



António Silva

Mestre em Matemática e Aplicações

**O IMPACTO DOS INDICADORES DE SENTIMENTO
NOS RETORNOS DAS ACÇÕES**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Matemática e Aplicações

Orientador: Doutor Joaquim Amaro Graça Pires Faia e Pina Catalão Lopes, Professor Associado da Faculdade de Ciências e Tecnologias, Universidade Nova de Lisboa

Júri:

Presidente: Doutora Marta Cristina Vieira Faias Mateus

Arguente: Doutor Pedro José dos Santos Palhinhas Mota

IMPACTO DOS INDICADORES DE SENTIMENTO NOS RETORNOS DAS ACÇÕES

Copyright © António Henrique Ramos Tavares Silva, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa.

A Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa tem o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objectivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

Este documento foi gerado utilizando o processador (pdf)LATEX, com base no template “novathesis” [1] desenvolvido no Dep. Informática da FCT-NOVA [2].

[1] <https://github.com/joaomlourengo/novathesis> [2] <http://www.di.fct.unl.pt>

Obs. Por decisão pessoal, o autor desta dissertação não escreve segundo o Acordo Ortográfico de 1990

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho em primeiro lugar a Deus Todo Poderoso pelo dom da vida e sabedoria, a minha mãe e a minha querida esposa.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador, aos meus (minhas) professores (as), à Faculdade de Ciências e Tecnologia, por me ter acolhido durante os dois anos de Mestrado, a todos os meus familiares e principalmente ao Instituto Camões que financiou todo o projecto, através de concessão do programa de bolsa de estudo.

Actualmente, os indicadores de sentimento estão cada vez mais a serem reconhecidos como variáveis explicativas para análise e apreçamento dos activos e da sua importância na explicação da forma como os investidores reagem perante sucessivas oscilações dos mercados financeiros.

A finalidade deste trabalho é desenvolver um indicador compósito que permita medir as variáveis de sentimento através das relações das diferentes variáveis que compõem os mercados bolsistas, inspirados em indicadores já conhecidos, particularmente os de Baker e Wurgler (2006). Com esta finalidade, e aplicando os conhecimentos da econometria e da matemática financeira, primeiramente foram seleccionadas as variáveis de acordo com as influências que exercem nos mercados financeiros; a seguir foi testada a estacionaridade das séries através da aplicação de teste de raiz unitária de ADF. Dos resultados de estacionaridade verificou-se que as variáveis não são integradas da mesma ordem, ou seja, são da ordem I (0) e I (1), o que permite dizer que não há equilíbrio a longo prazo entre todas as variáveis envolvidas. De seguida construímos os nossos indicadores de sentimento através do método de ACP - Análise de Componentes Principais, a fim de retirar a informação importante de dados correlacionados para variáveis linearmente não correlacionadas com o melhor desempenho, e verificou-se que os CPs, no conjunto, explicaram aproximadamente 62% das variâncias.

Uma das hipóteses do trabalho é comprovar a qualidade de correlação entre os nossos indicadores com os de Baker e Wurgler (2006) nos períodos de Janeiro de 2009 a Dezembro de 2018 no mercado americano. A matriz da correlação confirmou um grau de correlação à volta de 0.48 com uma significância de 1%.

Seguidamente aplicou-se uma estimação do VAR nas nossas variáveis, para verificar se houve impacto das variáveis de sentimento nos retornos de FTSE100, SP500 e N225 nos períodos de Janeiro de 2009 a Dezembro de 2019. As diferentes estimações do VAR confirmaram que os nossos indicadores de sentimento são bons previsores nos retornos e verificou-se uma relação de causalidade com os retornos, com uma significância de 5%, da mesma forma que os indicadores de sentimento de Baker e Wurgler. Para a robustez e validade dos nossos modelos, aplicámos alguns testes diagnósticos, entre os quais: testes de Portmanteau; testes de estabilidade, de autocorrelação dos resíduos e de efeitos ARCH Multivariada.

Por último, para concluir se há integração dos mercados e efeito contágio, foi estimado um VAR, com as variáveis endógenas os retornos e o sentimento dos três índices bolsistas. Os resultados da estimação mostraram a existência da integração e efeito contágio entre os mercados nesses períodos, mas não muito significativos. O mercado americano foi explicado em 19% pela integração com outros mercados, o mercado europeu em 24%, enquanto o mercado asiático foi justificado em 17% pela integração com outros mercados.

Palavras-chave: Sentimento de investidores; Medida; ACP; Vectores autorregressivos; Integração; Mercados financeiros.

Currently, sentiment indicators are increasingly being recognized as explanatory variables for the analysis and pricing of assets and their importance in explaining how investors react to successive fluctuations in the financial markets.

The purpose of this work is to present a composite indicator that allows the measurement of sentiment variables through the relationships of the diverse variables that make up the stock markets, inspired by already known indicators, particularly those of Baker and Wurgler (2006). For this purpose, and applying the knowledge of econometrics and financial mathematics, variables were first selected according to the influences they exert in the financial markets; then the series stationarity was tested through the application of unit root test of ADF. From the stationarity results it was found that the series are integrated in different orders, ie, they are of the order $I(0)$ and $I(1)$, which mean that there is no balance in the long term between all variables involved. Next, we constructed our sentiment indicators using the PCA - Principal Component Analysis method to remove important information from correlated data for variables not linearly correlated with the best performance, and it was found that the together explained approximately 62% of the variances.

One of the hypotheses of the work is to prove the quality of correlation between our indicators with those of Baker and Wurgler (2006) in the periods from January 2009 to December 2018 in the American market. The correlation matrix confirmed a degree of correlation around 0.48 with a significance of 1%.

Then, an estimation of the VAR was applied to our variables, to see if there was an impact of the sentiment variables in the returns of FTSE100, SP500 and N225 in the periods from January 2009 to December 2019. The different estimates of the VAR confirmed that our sentiment indicators are good predictors of returns and there was a causal relationship with returns with a significance of 5%, in the same way as the sentiment indicators of Baker and Wurgler. For the robustness and validity of our models, we applied some diagnostic tests, among which: Portmanteau tests; stability tests, autocorrelation of residues and ARCH Multivariate effects.

Finally, to see if there is market integration and the contagion effect, a VAR was estimated, with the endogenous variables the returns and the sentiment of the three stock market indexes. The estimation results showed the existence of integration and the contagion effect between the markets in these periods, but it was not very considerable. The American market was explained in 19% by the integration with other markets, the European market in 24%, while the Asian market was justified in 17% by the integration with other markets.

Keywords: Investor sentiment; Measure; PCA; Autoregressive vectors; integration; Financial markets.

RESUMO	IX
ABSTRACT	XI
FIGURAS	XVI
PRIMEIRO CAPÍTULO	1
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 ENQUADRAMENTO GERAL.....	2
1.2 OBJECTIVOS.....	3
1.3 JUSTIFICAÇÃO E CONTRIBUIÇÕES.....	3
1.3.1 Relevância da investigação.....	3
1.3.2 Importância.....	4
1.4 HIPÓTESES DE INVESTIGAÇÃO.....	4
1.5 PROBLEMA CENTRAL DE INVESTIGAÇÃO.....	5
1.6 DESCRIÇÃO DOS CAPÍTULOS.....	6
SEGUNDO CAPÍTULO	7
2 REVISÃO DE LITERATURA	7
2.1 DEFINIÇÃO DE INDICADORES DE SENTIMENTO.....	9
2.2 MEDIDA DE SENTIMENTO DOS INVESTIDORES.....	10
2.3 OS INVESTIDORES IRRACIONAIS NOS MERCADOS DE ACÇÕES.....	11
TERCEIRO CAPÍTULO	12
3 METODOLOGIA	12
3.1 A IMPORTÂNCIA E JUSTIFICAÇÃO DA AMOSTRA EM ESTUDO.....	13
3.2 SELECÇÃO DAS VARIÁVEIS.....	13
3.3 DADOS.....	15
3.4 EVOLUÇÃO TEMPORAL DO PREÇO DE FECHO AJUSTADO.....	15
3.5 DETERMINAÇÃO DOS RETORNOS DOS ÍNDICES BOLSISTAS.....	16
3.5.1 Evolução temporal dos retornos.....	17
3.6 DETERMINAÇÃO DOS INDICADORES DE SENTIMENTO.....	18
3.7 ESTACIONARIDADE DAS SÉRIES.....	24
3.8 TESTE DE RAIZ UNITÁRIA (ADF).....	24
3.9 CORRELAÇÃO DAS VARIÁVEIS.....	26
3.10 MÉTODO ACP - ANÁLISE DOS COMPONENTES PRINCIPAIS.....	27
3.11 VAR - MODELOS VECTORIAIS AUTOREGRESSIVOS.....	28
3.11.1 Limitações.....	28

3.11.2	Algumas recomendações para aplicação do modelo VAR.....	30
3.11.3	Determinação do <i>lag</i> – Número de defasamento.....	30
3.11.4	Estabilidade do VAR.....	30
3.11.5	Validade do VAR.....	30
3.11.6	Teste de Causalidade de Granger.....	32
3.11.7	Função de resposta a impulsos e a decomposição de variância.....	33
3.12	A INTEGRAÇÃO DE MERCADOS E EFEITO CONTÁGIO.....	34
QUARTO CAPÍTULO.....		35
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	35
4.1	ANÁLISE DA ESTACIONARIDADE.....	35
4.2	ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS DOS RETORNOS.....	36
4.3	CORRELAÇÃO E A DINÂMICA ENTRE OS RETORNOS.....	37
4.4	ANÁLISE DA ESTACIONARIDADE DAS VARIÁVEIS DE SENTIMENTO.....	39
4.5	MATRIZ DA CORRELAÇÃO DE INDICADORES DE SENTIMENTO.....	39
4.6	ACP - ANÁLISE DOS COMPONENTES PRINCIPAIS.....	41
4.6.1	Comunalidades dos IS.....	41
4.6.2	Teste <i>KMO</i> e de esfericidade de <i>Bartlett</i>	42
4.6.3	Matriz de coeficiente de pontuação de componente.....	42
4.6.4	Variância total explicada dos indicadores de sentimento.....	44
4.7	CORRELAÇÃO ENTRE O SENTIMENTO DE BAKER E WUGLER E O SENT_SP500.....	45
4.7.1	Correlação e a dinâmica entre Sent_SP500 e Sent_BW.....	46
4.8	CORRELAÇÃO ENTRE OS MERCADOS.....	48
4.9	ESTIMAÇÃO DO VAR.....	49
4.10	ESTIMAÇÃO DO VAR DA INTEGRAÇÃO DE MERCADOS.....	52
4.10.1	Número de defasamentos.....	53
4.10.2	Validação e estabilidade do VAR.....	53
4.10.3	Estabilidade do VAR.....	54
4.10.4	Testes diagnósticos da estimação do VAR na integração de mercados.....	55
4.10.5	Estimação do VAR.....	56
4.10.6	Teste de Causalidade de Granger.....	57
4.10.7	Função resposta a impulsos e a decomposição da variância.....	58
4.10.8	Decomposição da variância.....	66
4.11	SELECÇÃO DOS MODELOS.....	68
4.12	ANÁLISE DA HIPÓTESE DE PESQUISA.....	71
QUINTO CAPÍTULO.....		72
5	CONCLUSÃO.....	72

5.1	PRINCIPAIS CONCLUSÕES	72
5.2	LIMITAÇÕES DO ESTUDO	73
5.3	INDICAÇÕES PARA FUTURA INVESTIGAÇÃO	73
	BIBLIOGRAFIA.....	74
	ANEXOS.....	76

FIGURAS

FIGURA 3.1 - PREÇO DE FECHO AJUSTADO DOS ÍNDICES BOLSISTAS	15
FIGURA 3.2 - RETORNOS DOS ÍNDICES BOLSISTAS.....	17
FIGURA 3.3 – DINÂMICA DOS RETORNOS NOS MERCADOS	18
FIGURA 3.4 - INDICADORES DE SENTIMENTO PARA O MERCADO DE EUA (US).....	21
FIGURA 3.5 - INDICADORES DE SENTIMENTO DA OCDE E EPU (US)	21
FIGURA 3.6 - INDICADORES DE SENTIMENTOS PARA MERCADO DA GRÃ-BRETANHA (GBR).....	22
FIGURA 3.7 - INDICADORES DE SENTIMENTO DA OCDE E EPU (GBR).....	22
FIGURA 3.8 - INDICADORES DE SENTIMENTO PARA O MERCADO JAPONÊS (JPN).....	23
FIGURA 3.9 - INDICADORES DE SENTIMENTO DA OCDE E EPU (JPN).....	23
FIGURA 4.1 - CORRELAÇÃO E A DINÂMICA ENTRE OS RETORNOS	38
FIGURA 4.2 – RELAÇÃO TEMPORAL ENTRE O SENT_SP500 E SENT_BW	46
FIGURA 4.3 - CORRELAÇÃO E A DINÂMICA ENTRE O SENT_SP500 E SENT_BW	46
FIGURA 4.4 – SENTIMENTO DOS TRÊS MERCADOS BOLSISTAS.....	47
FIGURA 4.5 - ESTABILIDADE DO VAR.....	54
FIGURA 4.6 – FUNÇÃO RESPOSTA A IMPULSOS A UM CHOQUE NOS RETORNOS DE SP500	60
FIGURA 4.7 - FUNÇÃO RESPOSTA A IMPULSOS A UM CHOQUE NOS RETORNOS DE FTSE	61
FIGURA 4.8 - FUNÇÃO RESPOSTA A IMPULSOS A UM CHOQUE NOS RETORNOS DE N225.....	62
FIGURA 4.9 - FUNÇÃO RESPOSTA A IMPULSOS A UM CHOQUE NOS SENT_SP500.....	63
FIGURA 4.10 – FUNÇÃO RESPOSTA A IMPULSOSA UM CHOQUE NOS SENT_FSE100	64
FIGURA 4.11 – FUNÇÃO RESPOSTA A IMPULSOS A UM CHOQUE NOS SENT_N225.....	65
FIGURA 4.12 - PREVISÃO DE RETORNOS	70

TABELAS

TABELA 4.1– TESTE DE RAIZ UNITÁRIA (ADF) DE PREÇO DE FECHO AJUSTADOS	36
TABELA 4.2 - ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS DAS RENTABILIDADES COM 131 OBSERVAÇÕES	37
TABELA 4.3 - MATRIZ DA CORRELAÇÃO DE SENTIMENTO DO MERCADO DE EUA	40
TABELA 4.4 - MATRIZ DA CORRELAÇÃO DE SENTIMENTO DO MERCADO DA GRÃ-BRETANHA.....	40
TABELA 4.5 - MATRIZ DA CORRELAÇÃO DE SENTIMENTO DO MERCADO JAPONÊS	40
TABELA 4.6 - ANÁLISE DAS COMUNALIDADES DOS INDICADORES DE SENTIMENTO.....	41
TABELA 4.7 – TESTE DE KMO E DE ESFERICIDADE DE BARTLETT	42
TABELA 4.8 - MATRIZ DE COEFICIENTE DE PONTUAÇÃO.....	43
TABELA 4.9 - VARIÂNCIA TOTAL EXPLICADA	44
TABELA 4.10- MATRIZ DA CORRELAÇÃO ENTRE O SENT_SP500 E SENT_BW	45
TABELA 4.11 – CORRELAÇÃO DE <i>SPEARMAN</i> NA INTEGRAÇÃO ENTRE OS MERCADOS	48
TABELA 4.12 – ESTIMAÇÃO DO VAR BIVARIADO (2009M1-2018M12).....	50
TABELA 4.13 – ESTIMAÇÃO DO VAR (2009M1-2018M12).....	51
TABELA 4.14 – TESTE DE CAUSALIDADE DE GRANGER	51
TABELA 4.15 – ESTIMAÇÃO DO VAR (2009M1-2019M12).....	52
TABELA 4.16 – SELECÇÃO DOS CRITÉRIOS DE LAG DO VAR DA INTEGRAÇÃO DE MERCADOS	53
TABELA 4.17 - TESTES DE PORTMANTEAU.....	54
TABELA 4.18 - TESTE DE AUTOCORRELAÇÃO DOS RESÍDUOS	55
TABELA 4.19 - EFEITO DE ARCH MULTIVARIADO	55
TABELA 4.20 - ESTIMAÇÃO DA VAR NA INTEGRAÇÃO DE MERCADOS.....	56
TABELA 4.21– TESTE DE CAUSALIDADE DE GRANGER	58
TABELA 4.22 - DECOMPOSIÇÃO DAS VARIÂNCIAS	67
TABELA 4.23 – PREVISÃO DOS RETORNOS DAS ACÇÕES	69
A. 1 – PRINCIPAIS TEORIAS EMPÍRICAS NA CONSTRUÇÃO DE INDICADORES DE SENTIMENTO	76
A. 2 - TESTE DE ESTACIONARIDADE (ADF) DOS INDICADORES DE SENTIMENTO.....	81
A. 3 - ESTATÍSTICA DESCRITIVA DOS INDICADORES DE SENTIMENTO.....	83
A. 4 - GRÁFICO DE <i>SCREE PLOT</i> DOS ACP.....	85
A. 5 – CORRELAÇÃO CRUZADA E A DINÂMICA ENTRE O SENT_SP500 E SENT_BW (2009-2018)	86
A. 6 – ESTIMAÇÃO DO VAR BIVARIADO (2009M1-2019M12)	87
A. 7 – ESTIMAÇÃO DO VAR (2009M1-2019M12)	90
A. 8 - TESTES DE CAUSALIDADE DE GRANGER	92
A. 9 – BANDAS DE ERROS PARA AS FUNÇÕES DE RESPOSTA AOS IMPULSOS:	93
A. 10 - DECOMPOSIÇÃO DA VARIÂNCIA DAS RENTABILIDADES	99
A. 11 - DECOMPOSIÇÃO DA VARIÂNCIA DOS INDICADORES DE SENTIMENTO	100

- AII – American Association of Individual Investors (Associação Americana de Investidores Individuais)
- AD - Proporção de acções em altas em relação às acções em baixa
- ADF – Augmented Dickey Fuller
- AIC (CIA) – Critérios de informação de Akaike
- AR (p) - Modelo autogressivo de ordem p
- ARIMA - AutoRegressive Integrated Moving Average (Modelos Autoregressivos Integrado e de Média Móvel)
- ARCH - Autoregressive Conditional Heteroskedasticity
- ARMS – Indicador de Sentimento de Richard Arms (1989)
- BSI – Proporção de analista de mercados (Bearish Sentiment Index)
- CCI - Consumer Confidence Index (Indicador de Confiança do Consumidor)
- CEFD – Closed-End Fund Discount (Desconto de Fundos Fechados)
- CLI - Composite Leading Indicator (Indicador Principal Composto)
- CP – Componentes Principais de ACP
- EMSI – Equite Market Sentiment Index (Índice de Confiança de Mercado)
- EPU - Measuring Economic Policy Uncertainty (Incerteza de Política Económica)
- FTSE100 – Cem maiores empresas listadas na Bolsa de Londres
- GARCH - Generalized Auto-regressive Conditional Heteroscedasticity
- GBR – Grã-Bretanha
- HQ (HQC) - Critério de informação de Hannan-Quinn
- II - Investors Intelligence (Investidor Inteligente)
- i.i.d – Identicamente Distribuída e Independente
- IPOs - Retornos no primeiro dia de ofertas públicas iniciais
- IS – Indicadores de Sentimentos
- JPN – Japão
- KMO – Kaiser-Meyer-Olkin
- KPSS - Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin
- MA (q) - Média móvel de ordem q
- N225 – Índice do mercado de acções da Bolsa de Tóquio (*Nikkei 225 - Nihon Keizai Shimbun*)
- NIPO - Volume de Ofertas Públicas Iniciais
- OCDE – Organização para Cooperação e Desenvolvimento Económico
- OLS - Ordinary Least Squares (Método de Mínimos Quadrados Ordinários)
- OMS – Organização Mundial de Saúde

P/E - Índice de mercado de acções

PCA (ACP) - Principal Component Analysis (Análise de Componentes Principais)

PCR – Razão entre volume total de contratos de opções de vendas e compras negociadas na data t.

PDND – Prémio sobre Acções que Pagam Dividendos

PP – Philip-Peron

$R_{i,t}$ – Retornos de acções no período t

S - Capital social em novas emissões ou percentual de novas acções emitidas

SC (BIC) - Critério de informação de Schwarz

Sent_BW – Indicador de sentimento de Baker e Wurgler (2006)

Sent_t – Indicador de sentimento no período t

SP500 - Standard & Poor's 500 - Bolsa de Nova York

TUNR - Volume de negócios (rotatividade de acções em estoque)

UN – Nações Unidas

US (EUA) – Estados Unidos da América

VAR (p) – Modelos vectoriais autorregressivos de ordem p

VCEM - Mecanismo do Vector Corrector de Erro

VIX - Volatilidade Implícita da Opção

VOL - Volatilidade definida por Baker e Wurgler (2007)

VP - Prémio de Volatilidade

1 INTRODUÇÃO

O ano de 2020 foi marcado mundialmente pela propagação do vírus de Covid 19, denominado pelo nome científico de Sars-Cov-2¹, com milhões de vítimas mortais, com efeito desastroso na economia mundial, mormente nos mercados financeiros onde a queda nas bolsas é evidente e continuam a perder terreno com a propagação da pandemia; as notícias negativas sobre o coronavírus estão a afectar em larga escala o preço dos activos, com quedas acentuadas devido ao cancelamento de muitos eventos a nível internacional, afectando sobremaneira sectores como o turismo, o comércio e o petróleo.

Segundo a OCDE (2020), a pandemia provocada pela Covid 19 está a transformar a economia mundial num verdadeiro caos sem precedentes e com impacto imediato nas actividades económicas, exercendo forte pressão sobre empresas e emprego, exigindo acções urgentes e rápidas de todos os governos mundiais.

“The COVID19 health crisis is unfolding into an unprecedented global economic crisis. The sudden reduction in economic activity has put severe stress on businesses and on employment, requiring swift and strong government actions.”

OCDE (2020)

Há uma grande incerteza da recuperação da economia mundial pós-pandemia, que veio contrastar com a previsão do crescimento económico global, que parecia robusto até ao último trimestre de 2019. A Organização das Nações Unidas (2019) previu que a economia mundial se expandiria a um ritmo constante de 3% em 2020. A incerteza nos mercados de acções levou os investidores a protegerem as suas posições nos mercados de derivativos, o que causou um aumento nas negociações de contratos de derivativos de acções, especialmente em futuros. Segundo *World Federation of Exchanges* (2020), em Janeiro de 2020, a região Ásia-Pacífico, com o maior mercado de opções de índices de acções, registou um aumento considerável na actividade de negociação em dezembro de 2019 (+ 32,84%). Fevereiro e Março foram caracterizados, no entanto, por quedas subsequentes na actividade de negociação (Fevereiro: -1,46%; Março: -18,41%). Segundo as Nações Unidas (2019), os riscos de curto prazo estão aumentando, com o potencial de prejudicar gravemente a actividade económica e infligir danos significativos às perspectivas de desenvolvimento de longo prazo. Isso inclui disputas comerciais crescentes,

¹ COVID-19 denominada pelo nome científico de coronavírus SARS-COV-2 pela OMS. Mais detalhes ver o site <<https://www.sns24.gov.pt/tema/doencas-infecciosas/covid-19/#sec-0>>

stress financeiro, volatilidade e uma corrente oculta de problemas geopolíticos. O crescente aumento da dívida pública global e privada, associada a instabilidade política em algumas partes do globo, e o efeito das notícias negativo podem ter implicações graves e duradoiras no crescimento global.

1.1 Enquadramento geral

“O futuro é por definição incerto, só o passado é claro. Não admira por isso que toda a gente tente trazer uma ilusão de conhecimento perante situações de incerteza. Esta é a razão pela qual os investidores tendencialmente compram quando os preços estão em máximos e vendem quando os preços estão em mínimos.”

(Silva e Nunes, pág. 8, 2019)

A incerteza nos mercados financeiros sempre foi um enorme desafio para os investidores e esse desafio cresce ainda mais perante as crises e estagnação da economia real. Desde a grande crise de 2008 que os mercados mundiais não sentiam um efeito duradouro e devastador como o que está acontecendo actualmente com a pandemia da Covid 19. Para fazer face às instabilidades dos mercados, os governos mundiais devem antecipadamente estabelecer políticas e incentivos para a manutenção de capital e dos investidores. Sabendo que as decisões de investimento não são factores unicamente internos às firmas, mas também de comportamentos e atitudes dos investidores que, confrontados com situações de crises e estagnação da economia, aumentam o pessimismo e não querem correr risco, estando cientes de que o arrependimento devido a perdas é maior do que a satisfação devida a ganhos.

Ao longo do tempo muitos investigadores, sobretudo das finanças comportamentais, apresentaram evidências empíricas que sustentam nos sentimentos e nas opiniões de muitos investidores no mercado de acções, no qual incluem uma característica comum de sentimentos que variam no tempo e que exercem efeitos em todo o mercado sobre os preços dos activos. Para Stambaugh *et al.* (2012), desde há muito tempo que os economistas têm questionado sobre como a opinião dos investidores movidos pelo sentimento pode causar desvios de preço dos valores fundamentais, referindo, por exemplo, a Keynes (1936), assim como vários autores clássicos, que consideram a possibilidade de que uma presença significativa de investidores motivados por sentimentos possa fazer com que os preços se afastem de valores fundamentais e que esses efeitos de sentimento seriam eliminados por investidores racionais que procuravam explorar as oportunidades de lucro criadas pelo preço incorrecto. Para os autores clássicos, segundo Stambaugh *et al.* (2012), se os investidores racionais não puderem explorar completamente essas oportunidades, no entanto, os efeitos de sentimentos tornar-se-ão mais prováveis.

Este trabalho pretende fazer uma abordagem dos diferentes pensadores sobre o efeito de sentimento nos preços de activos e das diferentes medidas apresentadas por vários teóricos económicos. Pretendemos com este trabalho investigar se o sentimento do investidor tem potencialidade de influenciar os preços de acções, e se processam na mesma direcção e ao mesmo tempo.

1.2 Objectivos

A finalidade deste trabalho, é investigar empiricamente se os indicadores de sentimento dos investidores condicionam a formação de preços nos mercados de acções.

De forma mais específica, deseja-se:

- Determinar uma variável compósita de IS a partir dos já conhecidos com as variáveis dos mercados financeiros;
- Medir o grau de correlação dos nossos indicadores com os de Baker e Wurgler (2006);
- Averiguar se o indicador de sentimento constitui um factor relevante para o equilíbrio de preço nos mercados.
- Analisar a evolução entre a dinâmica de sentimento e os preços;
- Verificar se existe uma relação de causalidade entre sentimentos e retornos subsequentes do mercado;
- Avaliar o impacto do IS e o equilíbrio num período curto e num período extenso;
- Avaliar a capacidade explicativa dos índices de sentimento global e local nos resultados obtidos;
- Verificar se há integração dos mercados entre os três índices bolsistas e se há efeito contágio nos diferentes mercados;

1.3 Justificação e contribuições

1.3.1 Relevância da investigação

As medidas de sentimento, segundo Baker e Wurgler (2006), começaram a ser avaliadas desde 1960. São usadas para determinar o nível ideal de investimento no mercado. Em primeiro lugar, o trabalho pretende, a partir do que já foi feito em termos de *IS*, observar as suas vantagens e desvantagens, propor um *IS* compósito que permita relacionar com os retornos através das variáveis de mercados financeiros, ou seja, verificar se as variáveis de sentimento podem explicar e determinar significativamente os preços de acções. Segundo: verificar o grau de correlação dos nossos indicadores com os de Baker e Wurgler (2006). Terceiro: deduzir se há integração e efeito de contágio entre os mercados, e identificar a causalidade (estatística) entre o sentimento e o mercado. Quarto: averiguar se existe o efeito de longo prazo nas séries de sentimento e retorno. A partir disso, deixar algumas sugestões aos futuros investigadores e investidores nos mercados financeiros. Quinto: contribuir para o avanço da ciência económica e impulsionar mais investigações futuras sobre o tema, através de apresentação dos nossos proxies de sentimento, mais propensos no processo de formação de preços para as carteiras de acções. Para isso vamos usar regressões para estudar a relação entre notícias e mudanças no preço das acções e melhorar o desempenho do processo de previsão de preços das acções a longo prazo.

Para verificar como os retornos do mercado e o sentimento podem actuar como um sistema: Recorreremos aos modelos de *ACP* - Análise de Componentes Principais (*Principal Component Analysis*) apresentados por Jolliffe (2002), que determina o grau de correlação e redução de componentes principais das variáveis de sentimento. A seguir aplicaremos os modelos *VAR* - Modelos Vectoriais Autorregressivos (*Autoregressive Vector Models*) para examinarmos a capacidade preditiva das medidas de sentimento nos retornos de mercado e identificarmos a causalidade entre as duas variáveis. Especificamente, vamos explorar a relação bidireccional entre os indicadores de sentimento e a rentabilidade das acções, com recurso a causalidade de Granger.

1.3.2 Importância

A pertinência do nosso estudo será possibilitar aos futuros investidores conhecimentos das variáveis dos mercados financeiros e de como o efeito dessas variáveis e das suas relações poderá condicionar as rentabilidades do mercado. A escolha de proxies de sentimento é importante para determinar a relação entre os retornos e os sentimentos dos investidores nas aquisições de activos. Para De long *et al* (1990), os investidores estão sujeitos a sentimentos e esses sentimentos, em termos gerais, são uma crença sobre a forma como eles se posicionam perante os mercados futuros. O nosso estudo é motivado por três áreas de pesquisas:

- influência da dinâmica de mercado dos indicadores de sentimentos;
- poder preditivo dos indicadores de sentimento e;
- a importância do uso da regressão na eliminação de efeitos indesejados dos indicadores em seu ambiente e de aumentar o seu poder preditivo.

1.4 Hipóteses de investigação

Para atender ao objectivo geral, propomos testar cinco hipóteses:

H_{01} : Os nossos *IS* afectam significativamente os retornos das acções dos mercados de FTSE100, SP500 e N225;

H_{02} : As nossas variáveis de sentimento têm alto grau de correlação com proxies de Baker e Wurgler (2006);

H_{03} : Há efeitos de causalidade entre as variáveis de sentimento e os retornos dos índices bolsistas;

H_{04} : Existe o efeito de longo prazo nas séries de sentimento e os retornos;

H_{05} : Há integração e efeito contágio entre os diferentes mercados;

A seguir, definimos os procedimentos metodológicos para a criação de *IS*. As hipóteses serão testadas com recurso a diferentes testes de inferência estatística, com recurso a Gretl, Eviews, SPSS, JMulti, etc. As descrições detalhadas serão apresentadas no Capítulo 3.

1.5 Problema central de investigação

O problema central da nossa investigação tem a ver com a forte correlação das variáveis de sentimento, problemas evidenciados por muitos pensadores e econométricos, em especial por Baker e Wurgler (2006), decorrentes da grande subjectividade e dificuldade de medição das variáveis de sentimento. Para a teoria moderna das finanças comportamentais, referenciada no trabalho de Klemola (2019), não é fácil medir o sentimento dos investidores na aquisição das acções. Os preços das acções podem ser mal formulados, quando ocorrem investimentos e arbitragem racionais. Segundo Klemola (2019), se houver alguma tomada de decisão irracional que afecte o mercado, os investidores racionais devem intervir para equilibrar os preços dos activos. No entanto, ao longo do tempo, muitas pesquisas mostraram que o sentimento condiciona a formação de preço dos ativos, pelo que, não se pode menosprezar o sentimento do investidor na aquisição das acções. Para Rubinstein (2006) o excesso de confiança dos investidores irracionais condiciona a sua acção no mercado.

Podemos ainda indicar outras limitações ao nosso trabalho, como:

- Limitação em medir de forma adequada o sentimento e compreender os fundamentos e a variação do sentimento ao longo do tempo;
- Especificamente: acções de pequenas empresas; de alta volatilidade; de extremo crescimento; acções de empresas em dificuldades; acções de empresas novas que não pagam dividendos devem ser as mais difíceis de medir e, portanto, as mais vulneráveis às opiniões dos investidores;
- Dificuldades em determinar quais as acções específicas que atraem mais arbitadores ou que têm potencial reduzido de arbitragem;
- Problema de causalidade. Averiguar a conexão entre o sentimento e a rentabilidade dos índices bolsistas não é, obviamente, uma tarefa tão simples como parece;
- Dificuldade em observar a ligação entre o sentimento e a rentabilidade. É provável que venha a existir uma relação entre os retornos dos mercados e as medidas de sentimento que complicam ainda mais as relações de causalidade.
- Dificuldade da precisão dos *IS* quando há ambiguidades nas notícias, ou seja, dificuldades em prever se as notícias são boas ou más para a maioria do público;

Há mais outros factores de risco que influenciam os retornos das acções dos mercados, que não estejam implícitos nos *IS*. Por exemplo, os investidores podem ter outras razões que justificam os seus comportamentos na aquisição das acções que não estejam medidos pelo sentimento.

1.6 Descrição dos capítulos

O trabalho encontra-se dividido da seguinte forma: No Capítulo 1, temos a introdução do tema, abordando a origem dos *IS* e a sua importância no contexto da investigação. No Capítulo 2 apresentamos o referencial teórico relativo existente e as evidências empíricas sobre a influência de sentimento na rentabilidade das ações, incluindo a integração e o efeito contágio entre os mercados financeiros e serão apresentadas as hipóteses a rejeitar (H_0). No Capítulo 3 estão detalhadas as metodologias usadas nas análises. No Capítulo 4 serão demonstrados os resultados obtidos e no Capítulo 5 são expostas as conclusões.

2

SEGUNDO CAPÍTULO

2 REVISÃO DE LITERATURA

O referencial teórico está dividido em três subsecções. Na subsecção 2.1, definimos os indicadores de sentimento e a sua importância, com base nas teorias já existentes sobre o tema. Na subsecção 2.2 abordaremos as medidas de sentimento dos investidores, os condicionantes que permitem medir os indicadores de sentimento. E na subsecção 2.3 focaremos as opiniões dos pensadores económicos sobre a permanência dos investidores racionais nos mercados financeiros.

