



UNIVERSIDADE
LUSÓFONA

**Centro Universitário de Lisboa
Economia e Gestão
Contabilidade, Fiscalidade e Finanças**

Mercados financeiros: análise de integração entre índices de ações e metais preciosos

Dissertação de Mestrado apresentada a provas públicas para a obtenção do grau de Mestre em Contabilidade, Fiscalidade e Finanças, orientada pelo Prof. Doutor Rui Manuel Teixeira Santos Dias.

Aureo da Conceição Miza Manuel, nº 22201876
2024

www.ulusofona.pt



UNIVERSIDADE
LUSÓFONA

Centro Universitário de Lisboa
Economia e Gestão
Contabilidade, Fiscalidade e Finanças

Mercados financeiros: análise de integração entre índices de ações e metais preciosos

“Versão Final”

Dissertação defendida em provas públicas na Universidade Lusófona -
Centro Universitário de Lisboa no dia 09/05/2024, perante o júri,
nomeado pelo Despacho de Nomeação n.º: 793/2024, de 09 de abril de
2024, com a seguinte composição:

Presidente: Prof. Doutor João Miguel Capela Borralho - UL-CUL;

Arguente: Prof. Doutor Carlos Eduardo Capelo Ramos do Rosário - UL-
CUL;

Orientador: Prof. Doutor Rui Manuel Teixeira Santos Dias - UL-CUL;

Aureo da Conceição Miza Manuel, nº 22201876
2024

www.ulusofona.pt

Dedicatória

À memória do meu pai, José Manuel.

*6. “Não andeis ansiosos por coisa alguma;
Antes em tudo sejam os vossos pedidos conhecidos
diante de Deus pela oração e súplicas com ações de graças”;*

*7. “e a paz de Deus,
que excede todo o entendimento,
guardará os vossos corações
e os vossos pensamentos em Cristo Jesus”.*

- Filipenses 4: 6-7 (Bíblia Sagrada)

Agradecimentos

Quero primeiramente expressar a minha imensa gratidão à Deus por me ter dado capacidade física, espiritual e psicológica para concluir esta dissertação de mestrado. Reconheço a sua presença constante, sobretudo nos momentos mais desafiadores que duvidei das minhas capacidades ou deduzi não ter forças para continuar.

Ao meu orientador, Professor Doutor Rui Manuel Teixeira Santos Dias, expresso a minha sincera gratidão. Sua constante motivação, orientação, paciência e experiência académica foram cruciais para o desenvolvimento desta dissertação. Agradeço por compartilhar comigo o seu tempo e conhecimento e inspirar-me a alcançar padrões mais elevados.

À minha querida mãe, Filomena Elizabete Chitula Miza (carinhosamente tratada por Mena), dedico palavras especiais. Sua incansável motivação, amor, apoio e compreensão formaram a base de sustento e impulso em direção aos meus objetivos. Sem o seu apoio incondicional, esta conquista não teria sido possível.

Às minhas irmãs, Yolanda Manuel e Karine Manuel, agradeço pela energia positiva, e por me incluírem nas vossas orações.

Aos meus familiares, professores, colegas, amigos, e a todos que, de alguma forma contribuíram para o meu crescimento académico e pessoal, o meu mais profundo agradecimento. Esta jornada foi enriquecedora e significativa graças à participação de cada um de vocês.

Por último, mas não menos importante, endereço o meu agradecimento à Universidade Lusófona, por me ter recebido de braços abertos desde o primeiro dia e por ter contribuído excecionalmente para o avanço do meu percurso académico.

Nguna Sakuila! *

*Significa "Muito Obrigado" na minha língua materna - Chokwe

Resumo

No contexto da pandemia global de 2020, e da invasão russa à Ucrânia em 2022, analisou-se a integração e a eficiência entre os índices de ações Dow Jones (EUA), Amman SE General (Jordânia), BLSI (Líbano), EGX 30 (Egito), ISRAEL TA 125 (Israel), MASI (Marrocos), MOEX (Rússia) e metais preciosos Gold Bullion LBM; Silver, Handy & Harman; London Platinum, no período de 1 de janeiro de 2018 a 23 de novembro de 2023.

Duas questões centrais foram exploradas:

1. Os eventos de 2020 e 2022 influenciaram a integração entre os mercados MENA e os metais preciosos?
2. Um aumento na integração implica eficiência ou ineficiência nos mercados?

Os resultados dos testes de cointegração revelaram aumentos durante os subperíodos "Tranquilo" e "Stress"; a platina subiu de zero para 4 integrações, MOEX de 3 para 6, Dow Jones de 1 para 3, Amman SE General de 1 para 2. Por outro lado, ISRAEL TA 125 desceu de 5 para 1, EGX de 2 para 1, MASI de 3 para zero, ouro de 1 para zero. Os índices BLSI e prata, mantiveram o nível de integração com 1-1 e 2-2 respetivamente. Estes resultados não confirmam a primeira questão de investigação, pois houve aumentos e diminuições de integrações durante os anos de 2020 e 2022.

Para responder à segunda questão de investigação estimamos os slopes do Detrended Fluctuation Analysis (DFA) para perceber se o eventual aumento da integração financeira tinha uma relação causal com ineficiência nos mercados, visto que a maioria dos mercados registou persistência significativa. A análise indicou persistência, mas não coincidiu com aumento e diminuição dos níveis de integração nos mercados, não confirmando assim, a segunda questão de investigação.

Em conclusão, o estudo tem implicações importantes para investidores internacionais nos mercados financeiros MENA, tendo em destaque a necessidade de compreender a relação entre índices de ações e metais preciosos bem como analisar a eficiência desses mercados em períodos de incerteza global para uma tomada de decisão informada.

Palavras-chave: Eventos de 2020 e 2022; mercados MENA; metais preciosos; integração financeira; reequilíbrio de carteiras.

Classificação: C01, C32, C38, G10, G11, G14, Q42

Abstract

In the context of the 2020 global pandemic and the 2022 Russian invasion of Ukraine, we analyzed the integration and the efficiency between the equity indices, Dow Jones (USA), Amman SE General (Jordan), BLSI (Lebanon), EGX 30 (Egypt), ISRAEL TA 125 (Israel), MASI (Morocco), MOEX (Russia), and the precious metals Gold Bullion LBM; Silver Handy & Harman; London Platinum, in the period of 1st January 2018 to 23rd November 2023.

Two central questions were explored:

1. The events of 2020 and 2022 influenced the integration between the capital markets in the MENA region and the precious metals?
2. An increase in the integration implied efficiency or inefficiency in the markets?

The results of the tests for cointegration revealed an increase of integrations during the “Quiet” and “Stress” subperiods; Platinum increased from 0 integrations to 4 integrations, MOEX increased from 3 to 6, Dow Jones from 1 to 3, Amman SE General from 1 to 2. On the other hand, ISRAEL TA 125 decreased from 5 integrations to 1, EGX from 2 to 1, MASI from 3 to 0, Gold from 1 to 0. The indices BLSI and Platinum kept their level of integration, with 1-1 and 2-2 respectively. These results did not confirm the first research question since there were increases and decreases in integrations during 2020 and 2022.

To answer the second research question, we estimated the slopes of the Detrended Fluctuation Analysis (DFA) to understand if the eventual increase of financial integration had a causal relationship with inefficiency in the markets, since most of the markets registered significant persistency. The analyze indicated persistency but did not match with the increase and decrease in the level of integration. As such, not confirming the second research question.

In conclusion, this study has significant implications for international investors in the financial markets of MENA, with an emphasis in understanding the relationship between the equity indices and precious metals as well as analyzing the efficiency of those markets during periods of global uncertainty, for informed decision-making.

Keywords: Events of 2020 and 2022; MENA markets; precious metals; financial integration; portfolio rebalancing.

JEL Classification: C01, C32, C38, G10, G11, G14, Q42

Índice

LISTA DE ABREVIATURAS	XI
INTRODUÇÃO	1
JUSTIFICAÇÃO DO TEMA E DO PERÍODO	2
OBJETIVOS DA INVESTIGAÇÃO E FUNDAMENTAÇÃO DOS MERCADOS SELECIONADOS	3
PERTINÊNCIA E RESPECTIVOS CONTRIBUTOS ACADÉMICOS E PROFISSIONAIS	4
ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	5
CAPÍTULO I: REVISÃO DA LITERATURA	7
INTRODUÇÃO TEÓRICA	7
EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS SOBRE A INTEGRAÇÃO ENTRE OS MERCADOS FINANCEIROS	8
1.2 EVIDÊNCIAS SOBRE OS MERCADOS DE AÇÕES	8
1.3 ESTUDOS RELACIONADOS SOBRE A INTEGRAÇÃO NOS MERCADOS DE CAPITALIS	9
ESTUDOS SOBRE EFICIÊNCIA NOS MERCADOS FINANCEIROS	12
CAPÍTULO II: DADOS E METODOLOGIA	16
DADOS	16
METODOLOGIA	17
1.4 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA	18
1.5 TESTES DE COINTEGRAÇÃO	25
1.6 DETRENDED FLUCTUATION ANALYSIS α DFA	27
CAPÍTULO III: RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA	29
TESTES DE COINTEGRAÇÃO: GREGORY E HANSEN	34
TESTE DO EXPOENTE DETRENDED FLUCTUATION ANALYSIS (DFA): ANÁLISE GLOBAL	47
CONCLUSÕES	49
A) LINHAS DE INVESTIGAÇÃO FUTURAS	50
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51

