empíricos relevantes no âmbito da temática das consequências das alterações do comportamento humano por si só e o impacto que essas alterações têm nos retornos bolsistas.

John Maynard Keynes (Keynes, 1936) é visto como um dos primeiros autores a estudar a importância das emoções na explicação do comportamento económico. Ele considera que grande parte das nossas decisões se deve à espontaneidade e otimismo, movidas pelos “*animal spirits*” inerentes aos seres humanos, mais do que à especulação matemática².

Posteriormente, Loewenstein (1996), no seguimento dos espíritos animais defendidos por Keynes, estudou os fatores viscerais inerentes a cada indivíduo que são por ele definidos por um conjunto de emoções e sentimentos, como a raiva; o medo; a fome; o desejo sexual; a dor; entre outros. São estes sentimentos que, segundo ele, motivam as pessoas a ter comportamentos específicos tornando-se em aspectos importantes a ter em conta aquando da modelação económica comportamental, ao contrário do que defendem outros autores.

² “Mesmo posta de lado a instabilidade devido à especulação, há instabilidade devido à característica da natureza humana de que uma grande proporção de nossas atividades positivas depende mais de otimismo espontâneo do que de expectativas matemáticas, sejam morais, hedonísticas ou económicas. Provavelmente a maioria das nossas decisões de fazer algo positivo (...) só podem ser tomadas como resultado de espíritos animais - um impulso espontâneo para a ação, ao contrário da inação, e não como consequência de uma média ponderada de benefícios multiplicada pelas probabilidades quantitativas”. Keynes, 1936.

Schwarz e Clore (1983) argumentam que até estados de humor temporariamente irrelevantes no momento da tomada de decisão influenciam as decisões que envolvem a ponderação dos custos e benefícios a longo-prazo.

Schwarz (1990) refere que quando agimos, perguntamos a nós próprios “ Como me sinto em relação a isso?”, sustentando o facto de as emoções terem um papel importante na tomada da decisão.

Um outro estudo feito por Loewenstein (2000) refere que o comportamento dos indivíduos aquando da tomada de decisão é diferente quando estes estão sob influência de determinadas emoções e sentimentos. Essa situação impulsiona um comportamento diferente do que o que seria tomado na sequência de uma ponderação racional dos custos e benefícios a longo-prazo.

Loewenstein, ao contrário das ideias defendidas na teoria de portfólio de Markowitz (1952) e do *Capital Asset Pricing Model* de Sharpe (1964) que defendem que as pessoas pesam o conjunto total de custos e benefícios e tomam decisões tendo por base uma avaliação cuidadosa das consequências e da melhor relação risco-benefício, argumenta que estes ignoram a influência dos sentimentos no processo de tomada de decisão, especialmente sob condições de risco ou incerteza (Zajonc, 1980; Schwarz, 1990). Assim, os autores propõem uma hipótese denominada *risk-as-feelings hypothesis*, que tem em conta as emoções que as pessoas sentem aquando da tomada de decisão.

De facto, são muitas as vezes que o humor nos leva a tomar decisões mesmo que a causa desse humor não esteja relacionada com a decisão a ser tomada. Este é

considerado o fenómeno da atribuição desajustada do humor (*Misattribution of mood*). As condições meteorológicas são um bom exemplo deste fenómeno.

Howarth e Hoffman (1984) argumentam que “as variáveis meteorológicas afetam o estado sentimental e de humor das pessoas e isso cria uma predisposição para ter comportamentos específicos”.

Em alturas de elevada insolação e conseqüentemente baixos níveis de nebulosidade, o estado de humor dos indivíduos tende a ser positivo, ao passo que o mau humor e depressão são causados por fracos níveis de insolação, altos níveis de nebulosidade e precipitação, concluiu Eagles (1994).

Outros autores estudaram efeitos aparentemente exógenos ao comportamento e racionalidade humana que poderão influenciar também a tomada de decisão das pessoas. Nastos (2006) constatou que tempestades geomagnéticas estão associadas a altos níveis de depressão e ansiedade. Krivelyova e Robotti (2003) estudaram o mesmo efeito nos preços de títulos em nove países e concluíram que os retornos são significativamente mais baixos nessas condições.

Outro aspeto influenciador, comprovadamente constatado, é o efeito do transtorno afetivo sazonal (*Seasonal Affective Disorder*). Esse efeito, causado pela variação da longitude do número de horas de dia e de noite, leva a variações no humor das pessoas ao longo do ano. Este facto está relacionado mais uma vez com depressões, no período compreendido entre outono e primavera (Rosenthal, 1998).

Na verdade, até fatores relacionados com os ciclos lunares podem ter repercussões no humor dos indivíduos. Dichev e Janes (2003) e Yuan (2006) investigaram se os retornos dos títulos são superiores em dias perto de lua nova em detrimento de dias perto de lua cheia e concluíram que, de facto, isso acontece.

De uma forma geral, as principais constatações decorrentes desta temática prendem-se com o facto de que fatores que induzem um efeito positivo no humor das pessoas, como as boas condições meteorológicas, conduzem a estados de humor positivos que as levam a fazer julgamentos mais otimistas que aqueles que teriam caso tivessem num estado neutro ou negativo (Johnson and Tversky, 1983; Bower, 1991).

Todas estas evidências reforçam a ideia de que muitas vezes, e até de forma inconsciente, os investidores são afetados por fatores exógenos, levando-os, certamente, a ter diferentes predisposições de investir.

2.2. Principais conclusões de estudos que utilizaram variáveis meteorológicas com impactos nos retornos

Apesar do extenso corpo de literatura e trabalhos realizados nesta área, os resultados nem sempre são consensuais.

Saunders (1993), pioneiro no estudo do efeito das condições meteorológicas nos retornos bolsistas, analisou se as variações nos preços das ações em Nova Iorque estavam relacionadas com o nível de nebulosidade dessa cidade. O resultado do estudo mostra que os efeitos negativos do humor causados por condições climáticas

más, resultam em preços mais baixos das ações, ao contrário do cenário oposto (dias soalheiros).

Hirshleifer e Shumway (2003) continuaram o estudo de Saunders, estudando a relação entre a nebulosidade e os retornos bolsistas de 26 ações de mercados internacionais, com ligeiras inovações e diferenças³. Os resultados obtidos apontam, de uma forma geral, para as mesmas conclusões retiradas por Saunders, evidenciando uma vez mais a influência negativa da nebulosidade nos retornos bolsistas.

Loughran e Schultz (2003), tal como os autores referidos anteriormente, encontraram, apesar de fraca, uma relação negativa entre a nebulosidade e os retornos do índice de Nova Iorque, sendo, no entanto, céticos no que toca às razões pelas quais isso acontece.

S.-M. Yoon, S.H. Kang (2009) estudaram o efeito de variáveis extremas no mercado coreano, antes e depois da crise sentida nesse país em 1997. No período anterior à crise, índices de humidade e nebulosidade extremamente altas tiveram um impacto negativo nos retornos bolsistas. Concluíram também que a volatilidade condicional dos retornos bolsistas do mercado coreano tende a ser superior quando as notícias não são favoráveis, defendendo que a inclusão de variáveis não económicas facilita a modelação dos modelos de formação de preços.

Chang et al. (2008) analisaram também os efeitos da nebulosidade no índice bolsista de Nova Iorque mas focaram-se, entre outros aspetos, nas transações intradiárias. Concluíram que elevados índices de nebulosidade têm um impacto negativo nos

³ Como por exemplo a remoção da sazonalidade das séries estudadas.

retornos dos constituintes dessa bolsa mas apenas nos primeiros 15 minutos de transações.

Por outro lado, Trombley (1997) e Kramer e Runde (1997), no seguimento do estudo realizado por Saunders, não encontraram evidências de que a nebulosidade esteja correlacionada com os retornos. No entanto, os resultados de Trombley sugerem que em dias 100% nublados parece haver evidência de retornos mais baixos no mercado bolsista.

Goetzmann e Zhu (2003), também no seguimento dos estudos efetuados por Saunders (1993) e Hirshleifer e Shumway (2003), concluíram, ao contrário destes autores, que apesar da nebulosidade não afetar os preços dos títulos, está associada a maiores amplitudes entre as cotações de compra e venda, argumentando que para isso podem contribuir mudanças de humor por parte dos investidores particulares.

Cao e Wei (2005), no seu estudo, concluíram que, no mercado tailandês, baixas temperaturas levam a retornos acima da média e que altas temperaturas levam a retornos abaixo da média.

Chang et al. (2006), utilizando o método assimétrico GJR-GARCH, chegaram à conclusão que a temperatura e a nebulosidade são as variáveis que maior impacto têm no mercado tailandês. Concluíram, também, que os retornos bolsistas tendem a ser mais baixos quando o tempo está extremamente quente ou extremamente frio ou quando a nebulosidade é muito alta, argumentando que essas condições meteorológicas tornam as pessoas impacientes, chateadas e melancólicas.

Capítulo 2 – Revisão da literatura

Dowling e Lucey (2005) investigaram a existência de relação entre várias variáveis meteorológicas, como a nebulosidade, chuva, humidade, o *Seasonal Affective Disorder* (SAD), mudanças horárias, tempestades geomagnéticas, fases lunares, sextas-feiras dia 13 e o índice irlandês *Irish Stock Exchange Official Price Index* e concluíram que existe uma relação significativa entre os retornos do índice bolsistas irlandês e as variáveis relacionadas com o SAD. Mais concretamente, concluem que nos meses compreendidos entre setembro e dezembro, 67% dos coeficientes dos principais índices são negativos e nos meses compreendidos entre dezembro e março, devido ao número crescente de horas da luz do sol, 63% dos coeficientes apresentam um efeito positivo nos retornos.

Capítulo 3 - Apresentação de Dados e Factos Estilizados

3.1. Dados

Os dados meteorológicos (nebulosidade e temperatura média) foram facultados pelo Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA) e dizem respeito a observações diárias no período compreendido entre 18/02/1999 e 20/12/2013 (período total). Os sub-períodos estudados têm um horizonte temporal de 18/02/1999 a 01/02/2002, correspondente ao período anterior à adesão da BVP à Euronext e de 01/02/2002 a 20/12/2013 correspondente ao período posterior à adesão da BVP à Euronext. Foram utilizadas 5 estações de recolha de dados, nomeadamente Faro, Évora, Lisboa/Gago Coutinho, Viseu e Bragança que se entende serem representativas de Portugal continental⁴.

Relativamente à nebulosidade, procedeu-se, em primeiro lugar, ao cálculo da média diária⁵, e posteriormente foi construída uma só variável que diz respeito à média total dos 5 locais.

Os dados da temperatura dizem respeito à temperatura média⁶. Importa também referir, que em algumas das localidades não foram registadas observações em vários dias. Nesses casos, a variável da média total foi construída apenas com as observações existentes.

⁴ A inclusão de mais locais no estudo, em relação a outros estudos realizados em Portugal, ajuda a colmatar a limitação de que nem todos os investidores são afetados pelo clima português.

⁵ Os dados provenientes do IPMA incorporaram várias observações intra-diárias.

⁶ Neste caso os dados do IPMA incorporaram apenas uma observação diária.

Os dados que foram requeridos ao IPMA incluíram também os relativos à precipitação registada em Portugal. No entanto, devido à relativa alta correlação entre a nebulosidade e precipitação, optou-se por utilizar apenas umas dessas variáveis. Sendo a nebulosidade a mais utilizada noutros trabalhos (Saunders, 1993), foi a que se considerou, juntamente com a temperatura, nos modelos econométricos.

A temperatura está medida em graus celsius e representa a média observada em cada dia, ao passo que a nebulosidade pode variar entre zero e dez, numa escala onde zero significa a inexistência de nuvens e dez, céu completamente coberto de nuvens.

Em relação aos dados financeiros, estes têm um horizonte temporal igual aos dados meteorológicos e foram obtidos através da base de dados Reuters. Os dados dizem respeito aos constituintes do índice PSI20 e do próprio índice PSI20 e são referentes às cotações de fecho.

Importa referir que os CTT e Banif foram desconsiderados da análise uma vez que tiveram uma entrada tardia no índice PSI20 e conseqüentemente têm um reduzido número de observações (11 e 258, respetivamente).

Os retornos foram calculados seguindo a metodologia convencional⁷, $R_t = \ln P_t - \ln P_{t-1}$ para $t=1,2,...,T$, onde P_t e P_{t-1} são os preços de fecho nos dias t e $t-1$, respetivamente⁸.

⁷ Usada por Tsangyao Chang, Chien-Chung Nieh, Ming Jing Yang, Tse-Yu Yang (2005), entre outros.

⁸ A diferença do logaritmo dos preços garante que a série resultante seja estacionária.

3.2. Factos Estilizados

Os factos estilizados podem ser explicados como sendo as propriedades gerais que se esperam estar presentes em qualquer conjunto de dados (retornos). Desta forma, assumem especial importância nesta fase inicial, uma vez que são eles que permitem uma adequada interpretação dos dados e que os futuros testes possam ser válidos.

Neste caso, devido à elevada frequência das séries dos retornos (diária), algumas dessas propriedades são as seguintes:

- A variabilidade dos retornos. É comumente observado que a variabilidade dos retornos tende a diminuir à medida que a dimensão das empresas aumenta. Sendo o desvio padrão uma medida de risco, esse resultado é lógico pois existe maior incerteza em empresas pequenas e menos sólidas do que em empresas com maior dimensão e solidez.
- Os índices das ações tendem a apresentar assimetria negativa devido à maior ocorrência de variações negativas fortes do que positivas fortes. São caso disso, por exemplo, as crises económicas, que acabam por influenciar significativamente o sentido da assimetria. Além disso, tem-se observado existir alguma correlação entre a volatilidade e a ocorrência de perdas significativas nos mercados de capitais.
- Autocorrelações lineares baixas entre os retornos em níveis. Em geral os coeficientes de autocorrelação dos retornos são baixos, existindo grande variabilidade nos resultados.