A literatura apresenta várias técnicas para medição de sentimento dos investidores, que mostram a importância de sentimento e da sua explicação na série temporal dos retornos, assim como da relação contemporânea entre o sentimento e as informações de curto prazo nas rentabilidades. Os trabalhos mais destacados são os de Fisher e Statman (2000) e de Baker e Wurgler (2000) referenciados por Baker e Wurgler (2006). Para Baker, Ruback e Wurgler (2004) citados por Baker e Wurgler (2006) os investidores não são completamente racionais nas suas decisões de investimento e os especialistas de finanças comportamentais têm estudado com mais pormenores o efeito do sentimento na tomada de decisão de investimento. Segundo a teoria financeira clássica, abordados por Baker e Wurgler (2006), os preços em equilíbrio reflectem apenas o valor descontado dos fluxos de caixa esperados. Assim, quaisquer variações possíveis dependerão apenas do risco sistemático. Para Corredor *et al.* (2013), o sentimento do investidor não constitui um factor relevante, uma vez que a presença dos investidores irracionais negociando com o sentimento é logo compensada pelo restante dos investidores racionais no mercado, tentando equilibrar os preços. Quanto a Shen, Yu e Zhao (2017) mostram a importância de incluir o sentimento do investidor na teoria económica, por existirem evidências de que as empresas de alto risco, durante os períodos em que os participantes do mercado são mais racionais, ganham retornos significativamente maiores do que as empresas de baixo risco após períodos de baixo sentimento. Por outro lado, nos períodos de sentimento elevado, é mais fácil haver erros no apreçamento de activos. Chung, Hung e Yeh (2012), avaliaram o poder explicativo do sentimento nas rentabilidades das acções em tempos de recessão e expansão, demonstrando que, em momentos recessivos, o poder preditivo do sentimento é geralmente insignificante. Brown e Cliff (2005) *apud* Baker e Wurgler (2007) criaram uma medida de sentimento construída a partir de indicadores *bullish* e *bearish* do mercado dos EUA, para verificar se existe uma relação de sentimento com os retornos dos mercados. Concluíram que altos níveis de sentimento são seguidos por retornos mais baixos nos horizontes de dois a três anos para as empresas que têm grande influência nos mercados financeiros. Baker e Wurgler (2007), nos seus trabalhos, fazem referência aos indicadores apresentados nos artigos de Brown e Cliff (2004) e estabelecem a relação

entre os indicadores de sentimento com o mercado financeiro no curto e no longo prazo; mostraram que há uma forte correlação entre II (Investors Intelligence) e AAI (American Association of Individual Investors), definindo o primeiro como o sentimento do investidor individual e o segundo como o investidor institucional. Não encontraram evidência de que o sentimento influencie o mercado institucional, apesar deste explicar significativamente o sentimento individual. Baker e Wurgler (2007) fazem referências aos trabalhos de Brown e Cliff (2005) que usaram o sentimento para prever os retornos dos mercados e concluíram que o sentimento do investidor não se coloca apenas aos pequenos investidores individuais, pelo contrário, há uma relação mais forte entre o sentimento do investidor institucional e os grandes investidores, o que vem contrariando o pressuposto de que o sentimento afecta apenas pequenos investidores. Baker e Wurgler (2007) citam os trabalhos de Brown e Cliff (2004) que recorreram à análise de componentes principais para introduzirem uma medida composta de sentimento com várias medidas propostas anteriormente, como por exemplo, fluxos de fundos mútuos e as acções das empresas em declínio. Nos seus trabalhos, investigaram a relação dessa medida composta de sentimento e os retornos semanais de acções, e concluíram que o sentimento do investidor tem pouca capacidade de prever os retornos de curto prazo.

Para De Long *et al.* (1990) existem dois tipos dos investidores no mercado, os irracionais (*noise traders*) e os racionais (arbitradores). Os arbitradores têm expectativas racionais sobre os preços de acções, enquanto os investidores irracionais são inconscientes nas suas expectativas de preço dos activos, que estão sujeitos ao seu sentimento, não sendo este passível de ser medido por fundamentos. Contrariando De Long *et al.* (1990), Baker e Wurgler (2006) são de opinião que o choque da procura, baseada em sentimento dos investidores irracionais e limites simultâneos à arbitragem, pode causar preços incorrectos entre os activos. De acordo com Baker e Wurgler (2006), quando investidores irracionais experimentam um choque de sentimento negativo (positivo), eles vendem (compram) acções para (de) investidores racionais, e esse sentimento de pessimismo (optimismo) gera pressão de preços para baixo (para cima) em curto prazo. O choque de liquidez pode ter um efeito no curto prazo nos retornos. Baker e Wurgler (2006) baseiam-se nos os trabalhos de Campbell, Grossman e Wang (1993), que são de opinião de que os investidores individuais que negociam sem conhecimento do mercado podem afectar os preços, porque impedem que os investidores racionais tenham um controlo total do mercado. Para Sehgal *et al.* (2009), o sentimento é um conceito ambíguo que não é directamente observável e a sua medida ainda está para ser desenvolvida. Devido a essa ambiguidade, não é fácil explicar a ideia de sentimento e do seu efeito sobre o retorno das acções.

2.1 Definição de indicadores de sentimento

O sentimento é definido, tal como a opinião do investidor, tendo em conta que o mesmo é geralmente influenciado pelos seus desejos, pelas suas emoções sobre fluência de fluxos de caixa futuros e risco de investimento, de acordo com Chang, Faffe e Hwang (2012). Segundo Fisher e Statman (2000), os indicadores de sentimento dos investidores são importantes por duas razões: primeiro, eles explanam sobre os vieses nas previsões do mercado de acções dos investidores; em segundo lugar, permitem oportunidades de obter retornos extras. Baker e Wurgler (2006) explicam o sentimento como propensão para especular um optimismo (ou pessimismo) sobre um determinado activo no mercado. Brown e Cliff (2005) *apud* Baker e Wurgler (2007) destacam, na construção de IS, alguns problemas na estimação, como a autocorrelação e a multicolinearidade na estimação da significância dos modelos, que permitem uma análise eficiente dos mesmos. Chang, Faffe e Hwang (2012) definem o sentimento pela forma como a opinião do investidor é influenciada pela emoção, sobre *Cash flows* futuros e risco de investimento, ou seja, representa a confiança dos agentes do mercado em relação a um preceito: um investidor optimista (pessimista) espera que os retornos estejam acima (abaixo) da média, qualquer que seja essa média. Em consonância com Baker e Wurgler (2006), o sentimento tem uma influência significativa nos retornos, variando em intensidade nos mercados. Para Baker e Wurgler (2006), um dos problemas presentes nos indicadores de sentimento é que esses indicadores podem apresentar problemas de redundâncias e ambiguidades na avaliação das notícias, que dificultam a precisão dos mesmos em reflectirem a significância dos modelos. Isso porque no mercado existem, como referimos, dois tipos de investidores: o optimista e o pessimista, sendo que o primeiro esperaria, não apenas um retorno positivo, mas também um retorno superior à taxa de retorno exigida pelos fundamentalistas. Por outras palavras, um investidor que espera um pequeno retorno do mercado, digamos um por cento, seria visto como pessimista, mesmo que viesse a obter um pequeno ganho. Infelizmente, medir esses desvios não é tarefa fácil. É esta a razão que nos leva a considerar esta dualidade de investidores: o “optimista”, que tem a expectativa de um aumento de preço esperado e o “pessimista”, cuja expectativa é a de um declínio de preço esperado. Com isso, podemos então definir o sentimento como as percepções que o investidor tem do mercado, referentes às alterações do humor, da emoção, do optimismo (ou pessimismo) destes, ou ainda das sensações referentes à confiança em relação ao referido mercado.

Baker e Wurgler (2006, 2007) confirmaram a ligação existente entre o sentimento e a rentabilidade dos activos, levando em conta a dificuldade de arbitragem e o posicionamento dos arbitragistas de mercado e assim definiram alguns critérios para a seleção de acções difíceis de arbitrar, como o tamanho, a maturidade, a volatilidade, a lucratividade, os dividendos (destaca aqui os não pagadores), o valor e a condição financeira de cada empresa. No anexo A. 1 estão representadas algumas das principais teorias empíricas relacionadas com a construção e a medição dos indicadores de sentimento.

2.2 Medida de sentimento dos investidores

Em conformidade com Baker e Wurgler (2007), a selecção do melhor proxie de sentimento para medir o retorno de activos não é tarefa fácil. Assim sendo, um método prático para medir o sentimento será combinar as várias medidas imperfeitas que contêm algumas informações sobre o nível de sentimento no mercado. Esses sentimentos poderão então traduzir-se em padrões observáveis de negociações em mercados financeiros, que são medidos e podem causar alguns erros de preços, gerando uma resposta informada por pessoas de dentro, como executivos de empresas que podem ter informações superiores e incentivos para tirar proveito delas, levando as empresas ajustarem o saldo de património ou dívida. Por outro lado, a notícia negativa pode derivar de influências confusas. Não é possível tratar as pesquisas com alto grau de cientificidade, sem ter uma desconfiança dos factos levantados, devido à possível lacuna entre como as pessoas respondem a uma pesquisa e como elas realmente se comportam. O preço de mercado dos títulos normalmente reflectem os fundamentos em geral, como o sentimento desempenha um papel menor. Ou seja, muitas empresas podem alterar a sua estrutura financeira por vários motivos, incluindo uma mudança nos fundamentos dos negócios, em vez de simplesmente agirem como árbitros corporativos.

Baker e Wurgler (2007)², nos seus trabalhos, apresentam algumas dessas medidas imperfeitas que podem ser observadas diariamente, tais como: humor; negociações com investidores de empresas de pequena dimensão; fluxos de fundos mútuos; volume de negócios (TURN); prémios sobre acções que pagam dividendos (PDND); descontos em fundos fechados (CEFD); volatilidade implícita na opção (VIX); retornos no primeiro dia de ofertas públicas iniciais (IPOs); volume de ofertas públicas iniciais (NIPO); novas questões patrimoniais; etc. De acordo com Baker e Wurgler (2006, 2007)³, o sentimento do investidor é tradicionalmente medido por três métodos alternativos. O primeiro é uma medição do sentimento do investidor com base no mercado. Essas medições incluem VIX, relação de *put-call*, um desconto de fundos fechados e dados de fundos mútuos. O segundo método é uma medição do sentimento do investidor baseada em pesquisa. Essas medidas incluem os gostos da pesquisa AAI, pesquisas de confiança do consumidor e a pesquisa *Investors Intelligence*. O terceiro método é um sentimento composto do investidor, combinando as informações de algumas das medidas de opinião dos investidores mencionadas anteriormente em uma única medição.

² < <http://pages.stern.nyu.edu/jwurgler/data/> >

³ < <http://people.stern.nyu.edu/jwurgler/> >

2.3 Os investidores irracionais nos mercados de acções

Num mercado os agentes racionais coexistem com investidores irracionais. Em primeiro lugar, os investidores irracionais devem influenciar os preços dos activos, o que pressupõe limites de arbitragem. Segundo: os agentes devem ser inteligentes no sentido de serem capazes de distinguir preços de mercado e o seu valor fundamental. Corredor *et al.* (2013), afirmam que na teoria financeira clássica, os preços em equilíbrio reflectem apenas o valor descontado dos fluxos de caixa esperados. Assim, quaisquer variações possíveis dependerão apenas do risco sistemático. Nesse contexto, o sentimento do investidor não constitui um factor relevante, uma vez que a presença de investidores irracionais negociando de acordo com o seu sentimento é logo compensada pelo restante de investidores racionais no mercado, tentando equilibrar os preços.

3 METODOLOGIA

Neste capítulo serão apontados os aspectos metodológicos que condicionaram a elaboração deste trabalho de Dissertação, bem como será analisada a parte prática do objecto de estudo. Primeiramente, foram recolhidos minuciosamente os dados de séries temporais dos mercados financeiros de SP500, FTSE100 e N225, que são três mercados bolsistas mais conhecidos mundialmente. Posteriormente, iremos determinar os retornos das acções e a construção dos *IS* com as diferentes variáveis do mercado financeiro. Depois de determinado o índice de sentimento necessário para a nossa análise, vamos normalizar os retornos logarítmicos das acções. Os retornos calculados terão por base a diferença logarítmica entre os valores no período t e no período $t - 1$. Após este processo, com base em estudos anteriores, particularmente de Baker e Wurgler (2006), vamos construir o nosso indicador de sentimento composto. Um dos objectivos da nossa investigação é ver o grau de correlação das variáveis de sentimento com os de Baker e Wurgler (2006), através de correlação cruzada. Para maior compreensão da pesquisa, optou-se por dividir esta parte em cinco subsecções:

Na subsecção 3.1 faremos a justificação das amostras em estudo. Na subsecção 3.2 será realizada a selecção das nossas variáveis de estudo. Na subsecção 3.3. procederemos à recolha e apresentação dos nossos dados. Na subsecção 3.4 serão apresentados os preços de fecho ajustados de cada índice bolsista e a sua evolução ao longo do tempo. São dados de séries temporais que, através da construção do logaritmo natural e das primeiras diferenças, permitem determinar os retornos de cada mercado. Na subsecção 3.5 efectuar-se-á a determinação dos retornos dos três índices e a evolução temporal dos retornos. Na subsecção 3.6 serão determinadas e justificadas as nossas variáveis de sentimento, com base no que já foi feito e a evolução temporal dessas variáveis. Serão também apresentados nesta subsecção alguns indicadores da OCDE definidos no nosso estudo como variáveis decisoras e a evolução temporal de cada uma. Nas subsecções 3.7 e 3.8 serão testadas todas as variáveis, para verificar quais é que são ou não estacionárias, através de teste de raiz unitária de ADF, com recurso aos softwares Eviews, Gretl e JMulti. Na subsecção 3.9 serão apresentadas as correlações entre as variáveis e as estatísticas descritivas. Na subsecção 3.10, efectuar-se-á análise ACP nas séries estacionárias para redução dos CPs, com recurso ao software SPSS. Na subsecção 3.11 serão estimados através do VAR – Modelos Vectoriais Autoregressivos. Serão também aplicados os seguintes testes: causalidade de Granger, função resposta a impulsos e decomposição de variâncias. Na subsecção 3.12 verificar-se-á através da estimação do VAR se há integração e efeito contágio entre os três índices bolsistas.

3.1 A importância e justificação da amostra em estudo

Os índices bolsistas ou mercados de capitais são carteiras teóricas de acções que seguem determinados procedimentos. Eles servem como parâmetro de desempenho médio do mercado ou de um sector económico e ajudam os investidores a avaliarem se a sua carteira está a ser bem ou mal sucedida em comparação com a média. São baseados em diferentes critérios, como valor de mercado das empresas, pagamento de dividendos, sectores, governança corporativa e sustentabilidade. Pinho *et al* (2011) definem os mercados financeiros como um conjunto de distribuição de valores mobiliários que assegura liquidez aos títulos expedidos pelas empresas e possibilita o seu processo de capitalização às firmas. Esses títulos representam o Capital Próprio das empresas, sendo muito mais diversos os títulos negociados nestes mercados, como por exemplo, as acções, as obrigações, direitos de subscrição, warrants, etc.

3.2 Selecção das variáveis

No nosso trabalho denominou-se como variável explicativa o sentimento do investidor ($Sent_{i,t}$) e como variável dependente o retorno das acções ($R_{i,t}$). Propomos, num primeiro momento, construir um índice de sentimento compósito com as variáveis do mercado para relacionar com os retornos das três principais cotações mundiais⁴, SP500 (EUA), FTSE100 (Inglaterra) e N225 Nikkei (Japão). A escolha destes três índices bolsistas⁵ é determinada pelo facto de terem uma forte influência sobre os mercados financeiros mundiais, por desempenharem um papel importante na economia real, e poderem ser considerados como um indicador líder de confiança económica. No quadro 2 abaixo, apresentamos resumidamente os três índices bolsistas:

⁴ < <https://br.tradingview.com/markets/indices/quotes-major/> >

⁵ < https://pt.wikipedia.org/wiki/Lista_de_bolsas_de_valores >

Sigla	País	Continente	Descrição
GSPC S&P 500	EUA	Americano	O S&P 500 ⁶ (<i>Standard & Poor's 500</i>) é o principal índice de cotação de bolsa de Nova York, tem forte influência no mundo. O S&P é composto pelas 500 empresas abertas mais importantes dos Estados Unidos. O índice SP500, é um índice bolsista dos EUA com uma grande representatividade a nível internacional, não só pelo seu historial, mas também pela sua abrangência e é normalmente utilizado como um indicador da economia real americana.
FTSE100	Inglaterra	Europa	Na Europa, o principal índice do mercado financeiro é o FTSE ⁷ 100 (<i>Financial Times and London Stock Exchange</i>), composto pelas cem maiores empresas listadas na Bolsa de Londres, sejam elas britânicas ou não. É um mercado que pode ser vantajoso pelo facto de estar fora da União Europeia.
N225 Nikkei	Japão	Ásia	O Nikkei 225 denominado por <i>Nihon Keizai Shimbun</i> é um índice do mercado bolsista japonês calculado diariamente no (TSE) Bolsa de Valores de Tóquio. A Média das Acções do Nikkei-225 é uma média ponderada de preço de 225 empresas japonesas bem classificadas listadas de TSE. O Nikkei mapeia o desempenho da economia japonesa e é um indicador do sentimento dos investidores em relação às acções japonesas. A <i>Nikkei Stock Average</i> foi publicada pela primeira vez em 1950. ⁸

Quadro 1 - Os três índices bolsistas do trabalho

⁶ < <https://www.avatradeportuguese.com/cfd-trading/indices/sp-500>>

⁷ < <https://www.avatradeportuguese.com/cfd-trading/indices/ftse-100>>

⁸ < <https://www.avatradeportuguese.com/cfd-trading/indices/nikkei-225>>

3.3 Dados

Os dados, bem como os valores históricos de preços das cotações selecionadas, foram recolhidos de *Yahoo Finance*, com o horizonte temporal de 10 anos, de 01/01/2009 a 31/12/2019, que referenciam os anos de equilíbrio nos mercados financeiros - chamados de períodos de calmarias dos mercados. Os estudos totalizam 132 observações para cada índice bolsista e apresentam periodicidade mensal, pois os *IS* são abordados pela maioria dos teóricos com dados mensais.

3.4 Evolução temporal do preço de fecho ajustado

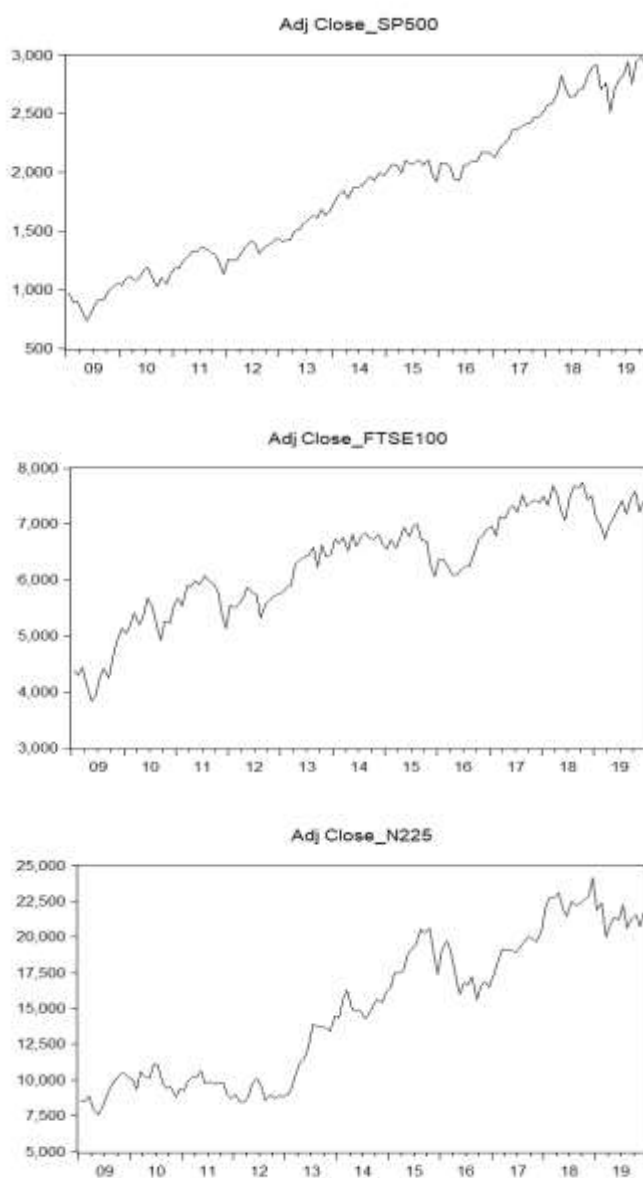


Figura 3.1 - Preço de fecho ajustado dos índices bolsistas

O preço de fecho ajustado das acções de SP500 e de FTSE100 teve um crescimento de 2009 a 2019 mais robusto do que os de N225, que experimentou um ligeiro crescimento até 2010 e voltou a cair, recuperando a partir de 2012. Ao contrário de SP500 e FTSE100 que registaram um crescimento positivo até 2019. O preço de fecho ajustado das acções de SP500 teve menos instabilidade das volatilidades, ao contrário de FTSE100 e N225, que tiveram maior instabilidade das volatilidades ao longo dos períodos em estudo. FTSE100 teve um volume transaccionado mais elevado em Julho de 2018, num valor de 10.772,38 USD (7.748 GBP), e um valor mais baixo em Fevereiro de 2009, num valor de 5.325,15 USD (3.830,1 GBP). Para o SP500, o volume de negócio mais alto foi em Dezembro de 2019, num valor de 3.230,78 USD, e o valor mais baixo em Fevereiro de 2009, no valor de 735,09 em USD. Por seu lado, a NIKKEY apresentou um volume maior em Setembro de 2018, num valor de 217,91 USD (24.120,04 JPY), e um valor mais baixo em Fevereiro de 2009, num valor de 68,38 USD (7.568, 42 JPY).

3.5 Determinação dos retornos dos índices bolsistas

Como o objectivo principal do nosso trabalho é verificar o impacto dos indicadores de sentimento nas rentabilidades dos activos, começamos por definir os retornos das acções e não os seus preços de fecho ajustados, que eliminam as tendências das séries, o que permite fazer um resumo mais completo, para além de possuírem propriedades estatísticas adequadas e assim permitir fazer várias análises.

No trabalho representamos os retornos dos activos como R_t definido pelo logaritmo natural; deste modo, podemos utilizar a média aritmética para a estimação e definir os retornos e os retornos logarítmicos a partir da seguinte fórmula

$$r_t = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}} \quad (3.1)$$

onde, P_t representa preço no período t (com $t = 1, 2, \dots, n$, número de observações) e para múltiplos períodos, temos os retornos logarítmicos para um período como

$$R_t = \ln(P_t) - \ln(P_{t-1}) \quad (3.2)$$

E para múltiplos períodos como

$$R_{t-k} = \ln(P_t) - \ln(P_{t-k}) \quad (3.3)$$

Em baixo apresentam-se os gráficos que mostram a evolução temporal dos retornos de SP500, FTSE100 e N225 nos períodos de Janeiro de 2009 a Dezembro de 2019, que por sua vez se baseiam nas suas cotações de preço de fecho ajustado.

3.5.1 Evolução temporal dos retornos

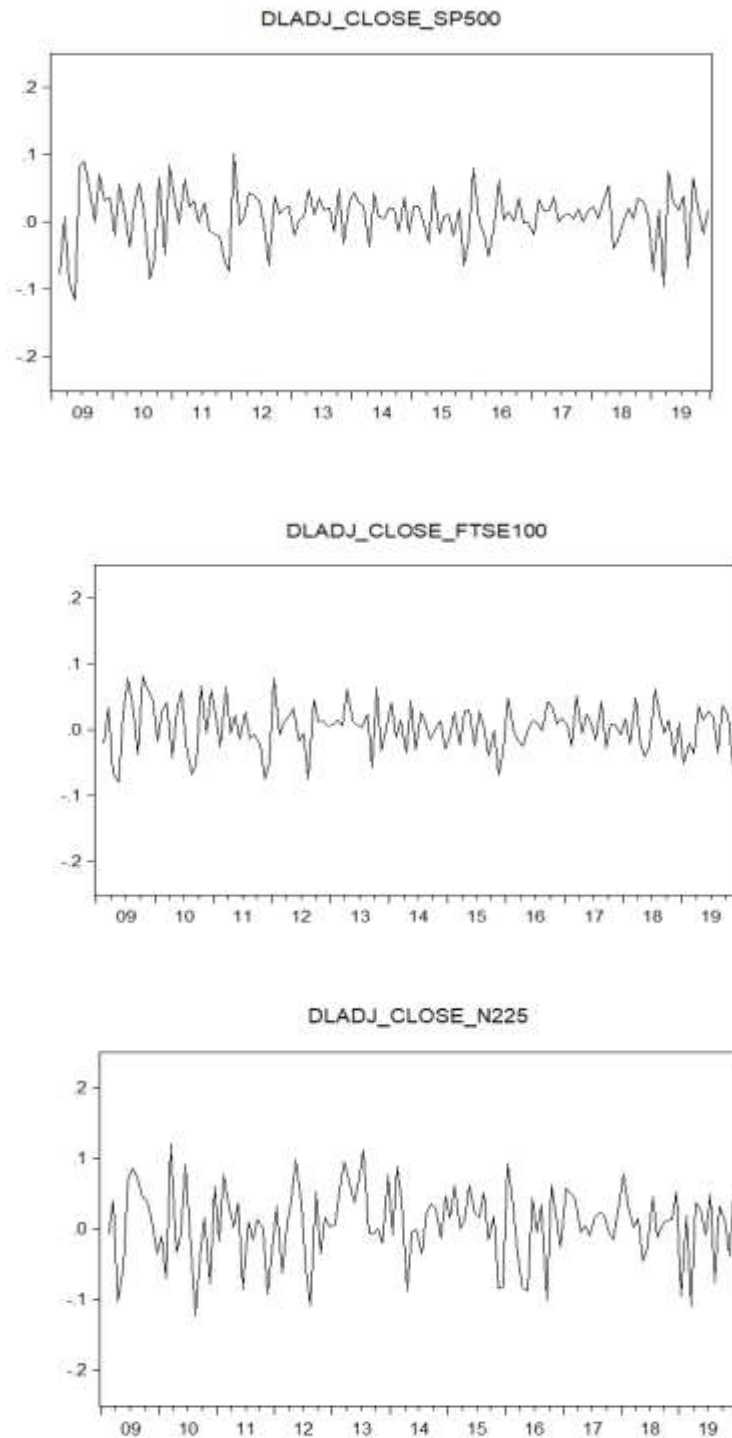


Figura 3.2 - Retornos dos índices bolsistas

Os retornos de N225 e de FTSE100, foram muito mais voláteis nos períodos analisados do que os retornos de SP500. A média dos retornos foi mais alta em N225, e aconteceu em dezembro de 2009, no valor de 11,2% aproximadamente, mas também foi o mercado que teve valor mais baixo no retorno, ou seja 12,4%, e aconteceu em Maio de 2010. As dinâmicas dos mercados foram mais evidentes entre os retornos dos mercados de FTSE100 e de SP500, ou seja, parece haver um co-movimento entre as duas séries nos períodos de 2010 a 2013, que confirma que há uma forte relação entre os dois mercados, conforme se pode ver na figura 3.3.

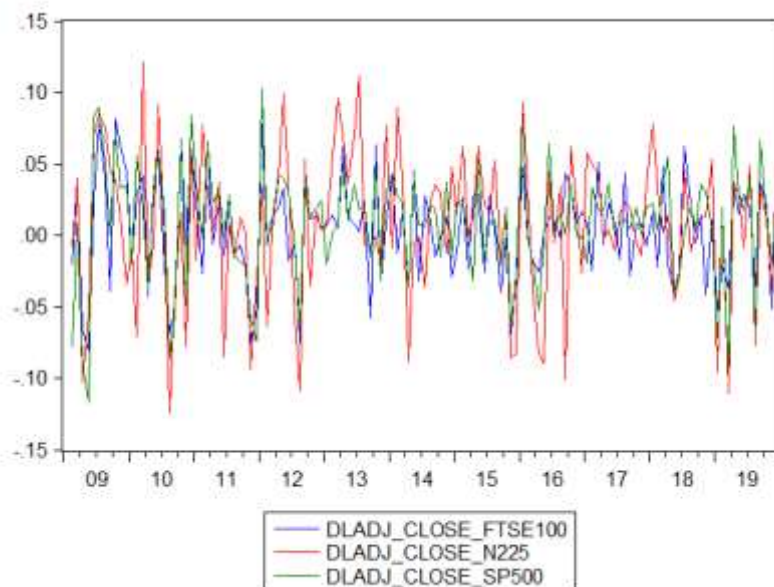


Figura 3.3 – Dinâmica dos retornos nos mercados

3.6 Determinação dos indicadores de sentimento

Para a construção dos indicadores de sentimento, alguns foram inspirados nos *proxies* de Baker e Wurgler (2006) e outros da nossa criação utilizando as variáveis de mercados financeiros e das possíveis relações entre elas, com os dados mensais. Com isso, definimos quatro *IS*, da seguinte forma:

$$Sent_{1,t} = \ln\left(\frac{Volume_t}{Volume_{t-1}}\right) \quad (3.4)$$

Podemos definir o $Sent_{1,t}$ como a taxa do volume do mercado de ações, nesse caso, é medido pela mudança de log mensal na quantidade negociada. O volume é um índice de fácil visualização, muito utilizado pelos analistas técnicos, que mostra a quantidade de activos adquiridos num determinado período de tempo. Para Silva e Nunes (2019), o volume é uma variável importante na análise técnica, pois

permite interpretar a forma dos movimentos dos preços e tendências. Podemos definir a taxa de volume como a quantidade em percentagem do fluxo de negociações. Ou seja, representa a percentagem de número de activos que foram comprados e vendidos no mercado financeiro num determinado dia, mês ou trimestre. Se a percentagem dessa transação for muita alta, significa que os investidores são optimistas. Por outro lado, se a percentagem de transação for muito baixa, o que acontece sobretudo quando um activo se está a encaminhar para uma tendência de queda, significa que os investidores são pessimistas, ou seja, se o volume transacionado for muito alta, o que pode acontecer no final de uma tendência de alta ou de baixa, mostra a euforia máxima ou desespero extremo para os pequenos investidores, sobretudo os mais pessimistas.

$$Sent_{2,t} = \frac{\ln(\text{Volume}_t)}{\ln(\text{Adj_Close}_t) - \ln(\text{Adj_Close}_{t-1})} = \frac{\ln(\text{Volume}_t)}{R_t} \quad (3.5)$$

O $Sent_{2,t}$ é um indicador definido por Almansour (2015) a partir do Turnover de Baker e Wurgler (2006). Perante as decisões de compra e venda de activos, conjuntamente com outras informações, a liquidez dos activos é particularmente importante para tomada de decisões por parte dos investidores. Um investidor optimista arrisca muito mais, para ter um retorno maior do que um investidor pessimista, avesso ao risco que, verificando-se qualquer tendência de queda das acções, reage com mais facilidade do que se fosse uma subida no volume de negócio.

$$Sent_{3,t} = \ln\left(\frac{\text{Open}_t}{\text{Adj_Close}_t}\right) \quad (3.6)$$

A relação entre a abertura de mercado e do fecho ajustado de hoje, condiciona as expectativas nos investidores na aquisição de activos. Os investidores estão mais atentos a preços ajustados (Adj_Close) porque contêm registo preciso da avaliação do desempenho das acções. A relação entre o valor de abertura e o fecho ajustado, ajuda os investidores a entenderem quanto teriam ganhado investindo em um determinado ativo em detrimento de outro. Permite ao investidor diversificar o seu investimento correndo menos risco. Esse indicador permite que o investidor consiga ver o registo histórico dos retornos e acompanhá-los em diferentes períodos e a longo prazo.

$$Sent_{4,t} = \ln\left(\frac{\text{High}_t}{\text{Low}_t}\right) \quad (3.7)$$

Esse indicador permite ao investidor estar atento aos preços máximos e mínimos dos activos. É um indicador parecido com o VIX de CBOE (1986). Este indicador foi usando nos trabalhos de Richard Arms (1989) referenciado por Brown e Cliff (2002) para capturar a força relativa do mercado, permite

que os investidores estejam sempre atentos ao preço máximo e mínimo na abertura de mercado. Podemos definir o Sent4, como a volatilidade dos activos, que pode ser compreendida como uma medida de variação de preço em detrimento à sua média durante um certo período de tempo (ler Brown e Cliff (2002)). A alta volatilidade, condiciona o optimismo (ou pessimismo) dos investidores. Segundo Baker e Wurgler (2007), a alta volatilidade é característica de acções com forte poder especulativo, o que condiciona muito os investidores, sobretudo os de pequena dimensão. Por outro lado, há muitas oportunidades de ganho que podem ocorrer em cenários arriscados. Neste caso, os investidores optimistas podem contrabalançar os riscos e montar uma carteira equilibrada de forma que o retorno compense o risco.

Para além dos nossos indicadores de sentimento, ajustamos algumas variáveis de sentimento da OCDE, mais concretamente o CCI - *Consumer confidence index* (ICC – Indicador de Confiança do Consumidor⁹), BCI - *Business confidence index* (ICN – Índice de Confiança de Negócio¹⁰), CLI - Composite leading indicator (IPC – Indicador Principal Composto¹¹), e o EPU - *Measuring Economic Policy Uncertainty* (IPE – Incerteza de Política Económica¹²). A pertinência do uso desses indicadores como variáveis de decisão deve-se ao facto de serem muito utilizados na análise do estado de saúde da economia de um país e de ajudar os investidores a terem informações abrangentes da evolução temporal dos diferentes indicadores e da projecção futura da economia. As figuras 3.4 a 3.9 mostram a evolução temporal de cada um dos nossos indicadores de sentimento construídos, o EPU e os indicadores da OCDE. No espaço temporal considerado, o Sent1, o Sent3 e o EPU tiveram maiores oscilações do que os restantes indicadores.