Índice de tabelas

Tabela 1: Países e respetivos índices.	16
Tabela 2: Síntese das características dos testes de raiz unitária em painel.	25
Tabela 3: <i>Detrended Fluctuation Analysis</i> α DFA	28
Tabela 4: Quadro resumo das estatísticas descritivas, em retornos, dos mercados financeiros em análise, no período de 1 de janeiro de 2018 a 23 de novembro de 2023.....	32
Tabela 5: Quadro resumo dos testes de raízes unitárias, em retornos, respeitante aos mercados financeiros em análise, no período de 1 de janeiro de 2018 a 23 de novembro de 2023.....	33
Tabela 6: Testes de Gregory-Hansen, referente ao índice de ações Dow Jones, no período Tranquilo e de Stress.	35
Tabela 7: Testes de Gregory-Hansen, referente ao índice de ações Amman SE General, no período Tranquilo e de Stress.	36
Tabela 8: Testes de Gregory-Hansen, referente ao índice de ações EGX 30, no período Tranquilo e de Stress.	37
Tabela 9: Testes de Gregory-Hansen, referente ao índice de ações ISRAEL TA 125, no período Tranquilo e Stress.	38
Tabela 10: Testes de Gregory-Hansen, referente ao índice bolsista BLSI, no período Tranquilo e Stress.....	39
Tabela 11: Testes de Gregory-Hansen, referente ao índice bolsista MOEX, no período Tranquilo e Stress.	40
Tabela 12: Testes de Gregory-Hansen, referente ao índice de ações MASI, no período Tranquilo e Stress.	41
Tabela 13: Testes de Gregory-Hansen, referente ao Gold Bullion LBM, no período Tranquilo e Stress.....	42
Tabela 14: Testes de Gregory-Hansen, referente ao Silver, Handy & Harman, no período Tranquilo e Stress.	43
Tabela 15: Testes de Gregory-Hansen, referente ao London Platinum, no período Tranquilo e Stress.....	44

Tabela 16: Síntese dos Resultados obtidos nos Testes de Gregory e Hansen para os mercados financeiros em análise, no período Tranquilo e Stress..... 47

Tabela 17: Expoente DFA para retornos. Os valores dos ajustes lineares para α DFA tiveram sempre $R^2 > 0.99$ 48

Índice de figuras

Figura 1. Local Detrending in the DFA Algorithm.....	27
Figura 2: Evolução, em níveis, dos mercados financeiros em análise, no período de 1 de janeiro de 2018 a 23 de novembro de 2023.	30
Figura 3: Evolução, em retornos, dos mercados financeiros em análise, no período de 1 de janeiro de 2018 a 23 de novembro de 2023.	31

Lista de Abreviaturas

MENA	<i>Médio Oriente e Norte de Africa</i>
DFA	<i>Detrended Fluctuation Analysis</i>
ADF	<i>Augmented Dickey-Fuller</i>
LLC	<i>Levin, Lin & Chu</i>
IPS	<i>Im, Pesaran & Shin</i>
EGX30	<i>Egyptian Exchange</i>
BLSI	<i>Beirut Lebanon Stock Index</i>
MASI	<i>Moroccan All Shares Index</i>
MOEX	<i>Moscow Exchange Indices</i>

Introdução

Segundo a teoria proposta por Markowitz (1952), é possível reduzir o risco não sistemático por meio da diversificação. Assim, para investidores internacionais, a construção de carteiras de investimentos que englobem ativos de diferentes países pode ajudar a mitigar o risco. Markowitz argumentou que ao diversificar, ou seja, investir em uma variedade de classes de ativos com características distintas, os investidores podem compensar eventuais perdas em determinados segmentos de mercado com ganhos em outros. De forma complementar, Fabozzi et al., (2002) concordam que investir em ativos similares e correlacionados pode não ser prudente, pois se um conjunto de ativos perderem valor pode levar à perda dos restantes ativos que compõem a carteira de investimento. Também, neste sentido, Grinblatt & Titman (2002) sustentam que a diversificação permite que os gestores de carteira ou investidores individuais equilibrem os seus investimentos entre vários títulos e dessa forma, minimizem o risco geral inerente às suas carteiras.

Face ao exposto, Tahai et al. (2004) e Taimur (2011) adicionam que compreender o grau de ligações e correlações dos ativos ou mercados, bem como avaliar o grau de integração financeira pode ajudar os investidores a diversificar o seu portefólio de ativos e consequentemente, a reduzir a exposição ao risco, bem como alavancar os seus ganhos, uma vez que, o diagnóstico sobre grau de integração permitirá identificar se os ativos detêm rendibilidades semelhantes, caso sejam ativos pertencentes a mercados integrados, ou se pela sua exposição a diferentes fontes de risco, detêm rendibilidades diferenciadas e, por isso, constituem ativos integrantes de mercados segmentados.

Neste contexto, nos últimos tempos, os mercados financeiros internacionais têm uma propensão para a integração, impulsionada pela liberalização dos fluxos de capital e avanços tecnológicos. Esta combinação tem gerado novas oportunidades tanto para investimento quanto para financiamento. No entanto, embora a integração financeira possa promover um crescimento económico mais robusto, à medida que os mercados se unem, também ficam mais vulneráveis a choques externos. Uma crise em uma determinada região geográfica pode se propagar mais facilmente a outros mercados financeiros, dada a interconectividade crescente que se tem verificado nas ultimas décadas (Dias et al., 2019).

A integração dos mercados bolsistas refere-se à medida em que os preços das ações em diferentes países estão interligados e influenciados por fatores comuns, tais como, condições económicas globais e eventos. No entanto, apesar da crescente

integração, as bolsas de valores ainda apresentam algum nível de influência e divergência específica de cada país, devido a diferenças na regulamentação, estrutura económica, e estabilidade política. (Dias & Carvalho, 2021; Pardal et al., 2021).

Um outro conceito bastante debatido, tem que ver com a análise da eficiência dos mercados financeiros. Essa análise foi impulsionada pela introdução da teoria da Hipótese de Mercados Eficientes (HME) por Eugene Fama em 1970. Esta hipótese sugere que num mercado eficiente, o preço de um determinado ativo financeiro reflete todas as informações disponíveis sobre os aspetos económicos que afetam o valor desse ativo, não sendo assim possível a obtenção de ganhos acima da média de forma persistente (D.C. Cristóvão et al., 2019).

Eugene Fama considerou haver três formas de eficiência: (i) forma fraca, na qual os preços refletem toda informação pública passada e não estão correlacionados; (ii) forma semiforte, na qual os preços refletem toda informação pública passada e mudam instantaneamente para incorporarem nova informação pública; e (iii) forma forte, na qual os preços, adicionalmente, também refletem informação privilegiada (D.C. Cristóvão et al., 2019).

É pertinente estudar a Hipótese de Mercados Eficientes e a sua articulação com outras teorias financeiras para a compreensão do comportamento dos mercados financeiros e dos investidores.

Justificação do tema e do período

Nos últimos anos, os mercados financeiros internacionais, foram palco de grandes contrariedades, em consequência da pandemia da Covid-19, seguindo-se de uma série de colapsos, e em 2022 a invasão russa à Ucrânia o que originou a incerteza nos investidores em termos globais. O estudo da previsibilidade dos retornos nos mercados de capitais é essencial porque fornece informações sobre o grau em que os retornos futuros podem ser estimados com base em informações passadas. Esta informação pode ser utilizada para validar as decisões de investimento e melhorar a gestão do risco. Além disso, a compreensão da previsibilidade dos retornos pode ajudar a identificar ineficiências de mercado e potenciais erros de avaliação, o que pode promover estratégias de investimento destinadas a captar retornos acima da média do mercado. Adicionalmente, pode ajudar os reguladores e os decisores políticos a conceber políticas que promovam a estabilidade

Universidade Lusófona Centro Universitário de Lisboa - Escola de Ciências Económicas e das Organizações

financeira, reduzindo o risco sistémico e assegurando mercados justos e transparentes. (Dias et al., 2022).

Objetivos da investigação e fundamentação dos mercados selecionados

Face ao exposto, a presente dissertação tem como objetivo, primeiramente, analisar se os metais preciosos como o Gold Bullion LBM; Silver, Handy & Harman; e London Platinum, tendem para a integração financeira com os índices de ações Dow Jones (Estados Unidos), Amman SE General (Jordânia), BLSI (Líbano), EGX 30 (Egipto), ISRAEL TA 125 (Israel), MASI (Marrocos), e MOEX (Rússia), durante o período marcado pela pandemia de Covid-19 e o conflito geopolítico entre a Rússia e a Ucrânia em 2022. Em segundo lugar, pretende-se inferir sobre a presença de persistência nos retornos destes mercados, ou seja, tentar perceber se o aumento da integração origina mercados ineficientes.

Para o presente estudo selecionou-se três metais preciosos como o ouro (Gold Bullion LBM), a prata (Silver, Handy & Harman), e platina (London Platinum) que têm se vindo a afirmar como ativos de cobertura ou porto seguro. Os metais preciosos, especialmente o ouro, têm sido reconhecidos como uma reserva de valor há séculos. São ativos tangíveis que não estão sujeitos aos mesmos riscos que as moedas de papel, que podem ser afetados pela inflação, instabilidade política e crises económicas.

Em tempos de incerteza geopolítica, crises económicas ou volatilidade dos mercados financeiros, os investidores procuram frequentemente ativos porto seguro. O ouro é muitas vezes visto como um ativo de refúgio porque tende a reter o seu valor quando outros ativos, tais como ações ou moedas, sofrem flutuações significativas.

A inclusão de metais preciosos numa carteira de investimentos pode proporcionar benefícios de diversificação. A diversificação envolve distribuir os investimentos por diferentes classes de ativos para reduzir o risco. Dado que os metais preciosos têm frequentemente uma baixa correlação com os ativos financeiros tradicionais, tais como ações e obrigações, podem ajudar a mitigar o risco global da carteira. (Kumaraswamy et al., 2023; Mensi et al., 2023; Sharma & Karmakar, 2023; Yousaf et al., 2023).