- Observações diárias tendem a acentuar a não linearidade e não normalidade da distribuição dos retornos, levando, em geral, a que o coeficiente de *kurtosis* aumente (em regra, quando é superior a 3) com o aumento da frequência amostral. Isto leva, normalmente, a que os retornos apresentem distribuições leptocúrticas.

Todas estas características enumeradas anteriormente, e outras, são visíveis nos restantes tópicos do capítulo 3.

3.3. Estatísticas descritivas gerais

Na Tabela 1 e nos Anexos 1, 2, 3, 4 e 5, é possível analisar algumas estatísticas descritivas dos retornos de todos os constituintes do PSI20, assim como de todos os dias da semana, separadamente.

Desde logo, notam-se algumas características frequentemente presentes aquando da análise de retornos diários financeiros: uma média muito próxima de zero, uma distribuição dos retornos aproximadamente simétrica e altos índices de kurtosis. Todas estas características confirmam o facto já conhecido na literatura de que os retornos diários não têm uma distribuição normal associada mas sim leptocúrtica, com caudas mais pesadas. Além disso, calculou-se os retornos anualizados para cada constituinte, tanto para a média como para a volatilidade. Nota-se que em dez ativos os retornos que se obteriam passado um ano seriam negativos, ao contrário do que acontece nos restantes 7. Quanto à volatilidade anualizada, esta tende a ser superior nos ativos da Impresa e da Teixeira Duarte.

Capítulo 3 – Apresentação de Dados e Factos Estilizados

Nos restantes dias da semana destaca-se, essencialmente à sexta-feira, o facto dos retornos anualizados serem positivos e em maior número que nos restantes dias. À segunda-feira e terça-feira, os retornos tendem a ser negativos, provavelmente pela chegada de nova informação proveniente do fim-de-semana.

Tabela 1 - Estatísticas descritivas

	Nº de observações	Média	Máximo	Mínimo	Desvio padrão	Skewness	Kurtosis	Ret. Anual.média (%)	Ret. Anual.volatilidade (%)
Psi20	3851	-0,000113	0,101959	-0,103792	0,011609	-0,16001	10,36213	-2,83	18,36
Impresa	3433	-0,000486	0,324383	-0,11944	0,027811	1,414702	15,72626	-12,15	43,97
Galp	1834	0,000368	0,220711	-0,140061	0,022992	0,546938	13,27867	9,20	36,35
Edp	3773	-8,92E-05	0,123666	-0,179658	0,016187	-0,044893	11,91496	-2,23	25,59
Edp Renováveis	1425	-4,86E-04	0,127339	-0,128861	0,021664	0,109701	6,700262	-12,15	34,25
Bpi	3751	-2,46E-04	0,230217	-0,116475	0,020781	0,731677	11,74274	-6,15	32,86
Bcp	3751	-7,32E-04	0,186877	-0,170958	0,022331	0,137206	11,11552	-18,30	35,31
Altri	2258	1,05E-03	0,165464	-0,162519	0,023713	0,545598	10,63154	26,35	37,49
Teixeira duarte	833	-1,85E-04	0,182322	-0,128617	0,036851	0,661167	5,759111	-4,63	58,27
Sonae	3772	1,72E-05	0,213482	-0,125163	0,021422	0,384663	8,292013	0,43	33,87
Semapa	3760	2,72E-04	0,104423	-0,069756	0,016013	0,335772	6,069281	6,80	25,32
Ren	1655	-2,70E-04	0,122602	-0,132489	0,014793	-0,005419	15,06386	-6,75	23,39
Portugal Telecom	3773	-2,14E-04	0,17159	-0,137853	0,019759	0,079004	9,783843	-5,35	31,24
Portucel	3765	2,68E-04	0,130053	-0,092952	0,016025	0,26459	8,646803	6,70	25,34
Nos	3584	-3,50E-04	0,144057	-0,205689	0,022309	0,100658	11,40491	-8,75	35,27
Jerónimo Martins	3772	2,04E-04	0,10388	-0,177334	0,020549	-0,493495	10,41921	5,10	32,49
Mota Engil	3721	3,68E-04	0,322899	-0,105003	0,020701	1,520494	24,75964	9,20	32,73

*, **, *** significativo a 1%, 5%, 10%

3.4. Outliers

Um dos procedimentos de análise de dados, necessários para garantir que estes sejam passíveis de uma interpretação adequada, é o da análise de *outliers*.

Pela análise da Tabela 2, é visível que existe um número relativamente baixo de observações atípicas.

Desta forma, no geral, os dados são bem comportados e encontram-se na sua grande maioria dentro dos limites considerados razoáveis. No entanto, se considerarmos como *outlier* a amplitude de 4 ou mais desvios padrão, alguns ativos destacam-se em relação a outros, nomeadamente a Impresa, BPI, NOS e Mota Engil. Este facto pode ter algum impacto na estimação dos modelos, uma vez que observações atípicas podem enviesar os resultados.

Tabela 2 - Análise de outliers

Série	σ	nº observações	nº de observações fora do intervalo								
			2 σ	3 σ	4 σ	5 σ	6 σ	7 σ	8 σ	9 σ	10 σ
Psi20	0,011609	3851	88	17	7	7	5	4	4	2	2
Impresa	0,027811	3433	108	42	18	14	6	5	4	4	3
Galp	0,022992	1834	50	16	10	7	4	3	3	3	2
Edp	0,016187	3773	92	27	13	9	5	4	2	2	2
Edp Renováveis	0,021664	1425	35	12	7	3	2	2	2	2	2
Bpi	0,020781	3751	117	38	18	10	5	3	3	3	3
Bcp	0,022331	3751	108	29	13	9	6	4	3	2	2
Altri	0,023713	2258	79	32	13	8	6	2	2	2	2
Teixeira duarte	0,036851	833	33	14	6	2	2	2	2	2	2
Sonae	0,021422	3772	113	30	10	6	3	3	3	3	2
Semapa	0,016013	3760	121	32	15	8	3	2	2	2	2
Ren	0,014793	1655	47	22	10	4	3	3	3	2	2
Portugal Telecom	0,019759	3773	105	28	6	5	5	4	4	2	2
Portucel	0,016025	3765	120	41	11	6	5	3	3	2	2
Nos	0,022309	3584	98	39	20	10	7	2	2	2	2
Jerónimo Martins	0,020549	3772	112	32	12	4	2	2	2	2	2
Mota Engil	0,020701	3721	114	32	13	9	6	6	4	3	3

σ - desvio padrão

3.5. Autocorrelações

As Tabelas 3, 4 e 5 fornecem informações relativas às autocorrelações dos retornos, do quadrado dos retornos e do valor absoluto dos mesmos de todos os constituintes do PSI20, calculadas para todos os desfasamentos entre 1 e 20 dias.

Espera-se que haja uma reduzida ou mesmo nula dependência linear nas autocorrelações dos retornos, o que torna muito difícil ou quase impossível a sua previsão. Já no que se refere ao quadrado dos retornos e em absolutos, as correlações assumem-se como boas proxys da volatilidade.

De facto, as autocorrelações transformadas tendem a ser claramente superiores às autocorrelações dos retornos. Se compararmos, por exemplo, as autocorrelações superiores a 0.1, vemos que nos retornos estas têm um peso praticamente nulo (0.62%), ao passo que no quadrado dos retornos e nos retornos absolutos esse peso cresce significativamente (31,89% e 82,35%, respetivamente).

Importa notar que nos dois últimos, predominam correlações positivas, mais precisamente 320 no primeiro caso e 322 no segundo, enquanto na tabela das autocorrelações dos retornos as correlações positivas estão muito mais divididas (170 positivas e 153 negativas).

A comparação das autocorrelações das 3 classes de retornos demonstra a validade de mais um facto estilizado – existe uma dependência linear muito superior no quadrado dos retornos e em valor absoluto do que nos retornos. Uma das explicações para essa dependência poderá ser o denominado “*volatility clustering*”, uma vez que retornos

Capítulo 3 – Apresentação de Dados e Factos Estilizados

absolutos altos são mais prováveis que retornos absolutos baixos, após a observação dos primeiros.

Tabela 3 - Retornos em níveis

Séries	Lag 1-20, por classes					
	1	2	3	4	5	6
Psi20	0	0	8	10	1	0
Impresa	0	0	9	8	2	0
Galp	0	1	10	8	0	0
Edp	0	2	10	7	0	0
Edp Renováveis	0	1	9	8	1	0
Bpi	0	0	5	13	1	0
Bcp	0	0	6	11	2	0
Altri	0	0	6	12	0	1
Teixeira duarte	0	0	12	7	0	0
Sonae	0	0	4	15	0	0
Semapa	0	0	12	7	0	0
Ren	0	3	8	7	1	0
Portugal Telecom	0	0	13	6	0	0
Portucel	0	0	11	8	0	0
Nos	0	0	7	9	2	1
Jerónimo Martins	0	0	10	8	1	0
Mota Engil	0	0	6	13	0	0

Tabela 4 – Quadrado dos retornos

Séries	Lag 1-20, por classes					
	1	2	3	4	5	6
Psi20	0	0	0	0	4	15
Impresa	0	0	0	10	8	1
Galp	0	0	0	1	12	6
Edp	0	0	0	1	7	11
Edp Renováveis	0	0	0	0	0	19
Bpi	0	0	0	7	10	2
Bcp	0	0	0	2	12	5
Altri	0	0	1	6	7	5
Teixeira duarte	0	0	2	9	5	3
Sonae	0	0	0	2	10	7
Semapa	0	0	0	7	10	2
Ren	0	0	0	4	10	5
Portugal Telecom	0	0	0	3	14	2
Portucel	0	0	0	7	10	2
Nos	0	0	0	0	7	12
Jerónimo Martins	0	0	0	2	11	6
Mota Engil	0	0	0	14	5	0

r=correlação; 1) $r < 0,1$; 2) $-0,1 \leq r < -0,05$; 3) $-0,05 \leq r < 0$; 4) $0 < r < 0,05$; 5) $0,05 \leq r < 0,1$; 6) $r \geq 0,1$ r=correlação; 1) $r < 0,1$; 2) $-0,1 \leq r < -0,05$; 3) $-0,05 \leq r < 0$; 4) $0 < r < 0,05$; 5) $0,05 \leq r < 0,1$; 6) $r \geq 0,1$

Tabela 5 - Retornos absolutos

Séries	Lag 1-20, por classes					
	1	2	3	4	5	6
Psi20	0	0	0	0	0	19
Impresa	0	0	0	0	1	18
Galp	0	0	0	0	0	19
Edp	0	0	0	0	0	19
Edp Renováveis	0	0	0	0	0	19
Bpi	0	0	0	0	0	19
Bcp	0	0	0	0	0	19
Altri	0	0	0	3	7	9
Teixeira duarte	0	0	1	6	8	4
Sonae	0	0	0	0	2	17
Semapa	0	0	0	2	10	7
Ren	0	0	0	0	0	19
Portugal Telecom	0	0	0	0	0	19
Portucel	0	0	0	0	7	12
Nos	0	0	0	0	0	19
Jerónimo Martins	0	0	0	0	3	16
Mota Engil	0	0	0	0	7	12

r=correlação; 1) $r < 0,1$; 2) $-0,1 \leq r < -0,05$; 3) $-0,05 \leq r < 0$; 4) $0 < r < 0,05$; 5) $0,05 \leq r < 0,1$; 6) $r \geq 0,1$

Capítulo 4 - Metodologia

Como se estão a tratar de dados com alta frequência, volatilidade, não normalidade das distribuições das séries e com a presença de heterocedasticidade, os modelos que melhor se ajustam ao estudo são os da família ARCH (*Autoregressive Conditional Heteroskedasticity*) (Engle, 1982), e mais precisamente os modelos GARCH (*Generalized ARCH*) (Bollerslev, 1986), que assumem que a variância condicional da taxa de retorno de um ativo financeiro não é constante ao longo do tempo.

A volatilidade dos retornos é uma questão importante na análise de séries financeiras, na medida em que permite aferir, entre outros, o efeito das “boas notícias” e das “más notícias”, que têm por norma impactos muito diferentes na volatilidade. De facto, Black (1976) e Christie (1982), citados por Nelson (1991), constataram que a volatilidade do retorno de uma ação tende a aumentar mais em resposta a uma “má notícia” do que a uma “boa notícia”. Este facto mostra que os retornos negativos parecem ser melhores preditores da volatilidade alta do que os retornos positivos. Essa assimetria observada é verificada nos modelos EGARCH ou *Exponential GARCH* (Nelson, 1992) e TARARCH ou *Threshold ARCH* (Zakoian, 1994), que têm em conta o efeito *leverage*.

Adicionalmente foi considerado um modelo para captar o *trade-off* entre a volatilidade e o retorno esperado, introduzindo um parâmetro de prémio de risco na equação da média dos retornos (modelo GARCH-M, Engle, Lilien e Robins, 1987). Estes modelos serão explicados mais adiante.

Procedeu-se à construção de variáveis *dummy* para eventos acima e abaixo da média, com o objetivo de aferir a eventual dependência dos retornos bolsistas perante diferentes cenários relacionados com a nebulosidade e com as temperaturas.