⁹ < <https://data.oecd.org/leadind/consumer-confidence-index-cci.htm#indicator-chart> >

¹⁰ < <https://data.oecd.org/leadind/business-confidence-index-bci.htm#indicator-chart> >

¹¹ < <https://data.oecd.org/leadind/composite-leading-indicator-cli.htm#indicator-chart>>

¹² < <http://www.nber.org/papers/w22740>>

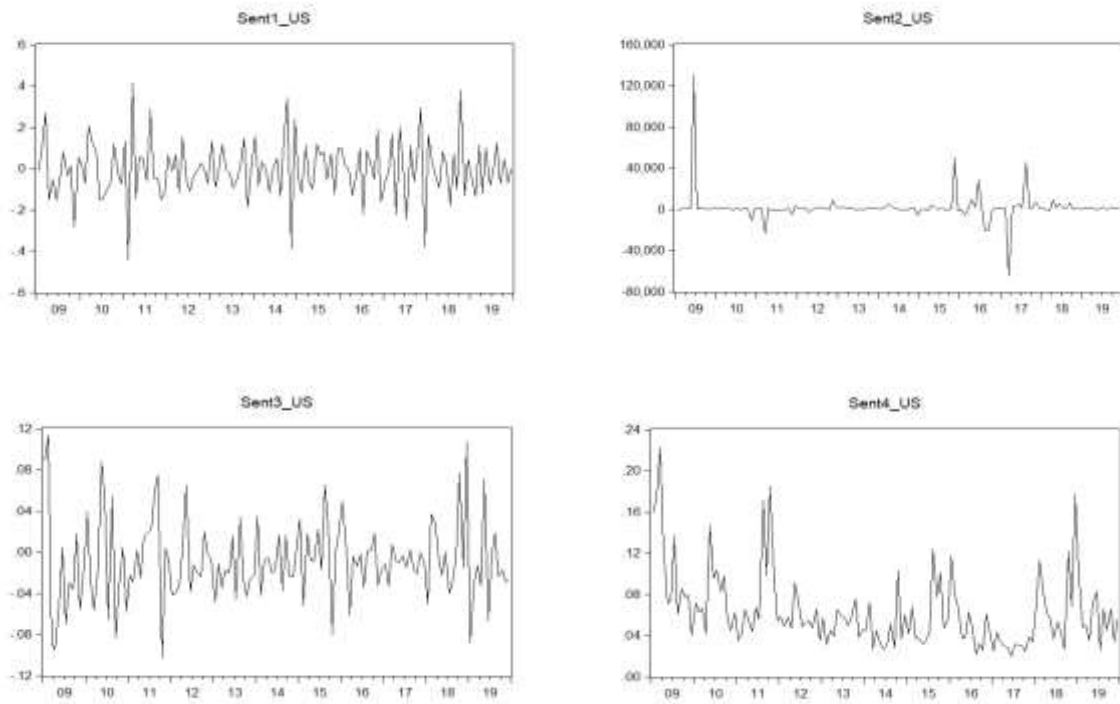


Figura 3.4 - Indicadores de Sentimento para o mercado de EUA (US)

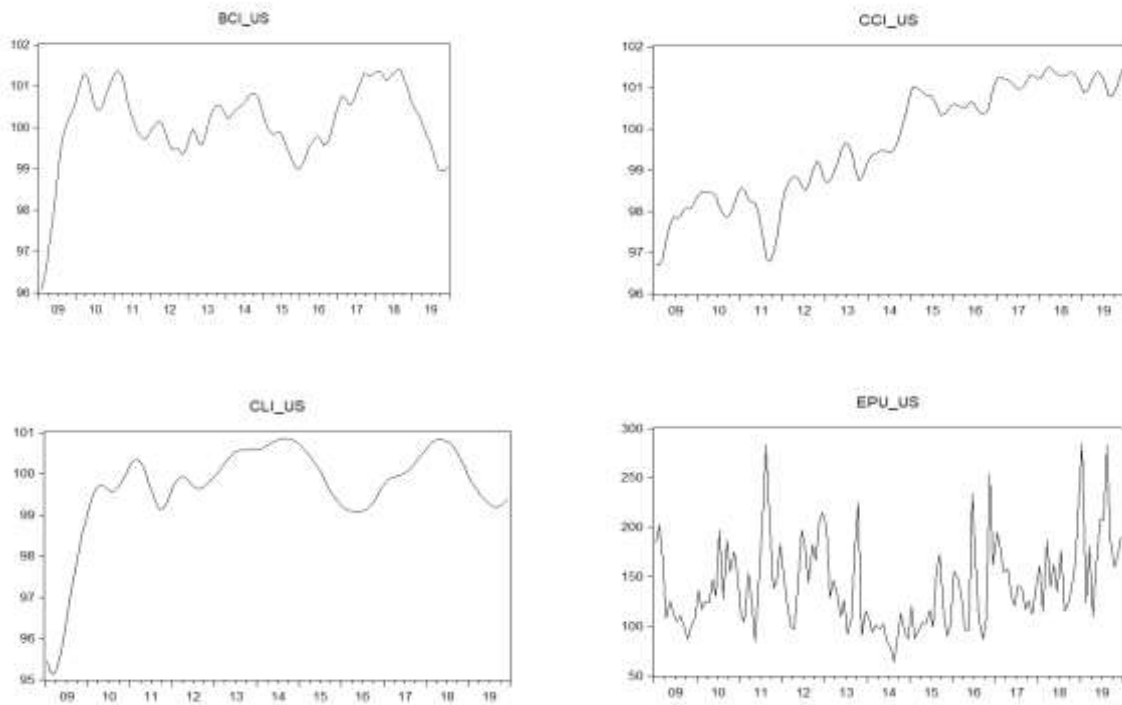


Figura 3.5 - Indicadores de Sentimento da OCDE e EPU (US)

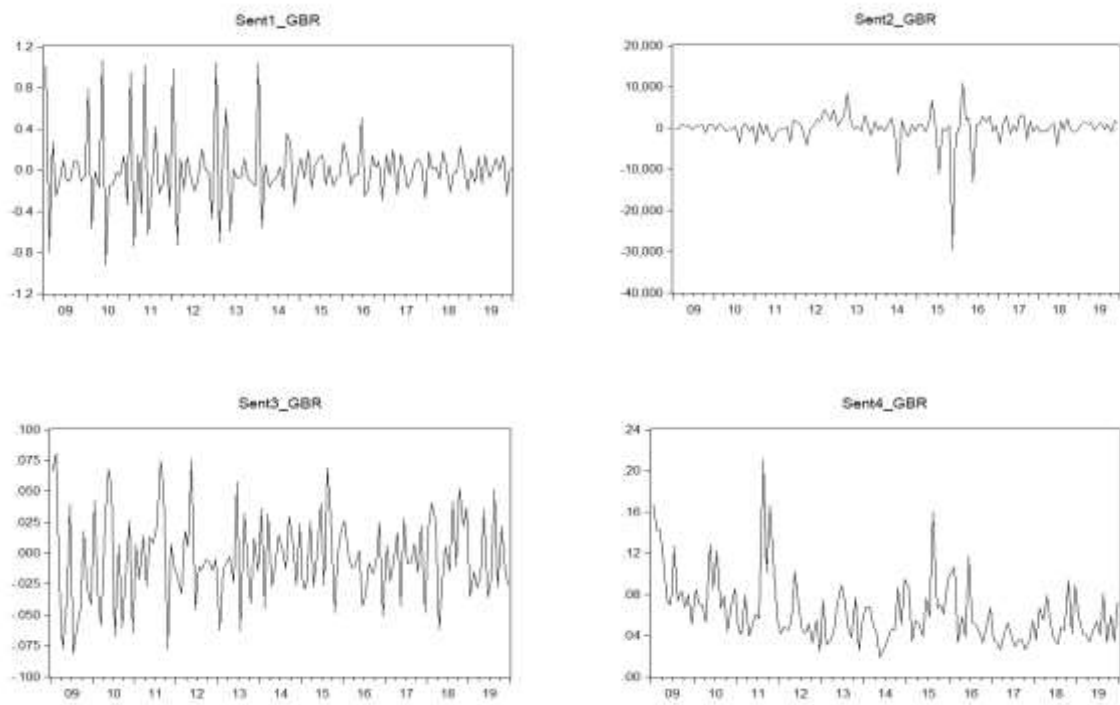


Figura 3.6 - Indicadores de Sentimentos para mercado da Grã-Bretanha (GBR)

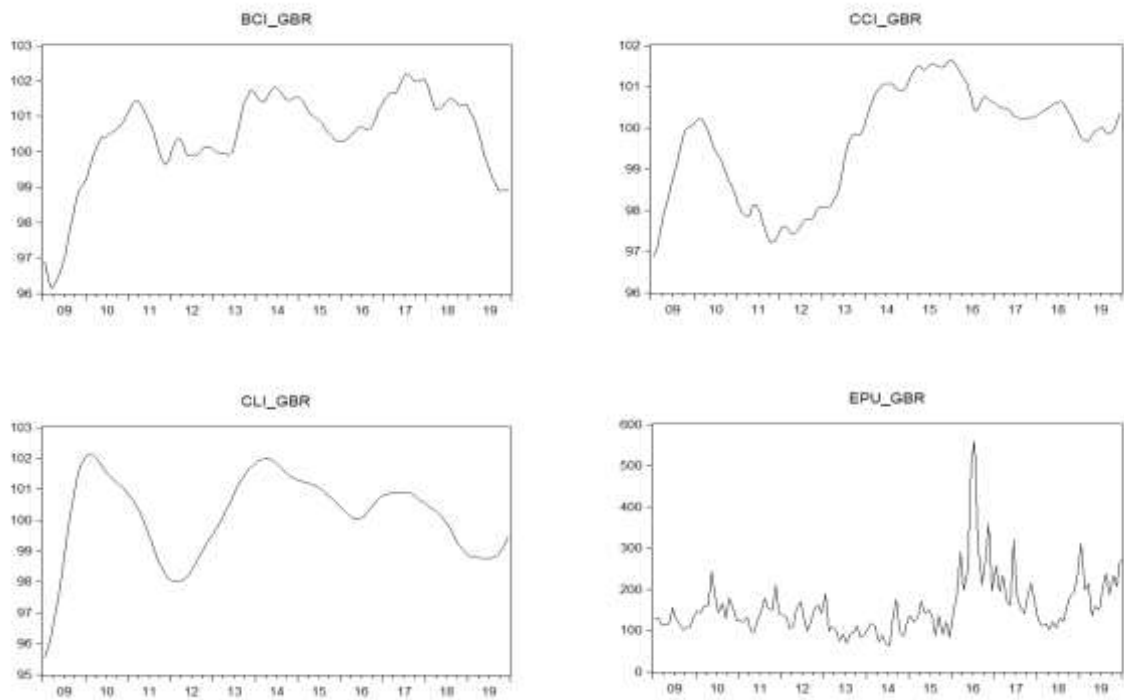


Figura 3.7 - Indicadores de Sentimento da OCDE e EPU (GBR)

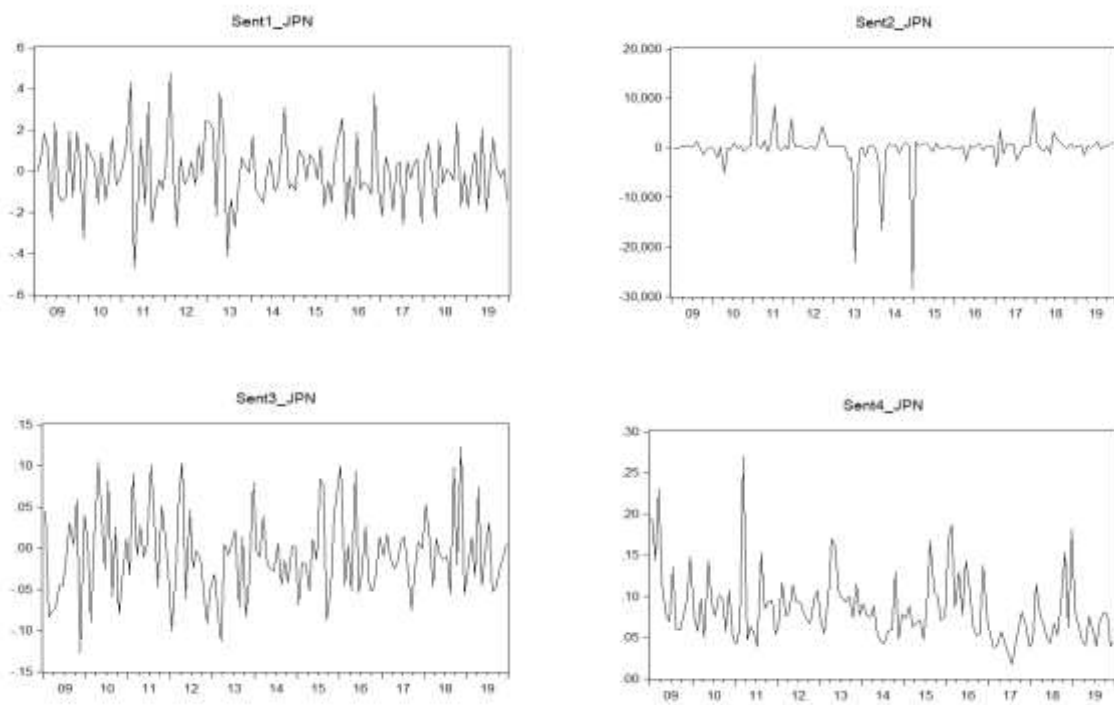


Figura 3.8 - Indicadores de Sentimento para o mercado Japonês (JPN)

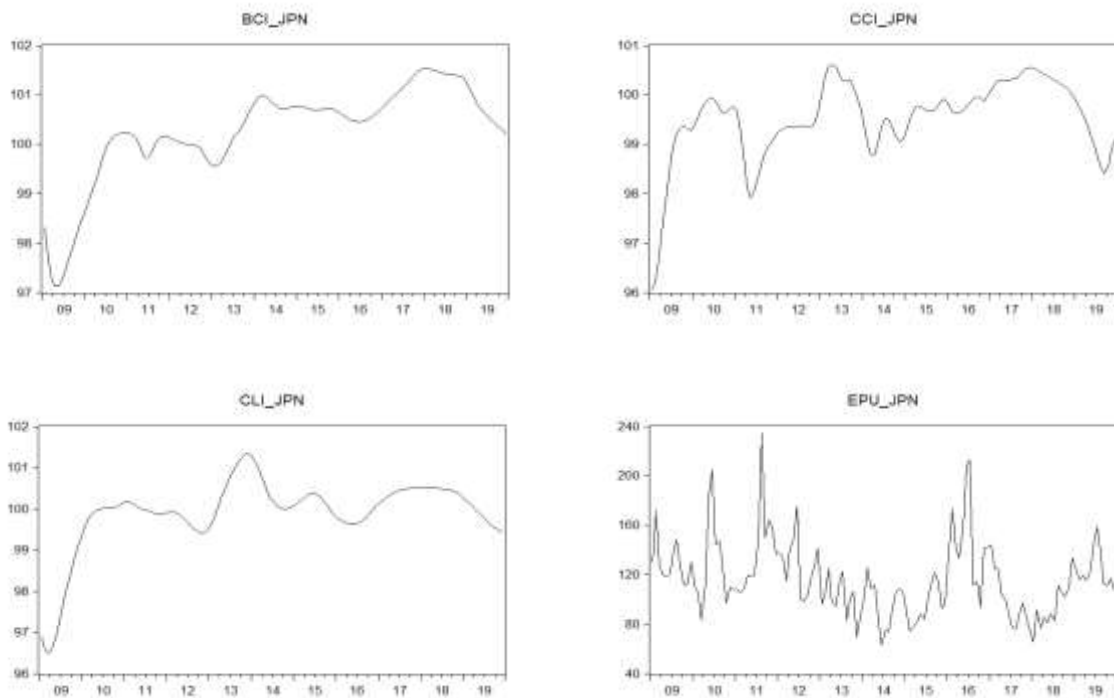


Figura 3.9 - Indicadores de Sentimento da OCDE e EPU (JPN)

3.7 Estacionaridade das séries

De acordo com Ribeiro (2014) e Brooks (2008), uma série temporal estacionária é uma característica assumida por uma determinada variável aleatória em diferentes intervalos de tempo, representada formalmente por uma sequência de vectores estocásticos com algumas propriedades estatísticas, tais como: a média, a variância e a covariância que são constantes para cada desfasagem. Segundo Brooks (2008) a estacionaridade é uma propriedade desejável de um modelo AR estimado, por várias razões. Uma razão importante é que um modelo cujos coeficientes são não estacionários exibirá a propriedade infeliz de que os valores anteriores do termo de erro terão um efeito não decrescente no valor actual de y_t conforme o tempo avança. Isso é indiscutivelmente contra-intuitivo e empiricamente implausível em muitos casos.

No nosso estudo, como estamos a trabalhar com variáveis de mercados financeiros que são séries temporais que muitas das vezes apresentam tendências, isto é, são séries não estacionárias, torna-se relevante testar as variáveis da existência, ou não, de raiz unitária, e assim verificar se as séries são ou não estacionárias, para podermos testar a qualidade de ajustamento dos nossos modelos. Para isso, recorreremos a algumas ferramentas econométricas, desenvolvidas por outros teóricos para estimação e robustez dos nossos modelos.

3.8 Teste de Raiz Unitária (ADF)

Os testes para verificação da estacionaridade mais popularizados foram inventados por (DF) Dickey e Fuller (1981) e por Phillips e Perron (1988) mencionados no trabalho de Brooks (2008). Neste trabalho, para confirmar a condição de estacionaridade, utilizamos os testes de raízes unitárias de ADF, que testam a hipótese nula da existência de raiz unitária. Os testes de ADF e PP são muito parecidos na aceitação ou rejeição de H_0 . Enquanto o teste de ADF testa a hipótese nula, partindo do pressuposto que as séries não são estacionárias, o de PP testa a ocorrência de estacionaridade nas séries temporais em estudo.

O teste de Augmented Dickey e Fuller (ADF), permite estimar a seguinte expressão:

$$\Delta y_t = \gamma y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \alpha_i \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3.8)$$

onde y_t é a variável a ser testada e y_{t-1} é variável desfasada em primeira diferença. As desfasagens de Δy_t permitem determinar qualquer estrutura dinâmica presente na variável dependente, para garantir que ε_t não seja autocorrelacionado. O teste definido em (3.8) é conhecido como teste Dickey - Fuller

aumentado (ADF) que é conduzido por γ , e os mesmos valores críticos apresentados nas tabelas de Dickey e Fuller (1981). A hipótese a ser rejeitada é a hipóteses nula (H_0) e a hipótese alternativa é (H_1), em que

$$H_0: \gamma = 0 \text{ e } H_1: \gamma < 0$$

é denominado como o teste de hipótese de que a nossa série tem raiz unitária, ou seja, série não estacionária. Nesse caso, o valor crítico é maior do que o valor estatístico (ou tabelado).

Para estimação dos nossos modelos, começamos por definir a equação de regressão, que é uma ferramenta estatística que estuda o relacionamento entre duas ou mais variáveis a partir da análise de regressão, em que Y_t (endógenas) são variáveis dependentes e X_t (exógenas) são variáveis independentes. Para o modelo OLS, definimos a nossa equação a partir do modelo clássico da regressão linear múltipla

$$Y_t = \beta_0 + \sum_{k=1}^K \beta_k X_{kt} + \varepsilon_t, \quad \varepsilon_t \sim N(0, \sigma^2), \text{ com } t = 1, 2, \dots, n \text{ e } k = 1, 2, \dots, K \quad (3.9)$$

em que ε_t segue uma distribuição normal independente e identicamente distribuída (*i.i.d*); Y_t é a variável endógena ou dependente; β_0 , é o intercepto (constante (C)); X_{kt} a matriz da linha k e coluna t de variáveis exógenas, os β_k , os respectivos parâmetros de cada variável endógena e ε_t é a perturbação estocástica (conhecida como ruído branco – *White Noise*), distribuído normalmente com o primeiro momento nulo e o segundo é constante e finito.

Uma das técnicas apresentadas por Dickey e Fuller (1981) para verificação da estacionaridade foi através do processo de determinação de teste dos Φ_s (*phis*) que são determinados por um processo ajustado da regressão:

$$\Phi_s = \frac{\frac{(\hat{\varepsilon}'_{\text{restrita}} - \hat{\varepsilon}'_{\text{não-restrita}})}{k}}{\frac{(\hat{\varepsilon}'_{\text{não-restrita}})}{(T - p)}} \quad (3.10)$$

onde $\hat{\varepsilon}$ é a soma dos quadrados dos resíduos da regressão; k é o número de restrições, igual a 2 ou 3; T é o número de observações; p é o número de parâmetros estimados. É um teste de tipo F , que se fundamenta na soma dos quadrados de resíduos dos modelos restrito e irrestrito, que sob certas condições, pode ser estimado um modelo com constante e tendência, definida pela expressão:

$$\Delta y_t = \alpha + \gamma y_{t-1} + \beta t + \sum_{i=1}^n \lambda_i \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t, \text{ com } t = 1, 2, \dots, n \quad (3.11)$$

em que α é a constante, β é a tendência e γ é o mesmo definido na equação (3.8), em que para estimar, a equação (3.11) considera-se um y_1 fixo e $\varepsilon_t \sim (0, \sigma_t^2)$ (são variáveis aleatórias normais e independentes de média 0 e variância σ_t^2). Através do teste de hipótese da verosimilhança são definidas as hipóteses para Φ_1 , Φ_2 e Φ_3 da seguinte forma:

- A hipótese para o teste de Φ_1 é

$$H_0: (\alpha, \gamma) = (0, 1) \text{ vs } H_1: (\alpha, \gamma) \neq (0, 1)$$

- A hipótese para o teste de Φ_2 é

$$H_0: (\alpha, \beta, \gamma) = (0, 0, 1) \text{ vs } H_1 \neq (0, 0, 1)$$

- A hipótese para o teste de Φ_3 é

$$H_0: (\alpha, \beta, \gamma) = (\alpha, 0, 1) \text{ vs } H_1 \neq (\alpha, 0, 1)$$

3.9 Correlação das variáveis

Para relacionar as nossas variáveis de sentimento com o parecer de Baker e Wurgler (2006), vamos usar a correlação cruzada para averiguar o grau de semelhanças entre as variáveis em diferentes etapas do tempo. A dinâmica da correlação cruzada ajuda-nos a interpretar se uma variável temporal se ajusta a outra ou se existe uma relação contemporânea entre as séries, e qual é o grau dessa relação. Ao contrário da correlação que mede a variação das variáveis no mesmo período do tempo, a correlação cruzada mede o nível de correlação em tempos distintos. Recorre-se frequentemente à correlação cruzada quando se procura ver se há alguma ligação entre um período curto e um período longo, ou seja, averiguar se existem semelhanças entre duas variáveis em função de desfasamento aplicado a uma delas.

3.10 Método ACP - Análise dos Componentes Principais

De acordo com a Jolliffe (2002) a ACP visa “reduzir a dimensionalidade de uma base de dados, que consiste em um grande número de variáveis inter-relacionadas enquanto retém o máximo possível da variância presente na base de dados” (Jolliffe, 2002, p 32). O propósito da ACP é de “extrair a informação importante dos dados e expressar essa informação como um novo grupo ortogonal de variáveis chamados de componentes principais”. A ideia básica subjacente à análise factorial é que p variáveis aleatórias observadas, X , podem ser expressas, excepto para um termo de erro, como funções lineares de $m (< p)$ variáveis hipotéticas (aleatórias) ou factores comuns, ou seja, x_1, x_2, \dots, x_p são as variáveis e f_1, f_2, \dots, f_m , são os factores, então

$$\begin{aligned}x_1 &= \lambda_{11}f_1 + \lambda_{12}f_2 + \dots + \lambda_{1m}f_m + e_1 & (3.12) \\x_2 &= \lambda_{21}f_1 + \lambda_{22}f_2 + \dots + \lambda_{2m}f_m + e_2 \\&\vdots \\x_p &= \lambda_{p1}f_1 + \lambda_{p2}f_2 + \dots + \lambda_{pm}f_m + e_p\end{aligned}$$

onde, λ_{jk} , $j = 1, 2, \dots, p$; $k = 1, 2, \dots, m$ são constantes chamadas de *cargas factoriais*, e e_j , $j = 1, 2, \dots, p$, são termos de erro, às vezes chamados de *factores específicos* (porque e_j , é 'específico' a x_j , enquanto os f_k são "comuns" a vários x_j) podem ser reescritos em forma de matriz, com notação óbvia, como

$$X = \Lambda f + e \quad (\text{Jolliffe, 2002, pág. 151}) \quad (3.13)$$

A finalidade da ACP é reduzir a quantidade de variáveis em algumas combinações lineares das séries. Se existirem N variáveis originais¹³, x_1, \dots, x_N , uma grande parte da variação dos dados pode obter-se restringindo por um número limitado de combinações lineares de dados originais, chamados de Componentes Principais PC_1, \dots, PC_N , que verificam duas condições:

¹³ Como um dos objectivos é estimar o modelo VAR tivemos de trabalhar nos ACP apenas com as variáveis estacionárias em vez de originais.

- Eles não estão correlacionados, o primeiro componente principal explica a variação máxima possível do conjunto de x_1, \dots, x_N ,
- O segundo componente principal é responsável pela explicação da variação máxima restante, e assim sucessivamente.

Neste trabalho, com recurso ao SPSS para definir o número de CPs a manter, foi aplicado o *KMO* (*método de Kaiser-Meyer-Olkin*) e o *Screeplot* que é um método gráfico onde os pontos de maior declive são indicativos do número total de componentes, que apresenta vantagem quando o número de variáveis é superior ou igual a 30, onde os valores próprios são superiores a um. Na análise ACP, também é necessário aplicar o teste de *esfericidade de Bartlett*, que testa a hipótese de a matriz de correlação ser a matriz identidade, para uma significância inferior a 5%.

3.11 VAR - Modelos Vectoriais Autoregressivos

Segundo Brooks (2008) os modelos vectoriais autoregressivos (VARs) foram popularizados na econometria por Sims (1980). São modelos de sistemas de equações, em que há mais do que uma variável dependente. Em síntese, esses modelos:

- 1- Permitem estimar um sistema de equações;
- 2- Corrigir os problemas de endogeneidade;
- 3- São recomendados para modelar séries temporais estacionárias;
- 4- Em geral, têm um menor desempenho que as univariadas.

Uma das vantagens da aplicação do modelo VAR é que não necessita diferenciar as variáveis endógenas e exógenas, já que ao serem estimadas todas voltam a ser endógenas, o que corrige os problemas de endogeneidade. Outra vantagem é que os modelos VAR usualmente são melhores que os modelos tradicionais ARIMA e ARMA.

3.11.1 Limitações

- Uma das limitações do VAR, é que os resultados podem ser obtidos com muitos parâmetros. Por exemplo, se temos um número de k variável com p lag em cada equação, teríamos $k(kp + 1)$ parâmetros;
- Outra grande limitação, é que todas as séries do VAR devem ser estacionárias.

Na forma genérica, o caso mais simples que pode ser considerado é um VAR bivariado, onde existem apenas duas variáveis, y_{1t} e y_{2t} , em cada uma das quais os valores actuais dependem de diferentes combinações dos valores k anteriores de ambas as variáveis e termos de erro

$$y_{1t} = \beta_{10} + \beta_{11}y_{1t-1} + \alpha_{11}y_{2t-1} + \varepsilon_{1t} \quad (3.14)$$

$$y_{2t} = \beta_{20} + \beta_{21}y_{2t-1} + \alpha_{21}y_{1t-1} + \varepsilon_{2t} \quad (3.15)$$

onde

ε_{it} é o termo de perturbação, um *white noise* (ruído branco) com $E[\varepsilon_{1t}\varepsilon_{2t}] = 0$.

A equação (3.14) e (3.15) pode ser apresentada, na forma matricial, do seguinte modo:

$$\begin{pmatrix} y_{1t} \\ y_{2t} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \beta_{10} \\ \beta_{20} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \beta_{11} & \alpha_{11} \\ \alpha_{21} & \beta_{21} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} y_{1t-1} \\ y_{2t-1} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \end{pmatrix} \quad (3.16)$$

ou ainda numa forma mais compacta, temos um VAR (p) definida por:

$$Y_t = A_0 + A_1Y_{t-1} + \dots + A_pY_{t-p} + \varepsilon_t, \text{ com } t = 0, \pm 1, \pm 2, \dots \quad (3.17)$$

onde $Y_t = (Y_{1t}, \dots, Y_{nt})'$ é um vector aleatório de $(k \times 1)$, os A_i são matrizes de coeficientes fixos $(k \times k)$, A_0 é um vector de constante de $(k \times 1)$, que permite a possibilidade de uma média $E(Y_t)$ diferente de zero. Finalmente, $\varepsilon_t = (\varepsilon_{1t}, \dots, \varepsilon_{nt})'$ é um ruído branco $k - dimensional$ ou processo de inovação, ou seja, $E(\varepsilon_t) = 0$, $E(\varepsilon_t \varepsilon_t') = \Sigma_t$ e $E(\varepsilon_t \varepsilon_s') = 0$ para $s \neq t$. A matriz da covariância Σ_t é considerada não singular, se não for definido de outra maneira (Lutkepohl, 2005). A partir da matriz A, podemos determinar a estabilidade do VAR, e se os seus valores próprios absolutos da matriz A forem menores do que um, diz-se que o VAR (p) é estacionária.

Para a selecção do *lag* óptimo, pode proceder-se de modo sequencial,

$$H_0: \rho_{max} = 0;$$

$$H_1: \rho_{max} - 1 = 0;$$

Neste procedimento, uma decisão sobre ρ_{max} deve ser tomada. Se a hipótese nula for rejeitada para um modelo VAR, então temos o *lag* óptimo. Segundo Lutkepohl (2005), mesmo que se faça uma escolha inadequada de ρ_{max} , optando por seleccionar um número menor de desfasamento, o problema da especificação do modelo pode ser resolvida, quando o modelo final for submetido a uma série de testes.

3.11.2 Algumas recomendações para aplicação do modelo VAR

3.11.3 Determinação do *lag* – Número de defasamento

Para uma estimação correcta do VAR, primeiro deve definir-se correctamente o número de *lag* que melhor serve a estimação, levando em conta os critérios de *Akaike* (AIC) que melhor definem a estimação do VAR. A escolha correcta do número de defasamento ajuda a combater os problemas de autocorrelação dos resíduos, o que pode tornar inapto o nosso modelo. Por outro lado, se for escolhido um *lag* muito maior, seria necessário um número elevado de parâmetros, o que complicaria a nossa estimação.

3.11.4 Estabilidade do VAR

Para provar que o processo VAR cumpre com a condição, será necessário que as suas raízes estejam dentro do círculo de raio uma unidade. Um processo VAR (p) é estável se na matriz A definida em (3.16) os valores absolutos de todos os seus valores próprios forem inferiores a um.

3.11.5 Validade do VAR

Deve-se verificar que o resíduo tenha comportamento de um ruído branco; para isso, devemos aplicar o Teste de Portmanteau. A hipótese do teste consiste em que a hipótese nula (H_0): A variável é um ruído branco, e a hipótese alternativa (H_1): A variável não é um ruído branco. Ou seja,

$$H_0: \mathbb{E}(\varepsilon_t \varepsilon_{t-1}) = 0, \quad (i = 1, 2, \dots)$$

Vs

H_1 : Existe pelos menos uma autocovariância e uma autocorrelação dos erros não-nula.

Pfaff (2008) recomenda os testes de Portmanteau e o teste LM propostos por Breusch (1978) e Godfrey (1978) para testar a falta de correlação serial nos resíduos de um modelo VAR (p).

O teste LM de Breusch-Godfrey é baseada numa regressão auxiliar definida por:

$$\hat{u}_t = A_1 y_{t-1} + \dots + A_p y_{t-p} + CD_t + B_1 \hat{u}_{t-1} + \dots + B_h \hat{u}_{t-h} + \varepsilon_t^* \quad (3.18)$$

\hat{u}_t são denominados de resíduos estimados do modelo original, B_h é definido como estimador de R^2 da matriz de cointegração e ε_t^* é o termo coadjuvador do erro. Os termos \hat{u}_t com $t < 0$ devem ser trocados por zero, e os termos determinísticos devem ser ajustados ao modelo coadjuvador.

A hipótese nula é definida por:

$$H_0: B_1 = \dots = B_s = 0$$

Vs

$$H_1: \exists B_i \neq 0 \text{ para pelo menos um } i \in \{1, \dots, s\}$$

A estatística do teste é definida por:

$$LM_h = T \left(k - \text{tr}(\tilde{\Sigma}_R^{-1} \tilde{\Sigma}_e) \right), \quad (3.19)$$

onde $\tilde{\Sigma}_R$ e $\tilde{\Sigma}_e$ são matrizes de covariância residual dos modelos restrito e irrestrito, respetivamente. A estatística de teste LM_h é distribuída como $\chi^2(hk^2)$.

A estatística Portmanteau é definida como

$$Q_h = T \sum_{j=1}^h \text{tr}(\hat{C}_j' \hat{C}_0^{-1} \hat{C}_j \hat{C}_0^{-1}) \quad (3.20)$$

com $\hat{C}_j = \frac{1}{T} \sum_{t=i+1}^T \hat{u}_t \hat{u}_{t-i}^{-1}$

A estatística de teste tem uma distribuição $\chi^2(k^2h - n^*)$ aproximada e o n^* é o número de coeficientes excluindo os termos determinísticos de um modelo VAR (p). A distribuição limite só é válida quando h tende para o infinito de acordo com o crescimento do tamanho da amostra. Consequentemente, há uma compensação de uma estimativa conveniente da distribuição χ^2 e uma perda no poder do teste, quando h escolhido é muito grande. As propriedades de uma amostra pequena são definidas pelo teste

$$Q_h^* = T^2 \sum_{j=1}^h \frac{1}{T-j} \text{tr}(\hat{C}_j' \hat{C}_0^{-1} \hat{C}_j \hat{C}_0^{-1}) \quad (3.21)$$

Para verificar a robustez dos nossos modelos, vamos aplicar alguns testes diagnósticos, como a autocorrelação dos resíduos, Teste de Portmanteau e verificar se há efeitos de ARCH Multivariado, para assegurar a eficiência dos nossos modelos; com isso, devemos verificar se

- O erro do modelo tem média nula (é um ruído branco);

$$\mathbb{E}[\varepsilon_t] = 0$$

- Os erros são linearmente independentes;

$$Cov(\varepsilon_t; \varepsilon_{t-1}) = 0$$

- Teste de autocorrelação dos resíduos

Neste trabalho não será feita análise da cointegração e aplicação do mecanismo Correctivo do Erro (VECM) porque, com aplicação de teste de raiz unitária de ADF, verificou-se que as variáveis não são integradas da mesma ordem, que é condição mínima para testar a cointegração das séries. De onde se conclui que não há equilíbrio a longo prazo entre as variáveis. Segundo Ribeiro (2014), os modelos VECM desenvolvidos por Engle e Granger (1987) têm como finalidade a inclusão de ajustes num período curto, em consequência da existência de cointegração.

3.11.6 Teste de Causalidade de Granger

Segundo Brooks (2008), o teste de causalidade de Granger foi proposto por Granger (1969) e Sims (1972) e aplica-se quando uma variável x_t com períodos desfasados pode ser explicada pela regressão da variável y_t . Para averiguar se x_t causa y_t , parte do teste da hipótese (H_0) “ x_t não causa Granger sobre y_t , através de um VAR ilimitado para o outro limitado:

$$\text{VAR ilimitado: } y_t = \sum_{j=1}^n \alpha_j y_{t-j} + \sum_{j=1}^n \beta_j x_{t-j} + \varepsilon_t \quad (3.22)$$

$$\text{VAR limitado: } y_t = \sum_{j=1}^n \alpha_j y_{t-j} + \varepsilon_t \quad (3.23)$$

em que n é o número de *lag* nas regressões. Pelo teste F , pode avaliar-se a restrição de conjunto de coeficientes $\beta_j \neq 0$. A hipótese (H_0) é rejeitada se na alegação " x_t não causa Granger sobre y_t ". Depois, mudando a colocação das variáveis das equações (3.22) e (3.23), é reformulada a hipótese (H_0) " y_t não causa Granger sobre x_t ". No caso de as duas hipóteses serem rejeitadas, ter-se-á relação bidireccional ou bicausal, e se apenas for verificada uma das hipóteses, ter-se-á uma relação unidireccional unicausal. Se nenhuma das hipóteses anteriores forem verificadas, conclui-se da inexistência de causalidade.

3.11.7 Função de resposta a impulsos e a decomposição de variância

Define-se um VAR (p) univariado se for possível representá-lo num processo de média móvel da seguinte forma:

$$Y_t = \mu + u_t \Phi_1 u_{t-1} + \dots + \Phi_p u_{t-p} \quad (3.24)$$

onde Φ_p são representadas por uma matriz de média móvel com dimensão $n \times n$, e que traduzem os choques de u_{t-p} em Y_t , e onde Φ_{ij}^p é o termo (i, j) da matriz Φ_p que é conhecido de resposta impulso

$$\Phi_{ij}(p) = \Phi_{ij}^p = \frac{dY_{i,t+1}}{du_{j,t}} = \frac{dY_{i,t}}{du_{j,t-p}}, \text{ em que } i, j = 1, 2, \dots, n \quad (3.25)$$

O modelo VAR também pode ser representado através da função impulso e da decomposição da variância. A equação (3.25) é definida como função resposta a impulsos. A partir de cada choque verificado é provável decompor a previsão um passo adiante de cada variância de erro devido a esse choque. A decomposição da antevisão da variância define a proporção da variação do efeito desse choque, e do choque de outros factores $u_{i,t}$ para $i \neq j$. As funções de respostas aos impulsos indicam a quantidade de explicações ou inovações das variáveis introduzidas no VAR em virtude dos choques de cada uma das variantes. Sendo assim, para cada variável de uma equação separadamente, é aplicado ao erro um choque unitário e são anotados os efeitos desse choque no VAR num certo período do tempo.