Para além dos metais preciosos, foram ainda selecionados sete mercados de capitais designadamente os índices de ações Dow Jones (Estados Unidos), Amman SE General (Jordânia), BLSI (Líbano), EGX 30 (Egipto), ISRAEL TA 125 (Israel), MASI (Marrocos), MOEX (Rússia).

O índice Dow Jones Industrial Average (DJIA), também conhecido como Dow Jones, é um dos principais indicadores do mercado de ações dos Estados Unidos

e possui grande importância na economia global. Este índice é composto por 30 grandes empresas americanas de diversos setores, em termos objetivos o Dow Jones reflete a saúde e a direção geral da economia dos Estados Unidos, uma das maiores economias do mundo. A sua ampla aceitação como um indicador confiável faz com que seja utilizado como barómetro para medir o desempenho dos mercados de ações dos EUA e, por consequência, das economias globais. Muitos investidores, gestores de ativos e fundos de investimento acompanham de perto o Dow Jones, utilizando as suas flutuações como referência para tomar decisões de investimento. Além disso, o desempenho do Dow Jones pode afetar os preços de outros ativos financeiros, como commodities e moedas, nos mercados internacionais (Tenreiro Machado, 2020; Wang et al., 2020).

Os mercados de capitais dos países do Oriente Médio e Norte da África (MENA) têm uma importância global por várias razões. Em primeiro lugar, muitos destes países possuem reservas significativas de petróleo e gás, o que lhes confere recursos financeiros substanciais para investimento nos mercados locais e internacionais. Além disso, a procura por parte dos investidores locais em diversificar as suas economias para além dos recursos naturais tem sido uma constante crescente, designadamente em setores como o turismo, a tecnologia e as finanças, o que atrai investimentos estrangeiros e fortalece os mercados de capitais locais. Do mesmo modo, a abertura desses mercados aos investidores estrangeiros diretos também contribui para a integração económica global. A integração dos mercados de capitais da região MENA com os mercados globais facilita o comércio internacional, promove a cooperação regional e aumenta a estabilidade financeira global, porém dificulta a hipótese de diversificação de carteiras, o que poderá ser um obstáculo aos investidores internacionais.

Pertinência e respetivos contributos académicos e profissionais

Para o desenvolvimento da presente dissertação considerou-se importante primeiramente, determinar o grau de integração entre os metais preciosos e outras classes de ativos, nomeadamente os mercados de ações (índices bolsistas), e em segundo, analisar a eficiência desses mercados, de modo a perceber o potencial de diversificação em períodos de incerteza na economia global.

De acordo com o que se sabe, alguns investigadores já analisaram o grau de ligação entre os metais preciosos e as energias limpas (Elie et al., 2019), com o petróleo (Mokni et al., 2020), com as moedas digitais (Saijai et al., 2022), com os mercados

de capitais dos ASEAN (Robiyanto et al., 2020), dos países BRIC (Chen et al., 2022) e até mesmo com os índices de ações dos países MENA (Mensi et al., 2023), porém o lapso temporal, a metodologia empregue e as questões de investigação foram distintas das apresentadas neste estudo. Além disso, e com base na literatura consultada, os autores não apresentaram evidências concretas sobre o nível de integração entre os metais preciosos e os mercados de capitais dos países MENA, nem se tal integração colocaria em causa a hipótese de eficiência de mercado, na sua forma fraca.

Inclusivamente, os mercados analisados e o período temporal da amostra são diferenciados dos estudos já desenvolvidos, pois não foi possível identificar uma investigação que apresentasse evidências que incidissem sobre dados correspondentes ao lapso temporal de 1 de janeiro de 2018 a 23 de novembro de 2023, ou seja durante os eventos da pandemia de 2020 e a invasão russa à Ucrânia em 2022.

Em termos de contributos, a presente dissertação pretende dar dois contributos. O primeiro apresenta um carácter teórico, pois pretende-se adicionar à literatura provas que ajudem os investidores no âmbito da sua estratégia de diversificação de carteiras. Já o segundo contributo é de natureza econométrica, em virtude de se comparar resultados estimados através de métodos econométricos e modelos econofísicos que têm a possibilidade de avaliar correlações, de longo prazo, em contexto de não estacionariedade. Particularmente, o teste de Gregory e Hansen (1996) que permite inferir sobre a integração ou segmentação entre os metais preciosos e os mercados de capitais dos países MENA, bem como a identificação da presença de quebras estruturais, assim como o modelo econofísico *Detrended Fluctuation Analysis (DFA)*. O *DFA* é um método de análise que examina a dependência temporal em séries de dados não estacionários. Esta técnica ao assumir que as séries temporais são não estacionárias evita resultados espúrios quando a análise incide sobre as relações das séries de dados no longo prazo. A *DFA* tem a seguinte interpretação: $0 < \alpha < 0,5$: série anti persistente; $\alpha = 0,5$ série apresenta *random walk*; $0,5 < \alpha < 1$ série persistente.

Estrutura da dissertação

Em termos de estrutura, a dissertação encontra-se dividida em quatro capítulos. Além da presente introdução, no primeiro capítulo consta a revisão da literatura, onde primeiramente é introduzido o conceito de comovimento *versus* integração financeira e posteriormente, feita uma revisão de evidências empíricas sobre o grau de integração entre

os mercados de ações e os metais preciosos em períodos de volatilidade extrema. No segundo capítulo, encontram-se descritos os dados da amostra, bem como a metodologia a empregar para o desenvolvimento da investigação. No terceiro capítulo é possível encontrar os resultados e a respetiva discussão dos mesmos. No quarto e último capítulo estarão presentes as principais conclusões, bem como uma linha de investigação futura considerada pertinente no âmbito da continuidade do estudo da temática desenvolvida na presente dissertação.

Capítulo I: Revisão da literatura

Introdução teórica

1.1.1. Comovimento e Integração

Os termos "comovimento" e "integração" nos mercados financeiros, embora relacionados à sincronização entre dois ou mais mercados, são tratados como conceitos distintos na literatura (Gaio et al., 2014).

Em termos práticos, "comovimento" refere-se ao movimento conjunto na mesma direção, indicando uma correlação entre séries temporais. Se as séries temporais são negativamente correlacionadas, movem-se em direções opostas; enquanto uma correlação positiva indica movimento conjunto ao longo do tempo (Bhattacharyya, 2019; Kotu & Deshpande, 2019).

Diversos autores como Dias & Pereira (2021), Dias et al. (2021) tem associado elevados comovimentos a um alto grau de integração de mercados. No entanto, essa teoria deve ser interpretada com cautela, pois mercados correlacionados não necessariamente indicam integração e vice-versa. Conceitualmente, os mercados são considerados financeiramente integrados quando ativos de risco semelhante estão ligados a rendimentos semelhantes, mesmo sendo de diferentes mercados. Empiricamente, a integração pode ser definida como a condição em que séries temporais não estacionárias tornam-se estacionárias quando combinadas linearmente. Para avaliar o grau de integração entre dois mercados, é comum estimar as diferenças entre as médias dos preços das séries e verificar se essa diferença permanece constante a longo prazo. Se os mercados financeiros tenderem à integração, os preços eventualmente voltarão a uma situação de equilíbrio (Chambino et al., 2022).

1.1.2. Eficiência

O estudo da eficiência dos mercados surgiu com a introdução do conceito da Hipótese de Mercados Eficientes (HME). Este conceito refere-se à velocidade em que informações sobre aspetos económicos que têm influência sobre o valor do ativo são adotadas e refletidas no preço do ativo. Um mercado é considerado **eficiente** quando os preços deste refletem, de uma forma imediata, todas as informações disponíveis, não sendo assim possível a obtenção de ganhos acima da média de forma persistente. Contrariamente, um mercado é considerado como sendo **ineficiente** quando é possível a obtenção de ganhos

acima da média por se considerar que os preços não refletem todas as informações disponíveis (Fernandes et al., 2015).

1.1.3. Estacionariedade

Estacionariedade refere-se ao estado de uma serie temporal no qual, as suas propriedades estatísticas não mudam ao longo do tempo. Isso é representado, na sua forma fraca, por uma média igual a zero e uma variância constante.

Uma serie temporal não exhibe estacionariedade quando contém uma **Raiz Unitária**. Isso significa que as suas estatísticas, como a média e a variância mudam ao longo do tempo.

1.1.4. Persistência

São padrões de comportamento nas series temporais que são repetitivos e na mesma direção. Isso implica haver memória longa nas series. Nesse contexto, os resultados passados podem influenciar ou prever os resultados futuros.

As series temporais podem também ser anti-persistentes e apresentar memórias de curto prazo, ou apresentar **Random Walk**, que é a condição em que os preços não podem ser estimados com base em informações passadas.

Evidências empíricas sobre a integração entre os mercados financeiros

1.2 Evidências sobre os mercados de ações

Desde a década de 1990, o estudo da segmentação versus integração internacional dos mercados financeiros tem sido uma área de interesse significativa para académicos, profissionais da indústria financeira e formuladores de políticas. Este tema examina se os mercados financeiros globais se estão a tornar mais integrados ou se permanecem segmentados em diferentes regiões do mundo. A segmentação dos mercados financeiros refere-se à ideia de que diferentes mercados operam de forma relativamente independente uns dos outros, com barreiras significativas que limitam o fluxo de capital entre si. Por outro lado, a integração dos mercados financeiros implica que o capital pode fluir livremente entre diferentes mercados, permitindo que os preços dos ativos se ajustem rapidamente às informações e condições de mercado. Isso leva a uma redução das disparidades de preços entre diferentes mercados e uma maior eficiência na alocação de capital global (Kendo & Tchakounte, 2022; Iheanacho et al., 2023).