Como a temperatura e a nebulosidade são altamente sazonais, ou seja, nos meses de verão a temperatura tende a ser muito superior e a nebulosidade reduzida, ao contrário dos meses de inverno, procedeu-se à criação de médias móveis de ordem 21 para as séries das variáveis meteorológicas e para os respetivos desvios padrão, seguindo a metodologia utilizada por Seong-Min Yoon e Sang Hoon Kang (2008)⁹. As variáveis foram calculadas da seguinte forma:

$$MA(temp_{média\ t}) = \frac{1}{21}(temp_{média\ t-10} + temp_{média\ t-9} + \dots + temp_{média} + \dots + temp_{média\ t+9} + temp_{média\ t+10})$$

$$\sigma(temp_{média\ t}) = \sqrt{\frac{1}{21} \sum_{t=-10}^{10} (temp_{média\ t} - MA(temp_{média\ t}))^2}$$

e

$$MA(neb_t) = \frac{1}{21}(neb_{t-10} + neb_{t-9} + \dots + neb_t + \dots + neb_{t+9} + neb_{t+10})$$

$$\sigma(neb_t) = \sqrt{\frac{1}{21} \sum_{t=-10}^{10} (neb_t - MA(neb_t))^2}$$

onde:

⁹ Outros autores como Hirshleifer e Shumway (2003), por exemplo, optaram por utilizar outro método nomeadamente através da subtração a cada observação diária a respetiva média semanal.

Capítulo 4 – Metodologia

$$temp_{baixa} = 1 \text{ se } temp_{média_t} < [MA(temp_{média_t}) - \sigma (temp_{média_t})];$$

$$= 0 \text{ caso contrário.}$$

$$temp_{alta} = 1 \text{ se } temp_{média_t} > [MA(temp_{média_t}) + \sigma (temp_{média_t})];$$

$$= 0 \text{ caso contrário}$$

$$neb_{baixa} = 1 \text{ se } neb_t < [MA(neb_t) - \sigma (neb_t)];$$

$$= 0 \text{ caso contrário.}$$

$$neb_{alta} = 1 \text{ se } neb_t > [MA(neb_t) + \sigma (neb_t)],$$

$$= 0 \text{ caso contrário}$$

Com a criação destas variáveis, todas as observações climatéricas que se encontrem entre $[MA(x) - \sigma (x)]$ e $[MA(x) + \sigma (x)]$ são consideradas como sendo normais ou típicas, ao passo que as observações abaixo de $[MA(x) - \sigma (x)]$ são consideradas como sendo baixas e as observações a cima de $[MA(x) + \sigma (x)]$ são consideradas como sendo altas, onde (x) se assume como as variáveis da temperatura média e nebulosidade.

Através do quadro seguinte é notório a existência de um número considerável de observações que assumem o valor de 1 nas variáveis dummy construídas, ou seja, em aproximadamente 17% dos casos as variáveis são consideradas extremas.

	nº observações total	nº de 1
Nebulosidade baixa	5458	925
Nebulosidade Alta	5458	903
Temperatura baixa	5458	837
Temperatura alta	5458	881

Capítulo 4 – Metodologia

Foram utilizados três modelos da família GARCH: o modelo GARCH(1,1)-M, o modelo EGARCH(1,1)-M e o modelo TARCH(1,1)-M para três períodos, antes da adesão da BVP à Euronext, depois dessa entrada e no período que engloba o antes e o depois da adesão da BVP à Euronext. Em todos os modelos econométricos, a distribuição dos erros utilizada foi a t-student-ARCH, originalmente proposta por Bollerslev (1987), que é largamente aceita na literatura por ter melhores desempenhos que outras distribuições. Estas equações da família GARCH têm a particularidade de ter em conta duas equações: a equação da média, que procura explicar a dependência linear dos retornos e a equação da variância condicionada, que procura explicar a dependência linear da volatilidade dos retornos.

Em todos os modelos econométricos, na equação da média, foram incluídas as variáveis meteorológicas consideradas anteriormente, uma variável que mede o prémio de risco (com parâmetro θ), uma variável de controlo relativamente ao mês de janeiro (Saunders,1993; Goetzmann e Zhu, 2003) (com parâmetro π) e ainda um termo AR(1) para captar a eventual dependência linear dos retornos (ϕ). É importante referir que no período anterior e posterior à adesão da BVP à Euronext, só estão a ser alvo de análise 12 ativos, devido à insuficiência de dados.

$$r_t = \delta temp_{altas} + \delta_1 temp_{baixas} + \delta_2 nebulosidade_{baixa} + \delta_3 nebulosidade_{alta} + \theta \sigma_t + \phi r_{t-1} + \pi dummyjan + \varepsilon_t$$

Em relação às equações da variância, foram incluídas no modelo apenas as variáveis meteorológicas.

Modelo GARCH–M (ou GARCH em média)

Começando pelo modelo que não apresenta a parte assimétrica, utilizou-se o modelo GARCH–M, introduzido por Engle, Lilien e Robins (1987), que incorpora o desvio padrão condicional na equação da média, como é visível na equação anterior.

A equação da variância do modelo GARCH(1,1)-M é dada por:

$$\sigma_t^2 = \omega + \beta_1 \sigma_{t-1}^2 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \delta_1 temp_{altas} + \delta_2 nebulosidade_{baixa} + \delta_3 nebulosidade_{alta}$$

onde β_1 representa o termo GARCH de ordem 1 e α_1 representa o termo ARCH de ordem 1. As condições necessárias para que o modelo seja estacionário em variância e covariância são:

$$\omega > 0, \alpha_1 \geq 0, \beta_1 \geq 0, \text{ e } \alpha_1 + \beta_1 < 1.$$

Esta última condição é definida neste modelo como a persistência do choque na volatilidade e, no caso de este valor ser próximo de 1, indica, essencialmente, que períodos de alta volatilidade no processo vão durar mais tempo, ou seja, a volatilidade reverte para a média mais lentamente.

Modelo EGARCH-M

De seguida calculou-se o primeiro modelo assimétrico que destaca o impacto na volatilidade de choques positivos e negativos - o modelo EGARCH-M, introduzido por Nelson (1991). A especificação da equação da variância condicionada do EGARCH(1,1), no caso do EViews, assume a seguinte expressão:

Capítulo 4 – Metodologia

$$\begin{aligned} \log \sigma^2 = & \omega + \beta \log \sigma_{i-1}^2 + \alpha \left| \frac{\varepsilon_{t-1}}{\sigma_{t-1}} \right| + \gamma \frac{\varepsilon_{t-1}}{\sigma_{t-1}} + \delta \text{temp}_{altas} + \delta_1 \text{temp}_{baixas} \\ & + \delta_2 \text{nebulosidade}_{baixa} + \delta_3 \text{nebulosidade}_{alta} \end{aligned}$$

O efeito leverage está presente quando $\gamma < 0$ e o choque é assimétrico quando $\gamma \neq 0$.

Modelo TARCH-M (ou Threshold ARCH)

Por fim, o outro modelo assimétrico utilizado foi o modelo TARCH-M (Glosten, Jagannathan e Runkle (1993) e Zakoian (1994)), que pretende aferir, fundamentalmente, o efeito das “boas notícias” e das “más notícias” na volatilidade dos retornos. A versão simples TARCH(1,1) é definida pela expressão:

$$\begin{aligned} \sigma_t^2 = & \omega + \beta_1 \sigma_{t-1}^2 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1}^2 + \gamma_1 \varepsilon_{t-1}^2 d_{t-1} + \delta \text{temp}_{altas} + \delta_1 \text{temp}_{baixas} \\ & + \delta_2 \text{nebulosidade}_{baixa} + \delta_3 \text{nebulosidade}_{alta} \end{aligned}$$

onde

$$d_t = \begin{cases} 1, & \text{se } \varepsilon < 0 \\ 0, & \text{se } \varepsilon \geq 0 \end{cases}$$

Neste modelo, a volatilidade tende a aumentar mais com as “más notícias” ($\varepsilon_{t-1} < 0$) do que com as “boas notícias” ($\varepsilon_{t-1} > 0$). Enquanto as boas notícias têm um impacto de α_1 , as más notícias, por sua vez, têm um impacto de $\alpha_1 + \gamma_1$. O efeito γ_1 é considerado o “leverage”, com impacto favorável quando este é positivo. Quando $\gamma_1 \neq 0$, o choque é assimétrico, ao passo que quando $\gamma_1 = 0$, o choque é simétrico, o que não é de esperar quando se trata de retornos financeiros. A persistência do choque na volatilidade, neste modelo, é dada por $\alpha_1 + \beta_1 + \gamma_1/2$.

Capítulo 4 – Metodologia

Seguidamente apresentam-se as principais questões de investigação que se pretendem estudar no presente trabalho, além da análise dos factos estilizados e estatísticas descritivas já explicadas anteriormente.

Questão 1) Será que as variáveis meteorológicas são estatisticamente significativas para explicar os retornos bolsistas de cada constituinte do PSI20 e do próprio índice PSI20?

Questão 2) Será que as variáveis meteorológicas são estatisticamente significativas para explicar as volatilidades de cada constituinte do PSI20 e respetivo índice?

Questão 3) Será que existe *trade-off* entre o risco e a rentabilidade dos retornos do PSI20?

Questão 4) Quão forte são os impactos da persistência na volatilidade dos constituintes do PSI20?

Questão 5) Será que existem efeitos assimétricos na volatilidade dos ativos do PSI20?

Capítulo 5 - Resultados Empíricos

5.1. Modelos de volatilidade

As tabelas 6 e 7 e os anexos 6, 7 e 8 sintetizam os principais resultados relativos às variáveis meteorológicas nos três modelos, nos respetivos três períodos estudados:

Tabela 6 - Variáveis meteorológicas significativas na equação da média e volatilidade

	Equação da média								
	Per. Total			Antes Euronext			Depois Euronext		
	GARCH	EGARCH	TARCH	GARCH	EGARCH	TARCH	GARCH	EGARCH	TARCH
Neb baixa	PSI20 (0,0008) SONAE(0,00187) PT (0,0019) NOS (0,0014) Portucel (0,0008)	PSI20 (0,0008) SONAE(0,0018) PT (0,0018) NOS (0,0014)	PSI20 (0,0008) SONAE(0,00184) PT (0,002) NOS (0,0014)			SONAE(0,0087)	PSI20 (0,0008) SONAE(0,0019) PT (0,0018) NOS (0,0015)	PSI20 (0,0008) SONAE(0,002) PT (0,0018) NOS (0,0015)	PSI20 (0,0008) SONAE(0,0019) PT (0,0017) NOS (0,0015)
Temp. Alta	EDP REN (0,0027) PT (0,0012) J. Martins (-0,0012)	EDP REN (0,0027) PT (0,0014) J. Martins (-0,0013) EDP (-0,0009) BCP (0,0009)	EDP REN (0,0026) PT (0,0013) J. Martins (-0,0012)	PSI20 (0,0024) PT (0,0048) NOS (0,0077) SONAE (0,0043)	PSI20 (0,0022)	PSI20 (0,0024) PT (0,0047) NOS (0,0084)		PT (0,0011) J. Martins (-0,0016) EDP (-0,001)	PT (0,0013) J. Martins (-0,0017) J. Martins (-0,0016)
Neb. Alta	GALP (0,0017) EDP REN (0,002) Semapa (-0,001) J. Martins (-0,001)	GALP (0,0017) EDP REN (0,0021) EDP (-0,0009) BCP (0,0009)	GALP (0,0017) EDP REN (0,002) Semapa (-0,001)	SONAE (-0,0039)	BPI (-0,0021)		J. Martins (-0,0011)		J. Martins (-0,0011)
Temp. Baixa	Portucel (0,001)	Portucel (0,0008) PT (0,0009)	Portucel (0,0011)	Impresa (0,0084)	Impresa (0,0079)		Portucel (0,001)	Portucel (0,0008) PT (0,0009)	Portucel (0,0011)

	Equação da volatilidade								
	Per. Total			Antes Euronext			Depois Euronext		
	GARCH	EGARCH	TARCH	GARCH	EGARCH	TARCH	GARCH	EGARCH	TARCH
Neb baixa	EDP R. (-0,00002) J. Martins (-0,00002) Portucel (0,00001) GALP (-0,00002)	T. Duarte (-0,2477) J. Martins (-0,0677)	T. Duarte (-0,0003) J. Martins (-0,00002) Portucel (0,000007) GALP (-0,00002) PT (0,000007)	BPI (0,0001) BCP (0,00006) Semapa (-0,00004)	M. Engil (-0,2191) SONAE (0,1180)	BPI (0,0001) SONAE (-0,0004) Semapa (-0,00004) Impresa (-0,0003)	J. Martins (-0,00001) Portucel (0,000009) BPI (-0,000008)	J. Martins (-0,0717)	J. Martins (-0,00001) Portucel (0,000008) PT (0,00001)
Temp. Alta	T. Duarte (-0,0003) NOS (-0,000008)		BCP (-0,00001)	PSI20 (-0,00002) BCP (-0,00002) Portucel (-0,00005) SONAE (-0,00009)		PSI20 (-0,00002) Impresa (0,0004) Portucel (-0,00006)	BPI (-0,00001)		BPI (-0,00001)
Neb. Alta	Impresa (0,00004) EDP R. (-0,00003) Portucel (0,00002) T. Duarte (-0,0002) BPI (0,00002) M. Engil (-0,00002)	Altri (-0,1499) EDP R. (-0,0801) Portucel (0,0771)	Impresa (0,00003) EDP R. (-0,00003) Portucel (0,00002) T. Duarte (-0,0002) BPI (0,00002) M. Engil (-0,00002)	Portucel (0,00007) Portucel (0,2072) SONAE (-0,1505)	Portucel (0,00007) SONAE (-0,0003) Impresa (-0,0006)	Impresa (0,00004) Portucel (0,00002) BPI (0,00002)	Impresa (0,0871) Portucel (0,0973)	Impresa (0,00003) Portucel (0,00002) BPI (0,00002) M. Engil (-0,00001)	
Temp. Baixa	NOS (-0,00001) PSI20 (-0,000004) BPI (-0,00001) BCP (-0,00001) T. Duarte (0,0004) Altri (0,0001) Portucel (0,00001) M. Engil (-0,00005)	NOS (-0,1013) PSI20 (-0,0567) BPI (-0,0888) EDP (-0,0659) T. Duarte (0,1888)	NOS (-0,00001) PSI20 (-0,000003) BPI (-0,00001) BCP (0,000006) T. Duarte (0,0003) Altri (0,0001) Portucel (0,00001) M. Engil (-0,00005)	SONAE (-0,00005)	SONAE (-0,0003) Impresa (-0,0002)	BPI (-0,00003) NOS (-0,00001) Portucel (0,00001) PSI20 (-0,000003)	BPI (-0,0823) NOS (-0,1033)	BPI (-0,00003) NOS (-0,00001) Portucel (0,00001) M. Engil (-0,00004)	

Impactos positivos a negrito

Capítulo 5 – Resultados Empíricos

Iniciando-se a análise pela equação da média, nota-se, antes de mais, que os dados relativos ao período total produzem efeitos semelhantes aos do período posterior à adesão da BVP à Euronext, desde logo no que toca aos ativos onde as variáveis meteorológicas são significativas. Este facto pode dever-se ao período anterior à adesão da BVP à Euronext ter menos observações (aproximadamente três anos). A variável da nebulosidade baixa é a que apresenta mais consistência nos resultados dos três modelos, tendo impactos positivos no PSI20, SONAE, PT, NOS e PORTUCEL, tanto no período total como no período posterior à adesão à Euronext (à exceção da Portucel).