Utilizamos a função resposta a impulsos para entender um efeito de um choque exógeno ou choque de inovação sobre uma, algumas ou todas as variáveis do sistema. Neste caso, não estamos interessados na média do sistema, mas sim nas variações de variáveis ao redor de suas médias. Portanto podemos assumir que o intercepto do modelo é zero.

3.12 A integração de mercados e efeito contágio

De acordo com Guiso *et al.* (2004) citados por Antunes (2017), os mercados financeiros dizem-se integrados quando os activos financeiros com características semelhantes de risco apresentam o mesmo valor esperado, independente do espaço geográfico. Para Park e Claessens (2000), citados por Costa (2009), a definição de contágio é utilizado para justificar como o desequilíbrio num mercado pode afetar outro mercado. Processo que se verifica pelo movimento nas taxas de câmbio, fluxos de capitais e preços de acções, uma vez que Mathur, Gleason, Dibooglu e Singh (2002) *apud* Costa (2009) consideram que esses efeitos conduzem a um extravasar de informações com efeito dominó, onde as notícias de uma empresa ou de um país afectam outras empresas ou países. Stambaugh *et al* (2011) fazem referência a 11 anomalias de mercados, entre as quais, dificuldades financeiras (*Financial distress*), retornos dos activos, prémio de lucratividade bruta (*Gross profitability premium*) e investimento em activos (*Investment-to-assets*). Segundo Stambaugh *et al* (2011), as anomalias reflectem as várias imperfeições do mercado financeiro¹⁴.

¹⁴ Neste trabalho não vamos fazer referência a essas imperfeições, mas sim a relação de causalidade e a dinâmica entre as séries.



QUARTO CAPÍTULO

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo serão mostrados os resultados alcançados neste estudo com a finalidade de comprovar a veracidade das nossas hipóteses, bem como atender ao objecto de estudo e chegar à finalidade geral e específica alcançada. Esta secção está repartida em doze subsecções, que no conjunto apresentam contributos para a comprovação das hipóteses. Na subsecção 4.1 serão apresentados os testes de estacionariedade de raiz unitária dos preços de fecho ajustados. Na subsecção 4.2 serão apresentadas as variáveis e as estatísticas descritivas. Na subsecção 4.3 serão apresentadas as dinâmicas da correlação cruzada entre os retornos dos índices bolsistas. Na subsecção 4.4 serão mostrados os testes da estacionariedade das variáveis de sentimento. 4.5 Nesta subsecção serão mostradas a matriz de correlação de indicadores de sentimento. Na subsecção 4.6 serão apresentados os resultados de ACP com as variáveis seleccionadas, que têm por finalidade determinar uma série temporal apropriada de cada indicador de sentimento. Na subsecção 4.7 são apresentados os resultados da correlação dos IS de SP500 com os indicadores de Baker e Wurgler através de matriz de correlação e de correlação cruzada. Na subsecção 4.8 serão apresentadas as dinâmicas da correlação entre os mercados dos três índices bolsistas. Na subsecção 4.9 serão estimados o VAR das diferentes variáveis. Na subsecção 4.10 será averiguado se existe integração e efeito contágio entre os três índices bolsistas com a estimação do VAR. Nesta subsecção serão efectuados os seguintes testes: a causalidade de Granger, a função resposta a impulso e a decomposição das variâncias. Na subsecção 4.11, apresentamos a selecção dos modelos tendo em conta os critérios de informação, R^2 ajustado, o valor da previsão e o erro-padrão médio. Na subsecção 4.12, faz-se a análise da hipótese de pesquisa.

4.1 Análise da estacionariedade

O preço de fecho ajustados dos três índices bolsistas aponta para uma certa tendência, que é uma evidência de série não estacionária, como aliás acontece com a maioria de séries financeiras. As correlações das variáveis em seus níveis seriam variáveis espúrias, sem qualquer relação e utilidade para o nosso estudo. Por conseguinte, normalizamos as variáveis com aplicação de logaritmo natural e da primeira diferença, que nos dá a rentabilidade ou retorno das acções. Posteriormente foi determinado o teste de raiz unitária de ADF. Os resultados destes testes estão na tabela 4.1.

Tabela 4.1– Teste de Raiz Unitária (ADF) de preço de fecho ajustados

Preço de fecho			Valor - t	Pr(> t)	Sig.
SP500	Nível	Cons	-2,067	0,258	
		Cons_t	-3,844	0,017	**
	1ªDiferenças	Cons	-13,507	0,000	***
FTSE100	Nível	Cons	-3,339	0,013	**
		Cons_t	-3,509	0,042	**
	1ªDiferenças	Cons	-13,144	0,000	***
N225	Nível	Cons	-1,069	0,727	
		Cons_t	-2,243	0,462	
	1ªDiferenças	Cons	-11,268	0,000	***

Nota:

* significa rejeição de hipótese nula (H_0) ao nível de significância (***) a 1%; (**) a 5% e (*) a 10%.

Cons_t, é o teste com constante e tendência.

Os testes de raiz unitária de ADF confirmaram a não estacionaridade em nível das séries compostas pelo preço de fecho ajustados de SP500 e de N225, justificadas pela não negação da hipótese nula do aparecimento de uma raiz unitária com constante ao nível de significância de 5%, ou seja, são variáveis não estacionárias. Mas o preço de fecho ajustados de FTSE100 é estacionário em nível com constante, e com constante/tendência, numa significância de 5%. Todas as séries em primeiras diferenças, representando as rentabilidades, são estacionárias, ou seja, são variáveis I (1).

4.2 Estatísticas descritivas dos retornos

Define-se a correlação entre duas séries pelo nível de relação linear que existe entre elas. O coeficiente dessa combinação assegura, em média, a capacidade de conexão existente entre as duas variáveis. Um valor muito elevado determina que as duas variáveis têm maior similaridade entre elas no tempo. De acordo com Brooks (2008), a correlação entre duas variáveis mostra que há uma ligação linear entre as duas séries e que os movimentos nas duas estão, em média, relacionados com uma extensão dada pelo coeficiente de correlação. Para melhor compreensão do procedimento dos retornos de cada série, na tabela 4.2 estão representadas as propriedades estatísticas das rentabilidades mensais de período de Janeiro de 2009 a Dezembro de 2019 dos três índices bolsistas.

Tabela 4.2 - Estatísticas descritivas das rentabilidades com 131 observações

	DLADJ_CLOSE_SP500	DLADJ_CLOSE_FTSE100	DLADJ_CLOSE_N225
Média	0,010	0,005	0,008
Mediana	0,020	0,008	0,014
Máximo	0,100	0,081	0,121
Mínimo	-0,120	-0,08	-0,124
Desvio-Padrão	0,040	0,035	0,051
Assimetria	-0,560	-0,134	-0,449
Curtose	3,830	2,699	2,933
Jarque-Bera	10,690	0,89	4,417
Probabilidade	0,000	0,641	0,11
Soma	1,360	0,598	1,085
Soma SQ Desvio	0,190	0,158	0,339

Os retornos, determinados pela primeira diferença logarítmica de preço de fecho, representam as rentabilidades mensais das acções. As rentabilidades tiveram uma média de 0.010, 0.005, 0.008 para o SP500, FTSE100 e N225, respectivamente. O valor da Curtose para o mercado americano indica que a distribuição é leptocúrtica enquanto para o mercado europeu e asiático a distribuição é platicúrtica.

4.3 Correlação e a dinâmica entre os retornos

A correspondência cruzada permite acompanhar as movimentações de duas ou mais variáveis de uma série temporal, e averiguar as suas diferentes combinações e os pontos onde se verificam a melhor relação entre as variáveis. Ou seja, dada duas variáveis quaisquer, a e b , se a condiciona b e as duas estiverem interligadas de tal forma que o aumento do valor de a implicaria o aumento do valor de b , diz-se que as séries estão positivamente correlacionadas. Pelo contrário, se não houver uma correspondência entre as duas variáveis, o aumento do valor de a provocaria uma diminuição do valor de b , nesse caso as variáveis são negativamente correlacionadas. As figuras abaixo mostram a dinâmica da correlação cruzada entre os retornos dos três mercados.

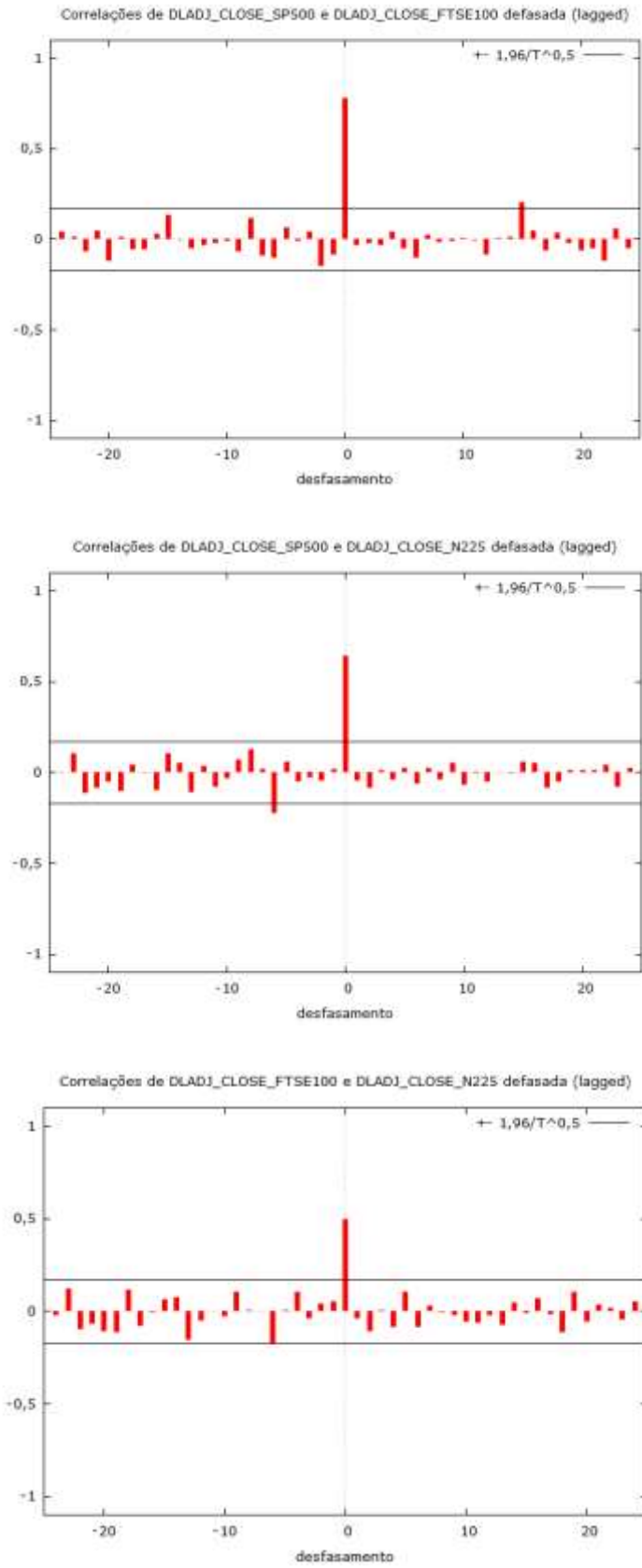


Figura 4.1 - Correlação e a dinâmica entre os retornos

A figura 4.1 mostra as correlações e as dinâmicas entre os retornos. A correlação contemporânea foi estatisticamente significativa a 1%, com a maior expressividade entre os retornos de FTSE100 e SP500, numa percentagem superior a 77%. Entre os retornos de SP500 e N225, essa correlação foi de 64%, enquanto que a dinâmica de mercado dos retornos de FTSE100 e N225 não foi muito substancial, apresentando uma correlação contemporânea perto de 50%. Podemos verificar que existe uma relação entre os retornos dos três mercados, e esse movimento contemporâneo é maior entre o mercado americano e europeu, de onde se conclui que existe a integração dos mercados e o efeito contágio, o que nos abre o caminho para quando formos aplicar a estimação do VAR, explorarmos as relações *lead-lag* entre os mercados e comprovarmos estatisticamente essas relações entre as séries e o grau de integração entre eles.

4.4 Análise da estacionaridade das variáveis de sentimento

Dos resultados do Anexo A. 2, podemos constatar que as variáveis SENT1, SENT2, SENT3 e SENT4 são estacionárias em níveis, numa significância de 1%, nos três mercados em estudo. Relativamente aos indicadores da OCDE dos três países, EUA, GBR e JPN, os indicadores LCCI e LPU de EUA e GBR são estacionários em primeira diferença, ao nível de significância de 1%, enquanto que as variáveis LBCI e LCLI são estacionárias em níveis com constante, numa significância de 1%. Dos indicadores da OCDE para o mercado asiático, LPU, LCCI e LCLI concluímos que são estacionários em níveis e LBCI é estacionário em primeira diferença, ao nível de significância de 5%. No anexo A. 3 estão representadas as estatísticas descritivas dos nossos indicadores de sentimento e os da OCDE.

4.5 Matriz da correlação de indicadores de sentimento

Define-se a correlação entre duas séries pelo nível de combinação linear entre elas. O grau de correlação assegura, em média, a capacidade de conexão existente entre duas variáveis. Um valor muito elevado determina que as duas variáveis têm maior similaridade entre elas no tempo.

Tabela 4.3 - Matriz da correlação de sentimento do Mercado de EUA

variável	SENT1	SENT2	SENT3	SENT4	DLEPU	DLCCI	LBCI	LCLI
SENT1	1							
SENT2	-0,17**	1						
SENT3	0,23***	-0,02	1					
SENT4	0,21***	0,00	0,15**	1				
DLEPU	0,25***	0,00	0,23***	0,13*	1			
DLCCI	-0,06	0,08	-0,21***	-0,08	-0,21***	1		
LBCI	-0,01	-0,13*	-0,05	-0,42***	0,04	-0,12*	1	
LCLI	0,01	-0,20**	0,03	-0,52***	0,05	-0,13*	0,79***	1

Nota: * significa rejeição de hipótese nula (H_0) ao nível de significância (***) a 1%, (**) a 5% e a (*) a 10%.

Tabela 4.4 - Matriz da correlação de sentimento do Mercado da Grã-Bretanha

Variável	SENT1	SENT2	SENT3	SENT4	DLEPU	DCCI	LBCI	LCLI
SENT1	1							
SENT2	-0,04	1						
SENT3	0,23***	-0,16**	1					
SENT4	0,16**	-0,03	0,16**	1				
DLEPU	0,29***	-0,10	0,20**	0,08	1			
DCCI	0,02	0,07	-0,16**	-0,04	-0,11	1		
LBCI	-0,01	-0,06	0,08	-0,45***	-0,01	-0,42***	1	
LCLI	-0,01	-0,07	-0,06	-0,29***	0,00	-0,11*	0,61***	1

Nota: * significa rejeição de hipótese nula (H_0) ao nível de significância (***) a 1%, (**) a 5% e a (*) a 10%.

Tabela 4.5 - Matriz da correlação de sentimento do Mercado Japonês

variável	SENT1	SENT2	SENT3	SENT4	LEPU	LCCI	DLBCI	LCLI
SENT1	1							
SENT2	0,05	1						
SENT3	-0,08	-0,04	1					
SENT4	0,42***	-0,10	-0,08	1				
LEPU	0,01	-0,01	0,05	0,34***	1			
LCCI	-0,04	-0,01	0,06	-0,25***	-0,35***	1		
DLBCI	-0,09	-0,10	0,18	-0,10	-0,02	0,47***	1	
LCLI	-0,09	-0,09	0,15	-0,27***	-0,36***	0,71***	0,27***	1

Nota: * significa rejeição de hipótese nula (H_0) ao nível de significância (***) a 1%.

Dos resultados apresentados nas tabelas (4.3 a 4.5) da matriz de correlação, é possível averiguar que não houve um grau de correlação relevante entre as variáveis de sentimento. A correlação mais forte entre os IS verifica-se entre os indicadores da OCDE, particularmente entre o Indicador Principal Composto, denominado de CLI e entre o Índice de Confiança de Negócio, representado pela sigla BCI, no valor de 0.79 para o mercado americano, 0.61 para o mercado europeu e de 0.71 para o mercado asiático.

4.6 ACP - Análise dos Componentes Principais

Depois de ser testada a estacionaridade entre as variáveis de sentimento, foi aplicado um método de análise multivariado denominado de ACP - Análise de Componentes Principais (traduzido em inglês pela sigla PCA, que significa *Principal Component Analysis*), seguida por uma análise factorial, mas antes normalizámos as nossas variáveis com aplicação do logaritmo natural. ACP foi uma técnica aplicada por Brown e Cliff (2004), referenciada no trabalho de Baker e Wurgler (2006) para definir um índice de sentimento, baseado no 1º CP como uma combinação linear de variáveis de uma série temporal com os coeficientes deduzidos de ACP para capturar a maior variação conjunta ao longo da série. De acordo com Baker e Wurgler (2006), um dos principais problemas de construção de um índice de sentimento é que os proxies podem ter uma relação não contemporânea entre as variáveis, ou seja, as mudanças em alguns proxies podem não reflectir a mudança simultânea de sentimento, e esses proxies podem precisar de mais tempo para revelar completamente a verdadeira flutuação do sentimento, e sugerem aplicação de ACP na eventualidade de corrigir esses problemas. A relação que esperamos obter é que o sentimento dos investidores afecte positivamente os retornos das acções, considerando que tal medida de optimismo do mercado sofre efeitos de emoções e expectativas dos investidores.

4.6.1 Comunalidades dos IS

As comunalidades mostram-nos quais das variáveis individuais foram mais adequadas para explicar o problema, ou seja, são porções das variâncias de cada série explicitados pelos componentes ou factores. Para isso, temos de levar em conta os que tiveram valores superiores a 0,4. A tabela 4.6 mostra-nos os resultados do peso de cada variável sentimento na análise factorial.

Tabela 4.6 - Análise das comunalidades dos indicadores de sentimento

	M_US		M_GBR		M_JPN	
Inicial	variáveis	Peso	variáveis	Peso	variáveis	Peso
1	Sent1_US	0,58	Sent1_GBR	0,68	Sent1_JPN	0,76
1	Sent2_US	0,73	Sent2_GBR	0,20	Sent2_JPN	0,24
1	Sent3_US	0,47	Sent3_GBR	0,51	Sent3_JPN	0,42
1	Sent4_US	0,63	Sent4_GBR	0,60	Sent4_JPN	0,76
1	DLEPU_US	0,49	DLEPU_GBR	0,53	LEPU_JPN	0,62
1	DLCCI_US	0,43	DLCCI_GBR	0,69	LCCI_JPN	0,81
1	LBCI_US	0,79	LBCI_GBR	0,85	DLBCI_JPN	0,57
1	LCLI_US	0,86	LCLI_GBR	0,65	LCLI_JPN	0,72

Nota: M representa o mercado para cada índice bolsista

Na extração dos factores apresentados na tabela 4.6, algumas variáveis não tiveram um grande poder explicativo, concretamente a variável SENT2 do mercado europeu, que teve uma explicação muito baixa, de apenas 20%. No mercado americano as séries SENT3, DLEPU e DLCCI mostraram um fraco poder elucidativo, nos valores de 47%, 49% e 43%. Enquanto no mercado asiático, o SENT2 e o SENT3 tiveram poucas influências na análise factorial, com valores de 24% e de 42%, respectivamente. O facto dessas variáveis manifestarem valores inferiores a 0.5, podemos deduzir que o impacto dessas variáveis na ACP não foram relevantes.

4.6.2 Teste *KMO* e de esfericidade de *Bartlett*

Pela análise de *KMO*, um modelo é considerado bom se este teste apresentar um valor superior a 0.5 (*eigenvalue*) para que seja adequado à análise. Do teste de *KMO*, apenas o mercado europeu teve um valor muito abaixo desse valor. O Teste de esfericidade de *Bartlett* deu estatisticamente significativo a 1% o que valida os nossos modelos (ver a tabela 4.7) e os gráficos de *scree plot* no Anexo A. 4.

Tabela 4.7 – Teste de *KMO* e de esfericidade de *Bartlett*

	M_US	M_GBR	M_JPN
<i>KMO</i>	0,61	0,49	0,58
Aprox. Qui-quadrado	220,71	170,30	210,48
Teste de Esfericidade de <i>Bartlett</i> Df	28,00	28,00	28,00
Sig.	0,00	0,00	0,00

Nota: Df é o grau de liberdade; Sig. é o nível de significância; M representa o mercado para cada índice bolsista

4.6.3 Matriz de coeficiente de pontuação de componente

Matriz de coeficiente de pontuação permite interpretar através de equações, o efeito de cada variável no modelo ACP. Abaixo temos a representação da matriz de coeficiente de pontuação dos três componentes principais dos mercados analisados. A partir dos resultados das matrizes de pontuação é possível examinar que algumas variáveis têm coeficientes negativos, donde podemos deduzir que esses parâmetros têm um poder explicativo inverso no sentimento; se aumentarem o efeito é contrário.

Tabela 4.8 - Matriz de coeficiente de pontuação

M_US	Componente		
	1	2	3
SENT1_US	-0,09	0,12	0,52
SENT2_US	-0,05	0,22	-0,73
SENT3_US	-0,03	0,44	-0,03
SENT4_US	-0,33	0,11	0,17
DLEPU_US	0,00	0,45	-0,04
DLCCI_US	-0,08	-0,44	0,14
LBCI_US	0,40	0,07	0,03
LCLI_US	0,41	0,07	0,07
M_GBR	Componente		
	1	2	3
SENT1_GBR	0,06	0,63	-0,15
SENT2_GBR	0,04	-0,01	-0,32
SENT3_GBR	-0,11	0,18	0,40
SENT4_GBR	-0,40	-0,02	0,27
DLEPU_GBR	0,05	0,52	0,01
DCCI_GBR	-0,01	0,24	-0,62
LBCI_GBR	0,42	-0,01	0,19
LCLI_GBR	0,43	0,11	-0,05
M_JPN	Componente		
	1	2	3
SENT1_JPN	0,17	0,64	-0,14
SENT2_JPN	0,03	-0,07	-0,38
SENT3_JPN	-0,07	-0,15	0,48
SENT4_JPN	-0,07	0,53	0,17
LEPU_JPN	-0,33	0,03	0,40
LCCI_JPN	0,41	0,10	0,07
DLBCI_JPN	0,17	0,06	0,45
LCLI_JPN	0,38	0,04	0,06

Nota: M representa o mercado para cada índice bolsista

4.6.4 Variância total explicada dos indicadores de sentimento

Tabela 4.9 - Variância total explicada

M_US	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% var	% var_c	Total	% var	% var_c	Total	% var	% var_c
1	2,22	27,79	27,79	2,22	27,79	27,79	2,22	27,70	27,70
2	1,72	21,50	49,29	1,72	21,50	49,29	1,56	19,48	47,18
3	1,04	13,01	62,29	1,04	13,01	62,29	1,21	15,11	62,29
4	0,89	11,10	73,40						
5	0,77	9,65	83,05						
6	0,64	8,01	91,06						
7	0,52	6,51	97,57						
8	0,19	2,43	100,00						
M_GBR									
1	2,03	25,39	25,39	2,03	25,39	25,39	1,94	24,25	24,25
2	1,66	20,72	46,10	1,66	20,72	46,10	1,38	17,27	41,53
3	1,01	12,65	58,76	1,01	12,65	58,76	1,38	17,23	58,76
4	0,96	11,96	70,71						
5	0,78	9,71	80,43						
6	0,72	9,03	89,45						
7	0,61	7,58	97,04						
8	0,24	2,96	100,00						
M_JPN									
1	2,41	30,18	30,18	2,41	30,18	30,18	2,19	27,36	27,36
2	1,30	16,20	46,38	1,30	16,20	46,38	1,44	17,99	45,35
3	1,20	14,97	61,35	1,20	14,97	61,35	1,28	16,01	61,35
4	0,98	12,21	73,56						
5	0,84	10,51	84,07						
6	0,60	7,47	91,54						
7	0,44	5,49	97,03						
8	0,24	2,97	100,00						

Nota: % var é % of Variance (Porcentagem da variância); var_c é Cumulative % (Porcentagem da variância total cumulativo); M representa o mercado de cada índice bolsista.

As variâncias totais explicadas exibem os resultados dos componentes cujos valores próprios sejam maiores do que um. Dos valores apresentados na tabela 4.9, podemos concluir que os três primeiros CPs explicam a maioria das variabilidades das observações. No mercado americano, o CP1 explica 27.79%, CP2, 21.50% e CP3, 13.01%. No mercado europeu, CP1 justifica 25.39%, CP2, 20.72% e CP3, 12.65%. Enquanto que, no mercado asiático, CP1 explica 30.18%, CP2, 16.20% e CP3, 14.97%. No conjunto, os três CPs tiveram uma variância total acumulada explicada pelas variáveis de sentimento, em média à volta de 61% nos três mercados.

Na construção dos indicadores de sentimento, utilizamos a média ponderada das variâncias de CP1, CP2 e CP3 do método ACP, que em conjunto explicam a maioria das observações. Este procedimento foi aplicado por Brown e Cliff (2004) e Changsheng e Yongfeng (2011). Abaixo, temos a expressão representativa do sentimento para cada um dos mercados:

$$Sent_{i,t} = \left(\frac{\beta_1}{\alpha}\right) CP_{i,1} + \left(\frac{\beta_2}{\alpha}\right) CP_{i,2} + \left(\frac{\beta_3}{\alpha}\right) CP_{i,3} \quad (4.1)$$

em que, β_1 , β_2 e β_3 são as variâncias de CP1, CP2 e CP3, e α é a variância total acumulada.

4.7 Correlação entre o sentimento de Baker e Wurgler e o Sent_SP500

A tabela 4.10 e a figura 4.2, contém os resultados da matriz de correlação entre o Sent_SP500 e os indicadores de sentimento de Baker e Wurgler para o mercado de EUA nos períodos de Janeiro de 2009 a Dezembro de 2018. Os resultados da tabela 4.10, mostram uma correlação de 0.46 e de 0.48 entre os nossos indicadores de sentimento e os de Baker e Wurgler: uma correspondência fraca que não permite tirar conclusões mais consistentes.

Tabela 4.10- Matriz da correlação entre o Sent_SP500 e Sent_BW

Correlação	SENT_BW1	SENT_BW2	SENT_SP500
SENT_BW1	1		
SENT_BW2	0,83***	1	
SENT_SP500	0,46***	0,48***	1

Nota: * significa rejeição de hipótese nula (H_0) ao nível de significância (***) a 1%; Sent_BW1 e Sent_BW2 são indicadores de sentimento de Baker e Wurgler

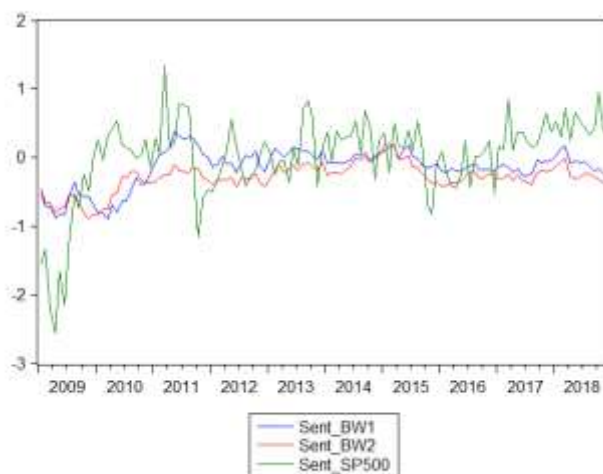


Figura 4.2 – Relação temporal entre o Sent_SP500 e Sent_BW

4.7.1 Correlação e a dinâmica entre Sent_SP500 e Sent_BW

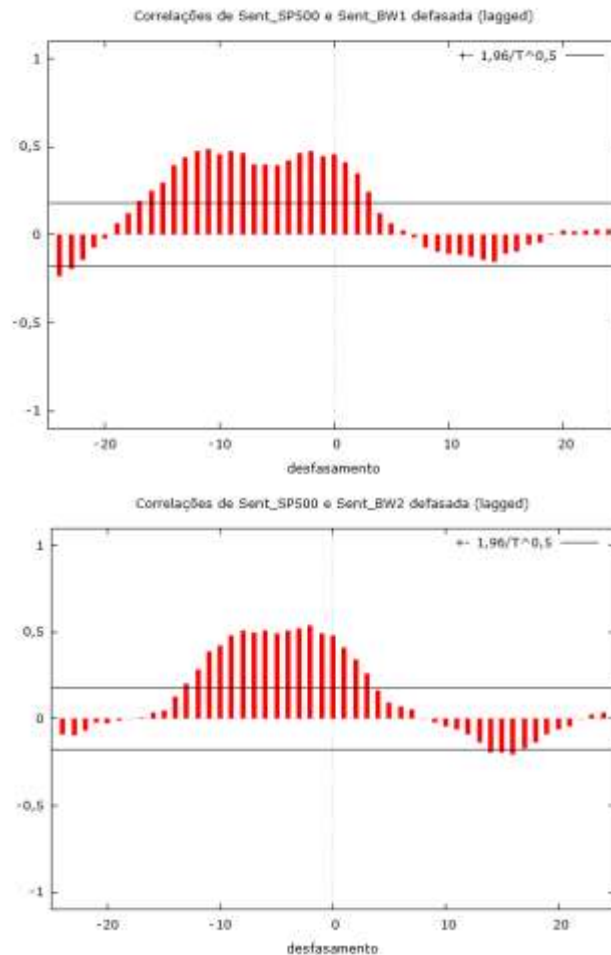


Figura 4.3 - Correlação e a dinâmica entre o sent_SP500 e Sent_BW

A partir dos resultados da correlação cruzada da figura 4.3, o sentimento do mercado americano mostrou conter uma correlação contemporânea com os IS de Baker e Wurgler, num valor aproximado de 0.46 com Sent_BW1 e de 0.48 com o Sent_BW2, ao nível de significância de 1%. As correlações cruzadas com 12 períodos defasados foram estatisticamente significativas a 1% (ver o Anexo A. 5). Estes resultados, apesar de não serem muito relevantes, não nos impedem de prosseguir com a nossa investigação para os outros mercados e examinar se os sentimentos determinados são bons previsores nos retornos desses mercados, nos períodos de Janeiro de 2009 a Dezembro de 2019. Abaixo estão os gráficos de sentimento para os três mercados.

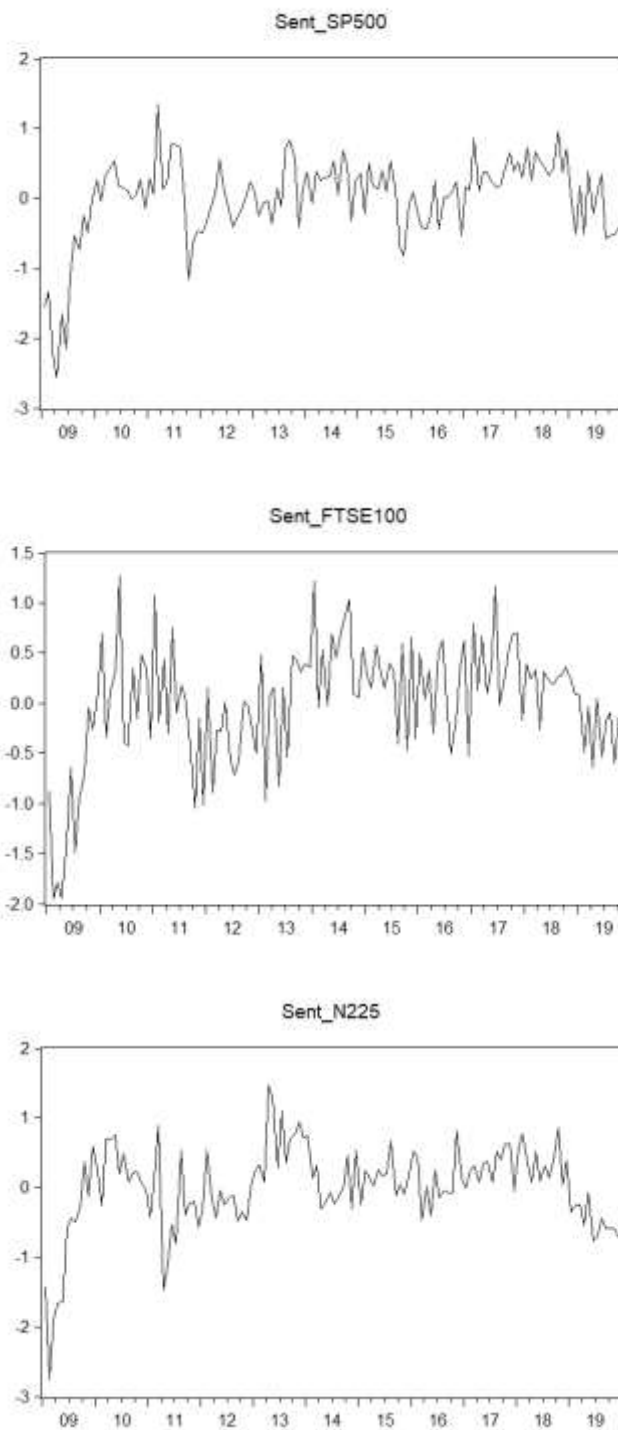


Figura 4.4 – Sentimento dos três mercados bolsistas

4.8 Correlação entre os mercados

Tabela 4.11 – Correlação de *Spearman* na integração entre os mercados

Variável	Rt_SP500	Rt_FTSE100	Rt_N225	SENT_SP500	SENT_FTSE100	SENT_N225
Rt_SP500	1					
Rt_FTSE100	0,78***	1				
Rt_N225	0,64***	0,5***	1			
SENT_SP500	-0,38***	-0,35***	-0,32***	1		
SENT_FTSE100	-0,26***	-0,36***	-0,19**	0,71***	1	
SENT_N225	-0,08	-0,11	-0,09	0,59***	0,53***	1

Nota: * significa rejeição de hipótese nula (H_0) ao nível de significância (***) a 1% e (**) a 5%. Rt são os retornos dos índices bolsistas.

Das correlações cruzadas referenciadas na figura 4.1, houve uma sincronização maior entre o mercado americano e europeu. A evolução temporal das correlações entre as séries e o co-movimento dos preços das acções, evidenciaram uma melhor interdependência entre os dois mercados. Observando a matriz da correlação da tabela 4.11, a correlação foi mais forte entre os retornos de FTSE100 e SP500, num valor superior a 78%, enquanto que a correlação das rentabilidades de SP500 e de N225, foi de 64%. Por outro lado, o grau de correlação entre FTSE100 e N225 foi de 50%. Relativamente aos sentimentos, tiveram uma correlação negativa com as rentabilidades dos três mercados bolsistas, ou seja, se o sentimento desses mercados aumentar, os retornos diminuem, e vice-versa. Por conseguinte, houve uma correlação forte entre o sentimento do mercado americano e o mercado europeu no valor de 71%. Entre os mercados americano e asiático essa dinâmica foi de 59% aproximadamente, e entre o mercado asiático e o mercado europeu os sentimentos tiveram uma correlação de 53%.