Compreender as ligações internacionais entre mercados bolsistas é importante para investigar a ocorrência de fenómenos de integração financeira, especialmente no contexto de colapsos dos mercados bolsistas. As quedas das bolsas de valores são frequentemente acompanhadas de elevados níveis de volatilidade e incerteza, e a compreensão das interligações entre mercados pode ajudar a fornecer uma visão das causas de tais eventos e das potenciais consequências para os investidores.

Ao examinar as relações entre os mercados bolsistas, os investigadores podem avaliar até que ponto fatores globais tais como condições económicas, eventos políticos e política monetária afetam os preços das ações e o comportamento do mercado. Além disso, o estudo das ligações internacionais entre as bolsas de valores pode também fornecer uma visão do fenómeno da integração financeira, incluindo a convergência dos preços das ações, a transferência de informação e capital através das fronteiras, e a emergência de tendências do mercado comum. Globalmente, o estudo das ligações internacionais e da integração financeira é crucial para melhorar a nossa compreensão dos mercados bolsistas e para informar as decisões de investimento (Dias et al., 2019; Dias & Carvalho, 2021; Silva et al., 2020).

1.3 Estudos Relacionados sobre a integração nos mercados de capitais

Os autores Phuan et al. (2009) e Huyghebaert e Wang (2010) avaliaram o nível de integração entre os mercados de capitais dos países ASEAN. Phuan et al. (2009) examinaram a relação entre a liberalização financeira e a integração dos mercados de ações da Indonésia, Malásia, Filipinas, Singapura e Tailândia. Os resultados demonstram da existência de níveis acentuados de integração, o que poderá colocar em causa a hipótese de diversificação de carteiras.

Em complementaridade, Huyghebaert e Wang (2010) examinaram a integração e a causalidade entre as sete principais bolsas de valores do Leste Asiático e os EUA antes, durante e depois da crise financeira asiática de 1997-1998. Os resultados evidenciam que as relações entre os mercados de ações do Leste Asiático variam no tempo, embora as interações do mercado de ações sejam limitadas antes da crise financeira asiática. No entanto durante a crise asiática os mercados de Hong Kong e Singapura recebem choques significativos dos outros mercados do Leste Asiático, incluindo Xangai e Shenzhen. Após a crise, os choques em Hong Kong e Singapura afetaram amplamente as outras bolsas do Leste Asiático, exceto as da China Continental. Em jeito de conclusão, Huyghebaert et al., 2010,

concluem que os EUA influenciam fortemente os retornos das ações no Leste Asiático, exceto para a China Continental, em todos os períodos, porém constata-se que estes mercados asiáticos não causam nenhum choque ao mercado dos EUA.

De forma complementar, Graham et al. (2013), Maghyreh, Awartani, and Hilu (2015) destacam a dinâmica das relações entre os mercados de ações MENA e o mercado de ações dos EUA. Graham et al. (2013) sugere que o potencial de diversificação pode ser mais significativo em frequências mais elevadas, mas recomenda-se cautela durante crises de mercado. Por outro lado, Maghyreh, Awartani, and Hilu (2015) indicam que a relação se fortaleceu após a crise financeira global, mas mostrou sinais de regresso aos níveis anteriores à crise, enfatizando a importância de considerar a natureza evolutiva das ligações de mercado para os investidores.

Em 2020, Pardal et al. (2020) examinaram a integração financeira nos mercados de capitais da Áustria (ATX), Eslovénia (SBITOP), Hungria (BUDAPEST SE), Lituânia (OMX VILNIUS), Polónia (WIG), República Checa (PX PRAGUE), Rússia (MOEX) e Sérvia (BELEX 15), durante a pandemia de 2020. Os resultados sugerem níveis de integração muito significativos, o que diminui as hipóteses de diversificação da carteira a longo prazo. As evidências mostram 47 pares de índices bolsistas integrados (de 56 possíveis). Os índices de ações ATX, BUDAPESTE SE, BELEX 15 mostram uma integração financeira com todos os outros índices. Pelo contrário, o índice de OMX VILNIUS mostra apenas 3 integrações.

Em complementaridade, Heliodoro et al. (2020) analisaram a integração financeira nos mercados do Brasil, China, Índia e Rússia (BRIC's), no período de julho de 2015 a junho de 2020, sendo a amostra dividida em pré e durante a pandemia global (Covid-19). Os resultados sugerem níveis de integração muito significativos, no período Covid-19. Estas evidências diminuem as hipóteses de diversificação de carteira a longo prazo.

Mais ainda, Nardo et al. (2022) examinaram a integração financeira entre os mercados de capitais da Europa e mostram que a integração financeira aumenta durante a crise da dívida soberana e é impulsionada principalmente por variáveis macroeconómicas, capitalização de mercado, incerteza política e desenvolvimentos tecnológicos.

Por outro lado, Dias et al. (2022) testaram a integração financeira entre os mercados de capitais da Alemanha (DAX), EUA (Dow Jones), França (CAC 40), Reino Unido (FTSE 100), Itália (FTSE MIB), Rússia (MOEX), Japão (NIKKEI 225), e Canadá (S&P TSX), China (SHANGHAI e SHENZHEN), e os mercados do petróleo. Os resultados sugerem

que as relações a longo prazo entre mercados de capitais e mercados petrolíferos não ajudam a explicar os movimentos a curto prazo, dito de outra forma a integração financeira não está relacionada com os choques entre mercados. Os autores consideram que os resultados alcançados são de interesse para os investidores que procuram oportunidades nestes mercados financeiros, e também para os decisores políticos para empreenderem reformas institucionais para aumentar a eficiência do mercado e promover o crescimento sustentável nos mercados financeiros.

Em estudos mais recentes, Ben Amar et al. (2023), estudaram a dependência e as repercussões da volatilidade entre duas commodities estratégicas (petróleo bruto e ouro) e um conjunto de índices de mercados de ações regionais islâmicos e convencionais. Os resultados permitem evidenciar uma forte integração entre os mercados financeiros estudados, especificamente durante o período de crise da COVID-19.

De forma adicional, Santana et al. (2023) analisaram as sincronizações entre a principal fonte de energia (petróleo bruto, WTI e Brent) e os metais preciosos como o ouro e a prata (que são um porto seguro para investimento). Ficou evidenciado que a pandemia de 2020 não teve influência no efeito de contágio entre o petróleo bruto com o WTI e o Brent uma vez que já se mostraram altamente interdependentes. Por outro lado, o surto de COVID-19 teve uma influência significativa nos setores do petróleo bruto e dos metais preciosos, o que ficou evidente na identificação de um aumento na integração financeira.

Yousaf et al. (2023) examinaram as propriedades de cobertura, diversificação e porto seguro das ações FAANA em relação a quatro ativos alternativos, nomeadamente ouro, títulos do Tesouro dos EUA, Bitcoin e dólar americano/CHF. Ficou evidenciado que a maioria das ações da FAANA servem como portos seguros fracos contra o ouro, títulos do Tesouro, Bitcoin e dólar/CHF, devido ao nível de integração financeira verificada.

Em complementariedade, Ustaoglu (2023) avaliou a integração entre o ouro, a Bitcoin, e as principais commodities exportadas pela Rússia (petróleo bruto, gás natural, trigo) e os índices de mercado do G7, Rússia, China e Europa. durante a guerra Rússia-Ucrânia. Os resultados mostram que o ouro é apenas um diversificador durante a guerra. A Bitcoin é uma proteção forte contra o trigo, mas uma proteção fraca contra o gás natural, em termos gerais ficou evidenciado níveis acentuados de integração financeira que colocam em causa a diversificação e o reequilíbrio de carteiras.

A importância de estudar a integração financeira entre os mercados de ações e os metais preciosos é vital para a diversificação e reequilíbrio de carteiras de investimento. A integração permite aos investidores reduzir o risco por meio da diversificação em ativos com baixa correlação, como ouro e a prata, que frequentemente agem como ativos de cobertura em momentos de instabilidade económica. Além disso, investir em metais preciosos pode oferecer proteção contra a inflação em períodos de incerteza na economia global, mantendo o capital a longo prazo. Face a esta situação analisar os níveis de integração capacita os investidores a ajustar os seus ativos de acordo com as condições de mercado, mantendo um equilíbrio adequado nas carteiras e uma maximização de retornos.

Estudos sobre eficiência nos mercados financeiros

Os retornos dos índices dos mercados financeiros e dos retornos dos índices de ações, com base nas teorias de eficiência dos mercados e da hipótese de retornos aleatórios, têm sido o foco de grande parte dos estudos sobre mercados financeiros. As alterações e movimentos aleatórios nos preços dos índices, os seus indicadores e causas, bem como a diversidade dos testes e a variedade nas interpretações dos resultados, aumentaram a possibilidade de análise da eficiência dos mercados, sobretudo em momentos de instabilidades e incerteza, o que é característico dos mercados financeiros (Al Hamdooni, E. K. F., 2023).

Vários autores têm, através das suas pesquisas, estudado o comportamento dos retornos nos índices dos mercados financeiros com o objetivo de promover o entendimento e confiança na racionalidade dos mercados (Al Hamdooni, E. K. F., 2023).

Seguindo essa tendência, R. Dias, R. Galvão, Irfan & P. Alexandre, analisaram em 2024 os níveis de eficiência entre as criptomoedas islâmicas, ecológicas e tradicionais durante o conflito geopolítico entre a Rússia e a Ucrânia em 2022.

Mas especificamente os autores pretenderam saber, a partir das questões de investigação, se as informações que chegam aos mercados são imediatamente ajustadas aos preços das moedas digitais e se o conflito geopolítico entre a Rússia e a Ucrânia em 2022 causou memórias longas nos retornos das moedas digitais.