As temperaturas altas são a segunda variável mais significativa na explicação dos retornos, sendo que, neste caso, os sinais são mais variáveis, predominando os impactos positivos, essencialmente na EDP Renováveis e PT. A variável que maior impacto tem no período anterior à adesão da BVP à Euronext é claramente a das temperaturas altas que, em todos os modelos, contribui para que os retornos dos ativos correspondentes sejam superiores nessas condições. É notório, também, que o impacto causado nos retornos é muito superior, levando a crer que os investidores eram mais afetados pelas condições climatéricas neste período do que depois da adesão da BVP à Euronext. Em alguns casos, os resultados parecem apontar no sentido contrário. Nebulosidades altas parecem influenciar positivamente os retornos da Galp e EDP Renováveis, assim como temperaturas baixas os da Portucel.

No entanto, de uma forma geral, os resultados parecem apontar no sentido de haver evidência estatística de que a nebulosidade baixa influencie positivamente os retornos dos ativos referidos anteriormente, no período total, e de que as temperaturas altas

influenciem positivamente, e com impactos superiores, os investidores no período em que todos eram afetados por essas condições meteorológicas.

A equação da volatilidade condicionada sugere resultados um pouco diferentes, menos conclusivos e coerentes, tal como verificado noutros estudos (Symeonidis *et al*, 2010). Neste caso, ao contrário do que sucedeu na equação da média onde os resultados dos três modelos foram relativamente homogéneos, na equação da volatilidade parece haver maior correlação entre os resultados do GARCH e TARARCH, mais concretamente entre o período total e o período posterior à adesão à Euronext. Os impactos, neste caso, são bastante inferiores aos registados na equação da média. Os resultados do EGARCH, por modelarem o logaritmo da variância e não a variância, como os outros dois modelos, tem impactos substancialmente superiores.

A nebulosidade baixa apresenta, no período total, na sua maioria, impactos negativos na volatilidade, essencialmente na EDP Renováveis, Jerónimo Martins e Galp.

Sobretudo através do modelo GARCH, é possível analisar que as temperaturas altas, no período anterior à adesão da BVP à Euronext, impactam negativamente em quatro ativos na volatilidade, impactos estes contrários aos registados na equação da média. De facto, existe alguma evidência de que exista mais impactos negativos na volatilidade do que na média em todas as variáveis, exceto a nebulosidade alta, nos três modelos.

A variável das temperaturas baixas é a que se apresenta mais vezes estatisticamente significativa no período total e posterior à adesão da BVP à Euronext e em todos os modelos apresenta, maioritariamente, impactos negativos na volatilidade. Em sentido

Capítulo 5 – Resultados Empíricos

contrário, a nebulosidade alta parece estar positivamente correlacionada com a volatilidade, nomeadamente na Impresa, Portucel e BPI.

A Tabela 7 reflete informação quanto às restantes variáveis incluídas na média, nomeadamente o efeito autorregressivo de ordem 1, o efeito de calendário correspondente ao mês de janeiro e o prémio de risco.

Tabela 7 - Dependência linear, prémio de risco e efeitos de calendário significativos nos retornos

	Período Total			Equação da média			Depois Euronext		
	GARCH	EGARCH	TARCH	GARCH	EGARCH	TARCH	GARCH	EGARCH	TARCH
ϕ	PSI20 (0,057071) BCP (0,0533) NOS (0,0462) Edp (-0,0370) T. Duarte (-0,1645) Semapa (-0,073596) Ren (-0,074022) Portucel (-0,067) M. Engil (-0,029)	PSI20 (0,0616) BCP (0,0509) NOS (0,0445) Edp (-0,00343) T. Duarte (-0,1887) Semapa (-0,0758) Ren (-0,0830) Portucel (-0,0623)	PSI20 (0,0632) BCP (0,0413) NOS (0,0423) Edp (-0,0366) T. Duarte (-0,1766) Semapa (-0,0734) Ren (-0,0756) Portucel (-0,0671)	PSI20 (0,0902) BCP (0,1420) Sonae (0,0821) PT (0,0785) Impresa (0,1119) Semapa (-0,0961) Portucel (-0,0815) M. Engil (-0,0791)	PSI20 (0,1196) BCP (0,1651) Sonae (0,0827) PT (0,0933) Semapa (-0,10) Portucel (-0,0833) M. Engil (-0,0772)	PSI20 (0,1238) Impresa (0,2105) BCP (0,1706) PT (0,0848) Semapa (-0,1007) Portucel (-0,0772) M. Engil (-0,0709)	PSI20 (0,040) BCP (0,0367) NOS (0,03299) Semapa (-0,0683) Portucel (-0,0653) Edp (-0,0478) Sonae (-0,0339)	PSI20 (0,0421) BCP (0,0291) NOS (0,0334) Semapa (-0,07) Portucel (-0,0587) Edp (-0,0426)	PSI20 (0,047) NOS (0,0310) Semapa (-0,0678) Portucel (-0,0639) Edp (-0,0476) Impresa (-0,03)
π	Portucel (0,0011) NOS (0,002) Sonae (0,0019)	Portucel (0,001) NOS (0,0019) Sonae (0,0018) PSI20 (0,00114) BPI (0,0013)	Portucel (0,0011) NOS (0,002) Sonae (0,0018) PSI20 (0,0008)	BPI (0,0036) Edp (-0,0032) BCP (-0,0035)	BPI (0,0039) Edp (-0,0032)	BPI (0,0038) PSI20 (0,0020) Edp (-0,0032) BCP (-0,0028)	NOS (0,0019) Sonae (0,0018)	NOS (0,002) Sonae (0,0016) PSI20 (0,0010)	NOS (0,0020) Sonae (0,0017) PT (0,0012)
θ	EDP R. (0,1541) Altri (0,1041) T. Duarte (0,3065) Impresa (-0,086) BCP (-0,0644) NOS (-0,0536) BPI (-0,0485)	EDP R. (0,1618) Sonae (-0,0804) Impresa (-0,1319) BCP (-0,0908) NOS (-0,077) BPI (-0,0663) PSI20 (-0,0088)	EDP R. (0,1734) Altri (0,0774) Impresa (-0,1166) BCP (-0,0971) NOS (-0,072) BPI (-0,0695) PSI20 (-0,0869)	PSI20 (0,4372)	PSI20 (0,55182) Edp (0,437747) BPI (-0,1983) Sonae (1,345)	PSI20 (0,3755) Edp (0,4377) Sonae (1,345)	Impresa (-0,0751) BCP (-0,0758)	Impresa (-0,1177) BCP (-0,1027) PSI20 (-0,0903) BPI (-0,0596)	Impresa (-0,1009) BCP (-0,0968) PSI20 (-0,0906)

ϕ - efeito autoregressivo de ordem 1; π - efeito janeiro; θ - prémio de risco
efeitos positivos a **negrito**

Em relação ao período total, a componente autorregressiva de ordem 1 revelou-se estatisticamente significativa para a maioria dos ativos nos três modelos, com impacto fundamentalmente negativo. O efeito do mês de janeiro tende a ser positivo essencialmente nos ativos da Portucel, NOS e Sonae. O prémio de risco, por sua vez, apresenta, maioritariamente, impactos negativos sobre os constituintes. Ainda assim,

é perfeitamente visível que os positivos têm um peso muito maior que os negativos, o que reforça, nesses casos, a confiança do investidor de aplicar fundos nesses ativos.

O período anterior à adesão da BVP à Euronext tende a apresentar, ao contrário do período total, significância estatística, maioritariamente, positiva no que toca ao efeito autorregressivo com o dia anterior. O efeito do mês de janeiro é menos evidente, havendo até mais impactos negativos que positivos. Em relação ao *trade-off* entre o risco e o retorno, destaque para os impactos substancialmente superiores e positivos neste período face ao analisado anteriormente, apesar de haver menos ativos em que o prémio de risco seja estatisticamente significativo. No entanto, para estes resultados, não podemos ignorar o facto da dimensão da amostra ser reduzida face ao período total.

O período posterior à adesão da BVP à Euronext apresenta-se muito correlacionado com o período total. A principal diferença prende-se com o facto de, neste período, não haver nenhum ativo em que seja vantajoso investir. Esta conclusão pode refletir a crise económica de Portugal que ocorreu neste período, uma vez que esta causou fortes impactos negativos nos retornos.

Relativamente à persistência da volatilidade nos retornos (Anexos 6, 7 e 8), é visível que no modelo GARCH, em dez constituintes esta é marginalmente superior a um, o que significa que o modelo pode eventualmente não ser estacionário em variância e covariância, no período total.

No entanto, no período anterior à adesão da BVP à Euronext, existem mais ativos dentro do intervalo necessário para que o modelo possa ser considerado,

inequivocamente, estacionário em variância e covariância, tendo apenas três com valor marginalmente superior a um.

O período posterior à adesão da BVP à Euronext apresenta sete constituintes do PSI20 com valores fracamente superiores à unidade.

No modelo assimétrico EGARCH, o efeito *leverage*, tanto no período total como no posterior à adesão da BVP à Euronext, está presente em todos os constituintes, exceto na Teixeira Duarte, visto que todos eles apresentam coeficientes negativos, o que consequentemente faz com que as “más notícias” aumentem mais a volatilidade, ou seja, os preços tornam-se mais voláteis à medida que descem. A persistência, neste modelo, é, em todos os constituintes, considerada estacionária nos dois períodos.

O período anterior à adesão da BVP à Euronext reflete menor evidência do efeito *leverage*, no entanto na maioria das vezes esta tem um impacto superior. A persistência segue a mesma conclusão que a tirada no período analisado anteriormente.

Finalmente, no modelo TARARCH, em relação ao impacto das boas e más notícias, é notório que o mercado reage mais a notícias desfavoráveis do que às favoráveis, em todos os constituintes do PSI20 exceto na Teixeira Duarte, tal como verificado no modelo EGARCH, no período total. Depois da entrada na Euronext, os resultados apresentam, mais uma vez, uma grande correlação com período total.

Em todos os períodos a volatilidade registada no dia anterior ao de análise, é sempre estatisticamente significativa, mostrando claramente que a volatilidade de um determinado dia se encontra correlacionada com a do dia anterior.

Capítulo 5 – Resultados Empíricos

Em relação à persistência do choque da volatilidade, esta apresenta em nove, dois e seis ativos, no período total, anterior e posterior à adesão da BVP à Euronext respectivamente, valores marginalmente superiores à unidade.

As estatísticas dos resíduos apresentadas no anexo 9 mostram que, de uma forma geral, os modelos estão bem especificados, apesar de em várias situações existirem certas estruturas dos retornos que não foram captadas pelos modelos utilizados neste trabalho. Por uma questão de coerência utilizou-se a mesma estrutura em todos os constituintes e modelos.

Capítulo 6 - Conclusões e recomendações

O processo de criação dos preços de ativos financeiros é defendido por muitos economistas como sendo o resultado da hipótese dos mercados eficientes, segundo a qual os preços são determinados através da transacção de títulos de vários investidores competindo entre si, eliminando quaisquer oportunidades de arbitrariedade que possam existir.

Não contradizendo a hipótese dos mercados eficientes, o presente trabalho pretendeu estudar se, efetivamente, variáveis comportamentais têm também influência no processo de criação de preços, nomeadamente através do efeito colateral do impacto das variáveis meteorológicas nos investidores. De facto, através dos vários modelos estudados, pode-se concluir que, de uma forma geral e respondendo às questões principais enunciadas no final do capítulo 4, existe fraca evidência da existência de correlação entre retornos bolsistas e variáveis meteorológicas. Ainda assim, os resultados mais coerentes apontam para a existência de correlação positiva entre as nebulosidades baixas e os retornos bolsistas em quatro ativos (PSI20, SONAE, PT e NOS) no período total.