4.9 Estimação do VAR

Utilizamos a estimação do VAR para examinar se existem relações *lead-lag* entre os IS e as rentabilidades dos três índices bolsistas. A finalidade é averiguar se o sentimento e os retornos dos mercados interagem e avaliar se existe causalidade entre o sentimento e as rentabilidades dos mercados. Os dados são mensais e executados de Janeiro de 2009 a Dezembro de 2019, num total de 132 observações extraídas do *Yahoo.finance*. Primeiramente foi aplicado um VAR para cada um dos IS isolados com recurso ao Gretl para ver quais tiveram melhor desempenho nas relações com os retornos. Os resultados destas estimações podem ser consultados no Anexo A. 6 com a construção de três modelos, um para cada mercado.

Para testar se o nosso sentimento foi bom previsor para as rentabilidades do mercado americano e até que ponto pode ser comparado com os indicadores de Baker e Wurgler, no espaço temporal de Janeiro de 2009 a Dezembro de 2018, coincidindo com os dados de sentimento de Baker e Wurgler¹⁵, recorreu-se a estimação de três modelos VAR bivariado apresentados na tabela (4.12), em que se denominou de M1, M2 e M3. O M1, representa o primeiro modelo com as variáveis retornos e o sentimento do mercado americano; M2, identifica o segundo modelo com as rentabilidades do mesmo mercado e o primeiro sentimento de Baker e Wurgler e o M3, que significa o terceiro modelo estimado com as séries retornos de SP500 e o segundo sentimento dos autores mencionados anteriormente. Seguidamente, estimamos um VAR conjunto (ver a tabela 4.13) e o teste de causalidade de Granger (ver a tabela 4.14), tanto o nosso sentimento, bem como o de Baker e Wurgler tiveram um impacto sobre os retornos numa significância de 10%. Dos resultados apresentados na tabela 4.14, pelo teste de causalidade de Granger, verificamos que o nosso indicador mostrou ser um bom previsor para os retornos do mercado americano, numa significância de 5%, assim como um dos indicadores de Baker e Wurgler.

Para averiguar se os nossos indicadores individuais foram de facto bons previsores, estimamos um VAR bivariado onde os resultados da estimação estão presentes no Anexo A. 6. Da análise dos resultados, os indicadores com melhores desempenhos para o mercado americano foram o SENT4, com uma significância de 5%; os indicadores de OCDE, o BCI, definido como o Índice de Confiança de Negócio (*Business confidence index*) e o CLI, denominado como Indicador Principal Composto (Composite leading indicator), a uma significância de 1%.

¹⁵ Os dados estão disponíveis no site < <http://pages.stern.nyu.edu/jwurgler/data/>> Acesso no dia 21 de Janeiro de 2021.

No mercado europeu, o SENT3 e o SENT4, com uma significância de 5%; os indicadores de OCDE, o CCI, denominado de Índice de Confiança dos Consumidores (*Consumer confidence index*), o BCI e o CLI, com uma significância de 10%, 5% e 1%, foram os que tiveram maior influências sobre os retornos desse mercado.

Para o mercado asiático, o SENT1, o SENT3 e o CLI, tiveram maiores impactos sobre as rentabilidades deste mercado, numa significância de 1%.

Tabela 4.12 – Estimação do VAR bivariado (2009M1-2018M12)

Variáveis	M1	M2	M3
const	0,0181***	0,0085**	0,0038
$y_{SP_{t-1}}$	-0,1571	-0,1304	-0,1141
$y_{SP_{t-2}}$	-0,1174	-0,1209	-0,1099
$y_{SP_{t-3}}$	-0,0829		
$y_{SP_{t-4}}$	-0,1481		
$y_{SP_{t-5}}$	-0,2202*		
$y_{SP_{t-6}}$	-0,1363		
$s_{US_{t-1}}$	-0,0001		
$s_{US_{t-2}}$	0,0060		
$s_{US_{t-3}}$	-0,0051		
$s_{US_{t-4}}$	0,0002		
$s_{US_{t-5}}$	-0,0273**		
$s_{US_{t-6}}$	0,0047		
$s_{BW1_{t-1}}$		0,0054	
$s_{BW1_{t-2}}$		-0,0357	
$s_{BW2_{t-1}}$			-0,0215
$s_{BW2_{t-2}}$			-0,0094
SRQ	0,1249	0,1477	0,1515
R ²	0,1393	0,0689	0,0450
Est-F	1,3618	2,0917*	1,3303

Nota: * significa rejeição de hipótese nula (H_0) ao nível de significância (***) a 1%; (**) a 5% e (*) a 10%. Em que y_{SP_t} representa os retornos de SP500, s_{US_t} é o indicador de sentimento do mercado americano e $s_{BW_i_t}$ ($i = 1,2$) são os indicadores de sentimento de Baker e Wurgler; M1 representa o primeiro modelo estimado com as variáveis retornos de SP500 e o sentimento construído para o mercado americano; M2 identifica o segundo modelo estimado com os retornos do mesmo mercado e o primeiro sentimento de Baker e Wurgler e M3 elucida o terceiro modelo estimado com as rentabilidade de SP500 e o segundo sentimento dos mesmos autores.

Tabela 4.13 – Estimação do VAR (2009M1-2018M12)

	Coef.	Variáveis	Coef.	Variáveis	Coef.	Variáveis	Coef.
const	0,0239**						
$y_{SP_{t-1}}$	-0,1461	$s_{US_{t-1}}$	0,0042	$s_{BW1_{t-1}}$	-0,0168	$s_{BW2_{t-1}}$	0,0446
$y_{SP_{t-2}}$	-0,0241	$s_{US_{t-2}}$	-0,0093	$s_{BW1_{t-2}}$	-0,1285	$s_{BW2_{t-2}}$	0,1060
$y_{SP_{t-3}}$	0,0118	$s_{US_{t-3}}$	-0,0178	$s_{BW1_{t-3}}$	0,0913	$s_{BW2_{t-3}}$	-0,0541
$y_{SP_{t-4}}$	-0,1142	$s_{US_{t-4}}$	0,0013	$s_{BW1_{t-4}}$	0,0903	$s_{BW2_{t-4}}$	-0,1338
$y_{SP_{t-5}}$	-0,2758**	$s_{US_{t-5}}$	-0,0298**	$s_{BW1_{t-5}}$	0,1021	$s_{BW2_{t-5}}$	-0,0395
$y_{SP_{t-6}}$	-0,0814	$s_{US_{t-6}}$	-0,00064	$s_{BW1_{t-6}}$	-0,1571*	$s_{BW2_{t-6}}$	0,1792*
$y_{SP_{t-7}}$	0,1341	$s_{US_{t-7}}$	0,0228*	$s_{BW1_{t-7}}$	-0,0976	$s_{BW2_{t-7}}$	-0,0011
$y_{SP_{t-8}}$	0,2098	$s_{US_{t-8}}$	-0,0004	$s_{BW1_{t-8}}$	0,0743	$s_{BW2_{t-8}}$	-0,0460
SRQ	0,0930						
R ²	0,3379						
Est-F	1,2597						

Nota: * significa rejeição de hipótese nula (H_0) ao nível de significância (***) a 1%; (**) a 5% e (*) a 10%. Em que y_{SP_t} representa os retornos de SP500, s_{US_t} é o indicador de sentimento do mercado americano e $s_{BW_{it}}$ ($i = 1,2$) são os indicadores de sentimento de Baker e Wurgler.

Tabela 4.14 – Teste de Causalidade de Granger

Hipótese: H_0	p – Value	
	VAR Bivariado	VAR conjunto
s_{BW1_t} não causa Granger y_{SP_t}	0,0430**	0,0605*
s_{BW2_t} não causa Granger y_{SP_t}	0,18	0,2249
s_{US_t} não causa Granger y_{SP_t}	0,0443**	0,0520*

Nota: * significa rejeição de hipótese nula (H_0) ao nível de significância a (**) a 5% e (*) a 10%. Em que y_{SP_t} representa os retornos de SP500, s_{US_t} é o indicador de sentimento do mercado americano e $s_{BW_{it}}$ ($i = 1,2$) são os indicadores de sentimento de Baker e Wurgler.

Por último, testamos um VAR com os sentimentos dos três mercados num horizonte temporal de Janeiro de 2009 a Dezembro de 2019. Dos resultados da estimação apresentados na tabela 4.15, conferimos que os nossos sentimentos foram bons previsores para os três mercados bolsistas, justificados, pelo teste de causalidade de Granger. O sentimento do mercado americano e asiático foram estatisticamente significativos a 10%, e para o mercado europeu, o efeito do sentimento sobre as rentabilidades teve uma significância de 5%. No mercado americano, o efeito de notícias negativo do 5º mês teve um impacto de 0,0186%, numa significância de 5% e com um poder explicativo de 11% nos retornos. No mercado europeu, o poder explicativo do sentimento situou-se à volta de 8%, e o efeito de notícias

negativo do segundo mês teve um impacto nas rentabilidades de 0,0119%, com uma significância de 5%, enquanto que no mercado asiático o poder explicativo foi de apenas 3%.

Tabela 4.15 – Estimação do VAR (2009M1-2019M12)

M_US		M_GBR		M_JPN	
Variáveis	Coef.	Variáveis	Coef.	Variáveis	Coef.
const	0,0178***	const	0,0067**	const	0,009*
$y_{SP_{t-1}}$	-0,2476**	$y_{FT_{t-1}}$	-0,1860**	$y_{N_{t-1}}$	-0,0140
$y_{SP_{t-2}}$	-0,1695	$y_{FT_{t-2}}$	-0,1249	$y_{N_{t-2}}$	0,0252
$y_{SP_{t-3}}$	-0,0945	$s_{GBR_{t-1}}$	-0,0044	$s_{JPN_{t-1}}$	-0,0144
$y_{SP_{t-4}}$	-0,1147	$s_{GBR_{t-2}}$	-0,0119*	$s_{JPN_{t-2}}$	-0,0037
$y_{SP_{t-5}}$	-0,0949				
$s_{US_{t-1}}$	-0,0029				
$s_{US_{t-2}}$	-0,0031				
$s_{US_{t-3}}$	0,0012				
$s_{US_{t-4}}$	0,0004				
$s_{US_{t-5}}$	-0,0186**				
SRQ	0,1435		0,1393		0,3223
R^2	0,1147		0,0759		0,0384
Est-F	1,5030		2,5659		1,2487

Nota: * significa rejeição de hipótese nula (H_0) ao nível de significância (***) a 1%; (**) a 5% e (*) a 10%. Em que y_{SP_t} , y_{FT_t} e y_{N_t} representam os retornos de SP500, FTSE100 e N225; s_{US_t} , s_{GBR_t} e s_{JPN_t} são os indicadores de sentimento de US, GBR e JPN; M representa o mercado para cada índice bolsista.

4.10 Estimação do VAR da integração de mercados

Neste trabalho, para confirmar se houve integração entre os três mercados e o efeito contágio, estimamos um modelo VAR com seis variáveis endógenas, onde $Dladj_close_SP500$, $Dladj_close_FTSE100$ e $Dladj_close_N225$, são os retornos, representados por y_{SP_t} , y_{FT_t} e y_{N_t} , e $Sent_SP500$, $Sent_FTSE100$ e $Sent_N225$ são os indicadores de sentimento dos três mercados em estudo, identificados por s_{US_t} , s_{GBR_t} e s_{JPN_t} ; os $\alpha_1, \dots, \alpha_n$, são os interceptos; os β_0, \dots, β_n são os coeficientes estimados; e os $\varepsilon_{i,t}$ são os termos do ruído chamados de impulsos ou inovações ou “ruído branco”. A justificação para a estimação do VAR em detrimento de OLS, é por ser mais robusto a nível da significância dos parâmetros do que este. A finalidade é verificar, após a estimação, se há efeito da causalidade entre as variáveis e se as funções de resposta aos impulsos, assim como a decomposição das variâncias, ajudam a explicar se houve ou não a integração e o efeito contágio nos mercados selecionados.

Com vista à robustez dos nossos modelos, levamos em conta o número de desfazamento de acordo com os critérios de informação de AIC que apresenta um valor menor e dos testes da validade e da estabilidade do modelo VAR. A importância do uso do VAR neste trabalho, decorre da sua qualidade

muito superior ao método OLS na estimação dos parâmetros e nas relações de *lead-lag* entre as rentabilidades e os sentimentos. Seguidamente serão determinadas as relações da causalidade de Granger entre as seis variáveis, das funções de respostas aos impulsos e da decomposição das variâncias.

4.10.1 Número de desfasamentos

Para robustez do modelo VAR precisamos de escolher bem o número de desfasamento a ser incluído no modelo, a fim de minimizar as variâncias que vamos utilizar nos critérios de informação e seleccionar o melhor modelo. O ideal é escolher esse número tendo em conta o critério informativo de Akaike (AIC) conjuntamente para as seis séries. Dos resultados apresentados na tabela 4.16, o critério de informação de Schwarz define mínimo de zero *lag*, Hannan-Quinn selecciona mínimo de 1 *lag* e Akaike define um número mínimo de 4 *lag* com um valor de -9,89.

Tabela 4.16 – Selecção dos critérios de lag do VAR da integração de mercados

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	565,95	NA	0,00	-9,33	-9,19*	-9,28
1	628,72	118,22	0,00	-9,78	-8,80	-9,38*
2	669,42	72,57	0,00	-9,86	-8,05	-9,12
3	697,50	47,27	0,00	-9,72	-7,08	-8,65
4	743,45	72,76*	0,00*	-9,89*	-6,41	-8,48
5	775,11	46,96	0,00	-9,82	-5,50	-8,06
6	805,16	41,57	0,00	-9,72	-4,56	-7,63
7	832,25	34,77	0,00	-9,57	-3,58	-7,14
8	869,21	43,74	0,00	-9,59	-2,76	-6,81
9	901,24	34,69	0,00	-9,52	-1,86	-6,41
10	935,77	33,96	0,00	-9,50	-0,99	-6,04
11	973,15	33,02	0,00	-9,52	-0,18	-5,73
12	1027,06	42,23	0,00	-9,82	0,360	-5,69

Nota:

* indica a ordem do *lag*

4.10.2 Validação e estabilidade do VAR

Para validar o modelo VAR, recomenda-se a aplicação de teste de Portmanteu, a fim de ser corrigido o problema de autocorrelação serial nos resíduos. Se o teste de H_0 não for rejeitada, diz-se que o modelo não tem problemas de autocorrelação serial (*Portmanteu Autocorrelation Test*).

Tabela 4.17 - Testes de Portmanteau

Lags	Q-Stat	Prob.	Adj Q-Stat	Prob.	Df
1	11,17	NA*	11,26	NA*	NA*
2	27,49	NA*	27,83	NA*	NA*
3	55,03	0,02	56,03	0,02	36,00
4	114,77	0,00	117,65	0,00	72,00
5	165,04	0,00	169,94	0,00	108,00
6	190,88	0,01	197,03	0,00	144,00
7	230,64	0,01	239,05	0,00	180,00
8	264,31	0,01	274,93	0,00	216,00
9	304,89	0,01	318,53	0,00	252,00
10	326,35	0,06	341,78	0,02	288,00
11	363,10	0,07	381,92	0,01	324,00
12	402,42	0,06	425,24	0,01	360,00

Nota:

* O teste é válido para $lag > 0$

Df é o valor de grau de liberdade

NA* – Sem elementos

Dos resultados da tabela 4.17, a partir do 10 *lag* não se rejeita-se a hipótese nula a 5%, que mostra que as séries em estudo, a partir de dez defasamentos, não apresentam problemas de autocorrelação serial, pelo teste de Portmanteau com aceitação da hipótese nula a nível de significância de 5%. Através do gráfico de raiz unitária da figura 4.5, podemos confirmar que todas as observações das nossas séries as raízes do polinómio característico estão dentro do círculo unitário, portanto não há problema de instabilidade com os nossos modelos.

4.10.3 Estabilidade do VAR

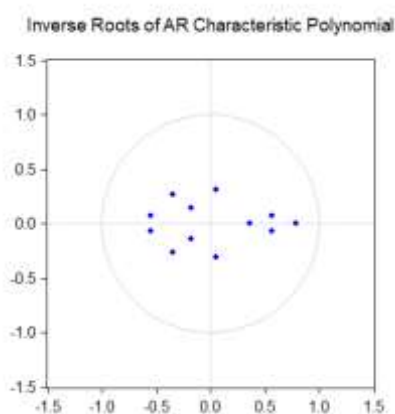


Figura 4.5 - Estabilidade do VAR

4.10.4 Testes diagnósticos da estimação do VAR na integração de mercados

De acordo com Ribeiro (2014), se na construção de modelos existirem algumas séries e/ou resíduos autocorrelacionados, como acontece em várias séries temporais, particularmente nas finanças, são indícios de uma inadequação na selecção dos modelos. Neste caso, para corrigir essa especificação inadequada, devem ser alterados ou revistos os eventos em estudo. Para Oliveira *et al* (2011) existe autocorrelação com os distúrbios estocásticos, sempre que existam pelo menos duas perturbações diferentes cuja covariância seja diferente de zero, ou seja,

$$\exists_{i,j}, \text{ tal que } i \neq j \Rightarrow \text{Cov}[\varepsilon_i, \varepsilon_j] \neq 0 \quad (4.2)$$

Para averiguar a robustez do nosso modelo VAR na integração de mercados, foram efectuados alguns testes diagnósticos, nomeadamente testes de autocorrelação dos resíduos e para verificação se existe ou não efeito de ARCH Multivariado. A existência de autocorrelação num modelo poderá prejudicar alguma relação que venha a existir entre as variáveis, por isso deve ser verificada antes da aplicação de teste da causalidade sobre as séries.

Tabela 4.18 - Teste de autocorrelação dos resíduos

Nº Lag	Rao F	Dist. Approx	p-valor
1	1,013	F (36, 406)	0,4523
2	1,249	F (72, 473)	0,0939
3	1,247	F (108, 465)	0,0637
4	1,131	F (144, 440)	0,1734
5	1,131	F (180, 409)	0,1604
6	1,224	F (216, 376)	0,0450
7	1,188	F (252, 341)	0,0698
8	1,136	F (288, 306)	0,1355
9	1,145	F (324, 271)	0,1241
10	1,196	F (360, 236)	0,0677
11	1,171	F (396, 200)	0,1037
12	1,109	F (432, 164)	0,2194

Tabela 4.19 - Efeito de ARCH Multivariado

Nº Lag	LM	Df	p-valor
1	443,516	441	0,4574
2	851,884	882	0,761
3	1336,796	1323	0,3897
4	1734,191	1764	0,6892
5	2236,491	2205	0,3149
6	2664,638	2646	0,3956

Nota: Df é o número de grau de liberdade do Qui-quadrado

Dos resultados apresentados nas tabelas 4.18 e 4.19, não se verificou a rejeição de H_0 , o que o permite confirmar que o nosso modelo VAR para a integração de mercados não teve problemas de autocorrelação de resíduos e efeito de ARCH Multivariado¹⁶. Com os testes diagnósticos analisados, podemos confirmar que o nosso modelo VAR estimado é bom para prosseguir com os estudos, uma vez que, fundamentalmente, não apresenta parâmetros enviesados, pela confirmação do teste de autocorrelação dos resíduos.

4.10.5 Estimação do VAR

Da estimação do VAR, o método *OLS* definiu 128 números de observações nos períodos de 2009/05-2019/12 com Log. da verosimilhança = 761,053; AIC = -9,548, SC = -6,206 e HQ = -8,19. A tabela 4.20, mostra os resultados da estimação do VAR da integração entre os três mercados bolsistas.

Tabela 4.20 - Estimação da VAR na integração de mercados

Variáveis	y_{SP_t}	y_{FT_t}	y_{N_t}	S_{US_t}	S_{GBR_t}	S_{JPN_t}
const	0,0205***	0,014***	0,016**	-0,0757*	-0,0805	0,0185
$y_{SP_{t-1}}$	-0,4554***	-0,1697	-0,2271	-0,1314	-0,4310	-1,8587
$y_{SP_{t-2}}$	-0,3152*	-0,4734***	-0,4180	1,8431	2,4758	-1,3845
$y_{SP_{t-3}}$	-0,2274	-0,2133	-0,2301	2,0011	3,2941	-2,4874
$y_{SP_{t-4}}$	-0,3717**	-0,0178	-0,5320**	5,2532***	2,8872	-0,0267
$y_{FT_{t-1}}$	0,1660	-0,2450	0,2221	1,3655	5,3648***	0,8170
$y_{FT_{t-2}}$	0,1646	0,1683	0,2696	1,5169	1,6768	0,5676
$y_{FT_{t-3}}$	0,0767	0,1239	0,0624	0,9207	1,3726	2,9434
$y_{FT_{t-4}}$	0,3298*	0,1747	0,6459***	-3,0426*	-1,2341	-0,8574
$y_{N_{t-1}}$	0,0783	0,0893	-0,0069	1,0675	0,2561	3,4018***
$y_{N_{t-2}}$	0,0174	0,0307	0,1406	0,4687	-0,1024	0,4464
$y_{N_{t-3}}$	0,0274	-0,0561	0,0820	0,3983	-1,2597	2,0219**
$y_{N_{t-4}}$	0,0465	-0,0961	-0,0173	0,3866	-0,1299	1,4852
$S_{US_{t-1}}$	-0,0084	-0,0022	-0,0163	0,3296***	0,1041	-0,0741
$S_{US_{t-2}}$	-0,0091	-0,0212*	0,0050	0,1528	-0,0311	0,1128
$S_{US_{t-3}}$	-0,0035	-0,0190*	0,0112	0,0975	0,0981	-0,0599

¹⁶ Para mais detalhes, ler Brooks (2008) e Elder (2003), no seu artigo “An impulse-response function for a vector autoregression with multivariate GARCH -in-mean”

$S_{US_{t-4}}$	-0,0070	0,0011	-0,0103	-0,0214	-0,0133	-0,0481
$S_{GBR_{t-1}}$	0,0036	-0,0006	0,0163	-0,0641	-0,0658	0,1811*
$S_{GBR_{t-2}}$	0,0044	0,0005	0,0081	0,1250	0,2293**	-0,1236
$S_{GBR_{t-3}}$	-0,0057	-0,0031	-0,0180	0,0239	0,1347	0,0089
$S_{GBR_{t-4}}$	-0,0042	0,0048	-0,0072	0,0581	0,2551**	-0,0147
$S_{JPN_{t-1}}$	-0,0139	-0,0106	-0,0202	-0,0947	-0,0085	0,2282**
$S_{JPN_{t-2}}$	0,0114	0,0110	-0,0002	-0,1105	0,0978	0,1485
$S_{JPN_{t-3}}$	-0,0011	0,0057	-0,0101	0,1179	0,0890	0,2362**
$S_{JPN_{t-4}}$	0,0131	0,0080	0,0227*	0,2144**	0,0075	0,0590
SRQ	0,1329	0,1097	0,2688	10,8101	16,9308	14,7844
R ²	0,1883	0,2435	0,1744	0,6535	0,5145	0,5409
Est-F	0,9954	1,3817	0,9063	8,1***	4,5***	5,1***

Nota: * significa rejeição de hipótese nula (H_0) ao nível de significância (***) a 1%; (**) a 5% e (*) a 10%. Em que y_{SP_t} , y_{FT_t} e y_{N_t} representam os retornos de SP500, FTSE100 e N225; S_{US_t} , S_{GBR_t} e S_{JPN_t} são os indicadores de sentimento de US, GBR e JPN.

De acordo com os resultados da tabela 4.20, o mercado americano é explicado em 19% pela integração com outros mercados e sofre influências apenas das suas rentabilidades, numa significância de 1%. O mercado europeu é explicado em quase 24% pela integração com outros mercados; sofre interferências das rentabilidades e do sentimento do mercado americano, com significâncias de 1% e de 10%. Por sua vez, o mercado asiático é justificado em 17% pela integração com outros mercados e sofre efeitos dos retornos do mercado americano e europeu, numa significância de 5% e 1%.

Relativamente ao sentimento, o mercado dos EUA é explicado em 65% pela integração com outros mercados; sofre influências das rentabilidades e do sentimento do próprio mercado, com significâncias de 1%; sofre interferências dos retornos do mercado europeu, numa significância de 10% e do sentimento do mercado asiático, numa significância de 5%. O mercado europeu é explicado em 51% pela integração com outros mercados; sofre efeitos dos retornos e do sentimento do próprio mercado, numa significância de 1% e de 5%. Por último, o sentimento de mercado asiático é explicitado em 54% pela integração com outros mercados; sofre influências das rentabilidades e o sentimento do próprio mercado, numa significância de 1% e 5%, e do sentimento do mercado europeu, numa significância de 10%.

4.10.6 Teste de Causalidade de Granger

Os testes de causalidade de Granger indicam se os desfasamentos de uma variável entram na equação para determinar as variáveis dependentes, admitindo que as duas séries, índice de sentimento e os retornos dos índices bolsistas são covariâncias estacionárias, em que os erros são *i.i.d* e são ruídos brancos. A partir de duas variáveis x_t e y_t , com $t = 1, 2, \dots, n$, definidas nas equações (3.22) e (3.23) podemos definir uma direção causal unidirecional se x_t ajuda a melhorar a previsão de y_t , pela rejeição da hipotenusa nula (H_0), mas o contrário não se verifica. No caso de x_t causar a série y_t , e de y_t

melhorar a previsão de x_t , temos uma relação causalidade bidirecional. Dos resultados da causalidade de Granger apresentados no Anexo A. 8, podemos resumir na tabela 4.21 o teste de causalidade de Granger em duas direções,

Tabela 4.21– Teste de causalidade de Granger

Bidirecional	p - value
s_{US_t} não causa Granger y_{SP_t}	0,0768*
y_{SP_t} não causa Granger s_{US_t}	0,000***
s_{US_t} não causa Granger y_{GBR_t}	0,0138**
y_{GBR_t} não causa Granger s_{US_t}	0,0060***
Unidirecional	
y_{SP_t} não causa Granger s_{GBR_t}	0,0014***
y_{GBR_t} não causa Granger s_{GBR_t}	0,0001***
y_{N_t} não causa Granger y_{SP_t}	0,0178**
y_{N_t} não causa Granger s_{JPN_t}	0,0000***
s_{GBR_t} não causa Granger y_{SP_t}	0,0357**
s_{JPN_t} não causa Granger y_{SP_t}	0,0020***

Nota: N° Observações 128. * significa rejeição de hipótese nula (H_0) ao nível de significância (***) a 1%; (**) a 5% e (*) a 10%. Em que y_{SP_t} , y_{FT_t} e y_{N_t} representam os retornos de SP500, FTSE100 e N225; s_{US_t} , s_{GBR_t} e s_{JPN_t} representam os indicadores de sentimento de US, GBR e JPN.

A causalidade de Granger confirma a dinâmica maior entre o mercado americano e europeu. Podemos referir que, ao nível de significância de 1% e de 5%, há uma forte relação de causalidade entre o sentimento do mercado americano e os retornos do mercado próprio mercado, e entre o sentimento do mercado americano e os retornos do mercado europeu, o que nos leva a afirmar que apresentam mais influências na integração entre os mercados. Numa relação unilateral, temos uma forte correspondência de causalidade entre os retornos do mercado americano e o sentimento europeu; entre os retornos do mercado europeu e o sentimento do próprio mercado; e entre o sentimento do mercado asiático e do mercado americano, todos numa significância de 1%.

4.10.7 Função resposta a impulsos e a decomposição da variância

A partir da equação definida em (3.25) podemos construir um modelo de VAR estrutural (SVAR) com o seguinte formato:

$$AY_t = \mu + \sum_{i=1}^j A_i Y_{t-i} + u_t, \quad t = 0, \dots, T \quad (4.3)$$

em que A é uma matriz quadrada de ordem $n \times n$ apresentada em (3.17), μ é a matriz escalar e $u_t \sim (0, I)$ (I é a matriz identidade que define a covariância). Se consideramos que A é uma matriz invertível, então,

$$Y_t = \alpha + \sum_{i=1}^j \Phi_i Y_{t-i} + \varepsilon_t, \quad t = 0, \dots, T \quad (4.4)$$

em que α é uma matriz de constantes, $\varepsilon_t \sim (0, \Sigma)$ e $\mathbb{E}(\varepsilon_t \varepsilon_s) = 0, \forall t \neq s$ é uma forma simplificada dos resíduos. A correspondência entre (4.3) e (4.4) é apoiada nas seguintes identidades:

$$\alpha = A^{-1}\mu, \Phi_i = A^{-1}A_i, \varepsilon_t = A^{-1}u_t \text{ e } \Sigma = A^{-1}\mathbb{E}(\varepsilon_t \varepsilon_t')(A^{-1})' = A^{-1}(A^{-1})'$$

Neste trabalho, para a construção do modelo SVAR, foi aplicada a técnica de Blanchard e Quah (1989) com o recurso ao software JMulti, que permite não restringir a zero os impactos dos choques em causa. Nos testes de estacionaridades aplicadas anteriormente, as séries não foram integradas da mesma ordem, por conseguinte, os indicadores de sentimento de cada mercado não afectam a longo prazo os retornos bolsistas nem se afectam entre si. (Blanchard e Quah (1989) propõem 15 restrições, ou seja, um VAR exactamente identificado).

Na ordem de entrada das variáveis, a lógica apresentada foi primeiro o mercado americano, depois o europeu e por último o mercado asiático, justificando-se a exibição dessa ordenação pelo facto de o mercado americano ser utilizado muitas vezes por especialistas como mercado de referência mundial, seguindo-se os mercados de Londres e de Tóquio. A única restrição no nosso modelo é o efeito de longo prazo, sendo mais provável que no espaço temporal alargado, o mercado americano afecte mais os outros mercados do que o contrário. E também que o mercado europeu afecte mais o mercado japonês do que o contrário. Ao usar o Blanchard e Quah (1989), temos de inserir as 15 restrições de zeros de acordo com a lógica dessa ordenação, ou seja, aquele que mais provavelmente afecta os outros e que menos provavelmente é afectado pelos outros a longo prazo.

As funções de respostas aos impulsos retratam as quantidades de resposta de cada umas das variáveis definidas, face às inovações ou impulsos de uma perturbação em cada uma delas e nas restantes. Neste trabalho, a finalidade é investigar se as variáveis se encaminham na mesma direcção ou em direcção diferente. As seis funções de resposta ao impulso com defasamentos de 20 meses estão representadas nas figuras 4.6 a 4.11. Os resultados explícitos nas funções de resposta aos impulsos, são em geral

estatisticamente significativos, com base nas bandas de erros estimados com *bootstrapping*¹⁷. Os detalhes destes resultados estão retratados no Anexo A.9.

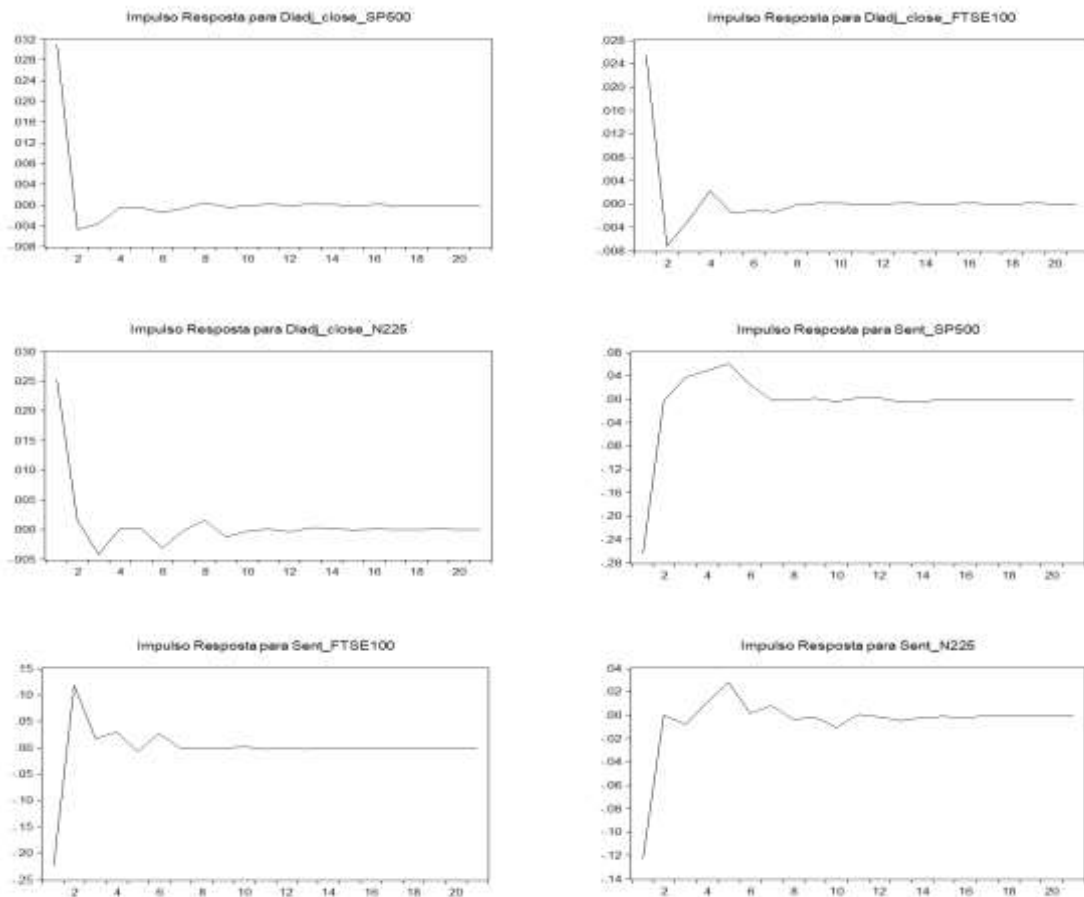


Figura 4.6 – Função resposta a impulsos a um choque nos retornos de SP500

A partir da análise da figura 4.6, conclui-se que o choque sobre os retornos do mercado americano, face às respostas aos impulsos ou às inovações dos retornos do mercado na própria variável, é positivo e transitório. No momento inicial o valor desse choque é de 0.0310%. Do 1º até ao 6º mês esse choque é negativo e normaliza a partir do 16º mês. Sofre um choque positivo e transitório dos retornos do mercado europeu. No início o valor desse choque é de 0.0254%, mas no 1º e 2º meses o impacto do choque é negativo e estabiliza só no 15º mês. Sofre um choque positivo e transitório, em respostas aos

¹⁷ A técnica utilizada no JMulti foi de *Studentized Hall Bootstrap CI*, com uma banda de confiança de 95% (95% Hall Percentile CI (B=100, h=20)).

impulsos dos retornos do mercado asiático. No início o impacto desse choque é de 0.0252%, e no 2º mês, o impacto desse choque é negativo, no valor de 0.0042%, mas normaliza a partir do 16º mês. O choque sobre os retornos de SP500 face às respostas aos impulsos ou inovações do sentimento na mesma variável é negativo e permanente. No momento inicial, o valor desse choque é de 0.2636%, mas no 3º mês, o impacto desse choque é positivo, no valor de 0.0367%. Sofre um choque negativo e permanente do sentimento do mercado europeu, o valor do choque inicial é de 0.2230%; todavia, do 1º ao 3º mês o impacto do choque é positivo. Sofre um choque negativo e permanente em respostas aos impulsos de sentimento do mercado americano. O choque inicial é de 0.1230%; contudo, no 1º mês o choque é nulo em respostas aos impulsos do sentimento do mercado de FTSE100.