Nos resultados constatou-se que algumas moedas registaram anti persistência e outras foram persistentes no período antes e durante o conflito. Mais ainda,

outras moedas estiveram em equilíbrio no período pré-conflito e passam a persistência durante o conflito enquanto outras tiveram movimento inverso no mesmo período. Estes resultados destacam a complexidade e dinâmica dos mercados de criptomoedas ao apontar que diferentes moedas digitais podem exibir comportamentos temporais distintos, tanto em termos de eficiência de informação quanto de padrões de persistência ou anti persistência.

Também foi analisado por Oliveira et al., (2024), a influencia dos metais preciosos e dos índices de ações ecológicas na formação de preços entre 2018 a 2023. Para tal, foram estimados um modelo VAR Granger Causality/Block Exogeneity Wald com o propósito de identificar diferentes padrões de influência durante cada período. Durante o período Tranquilo, foram observados 15 movimentos que afetaram os preços. Durante a pandemia de 2020, houve um aumento para 26 movimentos. No período Pré-conflito, foram identificados 11 movimentos e no período de Conflito, foram observados 18 movimentos.

Os resultados indicam variações nas interações entre os ativos ao longo do periodo da analise, destacando a importância de compreender essas dinâmicas para uma tomada de decisão mais informada.

Oliveira et al. (2024) avaliaram a multifractalidade entre metais preciosos (ouro, prata, platina) e índices de ações ecológicos (Clean Energy Fuels, Nasdaq Clean Edge Green Energy, S&P Global Clean Energy e WilderHill Clean Energy) entre 2018 a 2023, com o proposito de identificar ineficiência nos mercados analisados.

Os resultados demostraram que durante o período de estabilidade, observou-se uma divisão entre os mercados, sendo que alguns demostraram eficiência de mercado enquanto outros registaram persistências nos preços. Em contrapartida, no período da pandemia da COVID-19, registou-se ineficiências generalizadas em todos os mercados analisados, com os metais preciosos e índices de energia verde a apresentar persistência nos preços, indicando assim, padrões que poderiam levar a oportunidades de arbitragem.

Dias et al. (2024), estudaram as sincronizações entre os índices de ações Fintech e de AI para perceber se estes têm características de diversificadores para o principal índice de ações da India bem como para algumas das principais empresas cotadas no mercado indiano.

Para esse efeito estimou-se o coeficiente de correlação cruzada sem tendência (ρ_{DCCA}) para testar o nível de integração entre os índices de ações de Fintech

e IA, nomeadamente os índices Global Fintech, Artificial Intelligence & BigData Index (IAIQ), Blockchain Index (ILEGR), Disruptive Technology Index (IDTEC), assim como índice indiano Nifty 50, a empresa de energia Power Grid Corporation of India (PGRD), a siderurgia Tata Steel (TISC), e os bancos indianos HDFC Bank (HDBK) e ICICI Bank (ICBK), no período de janeiro de 2020 e 31 de janeiro de 2024.

Os resultados permitiram evidenciar que durante a pandemia de 2020, os ativos financeiros exibiram 20 de 56 integrações possíveis, sobretudo entre os índices de ações, bancos e outros índices setoriais. Porém, durante o conflito geopolítico em 2022, houve redução no número de integrações, com 15 de 56 possíveis, dos ativos e com menos coeficientes de correlação cruzada relevantes.

Em geral, os resultados indicam uma integração parcial, com certos pares de ativos a demonstrar características de segmentação, possivelmente a sugerir que a hipótese de diversificação e reequilíbrio de carteiras poderá ser exequível face às incertezas na economia global.

Dias et al. (2024), estudaram o crescimento das Fintech para medir a contribuição no desenvolvimento sustentável das Nações Unidas em termos de inclusão financeira, explorando a ligação entre as Fintech e vários índices de ações temáticos.

O estudo utiliza modelos que estimam a influência na formação de preços entre os principais índices relacionados às Fintech, como os índices Global Fintech, Artificial Intelligence & BigData Index (IAIQ), Blockchain Index (ILEGR), Disruptive Technology Index (IDTEC), e estudados em conexão com os mercados de ações regionais da Europa (EURO STOXX 50), Ásia-Pacífico (MSCI ASIA PACIFIC), mercados emergentes (MSCI Emerging Markets), América Latina (MSCI Emerging Markets Latin America) e os Estados Unidos (S&P 500).

Os resultados permitem evidenciar que os mercados de ações MSCI Emerging Markets Latin America, S&P 500 eram considerados ativos de cobertura plenos durante o período de pré-conflito, perdendo parcialmente essas características durante o período de Conflito. Em relação ao subperíodo do conflito verificamos que o mercado de ações regional da Europa (EURO STOXX 50) apresenta as características de ativo de cobertura plena, visto não influenciar os preços de nenhum dos índices em análise. Em resumo, os resultados indicam que as características de cobertura de vários ativos podem mudar ao longo do tempo e sob diferentes circunstâncias.

Fernandes et al. (2015), analisaram a hipótese de mercados eficientes (HME) em vinte ativos de maior liquidez da BM&FBovespa. Mais especificamente, foi testada a eficiência do mercado de ações brasileiro, na sua forma fraca, e posteriormente foi avaliado o uso dos Padrões de Candlesticks como estratégia de investimento.

Os resultados contestam a hipótese de mercados eficientes (HME) e demonstram que apenas dois, dos sete Padrões de Candlestick selecionados, obtiveram rendimentos sistemáticos acima da média do mercado.

Capítulo II: Dados e Metodologia

Dados

A análise do grau de integração terá como base as cotações diárias dos índices de ações Dow Jones (Estados Unidos), Amman SE General (Jordânia), BLSI (Líbano), EGX 30 (Egipto), ISRAEL TA 125 (Israel), MASI (Marrocos), MOEX (Rússia), e os metais preciosos Gold Bullion LBM; Silver, Handy & Harman; London Platinum, no período de 1 de janeiro de 2018 a 23 de novembro de 2023. Para dar uma maior robustez à investigação a amostra foi particionada em dois subperíodos: de janeiro de 2018 a dezembro de 2019, período designado Tranquilo; enquanto o segundo subperíodo designado Stress, tem o intervalo de tempo de janeiro de 2020 a novembro de 2023. De forma a ter dados fidedignos para a investigação optou-se por retirar as séries temporais da plataforma *Thomson Reuters (DataStream)*.

Tabela 1: Países e respetivos índices.

País	Índice
Estados Unidos	Dow Jones
Jordânia	Amman SE General
Líbano	BLSI
Egipto	EGX 30
Israel	ISRAEL TA 125
Marrocos	MASI
Rússia	MOEX
Reino Unido	Gold Bullion LBM
Reino Unido	Silver, Handy & Harman
Reino Unido	London Platinum

Fonte: Elaboração Própria. Plataforma: Thomson Reuters (DataStream).

Metodologia

Na presente secção será apresentada a metodologia e os respetivos testes a utilizar para dar resposta às duas questões de investigação formuladas:

1. *Os eventos de 2020 e 2022 influenciaram a integração entre os mercados MENA e os metais preciosos?*
2. *Um aumento na integração implica eficiência ou ineficiência nos mercados?*

O processo metodológico da presente dissertação foi realizado por diversas etapas. Numa primeira etapa, procedeu-se à caracterização da amostra através da aplicação de um conjunto de métodos de estatística descritiva. Complementarmente, de forma a analisar a distribuição dos dados das dez séries temporais e testar o pressuposto da normalidade, foi aplicado o teste de aderência de Jarque e Bera (1980) e adicionalmente, procedeu-se à análise dos gráficos de quantis, de forma a verificar os resíduos das séries temporais.

Numa segunda etapa, para validar a estacionariedade das séries temporais aplicou-se os testes de raiz unitárias em painel de Breitung (2000), Levin, Lin, e Chu (2002), Im et al. (2003). Para validar resultados estimamos os testes Dickey e Fuller (1981), Phillips e Perron (1988), com transformação de Fisher.

Para dar resposta à primeira questão de investigação, ou seja, para verificação da integração ou segmentação entre os mercados de capitais e os metais preciosos em análise recorreu-se ao modelo econométrico Gregory e Hansen (1996), tendo presente que se irá analisar um período de alguma perturbação nos mercados financeiros.

Por fim, para responder à segunda questão de investigação, optou-se pelo modelo econofísico *Detrended Fluctuation Analysis (DFA)*. O *DFA* é um método de análise que examina a dependência temporal em séries de dados não estacionários. Esta técnica ao assumir que as séries temporais são não estacionárias evita resultados espúrios quando a análise incide sobre as relações das séries de dados no longo prazo. A *DFA* tem a seguinte interpretação: $0 < \alpha < 0,5$: série anti persistente; $\alpha = 0,5$ série apresenta *random walk*; $0,5 < \alpha < 1$ série persistente.

1.4 Caracterização da amostra

Na análise do comportamento das dez séries temporais, foi necessário transformar as cotações (preços originais) em taxas de rendibilidade. Opta-se pela utilização de taxas de rendibilidade em detrimento dos preços originais dos ativos financeiros, dado que as rendibilidades constituem um instrumento de gestão para os investidores, uma vez que proporcionam um resumo completo da oportunidade de investimento. Para além disso, as propriedades das séries de rendibilidade são atrativas pela característica da estacionariedade, não presente, usualmente, nas séries de preços. De referir ainda que o benefício de se utilizar rendibilidades em detrimento dos preços originais das séries temporais está relacionado com a normalização, pois permite medir todas as variáveis por meio de uma métrica comparável, simplificando, desta forma, o processo de tratamento e análise das medidas estatísticas (Tsay, 2002).