O efeito das variáveis meteorológicas no período anterior à adesão da BVP à Euronext evidenciou resultados com impactos mais fortes mas em menor número, do que no período total, apesar da reduzida amostra. Neste caso, o índice PSI20, a PT e a NOS sofrem impactos positivos nos retornos aquando da verificação de temperaturas altas.

Capítulo 6 – Conclusões e recomendações

Este facto pode indiciar a possível influência das variáveis meteorológicas na tomada de decisão dos investidores.

As variáveis meteorológicas na volatilidade apresentam menores impactos face aos registados na equação da média. De entre os 3 modelos, os resultados do EGARCH apresentaram impactos substancialmente superiores aos dois outros. No entanto, em relação às variáveis meteorológicas, estas exibiram resultados um pouco inconclusivos. Existe alguma evidência da existência de mais impactos negativos na volatilidade do que na média em todas as variáveis, exceto na nebulosidade alta, nos três modelos.

Uma descoberta importante foi também o facto de, no período anterior à adesão da BVP à Euronext, face aos restantes períodos estudados, os impactos do prémio de risco serem muito superiores, indiciando a possibilidade de se obter maiores lucros, decorrentes, possivelmente, da não ocorrência de crises nesse período.

Em relação ao efeito de assimetria na resposta às variações do mercado financeiro, conclui-se que notícias menos favoráveis têm um maior impacto na volatilidade de praticamente todos os constituintes do PSI20 e do próprio índice PSI20, do que notícias favoráveis.

Como possíveis recomendações para trabalhos futuros, poderia ser o incluir um horizonte temporal maior, essencialmente antes da adesão da BVP à Euronext e analisar se, com essa maior abrangência de dados, as conclusões são semelhantes. Poderia também sugerir-se a inclusão de mais variáveis meteorológicas, como o vento ou a humidade. Além disso, pode ser útil, o incluir mais distritos na investigação,

Capítulo 6 – Conclusões e recomendações

apesar deste trabalho apresentar já uma melhoria nesse aspeto em relação a outros trabalhos já efetuados em Portugal.

Poder-se-ia igualmente estudar o efeito das variáveis meteorológicas antes e depois da crise económica registada em Portugal, com o objetivo de analisar se a elevada volatilidade registada nesse período anulou os possíveis efeitos meteorológicos.

Por fim, seria também interessante estudar as semelhanças e dissemelhanças entre os ativos constituintes do PSI20 através de técnicas de análise fatorial ou de clusters, utilizando as suas características empíricas, factos estilizados e volatilidades.

Bibliografia

- Bower**, G. H. (1991). Mood congruity of social judgments. In J. P. Forgas (ed.), *Emotion and Social Judgment*. Oxford: Pergamon Press, pp. 31–54.
- Caiado**, J. (2007). Modeling and forecasting the volatility of the portuguese stock index PSI20. *Portuguese journal of management studies – estudos de gestão*.
- Caiado**, J., Crato, N. (2010). Identifying common dynamic features in stock returns. *Quantitative finance*, Vol. 10, No. 7, pp. 797-807.
- Cao**, M. e Wei, J. (2005). Stock market returns: A temperature anomaly. *Journal of Banking & Finance* 29, pp. 1559–1573.
- Catarino**, M. (2011). Análise e avaliação dos efeitos meteorológicos nas cotações da bolsa de valores portuguesa.
- Chang**, S., Chen, S., Chou, R. e Lin, Y. (2008). Weather and intraday patterns in stock returns and trading activity. *Journal of Banking & Finance* 32, pp. 1754–1766.
- Chang**, T., Nieh, Chien-Chung., Yang, Ming e Yang, Tse-Yu. (2006). Are stock market return related to the weather effects? Empirical evidence from Taiwan. *Physica A* 364, pp. 343-354.
- Corhay**, A., Tourani Rad A. (2004). Statistical properties of daily returns: Evidence from European stock markets. *Journal of business finance and accounting*, vol. 21, iss. 2, pp. 271-282.
- Dichev**, I., Janes, T., (2003). Lunar cycle effects in stock returns. *Journal of Private Equity* 6, pp. 8–29.

Bibliografia

- Dowling, M., e Lucey, b.** (2008). Robust global mood influences in equity pricing. *Journal of multinational financial management*, pp. 145-164
- Eagles, J.,** (1994). The relationship between mood and daily hours of sunlight in rapid cycling bipolar illness. *Biological Psychiatry* 36, pp. 422–424.
- Engle, Robert.** (2003). Risk and Volatility: Econometric Models and Financial Practice. *American Economic Review*, 94(3), pp. 405-420.
- Goetzmann, W. N. e Zhu, N.** (2003). Rain or shine: Where is the weather effect? *Working Paper, Yale ICF Working Paper No. 02-27.*
- Hirshleifer, D. e Shumway, T.** (2003). Good day sunshine: Stock returns and the weather. *Journal of Finance* 58(3), pp. 1009–1032.
- Howarth, E., Hoffman, M.** (1984). A Multidimensional approach to the relationship between mood and weather. *British Journal of Psychology* 75, pp. 15–23.
- Johnson, E. J. e Tversky, A.** (1983). Affect, generalization and the perception of risk. *Journal of Personality and Social Psychology*, 45, pp. 20-30.
- Kaplanski, G. e Levy, H.** (2010). Sentiment and stock prices: The case of aviation disasters. *Journal of financial economics* 95, pp. 174-201.
- Keller, M., Fredriekson, B., Ybarra, O., Côté, S., Johnson, K., Mukels, J., Conway, A., e Wager, T.** (2005). A Warm Heart and a Clear Head. The Contingent Effects of Weather on Mood and Cognition. *Psychological science*, Vol. 16, No. 9, pp. 724-731.
- Keynes, J. M.** (1936). The state of long-term expectation. *The General Theory of Employment, Interest and Money*, Vol. 7. London: *Macmillan for the Royal Economic Society*, pp. 147–164.

Bibliografia

- Kramer, W.** and **Runde, R.** (1997). Stocks and the weather: An exercise in data mining or yet another capital market anomaly? *Empirical Economics* 22, pp. 637–641.
- Krivelyova, A.,** **Robotti, C.,** (2003). Playing the field: geomagnetic storms and international stock markets. Working Paper No. 2003-5b. *Federal Reserve Bank of Atlanta*.
- Lee, B.,** (2006). An empirical evaluation of behavioral models based on decompositions of stock prices. *The journal of business*, Vol. 79, No. 1, pp. 393-428.
- Loewenstein, G.** (1996). Out of Control: Visceral Influences on Behavior. *Organizational Behavior And Human Decision Processes* 65(3), pp. 272–292.
- Loewenstein, G.** (2000). Emotions in economic theory and economic behavior. *American Economic Review* 65, pp. 426–432.
- Loewenstein, G.,** **Weber, E. U.,** **HSEE, C. K.** e **Welch, N.** (2001). Risk as feelings. *Psychological Bulletin* 127, pp. 267–286.
- Loughran, T.,** **Schultz, P.** (2004). Weather, Stock Returns, and the Impact of Localized Trading Behavior. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 39, pp. 343-364.
- Lucey, B.,** e **Dowling, M.** (2005). The role of feelings in investor decision-making. *Journal of economic surveys*, Vol. 19, No. 2, pp. 211-237.
- Markowitz, H.** (1952). Portfolio selection. *Journal of Finance* 7(1), pp. 77-91.
- Nastos, P.,** **Paliatsos, A.,** **Tritakis, V.,** **Bergiannaki, A.** (2006). Environmental discomfort and geomagnetic field influence on psychological mood in Athens, Greece. *Indoor and Built Environment* 15, pp. 365–372.
- Richard, T.,** **Baillie** e **Ramon P. DeGennaro** (1990). Stock return and volatility. *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Vol. 25, No. 2, pp. 203-214.

Bibliografia

Rosenthal, N., (1998). Winter Blues: Seasonal Affective Disorder. What It Is and How to Overcome It. *Guilford Press, London*.

Saunders, E. M. (1993). Stock prices and Wall Street weather. *American Economic Review* 83(5), pp. 1337–1345.

Sharpe, W. F. (1964). Capital Asset Prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. *Journal of Finance* 19(3), pp. 425-442.

Schwarz, N., Clore, G., (1983). Mood, misattribution, and judgments of well-being: informative and directive functions of affective states. *Journal of Personality and Social Psychology* 45, pp. 513–523.

Schwarz, N., (1990). Feelings as information: informational and motivational functions of affective states. In: Sorrentino, R., Higgins, E. (Eds.), *Handbook of Motivation and Cognition*, vol. 2. *Guilford Press, New York*.

Shefrin, H. (2001). Behavioral finance. Cheltenham, UK: *Edward Elgar Publishing*.

Symeonidis, L., Daskalakis, G. e Markellos, R. (2010). Does the weather affect stock market volatility? *Finance research Letters* 7, pp. 214-223.

Trombley, M. A. (1997). Stock prices and wall street weather: Additional evidence. *Quarterly Journal of Business and Economics* 36, pp. 11–21.

Yoon, S. e Kang, S. (2009). Weather effects on returns. Evidence from Korean stock market. *Physica A* 388, pp. 682-690.

Yuan, K., Zheng, L., Zhu, Q., (2006). Are investors moonstruck? Lunar phases and stock returns. *Journal of Empirical Finance* 13, pp. 1–23.

Taylor, S.J. (2005). *Asset price dynamics, volatility and prediction* .

Taylor, S.J. (2008). *Modelling Financial Time Series*, Second Edition, John Wiley & Sons.

Bibliografia

Zajonc, R. B. (1980). Feeling and thinking: Preferences need no inferences. *American Psychologist* 35, pp. 151–175.

Anexos

Anexo 1: Estatísticas descritivas segunda-feira

	Nº de observações	Média	Máximo	Mínimo	Desvio padrão	Skewness	Kurtosis	Ret. Anual.média (%)	Ret. Anual.volatilidade (%)
Psi20	770	-0,000366	0,10196	-0,10379	0,01281	0,22809	18,17622	-1,83	9,06
Impresa	682	-0,001444	0,269664	-0,11944	0,028273	1,493105	17,18716	-7,22	19,99
Galp	363	0,000571	0,133531	-0,140061	0,02417	-0,019302	9,931659	2,86	17,09
Edp	744	-0,000801	0,123666	-0,179658	0,018085	-0,593001	20,30643	-4,01	12,79
Edp Renováveis	283	-0,000627	0,127339	-0,128861	0,022666	0,230404	10,25333	-3,14	16,03
Bpi	743	-0,001507	0,230217	-0,10388	0,021601	1,597508	23,11086	-7,54	15,27
Bcp	744	-0,001076	0,15438	-0,130522	0,023085	0,740932	11,42955	-5,38	16,32
Altri	445	0,000729	0,165464	-0,128155	0,025988	1,050211	11,80157	3,65	18,38
Teixeira duarte	163	0,000367	0,182322	-0,105361	0,037796	0,689953	6,72931	1,84	26,73
Sonae	744	0,000922	0,213482	-0,103646	0,022654	1,443659	15,75129	4,61	16,02
Semapa	741	-6,11E-05	0,087011	-0,067059	0,016879	0,348083	6,15847	-0,31	11,94
Ren	329	-9,71E-04	0,122602	-0,058338	0,015048	1,831975	19,38448	-4,86	10,64
Portugal Telecom	744	1,57E-04	0,17159	-0,082619	0,01992	0,710021	11,86339	0,79	14,09
Portucel	741	-6,06E-05	0,094745	-0,085655	0,016422	-0,102156	7,40089	-0,30	11,61
Nos	709	6,97E-05	0,144057	-0,105342	0,021742	0,786533	9,43440	0,35	15,37
Jerónimo Martins	732	6,46E-04	0,085911	-0,135285	0,019959	-0,17202	8,31548	3,23	14,11
Mota Engil	732	7,49E-04	0,322899	-0,090545	0,023985	3,641504	50,54623	3,75	16,96

Anexo 2: Estatísticas descritivas terça-feira

	Nº de observações	Média	Máximo	Mínimo	Desvio padrão	Skewness	Kurtosis	Ret. Anual.média (%)	Ret. Anual.volatilidade (%)
Psi20	770	-0,00044	0,05887	-0,05507	0,01135	-0,41255	6,59785	-2,19	8,02
Impresa	688	0,00064	0,16929	-0,10757	0,03025	1,38989	9,84319	3,20	21,39
Galp	366	0,00057	0,12117	-0,06047	0,02079	0,69340	7,57553	2,84	14,70
Edp	752	-0,00010	0,08826	-0,05978	0,01511	0,17194	6,12995	-0,52	10,68
Edp Renováveis	286	-0,00016	0,09874	-0,07130	0,02052	0,42157	5,75703	-0,81	14,51
Bpi	751	-0,00040	0,08115	-0,10536	0,01927	-0,06202	7,18205	-2,00	13,62
Bcp	752	-0,00076	0,18688	-0,14559	0,02379	0,65749	14,60772	-3,80	16,82
Altri	452	0,00102	0,14329	-0,16252	0,02477	-0,11360	10,58765	5,08	17,52
Teixeira duarte	169	-0,00238	0,15415	-0,10789	0,03869	0,80858	5,42924	-11,90	27,36
Sonae	752	-0,00062	0,10659	-0,12516	0,02112	-0,15779	6,92892	-3,10	14,94
Semapa	748	-0,00027	0,07816	-0,06976	0,01582	0,14673	5,15960	-1,33	11,19
Ren	331	-0,00030	0,05609	-0,05431	0,01327	0,16890	7,41193	-1,48	9,38
Portugal Telecom	752	-0,00015	0,16940	-0,13785	0,02131	-0,28260	14,08808	-0,77	15,07
Portucel	751	-0,00039	0,06139	-0,09295	0,01604	-0,32599	7,81730	-1,95	11,34
Nos	718	-0,00200	0,14132	-0,20569	0,02417	-1,16428	16,90400	-9,98	17,09
Jerónimo Martins	743	-0,00023	0,08701	-0,08877	0,01946	-0,11161	6,12133	-1,15	13,76
Mota Engil	743	0,00018	0,09191	-0,10021	0,01975	0,08504	7,01013	0,89	13,96