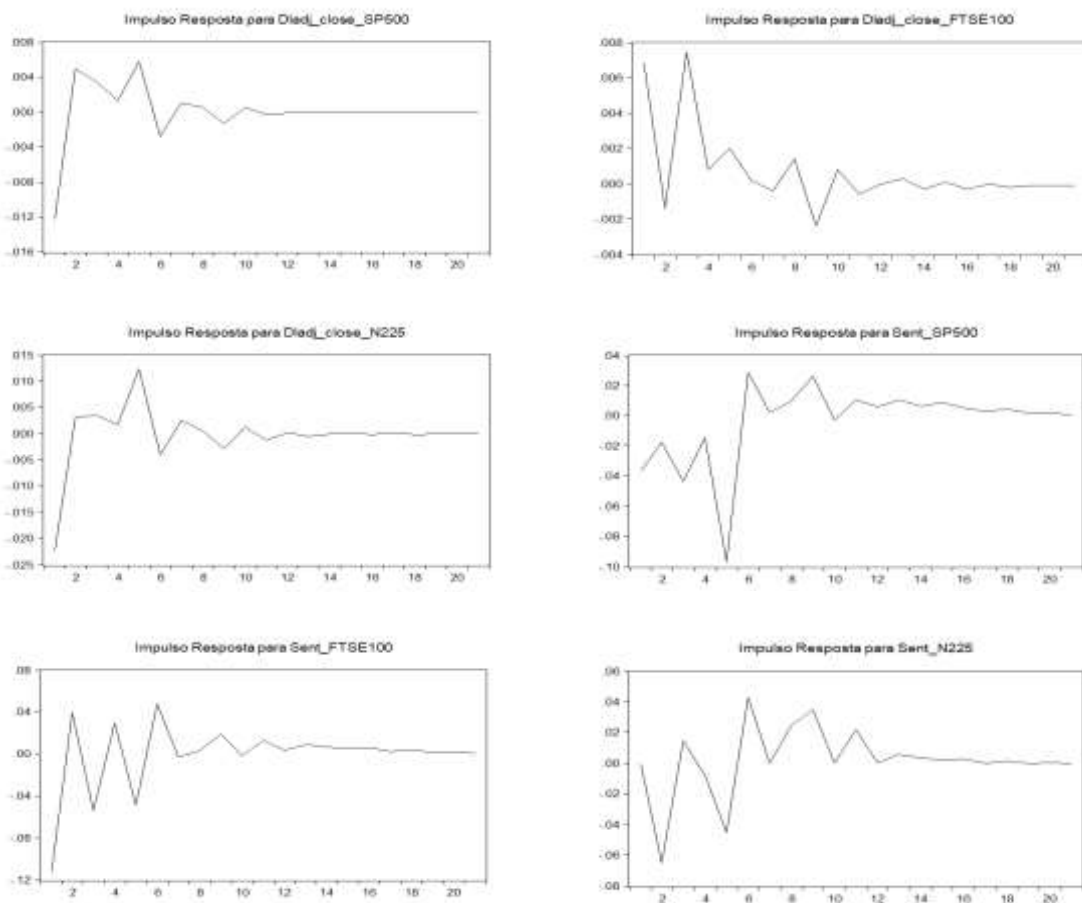


Figura 4.7 - Função resposta a impulsos a um choque nos retornos de FTSE

Analisando a figura 4.7, verifica-se que o choque sobre os retornos do mercado europeu face às respostas aos impulsos ou às inovações dos retornos do mercado americano é negativo e transitório. No início o valor desse choque é de 0.0122%, mas do 1º até ao 7º mês o impacto desse choque é positivo, estabilizando a partir do 11º mês. O choque sobre os retornos do mercado europeu face às respostas aos impulsos ou às inovações na mesma variável é positivo e transitório. No momento inicial o valor desse choque é de 0.0068%, mas no 2º mês o impacto desse choque é negativo, no valor de 0.0014%, e

normaliza no 18º mês. Sofre um choque negativo e transitório em respostas aos impulsos dos retornos dos mercados asiático. No início o valor desse choque é de 0.0222%, mas do 1º até ao 7º mês, o impacto desse choque é positivo e estabiliza a partir do 19º mês. O choque sobre os retornos de FTSE100 face às respostas aos impulsos ou inovações dos retornos do sentimento do mercado americano é negativo e permanente. A partir do 10º mês o valor desse choque é positivo. O efeito de choque sobre os retornos do mercado europeu em respostas à inovação do sentimento do próprio mercado é negativo e permanente. No início o valor do choque é de 0.1120% e a partir do 10º mês o valor do choque é positivo. O efeito do choque sobre os retornos de FTSE100 face à resposta aos impulsos do sentimento do mercado asiático é negativo e permanente. No momento inicial o valor do choque é de 0.0005%, mas no 2º mês o impacto do choque é positivo, no valor de 0.0149%.

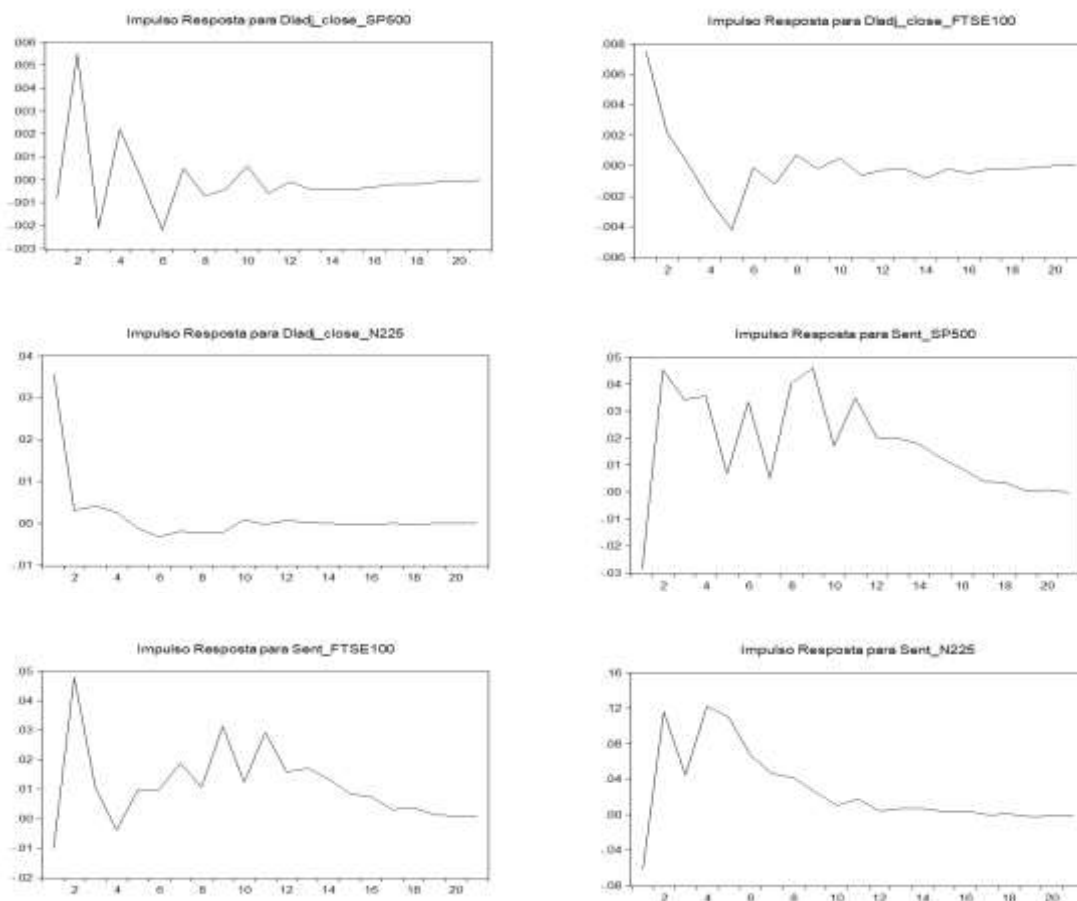


Figura 4.8 - Função resposta a impulsos a um choque nos retornos de N225

Considerando os resultados da figura 4.8, verifica-se que o choque sobre os retornos de N225 face às respostas aos impulsos ou às inovações dos retornos do mercado americano é negativo e transitório. No momento inicial o valor desse choque é de 0.0008%, mas no 1º mês o choque é positivo, no valor de 0.0055%, só estabiliza a partir do 20º mês. O choque sobre os retornos do mercado asiático

face às respostas aos impulsos ou às inovações face aos retornos do mercado europeu é positivo e transitório. Até ao 2º mês, o choque é positivo, mas no 3º mês o impacto do choque é negativo, no valor de 0.0023%, normalizando a partir do 19º mês. O choque sobre os retornos de N225 face à resposta aos impulsos na mesma variável é positivo e transitório. Até ao 3º mês o valor desse choque é positivo, mas no 4º mês o choque é negativo, no valor de 0.0012%, e estabiliza a partir do 19º mês. O choque sobre os retornos do mercado asiático em respostas aos impulsos do sentimento do mercado americano é negativo e permanente, mas de 1º mês até ao 19º mês é positivo. O efeito de choque sobre os retornos do mercado asiático em respostas à inovação do sentimento do mercado europeu é negativo e permanente. No momento inicial o valor desse choque é de 0.0612%. A partir do 1º mês até ao 15º o valor do choque é positivo. O efeito do choque sobre os retornos de N225 em respostas aos impulsos face ao sentimento do próprio mercado é negativo e permanente. No início o valor do choque é de 0.0612%. Do 1º até ao 15º mês o impacto desse choque é positivo.

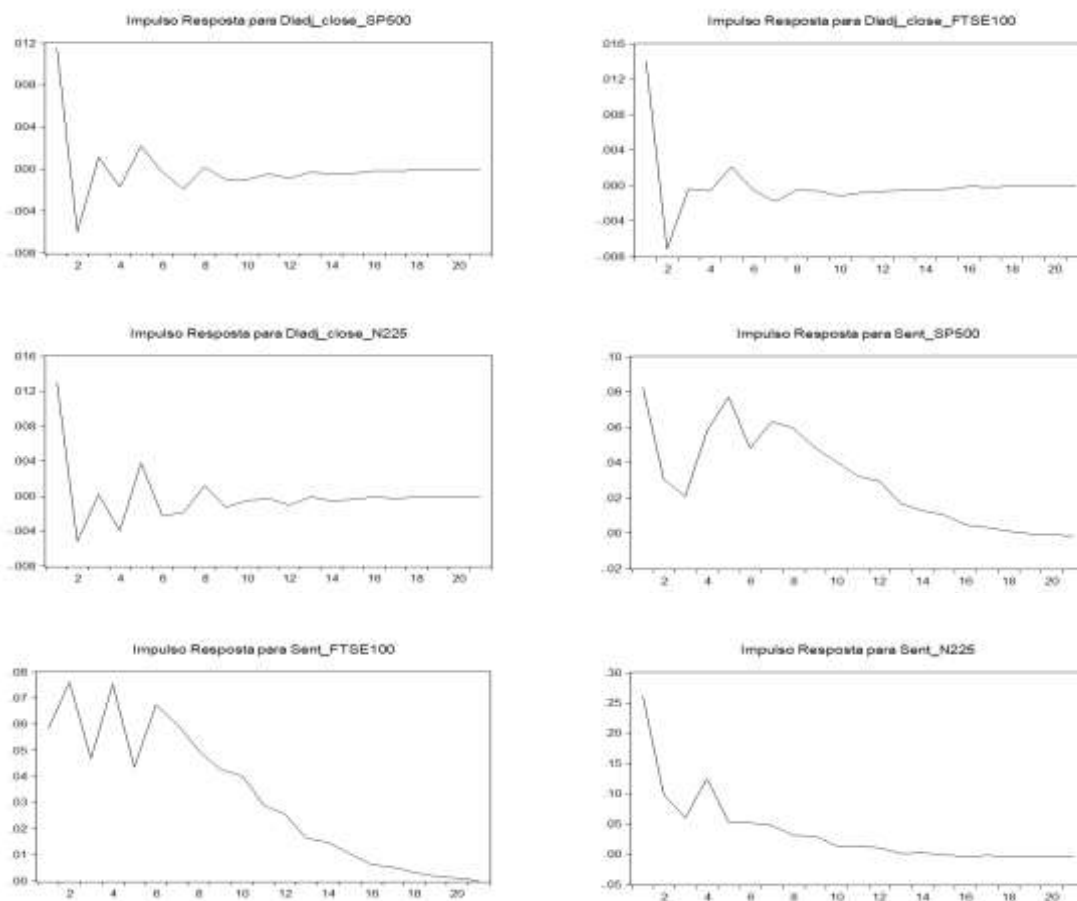


Figura 4.9 - Função resposta a impulsos a um choque nos Sent_SP500

A análise da figura 4.9, permite verificar que o sentimento do mercado americano sofre choque positivo e transitório dos retornos do próprio mercado. O valor desse choque no início é de 0.0115%, mas no 1º mês o impacto desse choque é negativo, normaliza só a partir do 20º mês. Sofre um choque positivo e transitório dos retornos do mercado europeu. No momento inicial o valor desse choque é de 0.0140%, mas do 1º até ao 3º mês o impacto desse choque é negativo, normaliza a partir do 18º mês. O choque sobre os sentimentos do mercado americano em resposta aos impulsos face aos retornos do mercado asiático é positivo e transitório. Até ao 17º mês o impacto desse choque é positivo, mas no 18º mês o impacto do choque é negativo, no valor de 0.0001%, estabilizando a partir desse período. O efeito do choque do sentimento face às respostas aos impulsos ou inovações na mesma variável é positivo e permanente. Até ao 17º mês o valor desse choque é positivo, mas no 18º mês o impacto do choque é negativo, e normaliza a partir desse período. Sofre um choque positivo e permanente do sentimento do mercado europeu. Sofre um choque negativo e permanente em respostas aos impulsos de sentimento do mercado americano, até ao 13º mês o valor desse choque é positivo.

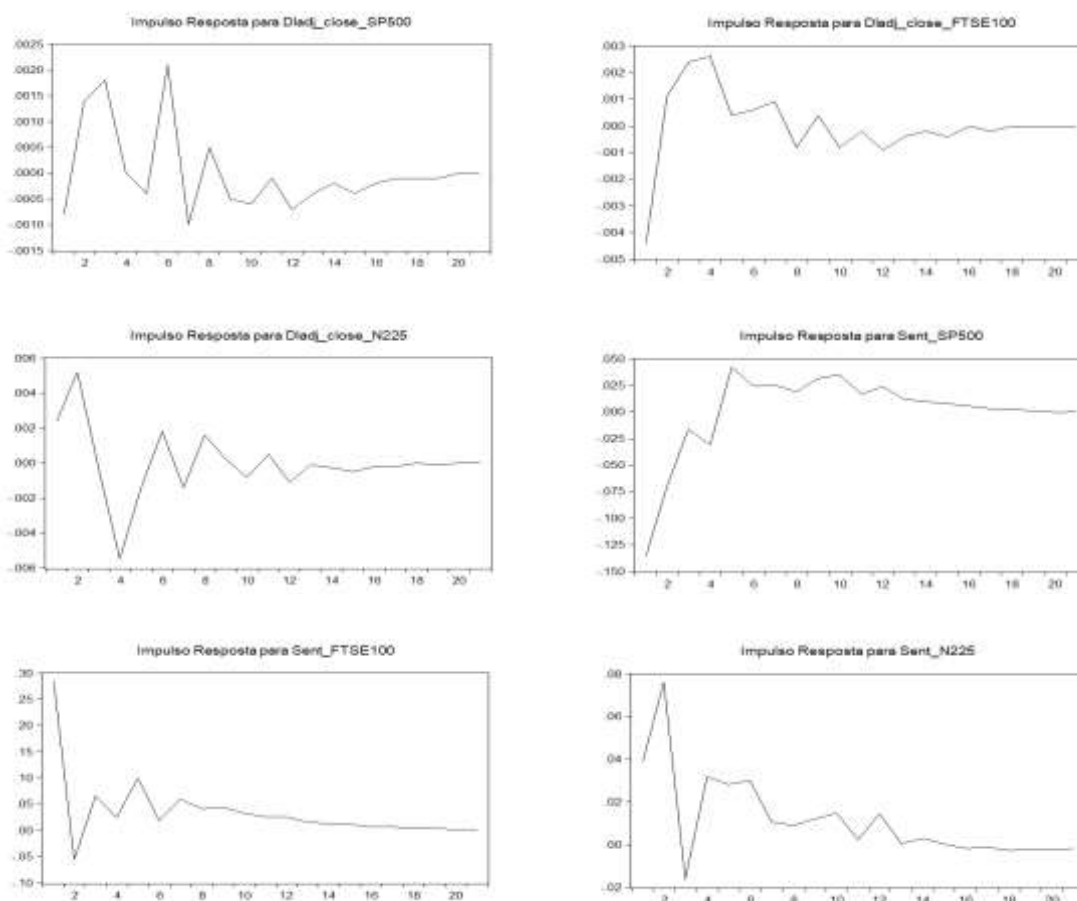


Figura 4.10 – Função resposta a impulsiva a um choque nos Sent_FSE100

A análise da figura 4.10, mostra que o choque sobre o sentimento do mercado de FTSE100 face às respostas aos impulsos ou às inovações dos retornos de SP500 é negativo e transitório. No início o valor desse choque é de 0.0008%, mas do 1º até ao 3º mês o impacto desse choque é positivo, e estabiliza a partir do 19º mês. O choque sobre o sentimento do mercado europeu face às respostas aos impulsos ou às inovações dos retornos do próprio mercado é negativo e transitório. No momento inicial o valor desse choque é de 0.0044%, mas do 2º mês até o 6º mês, o impacto desse choque é positivo, e normaliza no 17º mês. Sofre um choque positivo e transitório em respostas aos impulsos dos retornos dos mercados asiático. No início e no 2º mês o choque é positivo, mas no 3º mês o choque é negativo, estabiliza a partir do 19º mês. O choque sobre o sentimento de FTSE100 face às respostas aos impulsos ou inovações dos retornos do sentimento do mercado americano é negativo e permanente. Do 4º mês até ao 18º mês o impacto do choque é negativo. O efeito de choque sobre o sentimento do mercado europeu em resposta à inovação da própria variável é positivo e permanente. Mas, no segundo mês, o impacto desse choque é negativo, no valor de 0.0559%. O efeito do choque sobre o sentimento do mercado europeu face à resposta aos impulsos do sentimento do mercado asiático é positivo e permanente. No momento inicial e no 2º momento, o choque é positivo, e de 3º mês até ao 14º mês o impacto do choque é negativo.

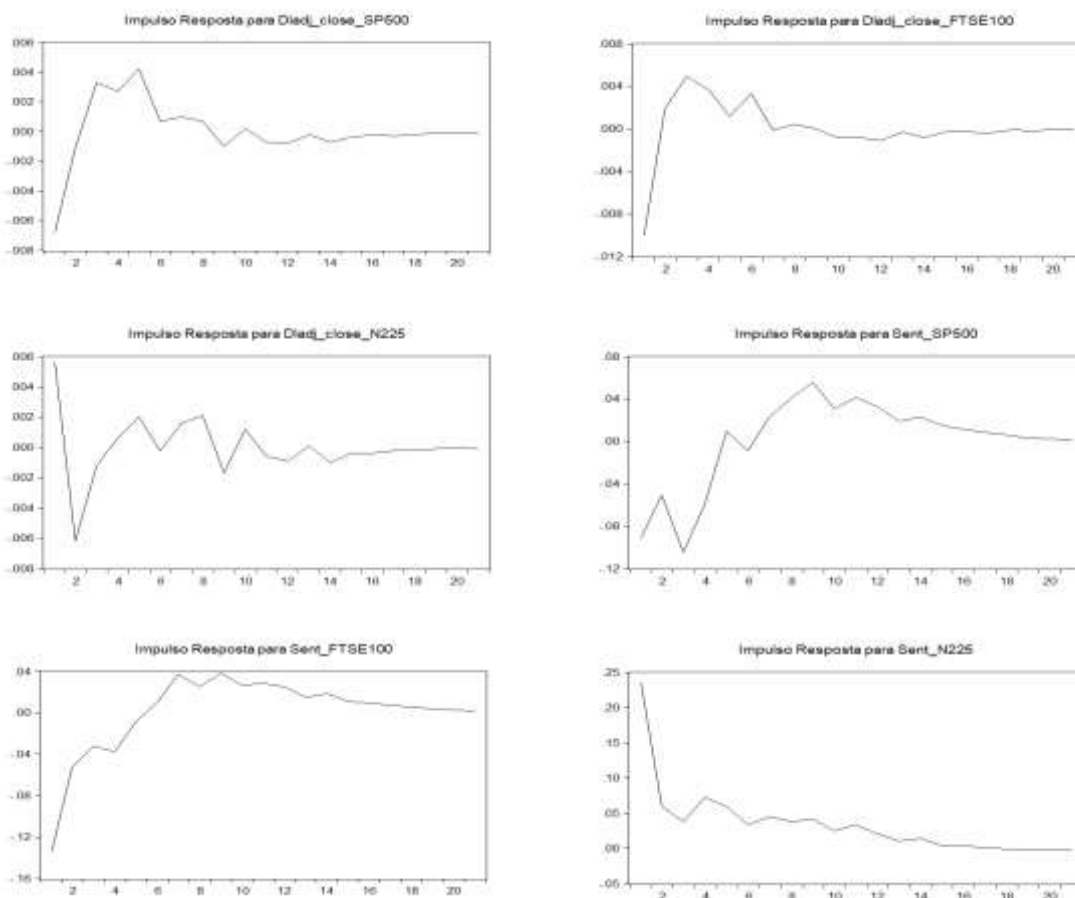


Figura 4.11 – Função resposta a impulsos a um choque nos Sent_N225

Da análise da figura 4.11, deduz-se que o choque sobre o sentimento do mercado asiático face às respostas aos impulsos ou às inovações dos retornos do mercado americano é negativo e transitório. No momento inicial até ao 2º mês, o choque é negativo, mas do 3º mês até ao 7º mês o impacto desse choque é negativo, só estabiliza a partir do 18º mês. O choque sobre o sentimento do mercado asiático face às respostas aos impulsos ou às inovações face aos retornos do mercado europeu é negativo e transitório. No momento inicial o choque é de 0.0068%, mas do 2º mês até o 5º mês o impacto desse choque é positivo, estabilizando a partir do 17º mês. O choque sobre o sentimento de N225 face à resposta aos impulsos dos retornos do próprio mercado é positivo e transitório. No início o valor do choque é de 0.0056%, mas no 2º e 3º mês o impacto do choque é negativo, só estabiliza a partir do 20º mês. O choque sobre o sentimento do mercado asiático em respostas aos impulsos do sentimento do mercado americano é negativo e permanente, mas a partir do 6º mês o impacto do choque é positivo. O efeito de choque sobre o sentimento do mercado asiático em respostas à inovação do sentimento do mercado europeu é negativo e permanente. A partir do 5º mês o valor desse choque é positivo. O efeito do choque sobre o sentimento do mercado asiático em resposta aos impulsos face ao sentimento do próprio mercado é positivo e permanente. Mas, a partir do 17º mês o impacto desse choque é negativo.

4.10.8 Decomposição da variância

Na decomposição de variâncias, definimos o erro de previsão k mensal, à frente no sentimento como uma dissimilitude entre o valor original e o valor previsto. Este erro de previsão é devido ao sentimento imprevisível das perturbações nos últimos k meses. Definimos um horizonte temporal k para um período de 20 meses, e o total da explicação das variâncias equivale a 100%. A decomposição da variância permite determinar o efeito de cada variável noutra variável e assim sucessivamente, substituindo as variáveis pelas anteriores. A utilidade deste método permite observar se as variáveis tiveram um bom desempenho e, no caso de mau desempenho, se podem ser eliminadas do modelo. Nas tabelas que se seguem estão retratadas as decomposições de variância pelo método de Blanchard e Quah (1989) para as séries retornos e sentimentos e a intensidade de choque entre cada variável e entre uma variável e as restantes do modelo.

Tabela 4.22 - Decomposição das variâncias

<u>Rt_SP500</u>						
Tempo	Rt_SP500	Rt_FTSE100	Rt_N225	Sent_SP500	Sent_FTSE100	Sent_N225
1	0,74	0,12	0,00	0,10	0,00	0,04
6	0,65	0,15	0,03	0,12	0,01	0,05
12	0,64	0,15	0,03	0,12	0,01	0,06
<u>RT_FTSE100</u>						
Tempo	Rt_SP500	Rt_FTSE100	Rt_N225	Sent_SP500	Sent_FTSE100	Sent_N225
1	0,61	0,04	0,05	0,18	0,02	0,09
6	0,53	0,08	0,06	0,19	0,03	0,11
12	0,52	0,09	0,06	0,19	0,03	0,11
<u>Rt_N225</u>						
Tempo	Rt_SP500	Rt_FTSE100	Rt_N225	Sent_SP500	Sent_FTSE100	Sent_N225
1	0,24	0,19	0,49	0,06	0,00	0,01
6	0,22	0,23	0,43	0,08	0,02	0,02
12	0,21	0,23	0,43	0,08	0,02	0,03
<u>Sent_SP500</u>						
Tempo	Rt_SP500	Rt_FTSE100	Rt_N225	Sent_SP500	Sent_FTSE100	Sent_N225
1	0,66	0,01	0,01	0,06	0,17	0,08
6	0,46	0,08	0,04	0,12	0,16	0,15
12	0,38	0,07	0,06	0,16	0,15	0,17
<u>Sent_FTSE100</u>						
Tempo	Rt_SP500	Rt_FTSE100	Rt_N225	Sent_SP500	Sent_FTSE100	Sent_N225
1	0,30	0,08	0,00	0,02	0,49	0,11
6	0,28	0,10	0,01	0,10	0,42	0,10
12	0,25	0,09	0,02	0,13	0,41	0,11
<u>Sent_N225</u>						
Tempo	Rt_SP500	Rt_FTSE100	Rt_N225	Sent_SP500	Sent_FTSE100	Sent_N225
1	0,11	0,00	0,03	0,47	0,01	0,39
6	0,06	0,03	0,20	0,40	0,04	0,27
12	0,06	0,04	0,20	0,38	0,04	0,28

Da análise da decomposição das variâncias, podemos averiguar que apenas o mercado americano sofreu uma influência maioritariamente das suas rentabilidades, ou seja, o efeito da integração com outros mercados não foi muito considerável, apenas de 16% no 1º mês e 24% no segundo semestre; recebe influências apenas de 4% do sentimento de outros mercados no 1º mês e de 7% no 12º mês.

O mercado europeu no 1º mês sofre influências de 61% dos retornos do mercado americano, apenas 6% é explicado pela influência do próprio mercado, deste, 2% é justificada pelos retornos e 4% pelo o sentimento. No segundo semestre, é explicado em 88% da integração com outros mercados e apenas 12% é justificado pelo próprio mercado, deste, 3% é explicado pelo sentimento.

O mercado asiático no 1º mês é explicado por 49% pela integração com outros mercados e 51% pelo próprio mercado, deste, 49% é explicada pelos retornos e 2% pelo sentimento do próprio mercado. No segundo semestre é justificado em 54 %, pela integração com outros mercados, deste, 21% é

explorado pelas rentabilidades do mercado americano e 23% pelos retornos do mercado europeu; 8% pelo sentimento do mercado americano e 2% pelo sentimento do mercado europeu.

Por outro lado, da análise da decomposição das variâncias dos indicadores de sentimento dos três mercados, podemos verificar que o mercado americano sofreu uma influência de 27% da integração com outros mercados no 1º mês e 45% da integração no segundo semestre. O sentimento do mercado europeu no 1º mês sofre influências de 43% da integração com outros mercados e 51% no segundo semestre. Enquanto que o sentimento do mercado asiático no 1º mês é explicado por 59% da integração com outros mercados e 52% no segundo semestre (mais detalhes sobre a decomposição das variâncias consultar os Anexos A. 9 e A. 10).

4.11 Seleção dos modelos

Para Oliveira *et al.* (2011), a seleção dos modelos é muito importante após serem estimados e examinados os resultados. Neste caso, deve ser averiguada a validação dos dados, ou seja, se contrapõem ou confirmam a teoria e avaliar o impacto das variáveis em estudo, a fim de incentivar aprimoramento e inovações nas ciências económicas.

Dos resultados obtidos da estimação dos nossos modelos, os indicadores de sentimento mostraram em conjunto serem bons previsores para os retornos dos mercados dos três índices bolsistas. A diferença entre o valor observado e o predito situou-se à volta de zero, o que confirma que os nossos modelos são adequados para análises. De acordo com Brooks (2008), a previsão significa simplesmente uma tentativa de determinar os valores que uma série provavelmente assumirá num tempo futuro. Determinar a precisão dessa previsão é um teste importante que deve ser feito em qualquer série temporal, porque as decisões financeiras envolvem frequentemente um comprometimento de recursos de longo prazo, cujos retornos dependerão do que acontecer no futuro. Ribeiro (2014) deixa algumas recomendações que devem ser asseguradas antes da previsão, como, por exemplo, uma especificação cuidadosa dos modelos depois de serem estimados vários testes que garantam a qualidade e a eficácia das amostras utilizadas. A partir da estimação dos nossos modelos VAR, com o recurso ao Gretl, foram construídos os gráficos da previsão fora da amostra com um período de 6 meses para procurar determinar se os modelos ajustados conseguem prever os valores futuros.

Tabela 4.23 – Previsão dos retornos das acções

Obs.	Rt_ SP500		Rt_ FTSE100		Rt_ N225	
	Previsão	Erro padrão	Previsão	Erro padrão	Previsão	Erro padrão
01/20	-0,0458	0,0255	-0,0217	0,0253	-0,0049	0,0057
02/20	0,0221	0,0294	0,0133	0,0287	0,0137	0,0353
03/20	0,0030	0,0309	-0,0093	0,0299	0,0570	0,0397
04/20	0,0001	0,0313	0,0239	0,0308	0,0160	0,0412
05/20	0,0132	0,0325	0,0146	0,0320	0,0193	0,0432
06/20	-0,0015	0,0334	0,0181	0,0323	-0,0174	0,0442
Média	-0,0015	0,0305	0,0065	0,0298	0,0139	0,0349
AIC	-35,1456		-36,2715		-38,215	
BIC	-25,8264		-28,8139		-27,015	
HQC	-31,3595		-33,2415		-33,665	
R^2	0,49		0,44		0,99	
R^2 Ajust.	0,21		0,21		0,98	

Nota: Rt são os retornos dos índices bolsistas

Os resultados da tabela 4.22 mostram a previsão efectuada para os períodos de Janeiro de 2020 a Junho de 2020, perspectivam retornos médios para os mercados de SP500, FTSE100 e N225 nos valores de - 0.0015, 0.0065 e 0.0139 e a média do erro-padrão de 0.0305, 0.0298 e 0.0349. Para a previsão foram seleccionados os modelos que apresentaram o menor valor nos critérios de informação de Akaike (AIC), Hannan-Quinn (HQ) e Schwarz (SC), ou seja, o modelo de previsão para cada mercado foi escolhido com todos os nossos indicadores individuais construídos, em vez de os sentimentos determinados pela ACP, uma vez que mostraram ser melhores previsores. Abaixo estão representados os gráficos de previsão para um período de seis meses.

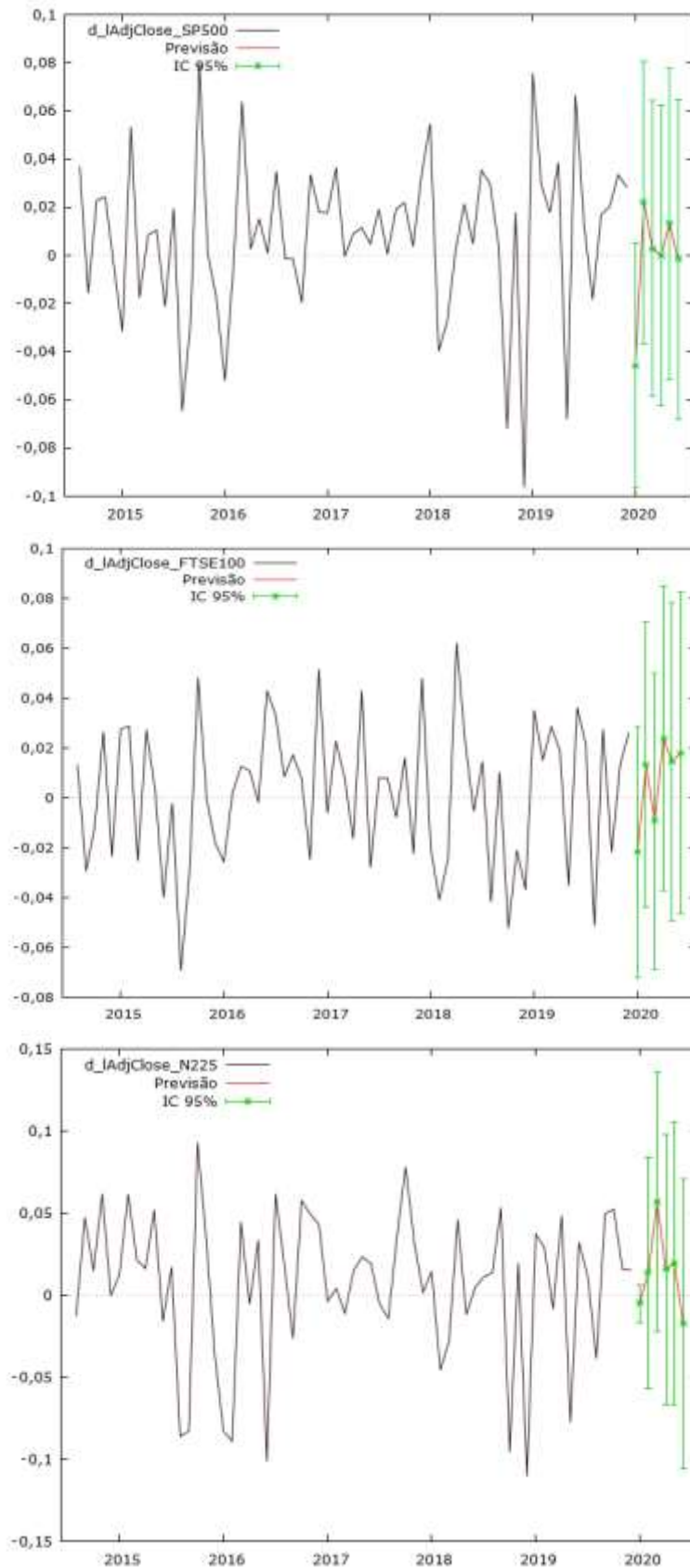


Figura 4.12 - Previsão de retornos

4.12 Análise da hipótese de Pesquisa

- i) Pela estimação dos modelos VAR, os indicadores de sentimento criados tiveram impacto nos retornos das acções dos três índices bolsistas, o que comprova a verificação da nossa hipótese;
- ii) Confirmou-se o grau de correlação entre os indicadores de sentimento com os de Baker e Wurgler à volta de 0.48 e estatisticamente significativo a 1%;
- iii) Verificou-se uma relação de causalidade entre as variáveis a 1%, a 5% e a 10%;
- iv) Comprovou-se que houve integração e efeito contágio entre os diferentes mercados; no entanto, não foi muito relevante ao longo desses períodos.

5 CONCLUSÃO

5.1 Principais conclusões

O propósito deste trabalho foi desenvolver um índice de sentimento composto para os mercados de FTSE100, SP500 e N225 nos períodos de Janeiro de 2009 a Dezembro de 2019, que permite explicar os retornos de mercado a partir de variáveis que compõem os mercados financeiros. A existência da não cointegração entre as variáveis permitiu confirmar que não há relação de longo prazo entre as mesmas.