Na transformação dos preços originais em taxas de rendibilidade, aplicou-se um logaritmo natural, expresso, matematicamente, da seguinte forma:

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

Em que:

R_t – Taxa de rendibilidade diária;

P_t – Cotação de fecho no dia t ;

P_{t-1} – Cotação de fecho no dia $t-1$.

1.4.1. Medidas de estatística descritiva

No âmbito da caracterização da amostra foram utilizados alguns parâmetros estatísticos, como a média aritmética, o desvio padrão, os coeficientes de assimetria e curtose, com o objetivo de descrever o que ocorre no centro da distribuição e a forma como os dados da amostra estão dispersos.

A **média aritmética** é uma medida representativa da tendência central da distribuição das séries temporais em estudo e será obtida através da soma de todos os valores da rendibilidade dos mercados e dividindo-se pelo número total de observações.

O **desvio padrão** permite medir o grau de dispersão dos dados relativamente à média. Em termos teóricos representa uma projeção de riscos futuros num investimento, pelo que quanto menor for o grau de dispersão, menor será volatilidade

Universidade Lusófona Centro Universitário de Lisboa - Escola de Ciências Económicas e das Organizações 18

relativamente ao valor padrão e subsequentemente menor será a projeção do risco intrínseco ao investimento.

Posto isto, na aplicação de modelos econométricos, o pressuposto da normalidade dos dados desempenha um papel fulcral nos procedimentos de estimação, inferência e previsão, existindo inúmeros estimadores e testes robustos para o seu diagnóstico. Contudo, optar-se-á pelo cálculo dos coeficientes de assimetria e da curtose das séries temporais, uma vez que são usualmente utilizados como instrumentos de diagnóstico para a aplicação de modelos econométricos e para investigar questões substantivas na área financeira (Bontemps & Meddahi, 2005; Bastianin, 2019).

No caso dos **coeficientes de assimetria** (SK) são utilizados referenciais de análise, que permitem concluir que: $SK = 0$, distribuição dos dados da amostra é considerada simétrica; $SK > 0$, a distribuição dos dados da amostra é assimétrica positiva ou à direita; e $SK < 0$, a distribuição é considerada assimétrica negativa ou à esquerda. Para intervalos em que o coeficiente de assimetria varie: entre 0 e 0,15, a assimetria diz-se fraca; entre 0,15 e 1, a assimetria diz-se moderada e para coeficientes iguais ou superiores a 1, a assimetria é caracterizada como forte.

Relativamente à **curtose**, este foi um parâmetro estatístico introduzido por Pearson (1905), que permite caracterizar a distribuição de probabilidade de uma variável aleatória, indicando o grau de concentração dos valores em relação a uma distribuição padrão (curva de distribuição normal). A curtose (K) pode ser classificada como mesocúrtica, quando a distribuição é normal ($K = 3$); leptocúrtica, no qual os valores estão predominantemente agrupados em torno da média, pelo que a distribuição é mais pontiaguda em termos comparativos com distribuição considerada normal ($K > 3$); e platicúrtica, quando a distribuição tem uma forma mais ampla, dado que os valores tendem a ser mais dispersos ($K < 3$).

1.4.2. Teste de aderência de Jarque e Bera (1980)

Para Jarque e Bera (1980) a violação do pressuposto da normalidade inerente à distribuição dos dados pode conduzir à produção de modelos imprecisos. Em conformidade com a sua declaração, os autores propuseram um teste que se baseia na diferença entre os coeficientes de assimetria e a curtose dos dados da amostra com os dados

cuja distribuição segue o modelo normal. O modelo é definido pela seguinte fórmula matemática:

$$Jarque-Bera = \frac{N}{6} (S^2 + \frac{(K-3)^2}{4}) \quad (2)$$

As hipóteses do teste de Jarque e Bera são:

$$\begin{cases} H_0: \varepsilon \sim N(\mu; \sigma^2) \\ H_1: \text{Rejeita} - \text{se } H_0 \end{cases} \quad (3)$$

A hipótese nula do teste assume que os erros seguem uma distribuição normal com média igual a 0 e variância constante (1).

Este teste, pela sua facilidade de aplicação, e por ser uma ferramenta com boas propriedades de verificação do diagnóstico da normalidade dos dados, é frequentemente utilizado para corroborar os resultados obtidos por meio de medidas estatísticas como a assimetria e a curtose (Lucambio, 2008; Bastianin, 2019).

1.4.3. Diagnóstico de estacionariedade das séries temporais

As variáveis de um processo estocástico estacionário têm média e variância finitas e constantes ao longo do tempo e têm covariâncias que dependem apenas de **s** (distância temporal entre as observações) e não de **t** (período real em que as variáveis foram observadas). Formalmente uma série temporal estacionária, deverá preencher, simultaneamente, as seguintes condições:

$$\begin{aligned} E(Y_t) &= \mu, \forall t \text{ (média constante)} \\ Var(Y_t) &= \sigma^2, \forall t \text{ (variância constante)} \\ Cov(Y_t, Y_{t-s}) &= \sigma_s, \forall t, s \end{aligned} \quad (4)$$

O mais simples processo de séries temporais estacionárias corresponde ao clássico, termo de erro normal do Teorema de *Gauss-Markov*, também designado por ruído branco. Este teorema propõe que se uma variável é um ruído branco, então cada elemento tem de ser idêntico, independente e a sua distribuição apresenta uma média igual a zero. Nestes casos, não é possível observar uma tendência, pois cada momento

Universidade Lusófona Centro Universitário de Lisboa - Escola de Ciências Económicas e das Organizações 20

temporal é uma completa “surpresa”. Formalmente, diz-se que ε é um processo de ruído branco se (Parker, 2015):

$$\begin{aligned} E(\varepsilon_t) &= 0, \forall t \\ Var(\varepsilon_t) &= \sigma^2, \forall t \text{ (variância constante)} \\ Cov(\varepsilon_t, \varepsilon_{t-s}) &= 0, \forall s \neq 0 \end{aligned} \tag{5}$$

Ao longo do tempo, a percepção geral é a de que a maioria das séries temporais financeiras seriam estacionárias, seguindo uma tendência linear (positiva ou negativa). Todavia, nos últimos anos, ao contrário do que se supunha, tem-se vindo a observar um padrão comportamental das séries temporais que não parece corresponder aos designados processos estocásticos estacionários. Assim, tem-se reconhecido como perentório a realização prévia da testagem de cada uma das séries da amostra, em virtude de se identificar a presença de raízes unitárias autorregressivas nos dados da série, pois estas podem gerar grandes problemas ao trabalho empírico (Granger e Newbold, 1974; Tahai et al., 2004).

De acordo com os autores Greunen et al. (2014) & Herranz (2017) um dos problemas está relacionado com a obtenção de regressões espúrias, *i.e.*, uma regressão sem sentido económico, em que utilização de estatísticas como os coeficientes de correlação ou as estatísticas t e F geram resultados ambíguos, sugerindo muitas das vezes a existência de relações entre as variáveis que efetivamente não existem. Neste sentido, os autores defendem que quando se trabalha com dados de séries temporais é crucial que se assegure a estacionariedade dos dados e para tal, destacam os três métodos mais comumente utilizados, nomeadamente, “*de-trending*”, “*differencing with integers*” e “*fractional differencing*”, no entanto, devido à complexidade de alguns dos métodos referidos, destacam a abordagem de diferenciação como tida como preferencial pelos econometristas. Este método de transformação das séries não estacionárias em séries estacionárias por meio da diferenciação envolve o cálculo de uma primeira diferença: $\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1} = \varepsilon_t$ e neste sentido, se a série temporal se tornar estacionária logo após a primeira diferenciação, então diz-se que a série é integrada de primeira ordem, caso seja necessário o cálculo de uma segunda diferença, diz-se que a série é integrada de segunda ordem.

1.4.3.1. Testes de raiz unitária em painel

Para identificar a presença de raízes unitárias nos dados da série temporal existem testes individuais ou em painel, no entanto, no presente estudo optar-se-á pela utilização de testes de raízes unitárias em painel, pelo facto de que estes detêm um maior poder estatístico e permitem a obtenção de resultados mais robustos, pois conseguem aumentar consideravelmente a dimensão das amostras dos testes, ao considerarem não só as informações da dimensão da série temporal, mas também a dimensão *cross section* (Maddala & Wu, 1999; Hadri, 2000).

Especificamente, serão utilizados os testes de raiz unitária em painel postulados por Hadri (2000), Breitung (2000) e Levin, Lin, e Chu (2002). Os testes de LLC, Breitung e Hadri pressupõem que existe um processo de raiz unitária comum, de modo que ρ_i é idêntico nas secções transversais.

Os dois últimos são testes derivados e aprimorados face ao teste de raiz unitária de Dickey e Fuller (1981) e têm como hipótese nula que todos os painéis contêm uma raiz unitária (ou variância inconstante). LLC e Breitung consideram as seguintes especificações básicas do teste de Dickey e Fuller aumentado (ADF):

$$\Delta y_{it} = \alpha y_{it-1} + \sum_{j=1}^{\rho_i} \beta_{ij} \Delta y_{it-j} + X'_{it} \delta + \epsilon_{it} \quad (6)$$

Onde, se assume que $\alpha = \rho - 1$, no entanto, a ordem de defasamento ρ_i é variável para cada secção transversal.