Anexo 3: Estatísticas descritivas quarta-feira

	Nº de observações	Média	Máximo	Mínimo	Desvio padrão	Skewness	Kurtosis	Ret. Anual.média (%)	Ret. Anual.volatilidade (%)
Psi20	770	-0,00023	0,06876	-0,05461	0,01146	-0,10648	6,07053	-1,16	8,11
Impresa	692	-0,00073	0,21065	-0,08701	0,02712	1,17853	11,16680	-3,65	19,18
Galp	371	-0,00032	0,09642	-0,10512	0,02128	-0,10777	7,34226	-1,61	15,04
Edp	758	0,00008	0,12092	-0,06766	0,01632	0,11741	8,16575	0,38	11,54
Edp Renováveis	287	-0,00070	0,06361	-0,07490	0,02079	-0,38670	4,03349	-3,48	14,70
Bpi	758	0,00046	0,14158	-0,09385	0,02246	0,90470	9,78427	2,31	15,88
Bcp	758	-0,00081	0,12036	-0,17096	0,02370	-0,81617	10,78298	-4,05	16,76
Altri	457	0,00238	0,15800	-0,05967	0,02329	1,54367	10,85507	11,90	16,47
Teixeira duarte	167	0,00451	0,13815	-0,12862	0,03862	0,47302	4,81968	22,57	27,31
Sonae	757	0,00032	0,11248	-0,07411	0,02211	0,34126	4,88839	1,59	15,63
Semapa	756	-0,00007	0,08288	-0,05827	0,01609	0,12210	5,27520	-0,37	11,38
Ren	334	-0,00029	0,06899	-0,05852	0,01341	0,08215	7,31863	-1,43	9,48
Portugal Telecom	758	-0,00058	0,12895	-0,09070	0,01982	0,23928	7,11802	-2,92	14,01
Portucel	757	-0,00049	0,07361	-0,07959	0,01496	0,01785	6,40247	-2,45	10,58
Nos	724	-0,00037	0,12063	-0,10831	0,02224	0,29658	6,75470	-1,87	15,73
Jerónimo Martins	749	0,00028	0,10324	-0,17733	0,02156	-0,94852	15,06887	1,41	15,25
Mota Engil	749	-0,00021	0,07770	-0,09787	0,01971	-0,26135	6,13623	-1,04	13,94

Anexo 4: Estatísticas descritivas quinta-feira

	Nº de observações	Média	Máximo	Mínimo	Desvio padrão	Skewness	Kurtosis	Ret. Anual.média (%)	Ret. Anual.volatilidade (%)
Psi20	770	0,00002	0,04491	-0,05357	0,01133	-0,36903	6,30989	0,08	8,01
Impresa	690	-0,00147	0,14108	-0,11778	0,02499	0,19856	7,19631	-7,35	17,67
Galp	371	0,00020	0,15933	-0,10696	0,02373	0,66794	12,21709	1,01	16,78
Edp	756	-0,00010	0,08870	-0,06136	0,01543	0,42765	6,75167	-0,52	10,91
Edp Renováveis	288	-0,00089	0,06779	-0,07696	0,01980	-0,15945	4,94625	-4,46	14,00
Bpi	755	0,00025	0,11446	-0,11648	0,02066	0,07149	7,42527	1,27	14,61
Bcp	755	-0,00102	0,09419	-0,09894	0,02074	-0,35131	6,45503	-5,11	14,66
Altri	457	0,00027	0,09727	-0,15041	0,02257	-0,39092	8,71703	1,33	15,96
Teixeira duarte	165	-0,00223	0,16508	-0,11123	0,03455	0,62046	6,42072	-11,17	24,43
Sonae	756	-0,00062	0,07843	-0,10821	0,02055	-0,15722	5,74897	-3,11	14,53
Semapa	754	0,00127	0,08052	-0,06279	0,01559	0,32281	5,95625	6,37	11,02
Ren	334	-0,00059	0,06751	-0,13249	0,01631	-2,09945	22,18493	-2,95	11,53
Portugal Telecom	756	-0,00044	0,07850	-0,09569	0,01872	0,06164	5,54369	-2,22	13,23
Portucel	753	0,00173	0,13005	-0,08603	0,01716	0,66746	11,00099	8,67	12,13
Nos	723	0,00057	0,13901	-0,11150	0,02221	0,82598	10,75145	2,87	15,70
Jerónimo Martins	744	0,00043	0,10388	-0,16658	0,02120	-0,72636	11,90617	2,17	14,99
Mota Engil	745	-0,00097	0,10536	-0,10500	0,01917	0,38240	7,27204	-4,85	13,55

Anexo 5: Estatísticas descritivas sexta-feira

	Nº de observações	Média	Máximo	Mínimo	Desvio padrão	Skewness	Kurtosis	Ret. Anual.média (%)	Ret. Anual.volatilidade (%)
Psi20	771	0,00045	0,07723	-0,06127	0,01102	-0,29376	9,19858	2,27	7,79
Impresa	681	0,00058	0,32438	-0,10725	0,02818	2,37068	30,09482	2,91	19,92
Galp	363	0,00084	0,22071	-0,12469	0,02486	1,26220	22,20540	4,18	17,58
Edp	744	0,00054	0,11160	-0,10354	0,01585	-0,01362	10,58006	2,72	11,21
Edp Renováveis	281	-0,00005	0,10262	-0,09867	0,02444	0,26485	6,16185	-0,24	17,28
Bpi	744	-0,00006	0,11133	-0,07155	0,01973	0,83631	7,71835	-0,29	13,95
Bcp	742	0,00001	0,11686	-0,09065	0,02009	0,50752	8,03292	0,07	14,20
Altri	447	0,00087	0,12742	-0,09097	0,02179	0,47435	8,74376	4,35	15,40
Teixeira duarte	169	-0,00117	0,13976	-0,11778	0,03435	0,66490	5,58862	-5,83	24,29
Sonae	744	0,00025	0,09930	-0,09065	0,02069	0,12630	5,52532	1,25	14,63
Semapa	742	0,00047	0,10442	-0,06011	0,01575	0,78203	7,75814	2,37	11,14
Ren	327	0,00080	0,08797	-0,07039	0,01572	0,59227	9,57028	4,01	11,11
Portugal Telecom	744	0,00020	0,08121	-0,10033	0,01890	-0,28302	7,39970	0,99	13,37
Portucel	744	0,00068	0,11132	-0,06377	0,01546	0,97833	8,82122	3,38	10,93
Nos	710	-0,00002	0,11989	-0,11075	0,02102	0,23762	9,38126	-0,12	14,86
Jerónimo Martins	733	0,00012	0,09988	-0,12768	0,02033	-0,41646	8,67989	0,59	14,37
Mota Engil	733	0,00211	0,18328	-0,07961	0,02049	1,91689	18,11010	10,53	14,49

Anexos

Anexo 6- Resultados da estimação AR(1)-GARCH-M

	EQUAÇÃO DA MÉDIA																				
	Período total							Antes Euronext							Depois Euronext						
	δ3	δ2	δ	δ1	φ	π	θ	δ3	δ2	δ	δ1	φ	π	θ	δ3	δ2	δ	δ1	φ	π	θ
PSI20	0,000108	0,000771**	-0,00000717	-0,0000484	0,057071*	0,000523	-0,050483	-0,000943	0,000373	0,00238**	0,001391	0,090175**	0,001642	0,437194**	0,000274	0,000755**	-0,000222	-0,000182	0,040024**	0,000466	-0,057349
Impresa	-0,000413	0,000955	0,000468	0,000743	-0,007683	-0,000535	-0,08604*	-0,0003	0,003874	0,000635	0,008358*	0,111881**	0,000502	-0,103336	-0,000486	0,000881	0,000343	0,000298	-0,026904	-0,000656	-0,075068**
Galp	0,001672***	0,001113	0,000252	-0,001271	0,002195	-0,001547	-0,028831														
Edp	0,000311	-0,000237	-0,000773	0,000126	-0,037008**	-0,000264	-0,020543	-0,000953	0,001558	-0,00062	0,002269	-0,01879	-0,003189***	0,224414	0,000522	-0,000546	-0,000922	-0,000327	-0,047781*	-0,0000603	-0,002936
Edp Renováveis	0,002045***	0,000932	0,002682**	0,000988	0,013019	0,000247	0,154134***														
Bpi	-0,000281	-9,04E-06	-0,000395	-0,0000135	-0,014596	0,001061	-0,04845***	-0,00207	-0,00027	0,001372	0,00191	-0,024155	0,003631**	-0,096557	0,00027	0,000123	-0,000751	-0,00022	0,019805	0,000698	0,029018
Bcp	-0,000325	0,000175	0,000443	-0,000279	0,053331*	0,000968	-0,064369**	-0,000671	-0,00117	0,001004	0,000357	0,142016*	-0,003511*	0,108204	-0,000343	0,000133	0,000663	-0,0000927	0,036673**	0,001398	-0,075849**
Altri	0,000684	0,0000704	-0,000855	-0,0000589	0,024602	0,000865	0,104063**														
Teixeira duarte	0,002484	0,003291	-0,001902	-0,000987	-0,164525*	0,00373	0,306549***														
Sonae	-0,000469	0,001866*	-0,000218	-0,0000823	-0,007387	0,001916***	-0,017832	-0,003934***	0,002329	0,00431**	0,001081	0,082074**	0,003509	0,14877	0,0000482	0,001936*	-0,000648	-0,000956	-0,033923***	0,001762***	-0,00058
Semapa	-0,001038***	0,000249	0,000229	0,000533	-0,073596*	0,000595	0,050745	-0,001004	-0,00027	0,00043	0,000384	-0,096146**	0,000436	0,0000185	-0,001038	0,000474	0,000156	0,000405	-0,068335*	0,000631	0,046837
Ren	0,000567	0,000725	0,000226	0,000839	-0,074022*	0,000568	-0,042918														
Portugal Telecom	0,000481	0,001897*	0,001234**	0,0000864	0,002455	0,000243	-0,01281	0,003031	0,003207	0,004823***	0,002112	0,07851**	0,002662	0,216061	0,000302	0,001827*	0,00107***	0,000754	-0,019182	0,000183	-0,017721
Portucel	-0,0000117	0,000779***	0,000164	0,001047**	-0,066978*	0,001121**	0,013278	0,000256	0,000456	-0,000429	0,0000389	-0,081513**	0,002037	0,082602	-0,0000362	0,000682	0,000192	0,000931***	-0,06533*	0,00086	-0,016353
Nos	0,000647	0,001381**	-0,000218	-0,000461	0,046206*	0,00195*	-0,053638***	-0,003064	-0,002	0,007727**	-0,001201	0,066893	0,004236	0,152386	0,000783	0,001489*	-0,00046	-0,000502	0,032988***	0,001949*	-0,024717
Jerónimo Martins	-0,00104***	0,000114	-0,001204***	0,000482	0,004329	-0,000402	-0,018824	-0,000000186	-0,0001	0,00269	0,000558	-0,013648	-0,001014	-0,093441	-0,001131***	0,000109	-0,001626**	0,000467	0,005295	-0,000129	-0,008374
Mota Engil	0,000243	0,000264	0,0000581	0,000222	-0,028629***	0,0000364	0,000839	-0,000160	-0,000463	0,000641	0,000862	-0,079115**	-0,000766	0,009158	0,000418	0,000442	0,000506	-0,000176	-0,005931	0,000677	-0,019641