Uma parte importante desta pesquisa era confirmar se os nossos indicadores têm uma forte correlação com os indicadores de sentimento de Baker e Wurgler, para o mercado americano. Comprovou-se que de facto existe uma correlação entre os mesmos, mas o grau dessa correlação não foi muito substancial.

Na integração dos mercados, pela dimensão das variáveis no modelo VAR que poderia torná-lo ineficiente, optamos por aplicar o método ACP sobre as séries estacionárias que mostraram ser bons previsores na relação entre o efeito das notícias e os retornos dos activos, com aplicação da estimação do VAR bivariado. Da examinação dos resultados das estimações do modelo VAR para cada índice bolsista, o mercado americano foi explicado em 49%, o mercado europeu em 44% e o asiático em 99%. Os resultados confirmaram a existência da integração e efeito contágio entre os mercados, apesar das conclusões não serem muito expressivas. O mercado americano foi explanado em 19%, o mercado europeu explicitado em 24% e o mercado asiático em 17%. Relativamente aos efeitos dos outros mercados sobre o sentimento, o mercado americano foi justificado em 65%, o mercado europeu em 51% e o mercado asiático em 54%.

5.2 Limitações do estudo

- i) Um dos problemas verificados é que houve alguns dos coeficientes de IS com valores negativos da análise de CPs, o que pressupõe que o poder explicativo é no sentido inverso, ou seja, se aumentarem o impacto é contrário nos retornos;
- ii) O teste de *KMO* para o mercado europeu foi inferior a 0.6, mas os testes de esfericidade de Bartlett foram estatisticamente significativos a 1% nos três mercados;
- iii) O grau de correlação com os indicadores de Baker e Wurgler foi de aproximadamente 0.48, e estatisticamente significativo a 1%, mas não muito consistente; porque uma magnitude da dinâmica de mercado satisfatória, deveria ser um valor superior ou igual a 0.8;
- iv) Nos testes de estacionaridade as variáveis foram integradas de ordem I (1) e I (0) o que não permite testar o VECM e ver se há relação de causalidade das variáveis no longo prazo.

5.3 Indicações para futura investigação

Das investigações empreendidas na realização deste trabalho, as literaturas não são consensuais sobre o melhor método ou técnica de estimação dos *IS*, pela grande dificuldade em medir os gostos, as expectativas, as emoções, etc., dos investidores perante a aquisição de activos, por serem variáveis subjectivas e com alto grau de correlação. Mas pretendemos dar a nossa contribuição neste campo através da apresentação de uma técnica, com base nas investigações anteriores acerca deste tema, mediante a apresentação de um proxy composto e relativamente simples para a medição de *IS*.

Esta metodologia pode ser aplicada por um investidor, mesmo que não domine as técnicas de matemática financeira, permitindo-lhe utilizar as variáveis de mercado disponíveis ao público em geral e, com recurso à econometria, avaliar os mercados e precaver eventuais oscilações nos mercados financeiros.

BIBLIOGRAFIA

- Almansour, B. Y. (2015). The impact of market sentiment index on stock returns: an empirical investigation on kuala lumpur stock exchange. *Journal of Arts, Science & Commerce*, 5 (3), 3-16. Obtido de https://www.researchgate.net/profile/Bashar_Almansour4/publication/331166420
- Antunes, J. L. (2017). *O Impacto da Integração dos Mercados Financeiros no Crescimento Económico*. Dissertação de Mestrado em Gestão. Da Escola Superior de Tecnologia e Gestão. Instituto Politécnico de Leiria. Obtido de <https://iconline.ipleiria.pt/bitstream/10400.8/2568/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20-%20MGE%20-%20Joana%20Antunes.pdf>
- Baker, M. e Wurgler, J. (2000). The Equity Share in New Issues and Aggregate Stock Returns. *The Journal of Finance*, 55 (5), 2219-2257. doi.org/10.1111/0022-1082.00285
- Baker, M. e Wurgler, J. (2004). A theory catering of dividends. *The Journal of Finance*, 59 (3), 1125-1165. doi.org/10.1111/j.1540-6261.2004.00658.x
- Baker, M. e Wurgler, J. (2006). Investor Sentiment and the Cross-Section of Stock Returns. *The journal of Finance*, 61 (4), 1645-1680. doi.org/10.1111/j.1540-6261.2006.00885.x
- Baker, M. e Wurgler, J. (2007). Investor sentiment in the stock market. *Journal of Economic Perspectives*, 21 (2), 129-151. doi 10.3386/w13189
- Baker, M., Wurgler, J. e Yuan, Y. (2012). Global, Local, and Contagious Investor Sentiment. *Journal of Financial Economics*, 104 (2), 272-287. doi.org/10.1016/j.jfineco.2011.11.002
- Bandopadhyaya, A. e Jone, A. L. (2006). Measuring Investor Sentiment in Equity Markets. *Journal of Asset Management*, 7 (3-4), 208-215. doi: 10.1057 / palgrave.jam.2240214
- Blanchard, O., J. e Quah, D. (1989). The Dynamic Effects of Aggregate Demand and Supply Disturbances. *American Economic Review*, 79 (4), 655-673. Obtido de <https://www.jstor.org/stable/1827924>
- Brown, G. W. e Cliff, M.T. (2002). Investor sentiment and the near-term stock market. *Journal of Empirical Finance*, 11 (1), 1 -27. doi.org/10.1016/j.jempfin.2002.12.001
- Brooks, C. (2008). *Introductory Econometrics for Finance*. Cambridge University Press. Obtido de <https://www.worldcat.org/title/introductory-econometrics-for-finance/oclc/268793097>
- Chang, Y. Y., Faff, R. e Hwang, C. (2012). Local and Global Sentiment Effects, and the Role of Legal, Information and Trading Environments. *Elsevier Business*, 50 (2), 185-384. doi.org/10.2139/ssrn.1800550
- Chung, S., Hung, Chi-Hsiou e Yeh, C. (2012). When Does Investor Sentiment Predict Stock Returns? *Journal of Empirical Finance*, 19 (2), 217-240. doi:10.1016/j.jempfin.2012.01.002
- Cordeiro, C. M. H. C. (2003). *Modelos de Previsão em séries temporais. Aplicação da Metodologia Bootstrap*. Lisboa.
- Corredor, P., Ferrer, E. e Santamariac R. (2013). Investor Sentiment Effect in Stock Markets: Stock Characteristics or Country-Specific Factors. *International Review of Economics & Finance*, 27, 572-591. doi.org/10.1016/j.iref.2013.02.001
- Costa, A. S. C. (2009). *O efeito de contágio (spill-over) entre os mercados bolsistas*. Tese de Mestrado em Finanças. Instituto Universitário de Lisboa. Obtido de <https://repositorio.iscte-iul.pt/bitstream/10071/1833/1/O%20efeito%20de%20cont%C3%A1gio%20entre%20os%20mercados%20bolsistas.pdf>
- De Long, J., B., Shleifer, A., Summers, L., H., e Waldmann, R., J. (1990). Noise Trader Risk in Financial Markets. *Journal of Political Economy*, 98 (4), 703-38. Obtido de <http://www.jstor.org/stable/2937765>

- Dickey, D. A e Fuller, W. A (1981). Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with a unit root. *Econometrica*, 49 (4), 1057-1072. doi.org/10.2307/1912517
- Elder, John (2003). An impulse-response function for a vector autoregression with multivariate GARCH-in-mean. *Economics Letters*, 79 (1), 21-26. doi.org/10.1016/S0165-1765(02)00283-5
- Fisher K. L. e Statman, M. (2000). Investor Sentiment and Stock Returns. *Financial Analysts. Journal*, 56 (2), 16-23. doi: 10.2469 / faj. v56.n2.2340
- Jolliffe, I. P (2002). *Principal component analysis*. Springer.
- Klemola, A. (2019). *Essays on irrational investor's behavioral biases and pricing efficiency*. Doctoral thesis by publication. Publisher Vaasan yliopisto. Obtido <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-476-886-3>
- Lütkepohl, H. (2005). *New Introduction to Multiple Time Series Analysis*. Springer Berlin Heidelberg New York. Obtido de <https://www.pdfdrive.com/new-introduction-to-multiple-time-series-analysis-e33526669.html>
- OECD (2020). *Shaping government interventions for a faster and more resilient economic recovery*. Tackling coronavirus (COVID-19). Obtido de <http://www.oecd.org/coronavirus/en/>
- Oliveira, M. M, Santos, L. D. S. e Fortuna, N. (2011). *Econometria*. Escolar Editora.
- Pfaff, B. (2008). *Analysis of Integrated Series with R and Cointegrated Time*. Obtido de <https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-0-387-75967-8>
- Pinho, C., Valente, R., Madaleno, M. e Vieira, E. (2011). *Risco Financeiro - Medida e Gestão*. Edições Sílabo.
- Rubinstein, M. (2006). *A History of the Theory of Investments*. Obtido de <https://www.uv.mx/personal/clelanda/files/2013/02/Rubinstein-2006-A-history-of-the-theory-of-investments.pdf>
- Ribeiro, C. S. (2014). *Econometria*. Escolar Editora.
- Silva, M. G., e Nunes, P. F. N. (2019). *Ganhar Na Bolsa com Análise Técnica*. Bookout Serviços. 3ª Edição.
- Sehgal, S., Sood, G., S., e Rajput, N. (2009). Investor sentiment in India. *Vision: The Journal of Business Perspective*, 13 (2), 13-23. doi.org/10.1177/097226290901300202
- Shen, J., Yu, J. e Zhao, S. (2017). Investor sentiment and economic forces. *Journal of Monetary Economics*, 86, 1–21. doi.org/10.1016/j.jmoneco.2017.01.001
- Stambaugh, R. F., Yu, J. e Yuan, Y. (2012). The short of it: Investor sentiment and anomalies. *Journal of Financial Economics*, 104 (2), 288–302. doi.org/10.1016/j.jfineco.2011.12.001
- Whaley, R. (2008). Understanding VIX. *The Journal of Portfolio Management*, 35 (3), 98-105. doi.org/10.3905/JPM.2009.35.3.098
- WFE (2020). *The impact of Covid-19 during the first quarter of 2020 and 2019 Market Highlights*. Obtido de <https://www.world-exchanges.org/storage/app/media/2019%20FY%20Q1%202020%20Market%20Highlights%20Report.pdf>
- UN (2019). *World Economic Situation Prospects 2019*. New York. Obtido de https://unctad.org/en/Publications-Library/wesp2019_en.pdf

ANEXOS

A. 1 – Principais teorias empíricas na construção de indicadores de sentimento

Pesquisas	Proxie/fórmula	Descrição	Resultados
Almansour (2015)	$Turn_{it} = \log \frac{\sum_{i=1}^n V_{it}}{\sum_{i=1}^n R_{it}}$ <p>Onde, $Turn_{it}$ (Turnover Ratio) = Taxa de Rotatividade; V_{it} (The volume index) = Índice de Volume de Rotatividade; R_{it} (The Return on Stock Index) = O Retorno sobre o Índice de Acções.</p>	TURN- Rotatividade de acções em estoque, é a diferença entre o logaritmo do volume da rotatividade pelo índice do retorno das acções.	A rotatividade pode indicar que os investidores são mais optimistas sobre a empresa ou mais pessimistas. O maior índice de liquidez proporciona maior liquidez no mercado.
Baker e Wurgler (2006,2007) ¹⁸	$NIPO_t = \frac{1}{12} \sum_{i=0}^{11} (IPO_{t-i} + Follow - on_{t-i})$ <p>Em que, $NIPO_t$ = Média móvel nos últimos 12 meses do somatório de IPO e $Follow - on_{t-i}$; IPO_t = Número de emissões no mercado primário; $Follow - on_t$ = Número de emissões decorrentes do mercado accionário do país no mês t; $RIPO = \frac{p_{i1} - p_{i0}}{p_{i0}}$ onde, $RIPO$ (the return on IPO) O Retorno de IPO;</p>	IPO (NIPO) – O número inicial de ofertas públicas no mês. Os retornos iniciais de ofertas públicas (RIPO), representam o retorno médio inicial do primeiro dia das ofertas daquele mês. Para calcular o retorno inicial do IPO, divide-se o preço de fechamento do primeiro dia menos o preço da oferta, dividido pelo preço da oferta.	É um indicador considerado muito sensível ao sentimento dos investidores. Quando há uma grande oferta, significa que há grande optimismo no mercado.

¹⁸ Baker and Wurgler, “Investor Sentiment and the Cross-Section of Stock Returns,” Journal of Finance vol. 61, August 2006, p.1645-1680.

	<p>p_{i1} (<i>The first day closing</i>) Número de fechamento no 1ºDia; p_{i0} (<i>The offer price</i>) = Preço de Oferta.</p>		
Baker e Wurgler (2006,2007)	$S_t = \frac{E}{E + D}$ <p>Onde,</p> <p>S_t (<i>Equity share in new issue</i>) = Participação Accionária em Novas Emissões;</p> <p>E (<i>The new equity issue</i>) A Nova Emissão Patrimonial;</p> <p>D (<i>The new long and short term debt issues</i>) = A Nova Emissão da Dívida de Curto e Longo Prazo.</p>	<p>S – O capital social em novas emissões ou percentual de novas ações emitidas, ou seja, o volume total de emissões de ações nos doze meses anteriores dividido pelo volume total de emissões de ações e dívidas nos doze meses anteriores.</p>	<p>É uma medida que permite aos investidores terem uma visão global do mercado devido a uma abrangência mais geral do que o NIPO.</p>
Baker e Wurgler (2004)	<p>$Div = \log(\text{MedMPag}) - \log(\text{MedMNPag})$</p> <p>Onde,</p> <p>$Div$ (<i>Dividend premium</i>) Prémio do Dividendo;</p> <p>MedMPag = <i>Rácio médio do mercado das empresas pagadoras</i></p> <p>MedMNPag = <i>Rácio médio do mercado das empresas não pagadoras.</i></p>	<p>Div - Prémio do dividendo é diferença do logaritmo entre a relação média do mercado e de números de empresas pagadoras e não pagadoras.</p> <p>Baker e Wurgler (2004), definem o prémio de dividendos como a diferença entre as proporções médias de valor de mercado e valor contábil de pagadores de dividendos e não pagadores.</p>	<p>Para Baker e Wurgler (2000), os valores elevados no prémio do dividendo predizem baixos retornos no mercado de ações e sugerem que esse padrão reflecta as empresas que mudam com sucesso entre património e dívida para reduzir o custo total do capital.</p>

Ong et al. (2010)	$P/E = \frac{TMC}{TE}$ <p>Onde, P/E (Ratio for market index) = Índice de mercado de acções; TMC (Total Market Capitalization) = Capitalização total de mercado; TE (Total Earnings) = lucro multiplicado pelo número de acções.</p>	<p>P/E - Ratio for Market Index (relação p / e para Índice de Mercado), É um sistema criado para facilitar a capitalização das empresas, contribuindo para a geração de riqueza à sociedade.</p>	<p>Almansour (2015), os mercados de acções criam valores, organizam e regulam mercados, onde as acções emitidas podem ser negociadas com confiabilidade e transparência.</p>
Richard Arms (1989)	$ARMS_t = \left(\frac{\frac{Adv_t}{Adv Vol_t}}{\frac{Dec_t}{Dec Vol_t}} \right)$	<p>Para Brown e Cliff (2002), o índice ARMS é uma modificação do ADV / DEC, que é a proporção do número de acções em alta e de acções em baixa padronizadas pelo volume.</p>	<p>O denominador dessas variáveis tende a mover-se em direções opostas. Se for menor que um, reflecte maior volume de acções em alta sendo negociados em relação a negócios em baixa, assim estamos perante um mercado optimista.</p>
Baker, e Wurgler (2006,2007)	$AD_t = \frac{1}{12} \sum_{i=0}^{11} \left(\frac{Qaltas_{t-i}}{Qbaixas_{t-i}} \right)$ <p>Em que, AD_t, Proporção de acções em alta em relação às acções em baixa; $Qaltas_t$, Quantidade de acções do mercado accionário do país i com retorno positivo no mês t; $Qbaixa_t$, Quantidade de acções do mercado accionário do país i com retorno negativo no mês t;</p>	<p>AD - É determinada pela proporção mensal do volume negociado das acções em baixa em relação ao volume negociado de acções em alta, que são dados pela relação entre quantidade negociada de cada grupo de acções.</p>	<p>A proporção de altas e baixas (AD), constitui um indicador de sentimento com a finalidade de detectar momentos optimistas. Quando for superior a um, o AD sugere optimismo ao mercado, considerando haver mais acções em alta em relação às acções em baixa. Tem valores parecidos como o denominador de TRIN, mas com melhor ajuste.</p>
Universidade de Michigan (Conference Board, 1987)	$BSI = \frac{BEARS_t}{BEARS_t + BULLS_t}$ <p>onde, BSI (Bearish Sentiment Index) = Proporção de analistas nos mercados;</p>	<p>Mede a proporção de analistas de mercado que estão optimistas e pessimistas quanto aos preços futuros em relação ao total de opiniões levantadas.</p>	<p>As medidas de confiança do consumidor da Conference Board e da Universidade de Michigan, consideram que a confiança do consumidor prediz o mercado de acções. Existe uma relação negativa entre o nível de confiança do</p>

	$BEARS_t$ = Proporção de analista optimistas; $BULLS_t$ = Proporção de analista pessimistas.		consumidor e os retornos das acções.
Bolsa de Chicago (Chicago Board Options – CBOE 1986)	$PCR_t = \frac{Put_t}{Call_t}$, onde, Put_t = Volume total de contratos de opções de vendas negociadas na data t; $Call_t$ = Volume total de contratos de opções de compras negociadas na data t.	PCR - Um volume grande de compradores de opções de venda pode sinalizar a opinião do mercado de que o seu nível máximo está próximo e que até à data do exercício deverá estar mais baixo. Da mesma forma, um grande número de compradores de opções de compra indica uma expectativa de que o mercado está próximo do mínimo.	Quando existe um excesso de optimismo no mercado e o nível de transacções especulativas altas, o índice <i>put-call</i> é baixo; quando os investidores estão pessimistas, a especulação em opções de venda torna-se excessiva, e o índice apresenta valores mais elevados.
Baker e Wurgler (2006)	CEFD (Closed-End Fund Discount) - Desconto de fundo fechado	É a diferença entre o valor patrimonial líquido das acções reais de um fundo e o preço de mercado do fundo.	Mudanças no sentimento dos investidores, estão directamente relacionadas com o grau de pessimismo dos investidores acerca das taxas de retorno futuras: CEFD são maiores quando há um sentimento de pessimismo; e menores quando há um optimismo sobre o desempenho do mercado.
CBOE (1986)	VIX (Market Volatility Index) - Índice de volatilidade Implícita	VIX – Índice de Volatilidade do Mercado (ou volatilidade Implícita), mede a volatilidade implícita das acções de Standard and Poor's 100. Dois motivos levaram à sua criação: (a) ser uma referência de mercado para a volatilidade de curto prazo e (b) ser um índice padrão para os contratos futuros e opções de volatilidade. É conhecido por “medida de medo do investidor”.	Os preços das opções aumentam quando o valor do activo subjacente tem maior volatilidade esperada. Para Whaley (2008), o VIX tem uma relação mais evidente com o pessimismo do mercado, mostrando que o investidor acredita que haverá maiores variações no futuro diante de uma queda no índice de mercado do que diante de altas.
Baker e Wurgler (2007)	$VOL_t = \log \left(\frac{VIX_t}{SIG_t} \right)$ Onde, VIX é a volatilidade da opção S&P 100 Index e SIG é a volatilidade	A VOL é medida como o desvio padrão dos últimos doze meses.	Segundo Whaley (2008), uma procura maior por compra de acções de venda funciona como uma espécie de seguro para o preço da

	realizada calculada a partir de dados Aberto-Alto-Baixo-Fechado no índice S&P 100.		carteira, sinalizando maior preocupação por parte do investidor contra potenciais perdas na bolsa. Para Baker e Wurgler (2007), a alta volatilidade é característica das acções com forte apelo especulativo; baixa volatilidade é uma característica do tipo bond. Além disso, acções altamente voláteis são geralmente mais arriscadas para arbitragem, portanto, um investidor com capacidade limitada para suportar riscos hesitará antes de fazer grandes apostas contra preços incorrectos. Porque é provável que acções de alta volatilidade tenham betas de mercado mais altas, um efeito que pode contaminar os betas de sentimento.
Bandopadhyaya e Jones (2006)	$EMSI_t = \frac{\sum (R_{it} - \bar{R}_{it})(R_{iv} - \bar{R}_{iv})}{[\sum (R_{it} - \bar{R}_{it})^2 (R_{iv} - \bar{R}_{iv})]} \times 100,$ <p>onde $-100 \leq EMSI \leq 100$</p> <p>EMSI (Equite Market Sentiment Index), índice de confiança de mercado;</p> <p>\bar{R}_{it} e \bar{R}_{iv} são os valores dos retornos e da volatilidade médios da população;</p> <p>R_{it} e R_{iv} são os valores dos retornos diários e da volatilidade histórica para cada activo i;</p>	EMSI – propõe-se a ser uma expectativa, um sinal de confiança no mercado e na economia como um todo.	EMSI, IS de mercado que tenta capturar o gosto dos investidores por risco financeiro a partir de dados públicos, para um grupo de 242 empresas cujo valor de mercado varia entre US\$ 2 e 42 bilhões. Para cada acção foram calculados os seus retornos diários, que posteriormente foram pareados com a volatilidade histórica dos cinco anos anteriores e permite avaliar a correlação de Sperman.
Baker e Wurgler (2006, 2007)	<p>VP - Prémio de Volatilidade</p> $VP = \log \left(\frac{MedAc_altas (>30\%)}{MedAc_baixas (<30\%)} \right)$ <p>Onde, MedAc_altas (Média de acções em altas); MedAc_baixa (Média de acções em baixas);</p>	VP, é calculado tomando-se o logaritmo da razão BTM (mercado-livre) média das acções com alta volatilidade (os 30% superiores) e acções com baixa volatilidade (os 30% inferiores).	Baker et al. (2012) usam o prémio de volatilidade para substituir o prémio de dividendo, o que é inadequado em países onde os dividendos são incomuns.

A. 2 - Teste de estacionaridade (ADF) dos indicadores de sentimento

Sentimentos de Mercado US

		ADF			
Variável		Cons/Cons_t	Estatística - t	Pr (> t)	Sig.
Sent1_US	Nível	Cons	-5,848	0,000	***
Sent2_US	Nível	Cons	-5,312	0,000	***
Sent3_US	Nível	Cons	-12,634	0,000	***
Sent4_US	Nível	Cons	-6,344	0,000	***
		Cons_t	-6,433	0,000	***
DLEPU_US	Nível	Cons	-2,637	0,086	
		Cons_t	-2,829	0,187	
DLCCI_US	1ªDiferenças	Cons	-9,688	0,000	***
	Nível	Cons	-1,233	0,663	
DLCCI_US		Cons_t	-3,171	0,090	*
	1ª Diferenças	Cons	-6,349	0,000	***
LBCI_US	Nível	Cons	-3,606	0,006	***
		Cons_t	-4,246	0,004	***
LCLI_US	Nível	Cons	-4,417	0,000	***
		Cons_t	-6,317	0,000	***

Nota:

* significa rejeição de hipótese nula (H_0) ao nível de significância (***) a 1%; (**) a 5% e (*) a 10%.
const_t, teste com constante e tendência.

Sentimentos de Mercado GBR

		ADF			
Variável		Cons/Cons_t	Estatística - t	Pr (> t)	Sig.
Sent1_GBR	Nível	Cons	-5,249	0,000	***
Sent2_GBR	Nível	Cons	-5,320	0,000	***
Sent3_GBR	Nível	Cons	-12,824	0,000	***
Sent4_GBR	Nível	Cons	-5,574	0,000	***
		Cons_t	-6,093	0,000	***
DLEPU_GBR	Nível	Cons	-2,842	0,053	*
		Cons_t	-3,303	0,066	*
DLCCI_GBR	1ªDiferenças	Cons	-5,583	0,000	***
	Nível	Cons	-1,718	0,422	
DLCCI_GBR		Cons_t	-2,401	0,379	
	1ª Diferenças	Cons	-4,107	0,001	***
LBCI_GBR	Nível	Cons	-3,992	0,001	***
		Cons_t	-3,417	0,049	**
LCLI_GBR	Nível	Cons	-3,666	0,005	***
		Cons_t	-3,672	0,024	**

Nota:

* significa rejeição de hipótese nula (H_0) ao nível de significância (***) a 1%; (**) a 5% e (*) a 10%.
const_t, teste com constante e tendência

Sentimentos de Mercado JPN

Variável		ADF			
		Cons/Cons_t	Estatística - t	Pr (> t)	Sig.
Sent1_JPN	Nível	Cons	-7,727	0,000	***
Sent2_JPN	Nível	Cons	-10,810	0,000	***
Sent3_JPN	Nível	Cons	-11,774	0,000	***
Sent3_JPN	Nível	Cons	-3,912	0,002	***
Sent4_JPN		Cons_t	-9,665	0,000	***
LEPU_JPN	Nível	Cons	-4,728	0,000	***
		Cons_t	-4,871	0,001	***
LCCI_JPN	Nível	Cons	-3,169	0,022	**
		Cons_t	-2,832	0,186	
		Cons	-2,400	0,142	
DLBCI_JPN	Nível	Cons_t	-2,758	0,213	
	1ª Diferenças	Cons	-3,086	0,028	**
LCLI_JPN	Nível	Cons	-3,288	0,015	**
		Cons_t	-3,130	0,099	*

Nota:

* significa rejeição de hipótese nula (H_0) ao nível de significância (***) a 1%; (**) a 5% e (*) a 10%.
const_t, teste com constante e tendência

A. 3 - Estatística descritiva dos indicadores de sentimento

Sentimento de OCDE e EPU

Variáveis	Média	Mediana	Mínimo	Máximo
BCI_GBR	100,47	100,67	96,136	102,21
BCI_JAP	100,25	100,48	97,131	101,54
BCI_USA	100,1	100,2	96,06	101,43
CCI_GBR	99,678	100,02	96,884	101,63
CCI_JAP	99,511	99,659	96,053	100,61
CCI_USA	99,64	99,576	96,685	101,49
CLI_GBR	100,15	100,45	95,555	102,12
CLI_JAP	99,895	100,01	96,484	101,33
CLI_USA	99,665	99,845	95,13	100,85
EPU_GBR	156,35	136,68	62,335	558,22
EPU_JAP	116,31	111,74	62,446	234,61
EPU_US	141,97	132,45	63,877	284,14

Nota: 132 observações

Sentimento de Mercado US

	SENT1	SENT2	SENT3	SENT4	DLEPU	DLCCI	LBCI	LCLI
Média	0,00	1543,45	-0,01	0,06	0,00	0,00	4,61	4,60
Mediana	-0,01	670,55	-0,01	0,05	-0,01	0,00	4,61	4,60
Máximo	0,41	129978,00	0,11	0,22	0,89	0,01	4,62	4,61
Mínimo	-0,44	-64542,00	-0,10	0,02	-0,92	-0,01	4,57	4,56
Desvio-Padrão	0,14	14747,77	0,04	0,04	0,29	0,00	0,01	0,01
Assimetria	0,04	4,83	0,51	1,90	-0,01	-0,10	-1,36	-2,39
Curtose	4,12	49,44	3,94	7,28	3,80	3,69	6,71	9,82
Jarque-Bera	6,93	12282,60	10,53	178,96	3,48	2,84	115,72	378,33
Probabilidade	0,03	0,00	0,01	0,00	0,18	0,24	0,00	0,00
Soma	-0,44	202191,30	-1,26	8,17	0,03	0,05	603,44	602,87
Soma SQ Desvio	2,54	28300000000,00	0,20	0,17	10,84	0,00	0,01	0,02

Nota: 132 observações

Sentimento de Mercado GBR

	SENT1	SENT2	SENT3	SENT4	DLEPU	DLCCI	LBCI	LCLI
Média	-0,01	-118,03	0	0,06	0,01	0	4,61	4,61
Mediana	-0,02	393,1	-0,01	0,05	0,03	0	4,61	4,61
Máximo	1,07	10842,88	0,08	0,21	0,75	0,01	4,63	4,63
Mínimo	-0,92	-29725,59	-0,08	0,02	-0,66	0	4,57	4,56
Desvio-Padrão	0,34	3814,09	0,03	0,03	0,28	0	0,01	0,01
Assimetria	0,8	-3,97	0,15	1,71	-0,07	0,43	-1,58	-0,76
Curtose	5,77	31,28	2,69	7,03	2,9	3,15	5,91	3,28
Jarque-Bera	55,69	4711,1	1,02	152,66	0,17	4,13	100,57	12,93
Probabilidade	0	0	0,6	0	0,92	0,13	0	0
Soma	-1,33	-15462,36	-0,63	8,18	0,74	0,04	603,92	603,5
Soma SQ Desvio	14,93	1890000000	0,16	0,13	10,02	0	0,02	0,02

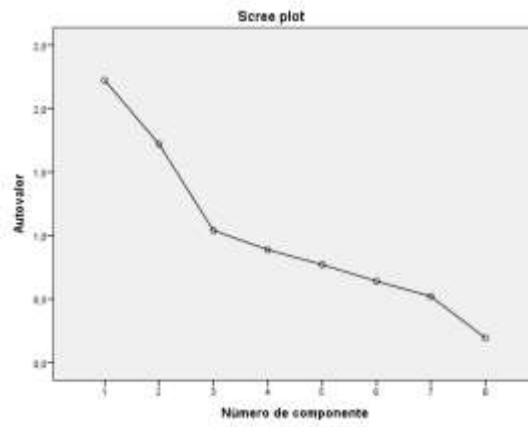
Nota: 132 observações

Sentimento de Mercado JPN

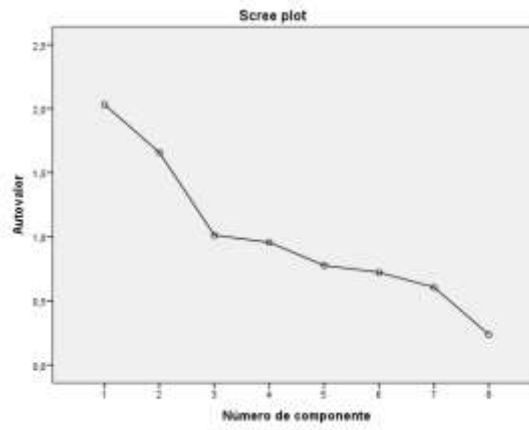
	SENT1	SENT2	SENT3	SENT4	LEPU	LCCI	DLBCI	LCLI
Média	-0,01	-188,62	-0,01	0,08	4,72	4,60	0,00	4,60
Mediana	-0,02	221,23	-0,01	0,08	4,72	4,60	0,00	4,61
Máximo	0,47	16853,31	0,12	0,27	5,46	4,61	0,00	4,62
Mínimo	-0,47	-28646,60	-0,13	0,02	4,13	4,57	-0,01	4,57
Desvio-Padrão	0,17	4170,08	0,05	0,04	0,25	0,01	0,00	0,01
Assimetria	0,21	-3,54	0,40	1,62	0,27	-1,51	-1,10	-2,23
Curtose	3,37	28,36	2,94	6,67	3,24	6,85	8,59	9,54
Jarque-Bera	1,71	3784,92	3,53	131,13	1,96	130,59	196,51	342,00
Probabilidade	0,43	0,00	0,17	0,00	0,38	0,00	0,00	0,00
Soma	-0,82	-24709,59	-1,10	10,94	618,85	602,67	0,02	603,17
Soma SQ Desvio	3,54	2260000000,00	0,33	0,21	7,99	0,01	0,00	0,01

Nota: 132 observações

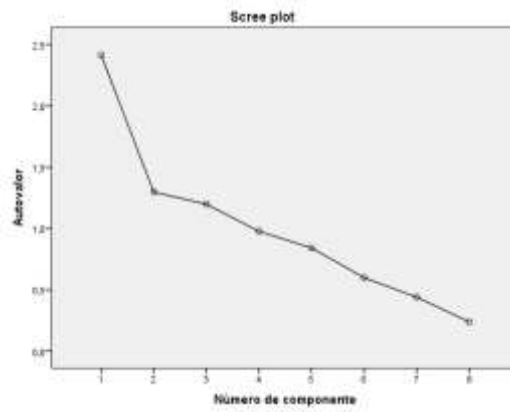
Mercado de US



Mercado de GBR



Mercado de JPN



A. 4 - Gráfico de *Scree plot* dos ACP

A. 5 – Correlação cruzada e a dinâmica entre o Sent_SP500 e Sent_BW (2009-2018)

	Sent_BW1	Sent_BW2
LAG	XCF	
-12	0,4749 ***	0,2875 ***
-11	0,4904 ***	0,3881 ***
-10	0,4585 ***	0,4231 ***
-9	0,4734 ***	0,4795 ***
-8	0,4633 ***	0,5110 ***
-7	0,4014 ***	0,4969 ***
-6	0,4025 ***	0,5079 ***
-5	0,3933 ***	0,4954 ***
-4	0,4215 ***	0,5108 ***
-3	0,4653 ***	0,5235 ***
-2	0,4732 ***	0,5408 ***
-1	0,4460 ***	0,4926 ***
0	0,4605 ***	0,4792 ***
1	0,4121 ***	0,4126 ***
2	0,3500 ***	0,3424 ***
3	0,2447 ***	0,2626 ***
4	0,1261	0,1634 *
5	0,0656	0,0963
6	0,0254	0,07
7	-0,0126	0,0552
8	-0,0699	-0,0019
9	-0,0932	-0,0215
10	-0,1052	-0,042
11	-0,1101	-0,0606
12	-0,1237	-0,0914

Nota:

* significa rejeição de hipótese nula (H_0) ao nível de significância (***) a 1% e (*) a 10%.

A. 6 – Estimação do VAR bivariado (2009M1-2019M12)

Modelo 1 - Mercado US

Variáveis	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8
const	0,014***	0,012***	0,013***	-0,001	0,012***	0,013***	1,072	-3,988**
$y_{SP_{t-1}}$	-0,244**	-0,134	-0,3438	-0,151*	-0,136	-0,157*	-0,310***	-0,417***
$y_{SP_{t-2}}$	-0,135			-0,082	-0,022	-0,149*	-0,190**	-0,334***
$y_{SP_{t-3}}$	-0,043				0,003		-0,099	-0,202**
$y_{SP_{t-4}}$	-0,066							-0,127
$s_{1_{t-1}}$	-0,050*							
$s_{1_{t-2}}$	-0,070**							
$s_{1_{t-3}}$	-0,055*							
$s_{1_{t-4}}$	-0,015							
$s_{2_{t-1}}$		0,000						
$s_{3_{t-1}}$			-0,210					
$s_{4_{t-1}}$				-0,057				
$s_{4_{t-2}}$				0,285***				
$DLEPU_{t-1}$					-0,001			
$DLEPU_{t-2}$					0,008			
$DLEPU_{t-3}$					0,010			
$DLCCI_{t-1}$						4,5434*		
$DLCCI_{t-2}$						-1,1592		
$LBCI_{t-1}$							8,5839***	
$LBCI_{t-2}$							-10,1584*	
$LBCI_{t-3}$							1,3453	
$LCLI_{t-1}$								12,982
$LCLI_{t-2}$								9,931
$LCLI_{t-3}$								-43,833
$LCLI_{t-4}$								21,791
SRQ	0,150	0,170	0,172	0,156	0,160	0,161	0,136	0,120
R^2	0,075	0,030	0,019	0,084	0,026	0,051	0,170	0,26
Est-F	1,188	1,947	1,257	2,8**	0,5402	1,6813	4,1***	5,2***

Nota: * significa rejeição de hipótese nula (H_0) ao nível de significância (***) a 1%; (**) a 5% e (*) a 10%. Em que y_{SP_t} representa os retornos de SP500; s_{i_t} ($i = 1, \dots, 4$) representa os indicadores de sentimento construídos; o M ($i = 1, \dots, 8$) representa o modelo VAR bivariado estimado para cada variável sentimento.