As hipóteses do teste são dadas por:

$$\begin{cases} H_0: \alpha = 0 \text{ (existe uma raiz unitária)} \\ H_1: \alpha < 0 \text{ (não existe raiz unitária)} \end{cases} \quad (7)$$

Especificamente, o método de LLC deriva das estimativas do coeficiente α , a partir das *proxies* Δy_{it} e y_{it} , que são estandardizadas e independentes de autocorrelação e de componentes determinísticas. Em primeiro lugar, o modelo começa por estimar dois coeficientes, por meio da regressão de Δy_{it} e y_{it} , nos termos de defasagem de Δy_{it-j} (para $j = 1, \dots, \rho_i$) e variável exógena, X_{it} . Os coeficientes estimados obtidos das duas regressões irão ser denotados $(\hat{\beta}, \hat{\delta})$ e $(\dot{\beta}, \dot{\delta})$. Deste modo, define-se a *proxie* padronizada

$\Delta \bar{y}_{it}$ por meio de Δy_{it} removendo as autocorrelações e os componentes determinísticos, utilizando o primeiro par estimado de coeficientes auxiliares ($\hat{\beta}$, $\hat{\delta}$):

$$\Delta \bar{y}_{it} = \Delta y_{it} - \sum_{j=1}^{\rho_i} \hat{\beta}_{ij} \Delta y_{it-j} + X'_{it} \hat{\delta} \quad (8)$$

Por sua vez, obtêm-se $\bar{y}_{it}$ aplicando o segundo par estimado de coeficientes auxiliares ($\hat{\beta}$, $\hat{\delta}$):

$$\bar{y}_{it-1} = \Delta y_{it-1} - \sum_t^{\rho_i} \hat{\beta}_{ij} \Delta y_{it-j} - X'_{it} \hat{\delta} \quad (9)$$

Por último, obtêm-se as *proxies* Δy_{it} e y_{it} , estandardizando as *proxies* padronizadas, dividindo-as pela regressão do erro-padrão:

$$\Delta y_{it} = \left(\frac{\Delta \bar{y}_{it}}{S_i} \right) \quad (10)$$

$$y_{it} = \left(\frac{\bar{y}_{it-1}}{S_i} \right) \quad (11)$$

Depois de se obter as *proxies estandardizadas*, é possível estimar o coeficiente α através da seguinte equação *pooled* das *proxies*:

$$\Delta y_{it} = \alpha y_{it-1} + n_{it} \quad (12)$$

O teste de Breitung (2000) deriva do mesmo modelo que LLC, no entanto, apresenta duas características diferentes. A primeira diz respeito ao aspeto de que apenas a parte autorregressiva e não os componentes exógenos são removidos ao construir as *proxies* padronizadas. Os coeficientes ($\hat{\beta}$, $\hat{\delta}$) e ($\hat{\beta}$, $\hat{\delta}$) são definidos conforme o modelo LLC. Deste modo, obtêm-se as duas *proxies* através da execução das duas equações:

$$\Delta \bar{y}_{it} = \frac{(\Delta y_{it} - \sum_{j=1}^{\rho_i} \hat{\beta}_{ij} \Delta y_{it-j})}{S_i} \quad (13)$$

$$\bar{y}_{it-1} = \frac{\Delta y_{it-1} - \sum_{j=1}^{\rho_i} \hat{\beta}_{ij} \Delta y_{it-j}}{S_i} \quad (14)$$

Neste modelo depois de transformadas e destendidas as *proxies* padronizadas, estima-se o coeficiente α através da seguinte equação *pooled* das *proxies*:

$$\Delta y_{it*} = \alpha y_{it-1*} + v_{it} \quad (15)$$

Por sua vez, o teste de Hadri (2000) será utilizado como uma segunda avaliação da presença de raízes unitárias nos dados em painel e para corroborar os resultados obtidos a partir dos testes anteriores, uma vez que a sua hipótese nula é contrária aos outros dois testes que serão aplicados.

Hadri (2000) propõe um teste cuja hipótese nula postula existência de painéis que são (tendência) estacionários (*i.e.*, não existe uma raiz unitária nos dados em painel, comum a todas as secções), contra a hipótese alternativa de que pelo menos um painel inclui uma raiz unitária. Este teste baseia-se nos resíduos das regressões OLS individuais de y_{it} e pode assumir a existência de tendência. Se por exemplo, se considerar a existência de um termo constante e de uma tendência, obtêm-se os estimadores a partir de:

$$y_{it} = \delta_i + n_i t + \epsilon_{it} \quad (16)$$

Por sua vez considerando os resíduos das regressões individuais ($\hat{\epsilon}$), obtém-se a estatística LM:

$$LM_1 = \frac{1}{N} \left(\frac{\sum_{i=1}^N \left(\frac{\sum_T S_i(t)^2}{T^2} \right)}{f_0} \right) \quad (17)$$

Sendo que $S_i(t)$ corresponde ao somatório dos resíduos e f_0 representa a média dos estimadores individuais na frequência zero.

A tabela 2 sintetiza as características dos testes de raiz unitária em painel selecionados.

Tabela 2: Síntese das características dos testes de raiz unitária em painel.

Teste	Hipótese Nula (H_0)	Hipótese Alternativa (H_1)	Método de Correção de Autocorrelação
Levin, Lin, e Chu, (2002)	Raiz Unitária	Ausência de Raiz Unitária	<i>Lags</i>
Breitung (2000)	Raiz Unitária	Ausência de Raiz Unitária	<i>Lags</i>
Hadri (2000)	Ausência de Raiz Unitária	Raiz Unitária	<i>Kernel</i>

Fonte: Elaboração própria.

1.5 Testes de cointegração

O conceito de cointegração surgiu na última década proposto por Granger (1981) e Engle e Granger (1987), que propõem que duas séries temporais são co integradas quando a combinação linear dos dados apresentar distribuição estacionária. De uma forma simplificada, cointegração significa que existe uma relação de equilíbrio numa ótica de longo prazo entre as séries, mesmo que no curto prazo, o equilíbrio possa ser distorcido pela ocorrência de choques, o mesmo não se verificará a longo prazo.

Essencialmente a partir da proposta do conceito de cointegração, inúmeros modelos foram projetados, destacando-se inclusive, como um dos métodos mais aplicados, o teste de Engle e Granger (1987). No entanto, este teste, tal como a maioria dos testes desenvolvidos até então, não consideravam a possibilidade dos parâmetros estimados poderem eventualmente sofrerem alterações ao longo do tempo, o que foi identificado mais tarde como um problema com consequências graves na inferência e consequentemente, na obtenção de resultados sem significado ou espúrios (Hansen, 1992).

Para corrigir os problemas identificados, Gregory e Hansen (1996) generalizaram os testes de cointegração, ao passarem a considerar no seu método alternativas em que o vetor de cointegração sofre uma alteração numa data desconhecida (quebra de estrutura).

Na sequência da análise de cointegração entre as dez séries temporais em estudo, aplicar-se-á os testes de cointegração com quebra estrutural através da metodologia de Gregory e Hansen (1996), pois existem evidências significativas que sugerem que os seus testes em painel, designadamente, ADF, Z_t e Z_a , têm um maior poder estatístico, quando existe uma mudança estrutural no vetor de cointegração, comparativamente com os demais (Campos et al., 1996).

1.5.1. Teste de Gregory e Hansen

O teste de Gregory e Hansen (1996) permite identificar quebras estruturais na análise de cointegração, tendo como hipóteses:

$$\begin{cases} H_0: \text{Não existe cointegração} \\ H_1: \text{Cointegração com quebras de estrutura} \end{cases} \quad (18)$$

As hipóteses podem ser testadas em conformidade com três modelos, nomeadamente o modelo com mudança de nível, o modelo com mudança de nível com tendência ou o modelo com mudança de regime.

O modelo com mudança de nível pode ser descrito da seguinte forma:

$$y_t = u_1 + u_2 DU_t + B'x_t + u_t \quad t = 1, 2, \dots, T \quad (19)$$

Sendo que, u_1 representa o termo constante antes da quebra e u_2 representa a alteração no termo contante durante a quebra estrutural. Por sua vez, B' corresponde ao coeficiente que indica o declive cointegração, x_t é um vetor de dimensão e DU_t representa uma variável *dummy*.

O modelo de mudança de nível com tendência envolve uma quebra no intercepto com tendências, podendo ser expresso do seguinte modo:

$$y_t = u_1 + u_2 DU_t + a_t + B'x_t + u_t \quad t = 1, 2, \dots, T \quad (20)$$

A diferença entre este modelo e o anterior é que este adiciona à equação uma variável tendência com a intenção de medir o efeito da tendência (a_t)

O modelo com mudança de regime envolve uma quebra na tendência das séries temporais e pode ser descrito da seguinte forma:

$$y_t = u_1 + u_2 DU_t + B_1'x_t + B_2' DU_t + u_t \quad t = 1, 2, \dots, T \quad (21)$$

Este modelo apresenta os mesmos termos representativos dos anteriores, à exceção de B_1' que representa nesta equação o declive do coeficiente de cointegração depois da quebra e B_2' que representa a alteração no declive do coeficiente

depois da quebra. O modelo com mudança de regime diferencia-se ainda do modelo com mudança de tendência, pelo facto de que este último envolve a variável tendência (a_t).

1.6 Detrended Fluctuation Analysis α_{DFA}

O DFA é um método de análise que examina a dependência temporal em séries de dados não estacionários. Esta técnica ao assumir que as séries temporais são não estacionárias evita resultados espúrios quando a análise incide sobre as relações das séries de dados no longo prazo. A DFA tem a seguinte interpretação: $0 < \alpha < 0,5$: série anti persistente; $\alpha = 0,5$ série apresenta *random walk*; $0,5 < \alpha < 1$ série persistente. A função desta técnica é examinar a relação entre os valores x_k e x_{k+t} em diferenciados momentos (Guedes et al., 2022; Zebende et al., 2022).