	EQUAÇÃO DA VARIÂNCIA																				
	Período total							Antes Euronext							Depois Euronext						
	ω	α	β	δ	δ2	δ1	δ3	ω	α	β	δ	δ2	δ1	δ3	ω	α	β	δ	δ2	δ1	δ3
PSI20	0,00000705	0,101283*	0,89886*	0,00000209	0,000000637	-0,00000391*	0,0000017	0,0000169*	0,140938*	0,753537*	-0,0000234*	0,00000901	-0,0000102	0,00000419	0,000000392	0,102967*	0,89795*	0,00000304	0,000000564	-0,00000302**	1,63E-06
Impresa	0,00000561	0,220733*	0,832155*	0,00001137	-0,000000879	0,00000259	0,0000445**	0,0000435	0,50428**	0,572842*	0,0000648	0,000322	0,000132	0,0000958	0,00000265	0,188584*	0,852217*	0,0000161	0,000000224	0,00000264	0,0000392**
Galp	0,0000139*	0,072934*	0,919939*	-0,0000113	-0,0000207**	-0,0000115	-0,0000086														
Edp	0,00000631*	0,097532*	0,88415*	0,00000314	-0,00000152	-0,00000858	0,00000376	0,00015*	0,246191*	0,273291***	0,0000406	-0,0000377	-0,0000242	0,00000333	0,00000447**	0,095611*	0,890106*	0,00000679	-0,00000314	-0,00000598	0,0000025
Edp Renováveis	0,0000204*	0,07981*	0,90424*	-0,00000912	-0,0000182***	-0,0000106	-0,0000316*														
Bpi	0,00000379***	0,238999*	0,798026*	-0,00000299	0,00000838	-0,0000114**	0,0000241*	0,0000149	0,27284*	0,671349*	0,0000188	0,000114**	0,0000443	0,0000439	0,0000209*	0,301125*	0,679204*	-0,0000103***	-0,0000081***	-0,0000285*	0,0000191*
Bcp	0,00000397*	0,174722*	0,861226*	-0,0000052	-0,00000382	-0,0000112*	0,00000599	0,0000149*	0,348307*	0,556263*	-0,000021*	0,00000554**	0,00000537	-5,92E-07	0,00000298	0,139935*	0,874707*	0,00000437	0,000000139	-0,00000305	8,56E-06
Altri	0,0000926*	0,60782*	0,478008*	-0,00000282	0,0000268	0,000106**	-0,0000328														
Teixeira duarte	0,00034*	0,159621*	0,585078*	-0,000296*	0,0000101	0,000398*	-0,0002*														
Sonae	0,00000825**	0,120797*	0,870602*	0,00000171	-0,00000539	0,000000226	0,0000115	0,0000359*	0,077029*	0,910513*	-0,000091*	0,0000337	-0,0000541***	-0,0000526	0,00000922**	0,135402*	0,846865*	0,00000945	-0,00000655	0,0000059	0,0000151
Semapa	0,0000143*	0,182327*	0,78344*	0,00000975	-0,00000658	-9,21E-08	0,00000497	0,0000177***	0,280035*	0,736009*	0,0000196	-0,0000416*	0,00000873	0,0000049	0,0000114*	0,149111*	0,816383*	0,00000631	-0,0000014	-0,00000235	6,03E-06
Ren	0,00000227	0,125751*	0,897699*	0,000000192	0,00000263	-0,000000325	0,000000114														
Portugal Telecom	-0,000000642	0,077428*	0,929141*	-0,00000291	0,00000521	0,00000166	0,0000046	0,00000974	0,078811*	0,894095*	0,00000301	0,00000756	0,0000479	0,000000332	-0,000000943	0,088448*	0,919887*	-0,00000207	0,00000576	0,0000028	6,83E-06
Portucel	-0,0000048*	0,183977*	0,862775*	-0,00000457	0,0000104*	0,0000127*	0,0000242*	0,0000441**	0,260584*	0,624783*	-0,0000548**	0,000036	0,0000405	0,0000744***	-0,00000543*	0,181485*	0,872497*	0,00000354	0,00000852*	0,0000116*	0,0000202*
Nos	0,00000396*	0,117505*	0,901401*	-0,00000798***	0,000000909	-0,0000122*	0,00000234	0,000128**	0,180578*	0,766795*	0,0000244	-0,0000288	-0,000126	-0,00011	0,00000413**	0,119619*	0,899452*	-0,00000764	0,00000102	-0,0000127*	3,76E-06
Jerónimo Martins	0,0000138*	0,14723*	0,850075*	0,00000538	-0,0000197**	0,00000255	-0,0000043	0,0000894**	0,380913*	0,527081*	0,000136	0,0000247	0,000114	-0,0000591	0,00000678**	0,103021*	0,894364*	0,00000186	-0,0000119***	-0,00000132	4,02E-06
Mota Engil	0,0000397*	0,577586*	0,67422*	0,00000764	-0,0000111	-0,0000506*	-0,0000223**	0,000207	1,218424	0,421314*	-6,66E-06	-0,000102	-0,000163	-0,000126	0,0000231*	0,340025*	0,733127*	0,00000752	-0,0000087	-0,0000354*	-0,0000131*

*, **, *** significativo a 1%, 5%, 10%

δ - temperatura alta; δ1 - temperatura baixa; δ2 - nebulosidade baixa; δ3 - nebulosidade alta; φ - AR(1); π - dummy janeiro; θ - prêmio de risco; α - ARCH; β - GARCH

Anexos

Anexo 7 - Resultados da estimação AR(1)-EGARCH-M

	Período total							EQUAÇÃO DA MÉDIA							Depois Euronext						
								Antes Euronext													
	δ3	δ2	δ	δ1	φ	π	θ	δ3	δ2	δ	δ1	φ	π	θ	δ3	δ2	δ	δ1	φ	π	θ
PSI20	0,000188	0,000844**	-0,0000144	-0,0000272	0,06161*	0,001136*	-0,088233**	-0,000732	0,000808	0,002151***	0,001061	0,119612*	0,001723	0,551816*	0,000336	0,000845**	-0,000271	-0,000189	0,042066**	0,001036*	-0,09025**
Impresa	-0,000449	0,00084	0,000591	0,000757	-0,011266	-0,000618	-0,131893*	-0,0000967	0,002365	0,001274	0,007858*	0,077452	0,001037	-0,129566	-0,000468	0,000823	0,000488	0,000336	-0,024829	-0,000735	-0,117663*
Galp	0,001715***	0,001399	0,0000965	-0,00128	-0,01063	-0,001786	-0,044412														
Edp	0,000344	-0,000141	-0,000886***	0,00000265	-0,034341**	-0,000217	-0,021145	-0,000893	0,002052	-0,001242	0,002121	-0,010698	-0,003164***	0,437747***	0,000538	-0,000453	-0,001***	-0,000353	-0,042551**	0,0000338	-0,005977
Edp Renováveis	0,002056***	0,000295	0,002721**	0,000861	0,016959	-0,000161	0,161823***														
Bpi	-0,000286	-0,0000894	-0,000445	-0,0000772	-0,014765	0,001299**	-0,066308**	-0,002065***	-0,000503	0,000808	0,001889	-0,020451	0,003877**	-0,198297***	0,0000394	-0,0000328	-0,00062	-0,000415	-0,01075	0,001032	-0,059631**
Bcp	-0,000283	0,000353	0,000903***	-0,000139	0,050884*	0,000774	-0,090841*	-0,000095	0,00000342	0,000819	-0,000477	0,165068*	-0,002018	-0,058778	-0,0000983	0,000295	0,000776	0,0000155	0,029142***	0,00137	-0,102685*
Altri	0,000739	0,000079	-0,00104	0,000324	0,032998	0,001015	0,065525														
Teixeira duarte	0,003345	0,002871	-0,002328	-0,002063	-0,188665*	0,00294	0,053223														
Sonae	-0,000587	0,001863*	-0,0000503	-0,000855	-0,001505	0,001797***	-0,080369***	-0,003297	0,001863	0,003399	-0,0000939	0,082726**	0,003152	0,051374	0,0000468	0,001995*	-0,000701	-0,001126	-0,02603	0,001638***	-0,039975
Semapa	-0,000771	0,000277	0,000282	0,000432	-0,075802*	0,000691	0,03266	-0,000709	-0,000776	0,000606	0,000338	-0,100066*	0,000213	0,037223	-0,000734	0,000524	0,000195	0,000318	-0,069988*	0,000801	0,015693
Ren	0,000581	0,000737	0,000279	0,000084	-0,083042*	0,000615	-0,037475														
Portugal Telecom	0,00046	0,001792*	0,001399**	0,000906***	0,0003434	0,000532	-0,017813	0,002212	0,00358	0,00421	0,001842	0,093306**	0,002404	0,299456	0,000335	0,001764*	0,001271**	0,000842	-0,015738	0,000512	-0,020151
Portucel	-0,000174	0,000658	0,0000865	0,000826***	-0,06259*	0,000953***	-0,006603	0,000483	0,000362	-0,000857	-0,000136	-0,083257**	0,001901	0,000709	-0,000226	0,000646	0,000108	0,000756	-0,058745*	0,000841	0,016499
Nos	0,000637	0,00142*	-0,000284	-0,000664	0,044451*	0,001888*	-0,07696*	-0,003375	-0,002749	0,007577**	-0,001466	0,064024	0,003354	0,12675	0,000763	0,001517*	-0,000548	-0,000695	0,03337**	0,001954**	-0,040316
Jerónimo Martins	-0,000806	0,000104	-0,001267**	0,000647	-0,0000889	-0,000392	-0,030342	-0,000159	-0,000817	0,002227	-0,000455	-0,014317	-0,000727	-0,029869	-0,000933	0,000139	-0,001683*	0,000608	0,001405	-0,00014	0,003945
Mota Engil	0,000125	0,000289	0,000538	0,0003	-0,022605	0,000105	-0,018839	-0,000535	-0,000176	0,000137	0,000957	-0,026646	-0,000906	-0,017523	0,000321	0,000333	0,000557	0,0000891	-0,009626	0,000942	-0,026701

	Período total							EQUAÇÃO DA VARIÂNCIA							Depois Euronext									
								Antes Euronext																
	ω	α	γ	β	δ	δ2	δ1	δ3	ω	α	γ	β	δ	δ2	δ1	δ3	ω	α	γ	β	δ	δ2	δ1	δ3
PSI20	-0,309519*	0,189037*	-0,08326*	0,981558*	0,016495	0,00343	-0,056706***	-0,006539	-1,053851*	0,206942*	-0,106986*	0,900338*	-0,079795	0,045483	-0,015184	0,005426	-0,298613*	0,191199*	-0,076764*	0,983533*	0,035462	-0,001118	-0,048275	0,003755
Impresa	-0,406966*	0,343791*	-0,078621*	0,974149*	-0,002073	0,013872	-0,030578	0,053797	-0,959626*	0,517941*	-0,127311	0,912908*	0,110228	0,182848	0,148782	-0,146658	-0,34297*	0,303421*	-0,060831*	0,980312*	0,001148	0,00696	-0,044338	0,087107***
Galp	-0,238542*	0,178282*	-0,074608*	0,983032*	-0,024896	-0,038765	-0,033981	-0,025077																
Edp	-0,343776*	0,187282*	-0,033872*	0,974684*	0,003927	-0,020688	-0,065893***	0,024969	0,000107*	0,117517*	0,191596***	0,433973*	0,0000313	-0,00000273	-0,00000201	0,0000198	-0,304411*	0,179604*	-0,032056*	0,979313*	0,018355	-0,028496	-0,044376	0,016751
Edp Renováveis	-0,210442*	0,136811*	-0,053103*	0,982373*	-0,050724	-0,041981	-0,001298	-0,080144***																
Bpi	-0,47136*	0,354581*	-0,07654*	0,971655*	-0,006721	0,041475	-0,088765**	0,011042	-1,491455*	0,432711*	-0,054082	0,85111*	0,008491	0,140969	-0,015025	-0,028957	-0,433773*	0,352755*	-0,072002*	0,975847*	-0,01363	0,018926	-0,085226***	0,003825
Bcp	-0,38038*	0,321398*	-0,08093*	0,979432*	-0,022558	-0,024103	-0,041246	0,019346	-0,829463*	0,477513*	-0,174705*	0,935743*	-0,378031*	-0,081771	-0,121167	-0,067979	-0,377523*	0,275859*	-0,065707*	0,976529*	0,016671	-0,04166	-0,020996	0,042241
Altri	-1,538505*	0,614549*	-0,123974*	0,843989*	0,044669	0,000059	0,090708	-0,149937**																
Teixeira duarte	-0,850681*	0,330125*	-0,036675	0,897512*	-0,057285	-0,0247662**	0,188772***	-0,088728																
Sonae	-0,323008*	0,199487*	-0,06306*	0,976476*	0,006679	0,009105	-0,017151	-0,020272	-0,187999***	0,126282*	-0,047466**	0,982563*	-0,11807	0,118008***	-0,078742	-0,150468***	-0,411564*	0,220238*	-0,065225*	0,968232*	0,035532	-0,019097	0,006585	-0,003885
Semapa	-0,842916*	0,331164*	-0,043154**	0,928177*	0,054697	-0,028497	0,016194	0,000558	-1,00067*	0,449825*	-0,083704***	0,921044*	0,166549	-0,019785	0,0882	0,071538	-0,702747*	0,28068*	-0,039623**	0,940474*	0,035391	-0,028883	0,013095	-0,012279
Ren	-0,375603*	0,241274*	-0,06571*	0,974957*	0,029364	0,034156	-0,014316	-0,011657																
Portugal Telecom	-0,108591*	0,113368*	-0,037295*	0,995968*	-0,023965	0,007298	-0,017436	-0,013749	-0,519486*	0,168383*	-0,066452**	0,949185*	0,031188	-0,029384	0,078823	-0,010312	-0,122381*	0,109703*	-0,042973*	0,994598*	-0,012094	0,00501	-0,005054	0,0000642
Portucel	-0,482295*	0,309084*	-0,043448*	0,968416*	0,001675	0,038489	-0,011818	0,077079***	-1,868833*	0,475403*	-0,044288	0,810402*	-0,153886	0,001279	0,080253	0,207224***	-0,429788*	0,30095*	-0,044116**	0,974051*	0,019044	0,037686	-0,023539	0,097344**
Nos	-0,275875*	0,269062*	-0,052171*	0,985426*	-0,029084	-0,032353	-0,101275	-0,001186	-0,708205*	0,368089*	-0,050599	0,927133*	-0,070757	-0,012333	-0,117954	-0,164051	-0,31941*	0,268836*	-0,05157*	0,980719*	-0,016491	-0,043863	-0,10332**	0,027615
Jerónimo Martins	-0,409364*	0,260447*	-0,034638**	0,967914*	-0,021975	-0,06765***	-0,028927	-0,038762	-2,751558*	0,648977*	-0,041066	0,695218*	0,1749	0,03367	0,162514	-0,264484	-0,346666*	0,243012*	-0,027263***	0,975303*	-0,018826	-0,071707***	-0,056914	0,004703
Mota Engil	-0,808198*	0,465309*	-0,12092*	0,926024*	-0,055718	-0,064001	-0,02309	-0,076217	-0,22711**	0,497236**	-0,376758**	0,963335*	-0,464585*	-0,219051**	-0,000856	-0,35078	-0,920082*	0,463856*	-0,08272*	0,919682*	-0,027428	-0,04504	-0,024507	-0,015304