Modelo 2 – Mercado de GBR

Variáveis	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8
const	0,005	0,006	0,006**	-0,011	0,006*	0,006*	2,705**	-1,52
$y_{FT_{t-1}}$	-0,121	-0,135	2,521**	-0,157*	-0,133	-0,164*	-0,247***	-0,28***
$y_{FT_{t-2}}$	-0,014			-0,034		-0,078	-0,116	-0,16
$y_{FT_{t-3}}$	0,008						-0,036	-0,07
$s_{1_{t-1}}$	0,006							-0,04
$s_{1_{t-2}}$	0,005							
$s_{1_{t-3}}$	0,002							
$s_{2_{t-1}}$		0,000						
$s_{3_{t-1}}$			2,652**					
$s_{4_{t-1}}$				-0,013				
$s_{4_{t-2}}$				0,283***				
$DLEPU_{t-1}$					-0,0035			
$DLCCI_{t-1}$						5,680*		
$DLCCI_{t-2}$						-2,572		
$LBCI_{t-1}$							4,738	
$LBCI_{t-2}$							-7,783	
$LBCI_{t-3}$							2,459	
$LCLI_{t-1}$								18,751
$LCLI_{t-2}$								-29,313
$LCLI_{t-3}$								9,428
$LCLI_{t-4}$								1,466
SRQ	0,142	0,148	0,143	0,138	0,148	0,142	0,130	0,123
R^2	0,021	0,019	0,055	0,082	0,018	0,055	0,104	0,144
Est-F	19,3***	1,214	3,7**	11,6***	1,140	1,7915	2,3**	2,5**

Nota: * significa rejeição de hipótese nula (H_0) ao nível de significância (***) a 1%; (**) a 5% e (*) a 10%. Em que y_{FT_t} representa os retornos de FTSE100; s_i ($i = 1, \dots, 4$) representa os indicadores de sentimento construídos; o M ($i = 1, \dots, 8$) representa o modelo VAR bivariado estimado para cada variável sentimento.

Modelo 3 – Mercado de JPN

Variáveis	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8
const	0,01*	0,01*	0,00	0,00	0,02	-1,35	0,00	-12,33
$y_{N_{t-1}}$	0,02	0,01	0,33**	0,04	-0,02	-0,05	-0,01	-0,22
$y_{N_{t-2}}$	-0,03			0,00		0,00	-0,02	-0,16
$y_{N_{t-3}}$							0,04	-0,07
$y_{N_{t-4}}$							-0,07	-0,13
$y_{N_{t-5}}$							0,12	
$y_{N_{t-6}}$							-0,16	
$s_{1_{t-1}}$	0,03							
$s_{1_{t-2}}$	0,02							
$s_{2_{t-1}}$		0,00						
$s_{3_{t-1}}$			-0,10***					
$s_{4_{t-1}}$				0,11				
$s_{4_{t-1}}$				-0,03				
$LEPU_{t-1}$					-0,05*			
$LEPU_{t-2}$					0,04*			
$LCCI_{t-1}$						9,31*		
$LCCI_{t-2}$						-13,77		
$LCCI_{t-3}$						4,75		
$DLBCI_{t-1}$							56,70	
$DLBCI_{t-2}$							-189,58**	
$DLBCI_{t-3}$							252,77**	
$DLBCI_{t-4}$							-201,86*	
$DLBCI_{t-5}$							110,16	
$DLBCI_{t-6}$							-31,34	
$LCLI_{t-1}$								109,63***
$LCLI_{t-2}$								-202,60*
$LCLI_{t-3}$								99,92
$LCLI_{t-4}$								-4,28
SRQ	0,33	0,33	0,01	0,33	0,32	0,31	0,29	0,26
R ²	0,01	0,00	0,97	0,01	0,03	0,04	0,09	0,20
Est-F	7,4***	0,1	2681,96***	0,24	0,91	3,65***	0,97	3,7***

Nota: * significa rejeição de hipótese nula (H_0) ao nível de significância (***) a 1%; (**) a 5% e (*) a 10%. Em que y_{N_t} representa os retornos de N225; s_{i_t} ($i = 1, \dots, 4$) representa os indicadores de sentimento construídos; o M ($i = 1, \dots, 8$) representa o modelo VAR bivariado estimado para cada variável sentimento.

A. 7 – Estimação do VAR (2009M1-2019M12)

Mercado_SP500		Mercado_FTSE100		Mercado_N225	
Variáveis	Coef.	Variáveis	Coef.	Variáveis	Coef.
const	-6,282*	const	-5,857**	const	0,325
Y _{SP} _{t-1}	1,863*	Y _{FT} _{t-1}	3,822***	Y _N _{t-1}	-0,320***
Y _{SP} _{t-2}	-1,488	Y _{FT} _{t-2}	0,633	Y _N _{t-2}	-0,099
Y _{SP} _{t-3}	1,405	Y _{FT} _{t-3}	-0,756	Y _N _{t-3}	0,000
Y _{SP} _{t-4}	0,050	Y _{FT} _{t-4}	0,668	Y _N _{t-4}	-0,059
Y _{SP} _{t-5}	-0,456	S ₁ _{t-1}	0,009	Y _N _{t-5}	-0,076
S ₁ _{t-1}	-0,005	S ₁ _{t-2}	0,002	Y _N _{t-6}	0,000
S ₁ _{t-2}	-0,044	S ₁ _{t-3}	0,017	S ₁ _{t-1}	-0,012
S ₁ _{t-3}	0,001	S ₁ _{t-4}	0,002	S ₁ _{t-2}	-0,021**
S ₁ _{t-4}	-0,009	S ₂ _{t-1}	-0,000	S ₁ _{t-3}	-0,029***
S ₁ _{t-5}	-0,016	S ₂ _{t-2}	0,000	S ₁ _{t-4}	-0,018*
S ₂ _{t-1}	-0,000	S ₂ _{t-3}	0,000	S ₁ _{t-5}	-0,010
S ₂ _{t-2}	-0,000	S ₂ _{t-4}	-0,000	S ₁ _{t-6}	0,003
S ₂ _{t-3}	-0,000	S ₃ _{t-1}	4,176***	S ₂ _{t-1}	-0,000
S ₂ _{t-4}	-0,000	S ₃ _{t-2}	0,909	S ₂ _{t-2}	0,000
S ₂ _{t-5}	-0,000	S ₃ _{t-3}	-0,711	S ₂ _{t-3}	0,000
S ₃ _{t-1}	2,330**	S ₃ _{t-4}	0,558	S ₂ _{t-4}	0,000
S ₃ _{t-2}	-0,934	S ₄ _{t-1}	-0,064	S ₂ _{t-5}	0,000
S ₃ _{t-3}	1,681	S ₄ _{t-2}	0,188	S ₂ _{t-6}	0,000
S ₃ _{t-4}	0,319	S ₄ _{t-3}	0,108	S ₃ _{t-1}	-0,988***
S ₃ _{t-5}	-0,583	S ₄ _{t-4}	0,273**	S ₃ _{t-2}	-0,352***
S ₄ _{t-1}	-0,227	DLEPU _{t-1}	-0,004	S ₃ _{t-3}	-0,131
S ₄ _{t-2}	-0,012	DLEPU _{t-2}	0,025*	S ₃ _{t-4}	-0,069
S ₄ _{t-3}	-0,107	DLEPU _{t-3}	-0,014	S ₃ _{t-5}	-0,103
S ₄ _{t-4}	0,471***	DLEPU _{t-4}	0,017	S ₃ _{t-6}	-0,105
S ₄ _{t-5}	0,155	DLCCI _{t-1}	-6,187	S ₄ _{t-1}	0,014
DLEPU _{t-1}	0,008	DLCCI _{t-2}	7,112	S ₄ _{t-2}	0,026
DLEPU _{t-2}	0,020	DLCCI _{t-3}	-9,336	S ₄ _{t-3}	-0,003
DLEPU _{t-3}	0,015	DLCCI _{t-4}	-1,156	S ₄ _{t-4}	-0,067*
DLEPU _{t-4}	0,006	LBCI _{t-1}	3,021	S ₄ _{t-5}	-0,030
DLEPU _{t-5}	-0,014	LBCI _{t-2}	-4,387	S ₄ _{t-6}	-0,016
DLCCI _{t-1}	-2,283	LBCI _{t-3}	0,683	LEPU _{t-1}	0,004
DLCCI _{t-2}	8,036	LBCI _{t-4}	1,967	LEPU _{t-2}	0,011
DLCCI _{t-3}	-9,359	LCLI _{t-1}	26,217	LEPU _{t-3}	-0,005
DLCCI _{t-4}	1,294	LCLI _{t-2}	-55,738	LEPU _{t-4}	0,009
DLCCI _{t-5}	2,620	LCLI _{t-3}	48,532	LEPU _{t-5}	-0,008
LBCI _{t-1}	-3,017	LCLI _{t-4}	-19,031	LEPU _{t-6}	-0,007
LBCI _{t-2}	9,905			LCCI _{t-1}	0,792
LBCI _{t-3}	-13,337			LCCI _{t-2}	-2,820
LBCI _{t-4}	11,812			LCCI _{t-3}	1,607

LBCI _{t-5}	-6,059		LCCI _{t-4}	2,314
LCLI _{t-1}	72,251*		LCCI _{t-5}	-4,444
LCLI _{t-2}	-217,493		LCCI _{t-6}	2,245
LCLI _{t-3}	301,456		DLBCI _{t-1}	-1,122
LCLI _{t-4}	-222,607		DLBCI _{t-2}	-1,6347
LCLI _{t-5}	68,455*		DLBCI _{t-3}	-13,1676
			DLBCI _{t-4}	22,3381
			DLBCI _{t-5}	-10,3093
			DLBCI _{t-6}	5,2426
			LBCI _{t-1}	-1,2386
			LBCI _{t-1}	6,8688
			LBCI _{t-1}	9,7755
			LBCI _{t-1}	-36,9851
			LBCI _{t-1}	25,6456
			LBCI _{t-1}	-3,8345
SRQ	0,082	0,081		0,004
R ²	0,495	0,437		0,987
Est-F	1,7**	1,9***		100,7***

Nota: * significa rejeição de hipótese nula (H_0) ao nível de significância (***) a 1%; (**) a 5% e (*) a 10%. Em que y_{SP_t} , y_{FT_t} e y_{N_t} representam os retornos de SP500, FTSE100 e N225; s_{i_t} ($i = 1, \dots, 4$) representam os indicadores de sentimento de US, GBR e JPN.

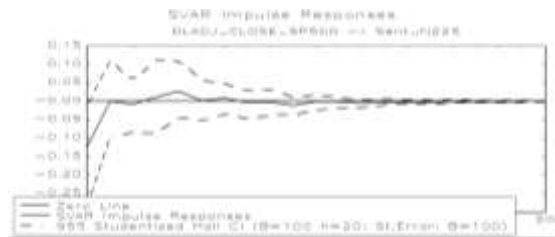
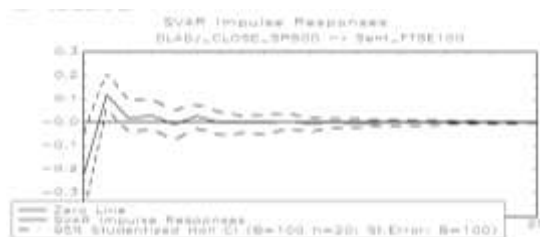
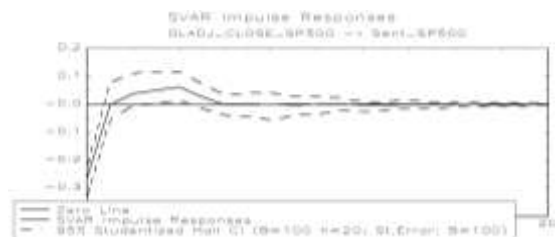
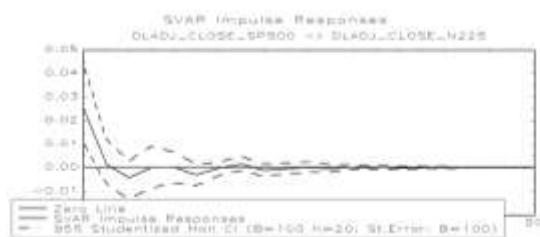
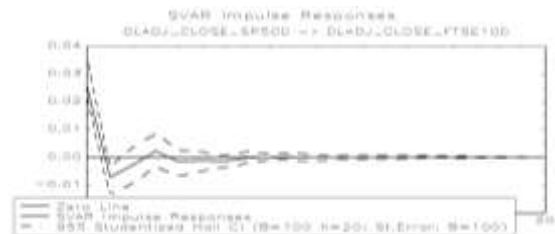
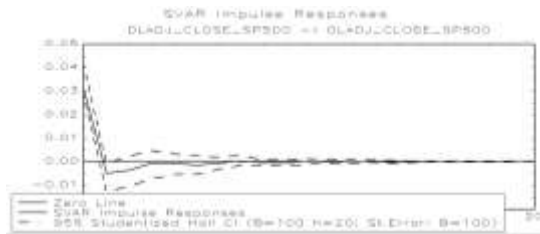
A. 8 - Testes de causalidade de Granger

<i>Hipótese nula:</i>	<i>Est. - F</i>	<i>Prob.</i>	<i>Sig.</i>
y_{FT_t} não causa Granger y_{SP_t}	1,88	0,1186	
y_{SP_t} não causa Granger y_{FT_t}	0,95	0,4401	
y_{N_t} não causa Granger y_{SP_t}	0,21	0,9298	
y_{SP_t} não causa Granger y_{N_t}	0,11	0,9783	
s_{US_t} não causa Granger y_{SP_t}	2,17	0,0768	*
y_{SP_t} não causa Granger s_{US_t}	7,76	0,0000	***
s_{GBR_t} não causa Granger y_{SP_t}	1,86	0,1229	
y_{SP_t} não causa Granger s_{GBR_t}	4,72	0,0014	***
s_{JPN_t} não causa Granger y_{SP_t}	0,85	0,4983	
y_{SP_t} não causa Granger s_{JPN_t}	1,72	0,1498	
y_{N_t} não causa Granger y_{GBR_t}	0,73	0,5739	
y_{GBR_t} não causa Granger y_{N_t}	1,39	0,2414	
s_{US_t} não causa Granger y_{GBR_t}	3,27	0,0138	**
y_{GBR_t} não causa Granger s_{US_t}	3,81	0,0060	***
s_{GBR_t} não causa Granger y_{GBR_t}	1,61	0,1755	
y_{GBR_t} não causa Granger s_{GBR_t}	6,62	0,0001	***
s_{JPN_t} não causa Granger y_{GBR_t}	0,87	0,4826	
y_{GBR_t} não causa Granger s_{JPN_t}	1,97	0,1038	
s_{US_t} não causa Granger y_{N_t}	0,55	0,6978	
y_{N_t} não causa Granger s_{US_t}	3,11	0,0178	**
s_{GBR_t} não causa Granger y_{N_t}	0,87	0,4813	
y_{N_t} não causa Granger s_{GBR_t}	1,31	0,2692	
s_{JPN_t} não causa Granger y_{N_t}	0,88	0,4798	
y_{N_t} não causa Granger s_{JPN_t}	7,82	0,0000	***
s_{GBR_t} não causa Granger s_{US_t}	2,67	0,0357	**
s_{US_t} não causa Granger s_{GBR_t}	0,45	0,7706	
s_{JPN_t} não causa Granger s_{US_t}	4,51	0,0020	***
s_{US_t} não causa Granger s_{JPN_t}	0,8	0,5273	
s_{JPN_t} não causa Granger s_{GBR_t}	1,37	0,2480	
s_{GBR_t} não causa Granger s_{JPN_t}	0,81	0,5219	

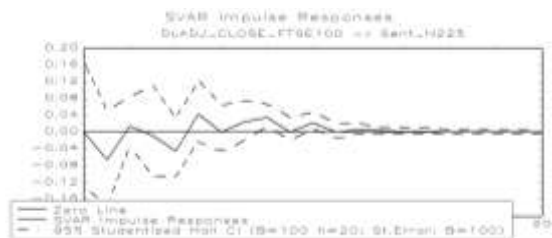
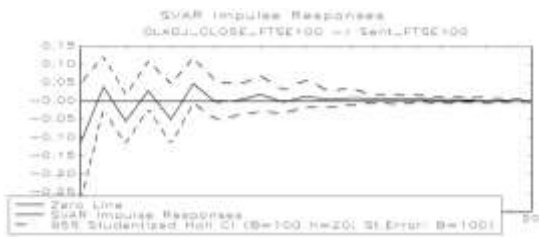
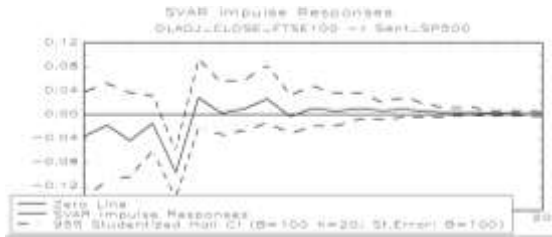
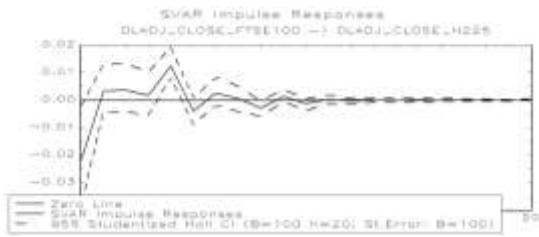
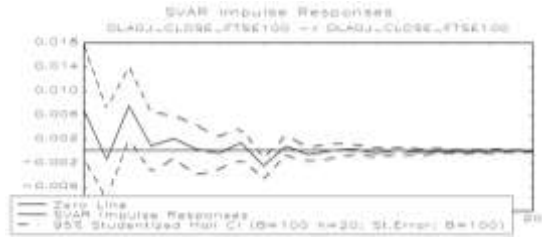
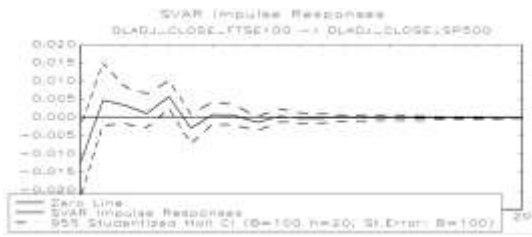
Nota: N° Observações 128. * significa rejeição de hipótese nula (H_0) ao nível de significância (***) a 1%; (**) a 5% e (*) a 10%. Em que y_{SP_t} , y_{FT_t} e y_{N_t} representam os retornos de SP500, FTSE100 e N225; s_{i_t} ($i = 1, \dots, 4$) representam os indicadores de sentimento de US, GBR e JPN.

A. 9 – Bandas de erros para as funções de resposta aos impulsos:

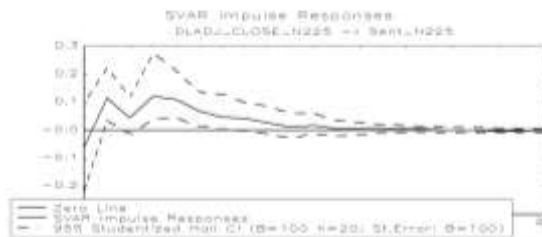
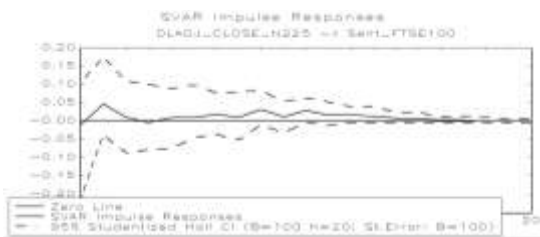
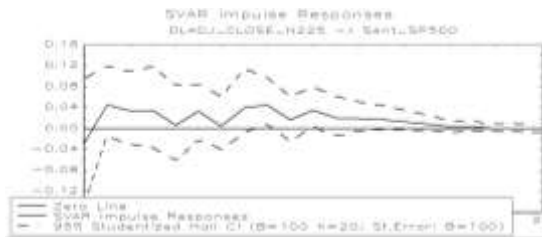
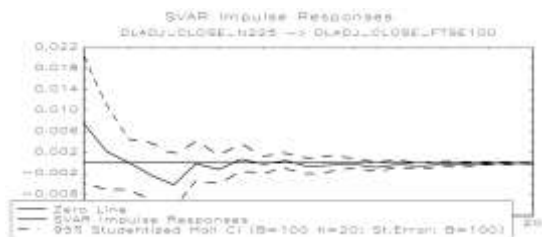
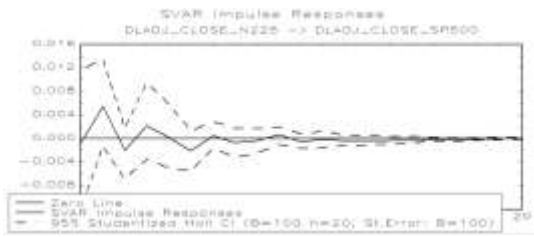
Função resposta a impulsos a um choque nos retornos de SP500



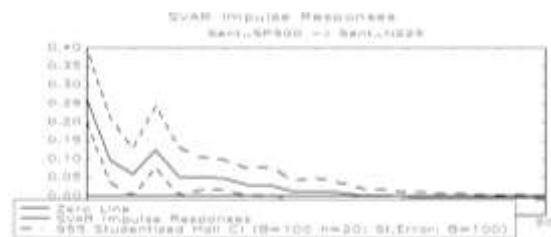
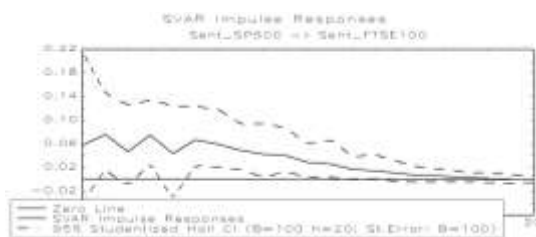
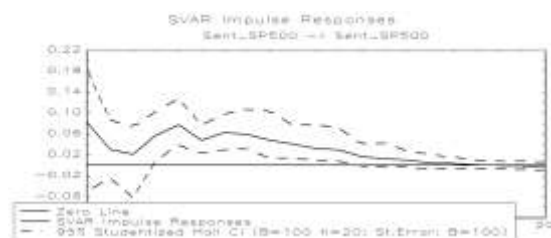
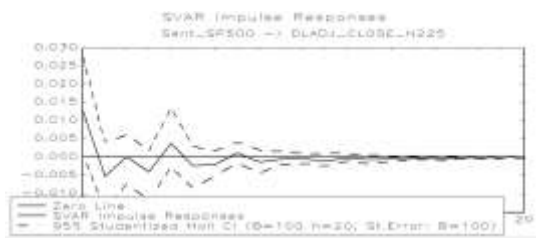
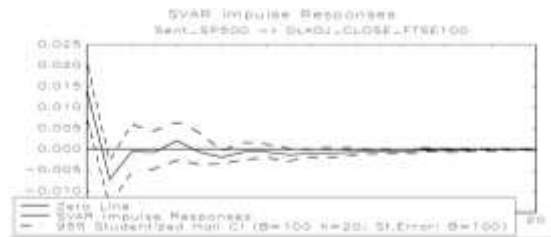
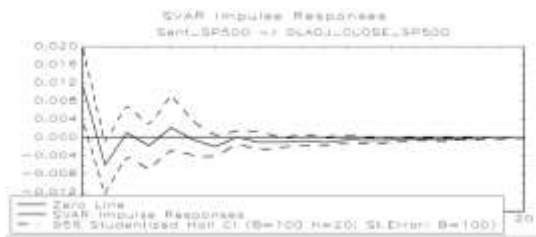
Função resposta a impulsos a um choque nos retornos de FTSE100



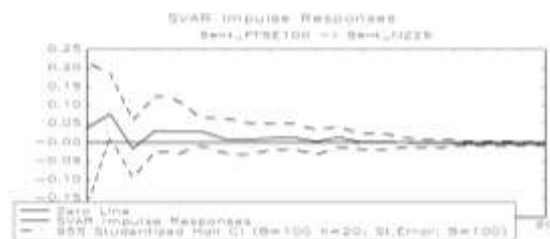
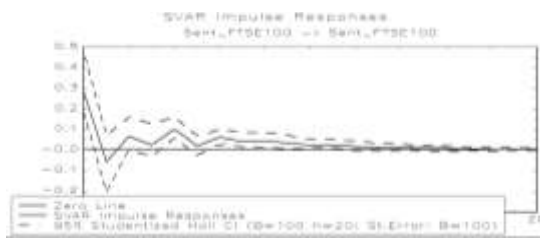
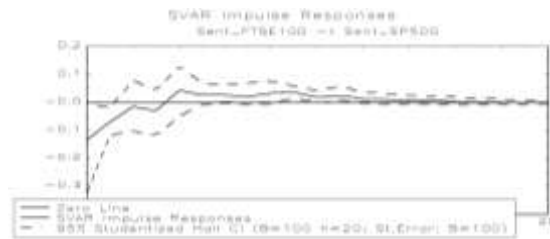
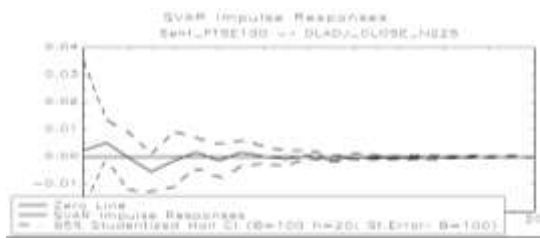
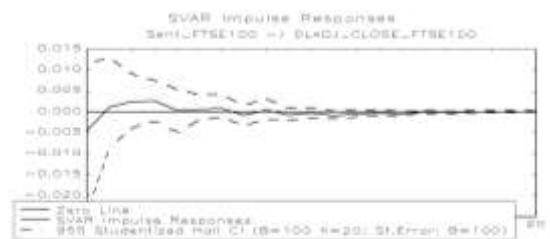
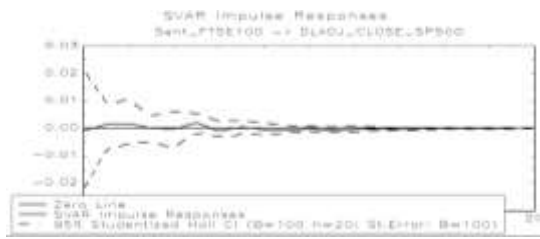
Função resposta a impulsos a um choque nos retornos de N225



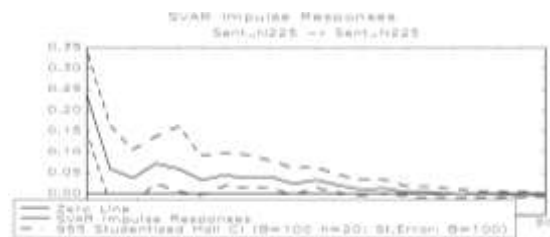
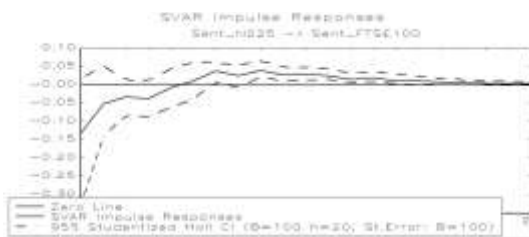
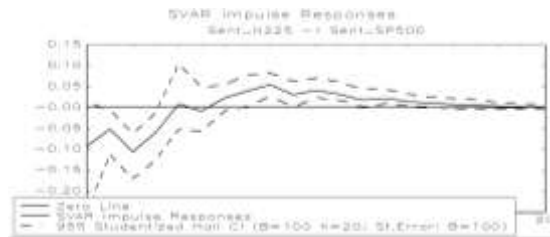
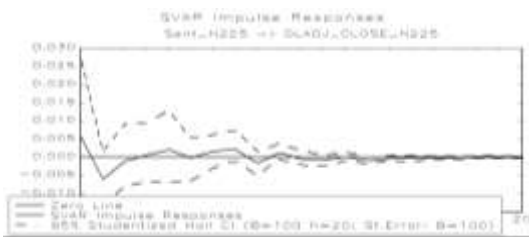
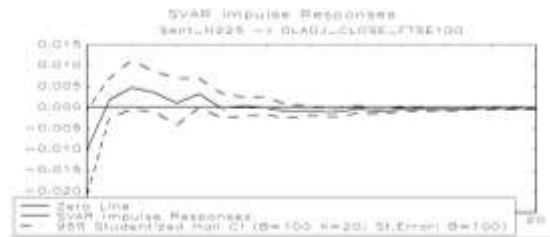
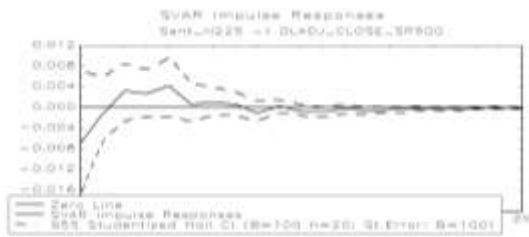
Função resposta a impulsos a um choque nos Sent_SP500



Função resposta a impulsos a um choque nos Sent_FTSE100



Função resposta a impulsos a um choque nos Sent_N225



A. 10 - Decomposição da variância das rentabilidades

<u>Rt_SP500</u>						
Tempo	Rt_SP500	Rt_FTSE100	Rt_N225	Sent_SP500	Sent_FTSE100	Sent_N225
1	0,74	0,12	0,00	0,10	0,00	0,04
2	0,70	0,12	0,02	0,12	0,00	0,03
3	0,69	0,13	0,02	0,12	0,00	0,04
4	0,68	0,13	0,03	0,12	0,00	0,05
5	0,65	0,14	0,03	0,12	0,00	0,05
6	0,65	0,15	0,03	0,12	0,01	0,05
7	0,64	0,15	0,03	0,12	0,01	0,06
8	0,64	0,15	0,03	0,12	0,01	0,06
9	0,64	0,15	0,03	0,12	0,01	0,06
10	0,64	0,15	0,03	0,12	0,01	0,06
11	0,64	0,15	0,03	0,12	0,01	0,06
12	0,64	0,15	0,03	0,12	0,01	0,06
<u>Rt_FTSE100</u>						
Tempo	Rt_SP500	Rt_FTSE100	Rt_N225	Sent_SP500	Sent_FTSE100	Sent_N225
1	0,61	0,04	0,05	0,18	0,02	0,09
2	0,59	0,04	0,05	0,21	0,02	0,09
3	0,55	0,08	0,05	0,19	0,02	0,10
4	0,54	0,08	0,05	0,19	0,03	0,11
5	0,53	0,08	0,06	0,19	0,03	0,11
6	0,53	0,08	0,06	0,19	0,03	0,11
7	0,53	0,08	0,06	0,19	0,03	0,11
8	0,53	0,08	0,06	0,19	0,03	0,11
9	0,52	0,09	0,06	0,19	0,03	0,11
10	0,52	0,09	0,06	0,19	0,03	0,11
11	0,52	0,09	0,06	0,19	0,03	0,11
12	0,52	0,09	0,06	0,19	0,03	0,11
<u>Rt_N225</u>						
Tempo	Rt_SP500	Rt_FTSE100	Rt_N225	Sent_SP500	Sent_FTSE100	Sent_N225
1	0,24	0,19	0,49	0,06	0,00	0,01
2	0,23	0,18	0,47	0,07	0,01	0,03
3	0,24	0,19	0,47	0,07	0,01	0,03
4	0,23	0,18	0,46	0,07	0,02	0,02
5	0,22	0,22	0,44	0,08	0,02	0,02
6	0,22	0,23	0,43	0,08	0,02	0,02
7	0,22	0,23	0,43	0,08	0,02	0,03
8	0,22	0,23	0,43	0,08	0,02	0,03
9	0,22	0,23	0,43	0,08	0,02	0,03
10	0,22	0,23	0,43	0,08	0,02	0,03
11	0,22	0,23	0,43	0,08	0,02	0,03
12	0,21	0,23	0,43	0,08	0,02	0,03

A. 11 - Decomposição da variância dos indicadores de sentimento

<u>Sent_SP500</u>						
Tempo	Rt_SP500	Rt_FTSE100	Rt_N225	Sent_SP500	Sent_FTSE100	Sent_N225
1	0,66	0,01	0,01	0,06	0,17	0,08
2	0,60	0,01	0,02	0,07	0,20	0,09
3	0,54	0,03	0,03	0,06	0,18	0,17
4	0,51	0,03	0,04	0,08	0,17	0,18
5	0,47	0,08	0,03	0,11	0,16	0,15
6	0,46	0,08	0,04	0,12	0,16	0,15
7	0,44	0,08	0,04	0,14	0,16	0,15
8	0,43	0,08	0,04	0,15	0,15	0,15
9	0,40	0,08	0,05	0,15	0,15	0,16
10	0,40	0,08	0,05	0,16	0,15	0,16
11	0,39	0,07	0,06	0,16	0,15	0,17
12	0,38	0,07	0,06	0,16	0,15	0,17
<u>Sent_FTSE100</u>						
Tempo	Rt_SP500	Rt_FTSE100	Rt_N225	Sent_SP500	Sent_FTSE100	Sent_N225
1	0,30	0,08	0,00	0,02	0,49	0,11
2	0,33	0,07	0,01	0,05	0,43	0,11
3	0,31	0,08	0,01	0,06	0,43	0,11
4	0,30	0,08	0,01	0,08	0,42	0,11
5	0,28	0,09	0,01	0,08	0,43	0,10
6	0,28	0,10	0,01	0,10	0,42	0,10
7	0,27	0,09	0,01	0,11	0,42	0,10
8	0,26	0,09	0,01	0,12	0,42	0,10
9	0,25	0,09	0,02	0,12	0,41	0,10
10	0,25	0,09	0,02	0,13	0,41	0,10
11	0,25	0,09	0,02	0,13	0,41	0,11
12	0,25	0,09	0,02	0,13	0,41	0,11
<u>Sent_N225</u>						
Tempo	Rt_SP500	Rt_FTSE100	Rt_N225	Sent_SP500	Sent_FTSE100	Sent_N225
1	0,11	0,00	0,03	0,47	0,01	0,39
2	0,08	0,02	0,09	0,43	0,04	0,33
3	0,08	0,02	0,10	0,43	0,04	0,32
4	0,07	0,02	0,15	0,43	0,04	0,29
5	0,07	0,03	0,19	0,40	0,04	0,28
6	0,06	0,03	0,20	0,40	0,04	0,27
7	0,06	0,03	0,20	0,39	0,04	0,27
8	0,06	0,03	0,20	0,39	0,04	0,27
9	0,06	0,04	0,20	0,39	0,04	0,28
10	0,06	0,04	0,20	0,39	0,04	0,28
11	0,06	0,04	0,20	0,38	0,04	0,28
12	0,06	0,04	0,20	0,38	0,04	0,28