*, **, *** significativo a 1%, 5%, 10% δ - temperatura alta; δ1 - temperatura baixa; δ2 - nebulosidade baixa; δ3 - nebulosidade alta; φ - AR(1); π - dummy janeiro; θ - prêmio de risco Y - efeito leverage ; α - ARCH; β - GARCH

Anexos

Anexo 8 - Resultados da estimação AR(1)-TARCH-M

	EQUAÇÃO DA MÉDIA														EQUAÇÃO DA VARIÂNCIA						
	Período total														Período total						
	Antes Euronext														Antes Euronext						
	δ3	δ2	δ	δ1	φ	π	θ	δ3	δ2	δ	δ1	φ	π	θ	δ3	δ2	δ	δ1	φ	π	θ
PSI20	0,000105	0,000813**	0,0000367	0,00000136	0,063157*	0,000768***	-0,0869**	-0,000723	0,000353	0,002374**	0,001354	0,123826*	0,002022***	0,375469**	0,000271	0,000779**	-0,000194	-0,000126	0,046948**	0,000689	-0,090589**
Impresa	-0,000446	0,000873	0,000525	0,000818	-0,013892	-0,000628	-0,116551*	-0,006585	-0,003894	-0,009449	0,000457	0,210501*	0,00501	-10,84308	-0,000529	0,000821	0,0004	0,000416	-0,029791***	-0,000733	-0,100905*
Galp	0,001722***	0,001164	0,000474	-0,001325	-0,004101	-0,00167	-0,029282														
Edp	0,000308	-0,000183	-0,000812	0,0000961	-0,036618**	-0,000202	-0,024443	-0,000893	0,002052	-0,001242	0,002121	-0,010698	-0,003164**	0,437747***	0,000509	-0,000524	-0,000933	-0,000336	-0,047609*	0,0000525	-0,010881
Edp Renováveis	0,002147***	0,000688	0,0002575**	0,001009	0,016718	-0,000159	0,173448**														
Bpi	-0,000266	0,0000691	-0,000424	-0,0000368	-0,017517	0,001063	-0,069456**	-0,001943	-0,000283	0,001237	0,001905	-0,028689	0,003796**	-0,066335	0,0000604	0,000373	-0,000559	0,000105	0,0091	0,000892	0,046514
Bcp	-0,000429	0,000184	0,000765	0,000458	0,041335**	0,000236	-0,097113*	-0,000647	-0,000451	0,000366	6,45E-07	0,170587*	-0,002781**	0,038518	-0,000261	0,000206	0,000665	-0,000122	0,034505**	0,001294	-0,096797*
Altri	0,000676	0,000172	-0,000949	-0,000146	0,032128	0,000906	0,077384***														
Teixeira duarte	0,003296	0,002278	-0,001711	-0,001289	-0,176597*	0,002542	0,015529														
Sonae	-0,000552	0,00184*	-0,000173	-0,000826	-0,004364	0,001755***	-0,057887	0,001001	0,008672*	0,003283	0,004036	0,038032	0,002391	1,344957*	-0,000106	0,001896**	-0,000576	-0,000969	-0,027791	0,001694***	-0,033497
Semapa	-0,001031***	0,000255	0,000244	0,000538	-0,07344*	0,000667	0,030245	-0,001085	-0,000208	0,000438	0,000266	-0,100669**	0,000455	-0,255199	-0,001015	0,000483	0,000147	0,000416	-0,067848*	0,00079	0,015141
Ren	0,000618	0,000715	0,000251	0,000788	-0,075613*	0,000579	-0,047568														
Portugal Telecom	0,000528	0,001994*	0,001258**	0,000812	0,000413	0,000657	-0,018256	0,0023	0,003461	0,004655***	0,001915	0,084813**	0,002834	0,294193	0,00029	0,001726*	0,001223**	0,00062	-0,010541	0,00116***	-0,031292
Portucel	-0,000101	0,00069	0,000171	0,001093**	-0,067108*	0,001064**	-0,035198	0,000186	0,000526	-0,000439	-0,0000124	-0,077224***	0,001989	0,081051	-0,0002	0,00057	0,000238	0,000956***	-0,063855*	0,000938	0,019943
Nos	0,000668	0,001351**	-0,000246	-0,000523	0,042301*	0,001961*	-0,071987**	-0,003004	-0,002136	0,008444**	-0,00155	0,069615	0,003486		0,000802	0,001479*	-0,000496	-0,000567	0,031011***	0,002008*	-0,038985
Jerónimo Martins	-0,001025	0,000121	-0,001235**	0,000427	0,00269	-0,000534	-0,017858	0,0000307	-5,85E-05	0,002611	0,000476	-0,019566	-0,001144	-0,096929	-0,001121***	0,000114	-0,001633**	0,000433	0,005041	-0,000192	-0,001344
Mota Engil	0,000152	0,000315	0,000657	0,000164	-0,025969	-0,0000242	-0,010413	-0,000232	-0,000447	0,001103	0,001052	-0,070919**	-0,000412		0,000478	0,000609	0,000616	-0,00018	-0,00634	0,000566	-0,005695

	EQUAÇÃO DA VARIÂNCIA														EQUAÇÃO DA VARIÂNCIA									
	Período total														Período total									
	Antes Euronext														Antes Euronext									
	ω	α	γ	β	δ	δ2	δ1	δ3	ω	α	γ	β	δ	δ2	δ1	δ3	ω	α	γ	β	δ	δ2	δ1	δ3
PSI20	0,000000804	0,043542*	0,100077*	0,901861*	0,00000265	0,000000871	-0,00000312**	0,000000816	0,0000201*	0,049821	0,198521*	0,712672*	-0,0000218**	0,000014	-0,0000101	0,00000472	0,000000504	0,047222*	0,094736*	0,901537*	0,00000309	0,000000744	-0,00000217	0,000000808
Impresa	0,00000331	0,125952*	0,193913*	0,84477*	0,0000113	0,00000661	0,000002	0,0000308***	0,000868*	0,081401	0,043479	0,408614*	-0,000425*	-0,000342***	-0,000248***	-0,000563*	0,000000849	0,119589*	0,153136*	0,859181*	0,000013	0,00000783	0,00000307	0,0000293***
Galp	0,0000179*	0,035795*	0,126278*	0,895986*	-0,0000111	-0,0000189***	-0,0000122	-0,0000155																
Edp	0,00000679*	0,073377*	0,045585**	0,884235*	0,00000326	-0,00000204	-0,00000885	0,00000245	0,000107*	0,117517***	0,191596	0,433973*	0,0000313	-0,0000273	-0,00000201	0,0000198	0,00000496**	0,073318*	0,038945**	0,891079*	0,00000626	-0,00000361	-0,0000061	0,00000148
Edp Renováveis	0,0000174*	0,036288**	0,065161*	0,916548*	-0,00000896	-0,0000145	-0,00000816	-0,0000261**																
Ctt																								
Bpi	0,00000312	0,13547*	0,165413*	0,819193*	-0,00000233	0,00000841	-0,0000107**	0,0000208*	-5,96E-07	0,164129**	0,145437	0,743468*	0,0000201	0,000119**	0,0000286	0,0000415	0,0000169*	0,200713*	0,202603*	0,700999*	-0,0000125**	0,00000012	-0,0000276*	0,0000185*
Bcp	0,00000519*	0,175294*	0,170613*	0,761851*	-0,0000132*	0,00000191	0,00000615***	0,00000566	0,0000052*	0,154517*	0,289424*	0,694743*	-0,00000977	-0,0000005	-0,00000247	0,00000593	0,00000295	0,088011*	0,116521*	0,871316*	0,00000147	0,00000402	-0,00000303	0,0000104
Altri	0,000079*	0,386616*	0,392864*	0,520754*	0,0000073	0,0000282	0,0000966**	-0,0000352																
Teixeira duarte	0,000173*	0,153718*	0,093374	0,757642*	0,0000709	-0,000266*	0,000322**	-0,000232**																
Sonae	0,00000734**	0,056535*	0,104985*	0,888197*	0,000000188	-0,00000236	-0,00000111	0,00000505	0,000424*	0,136215*	0,051059	0,564203*	-0,0000211	-0,00035*	-0,000258*	-0,000314*	0,00000854**	0,065908*	0,109174*	0,867715*	0,00000643	-0,00000609	0,0000034	0,00000901
Semapa	0,000013*	0,131192*	0,089126*	0,796163*	0,0000101	-0,00000507	-0,00000192	0,0000047	0,0000168*	0,20511*	0,143786	0,745569*	0,0000257	-0,0000426*	0,0000112	0,00000399	0,0000105*	0,103642*	0,078146*	0,828269*	0,00000556	-6,21E-08	-0,00000449	0,00000549
Ren	0,00000238	0,071229*	0,116716*	0,891514*	0,00000373	0,00000127	0,000000286	0,00000342																
Portugal Telecom	-7,47E-07	0,036341*	0,056144*	0,939764*	-0,00000331	0,00000656***	0,00000261	0,00000327	1,79E-05	0,049933	0,083098***	0,86247*	0,0000175	-0,0000167	0,0000638	0,0000233	-0,00000153***	-0,005725*	0,059501*	0,975735*	-0,00000515	0,0000101*	0,00000414	0,0000029
Portucel	-0,00000453*	0,125119*	0,08452*	0,877615*	-1,67E-07	0,00000743*	0,0000129*	0,0000182*	0,0000425*	0,222056*	0,088358	0,626644*	-0,0000554**	0,0000386	0,0000427	0,0000744***	-0,00000596*	0,108491*	0,085861*	0,894913*	0,00000416	0,00000799*	0,0000137*	0,0000165*
Nos	0,00000464*	0,09354*	0,106372*	0,881228*	-0,00000748	-0,00000569	-0,0000113*	0,00000432	0,000111**	0,112321**	0,131926	0,787501*	0,0000202	-0,0000117	-0,000114	-0,000101	0,0000048*	0,095183*	0,097483*	0,882056*	-0,0000073	-6,16E-07	-0,0000118*	0,00000562
Jerónimo Martins	0,0000155*	0,12392*	0,080748*	0,834763*	0,00000575	-0,0000205**	0,00000265	-0,00000332	0,0000805*	0,333114*	0,104766	0,541455*	0,000139	0,0000231	0,000115	-0,0000539	0,00000814*	0,094935*	0,03798	0,883286*	0,00000199	-0,0000135**	-0,00000118	0,00000372
Mota Engil	0,0000341*	0,345293*	0,281971*	0,701916*	0,00000261	-0,00001	-0,0000503*	-0,0000173*	0,000153	0,480317	1,121371	0,569222*	-0,0000148	-0,000137	-0,000112	-0,000123	0,0000215*	0,268732*	0,155371*	0,742669*	0,00000763	-0,00000627	-0,0000363*	-0,0000119***
Banif	0,004143*	0,014936	-0,024405	0,442499*	0,001762	0,003219	-0,000504	-0,003992*																

*, **, *** significativo a 1%, 5%, 10%

δ - temperatura alta; δ1 - temperatura baixa; δ2 - nebulosidade baixa; δ3 - nebulosidade alta; φ - AR(1); π - dummy janeiro; x - prêmio de risco γ - efeito leverage; α - ARCH; β - GARCH

Anexos

Anexo 9 – Especificação dos resíduos

Significância Estatística

	Período Total						Antes Euronext						Depois Euronext					
	GARCH		EGARCH		TARCH		GARCH		EGARCH		TARCH		GARCH		EGARCH		TARCH	
	LB Q(20)	LB Q ² (20)	LB Q(20)	LB Q ² (20)	LB Q(20)	LB Q ² (20)	LB Q(20)	LB Q ² (20)	LB Q(20)	LB Q ² (20)	LB Q(20)	LB Q ² (20)	LB Q(20)	LB Q ² (20)	LB Q(20)	LB Q ² (20)	LB Q(20)	LB Q ² (20)
PSI20	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓
Impresa	x	✓	x	x	x	✓	✓	x	✓	✓	✓	x	x	✓	x	x	x	✓
Galp	✓	x	✓	x	✓	x												
Edp	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x	✓	x	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Edp Renováveis	✓	✓	✓	✓	✓	✓												
Bpi	✓	x	✓	x	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x	✓	✓	✓
Bcp	x	✓	x	✓	x	✓	✓	x	✓	✓	✓	✓	x	✓	x	✓	x	✓
Altri	x	x	x	x	x	x												
Teixeira duarte	✓	✓	✓	✓	✓	✓												
Sonae	x	✓	x	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓	x	✓	x	✓	✓	✓	x	✓
Semapa	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Ren	✓	✓	✓	✓	✓	✓												
Portugal Telecom	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Portucel	✓	✓	✓	✓	✓	✓	x	✓	x	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Nos	x	x	x	✓	x	✓	x	✓	x	✓	x	✓	✓	x	✓	✓	x	✓
Jerónimo Martins	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Mota Engil	x	✓	x	✓	x	✓	x	✓	✓	✓	✓	✓	x	✓	x	✓	x	✓

✓ : Bem especificado. Não rejeita a hipótese nula de que os resíduos seguem o comportamento do ruído branco

x : Mal especificado. Rejeita a hipótese nula de que os resíduos seguem o comportamento do ruído branco