A principal vantagem da aplicação do DFA é a capacidade de retirar as tendências das séries, que enviesam a verdadeira correlação das flutuações das variáveis aleatórias envolvidas, e assim permitir ver correlações de longo alcance em sinais com tendências polinomiais, que podem mascarar as verdadeiras correlações. Resumidamente o Método DFA envolve os seguintes passos:

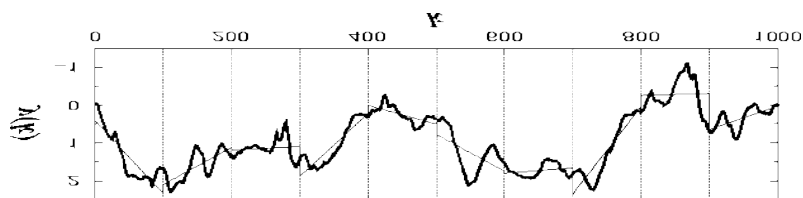
1 - Considere um sinal $u(i)$, onde i vai de 1 até o número total de pontos N da série. Depois integramos o sinal e obtemos uma nova série $y(k) = \sum_{i=1}^k u(i)$.

2 - O sinal integrado é dividido em boxes de igual comprimento n .

3 - Para cada box de tamanho n , ajustamos um polinômio de grau l , que designamos por $y_n(k)$, e este valor representa a tendência em cada box.

4 - O sinal $y(k)$ é subtraído de $y_n(k)$ em cada box.

Figura 1. Local Detrending in the DFA Algorithm



Fonte: <http://reylab.bidmc.harvard.edu/tutorial/DFA/node5.html>

5 - Assim para cada box de tamanho n calculamos a sua raiz quadrática média, ou seja,

$$F(n) = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{k=1}^N [y(k) - y_n(k)]^2} \quad (22)$$

6 - O cálculo acima é repetido para vários tamanhos de box ($n^{'s}$). Logo, se temos uma relação do tipo lei de potência para $F(n)$, então tal função é proporcional a n ,

$$F(n) \propto n^{\alpha}$$

Neste caso α representa o expoente de correlação de longo alcance, isto é, a alto-afinidade do sinal, tem a seguinte interpretação:

Tabela 3: Detrended Fluctuation Analysis α_{DFA}

Expoente	Tipo de sinal
$\alpha_{DFA} < 0.5$	Anti persistência
$\alpha_{DFA} \simeq 0.5$	Ruido Branco
$\alpha_{DFA} > 0.5$	Persistência

Fonte: Elaboração própria.

Capítulo III: Resultados e Discussão

Caracterização da amostra

Na figura 2 estão representadas as evoluções, em níveis, dos índices de ações Dow Jones (Estados Unidos), Amman SE General (Jordânia), BLSI (Líbano), EGX 30 (Egipto), ISRAEL TA 125 (Israel), MASI (Marrocos), MOEX (Rússia), e dos metais preciosos Gold Bullion LBM, Silver Handy & Harman, e London Platinum. Para o lapso temporal de 1 de janeiro de 2018 a 23 de novembro de 2023, sendo possível dessa forma, observar o período Tranquilo e o período de Stress marcado pela crise pandémica de 2020 e a invasão russa à Ucrânia em 2022.

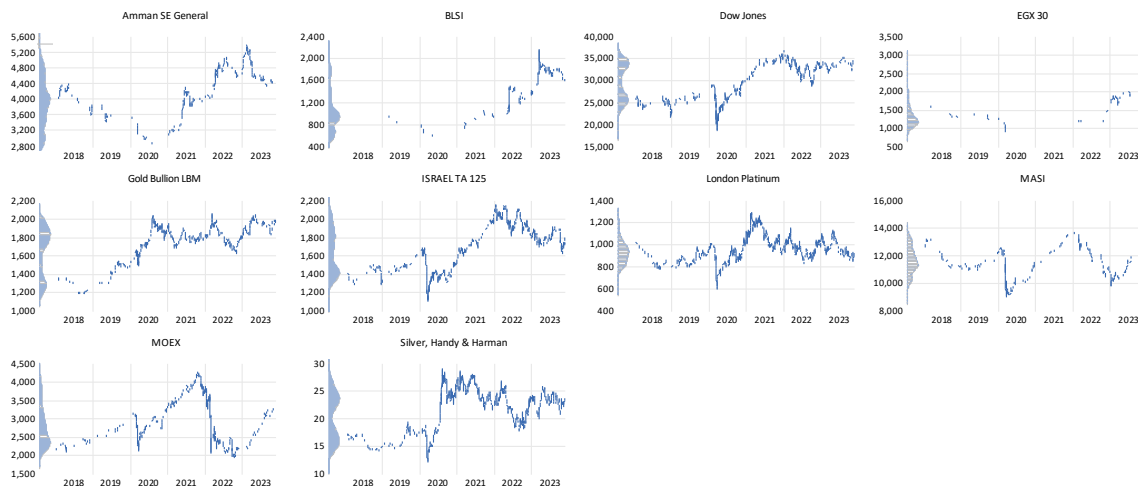
Os mercados usufruíam de um período de relativa calma entre 2018 e 2019. O índice Dow Jones, referência do mercado americano, estava em ascensão, enquanto o Amman SE General da Jordânia e o EGX 30 do Egipto também registavam crescimento. No mesmo período, os metais preciosos como o ouro e prata demonstravam uma trajetória ascendente, enquanto a Platina se mantinha estável.

O início de 2020 foi marcado por um evento inesperado, a pandemia de Covid-19, este evento abalou os mercados internacionais, levando a uma queda abrupta em todos os índices analisados. O Dow Jones, por exemplo, caiu 33%, enquanto o Amman SE General da Jordânia e o BLSI do Líbano sofreram quedas ainda mais acentuadas, de 38% e 42%, respetivamente. O índice MOEX da Rússia, por sua vez, teve uma queda de 50%. Por outro lado, os metais preciosos destacaram-se como ativos de refúgio, com o ouro a subir 12% e a prata 15%.

Em 2021, os mercados iniciaram um processo de recuperação gradual. Os índices voltaram a crescer, ainda que com certa volatilidade. O ouro e a prata consolidaram os seus ganhos, enquanto a platina se manteve relativamente estável.

No início de 2022, um novo evento geopolítico de grande magnitude abalou o mundo, a invasão da Ucrânia pela Rússia. Novamente, os mercados internacionais sofreram quedas significativas. O MOEX da Rússia, diretamente impactado pelo conflito, caiu 60%, enquanto o EGX 30 do Egipto (-35%) e o MASI de Marrocos (-30%), também registaram perdas consideráveis. O Dow Jones, por outro lado, resistiu à tempestade e manteve-se positivo.

Figura 2: Evolução, em níveis, dos mercados financeiros em análise, no período de 1 de janeiro de 2018 a 23 de novembro de 2023.



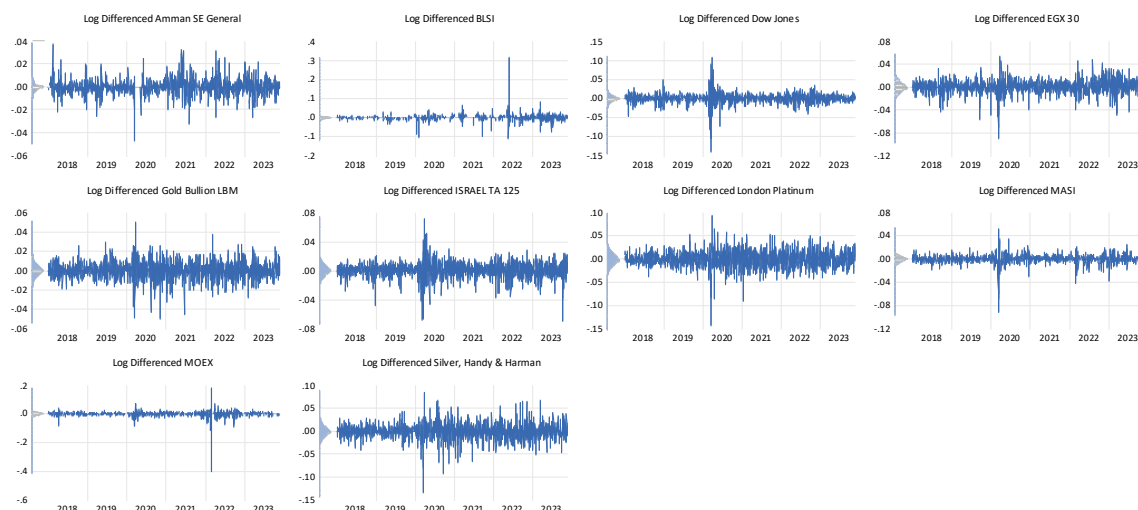
Fonte: Elaboração própria.

Nota: Dados trabalhados pelo autor (*software: EvIEWS12*).

A figura 3 ilustra a evolução dos retornos dos índices de ações Dow Jones (Estados Unidos), Amman SE General (Jordânia), BLSI (Líbano), EGX 30 (Egipto), ISRAEL TA 125 (Israel), MASI (Marrocos), MOEX (Rússia), e os metais preciosos Gold Bullion LBM, Silver Handy & Harman, e London Platinum, no período de 1 de janeiro de 2018 a 23 de novembro de 2023.

De uma forma global, é possível observar uma sincronia entre todas as séries e uma dispersão generalizada em torno da média. Todavia, em termos comparativos os mercados de ações evidenciam uma maior dispersão relativamente à média. Por outro lado, observa-se a existência de uma volatilidade elevada que se faz sentir especialmente nos primeiros meses do ano de 2020. Complementarmente, através da densidade de Kernel, constata-se que os mercados de ações são mais voláteis quando comparados com os metais preciosos.

Figura 3: Evolução, em retornos, dos mercados financeiros em análise, no período de 1 de janeiro de 2018 a 23 de novembro de 2023.



Fonte: Elaboração própria.

Nota: Dados trabalhados pelo autor (*software: Eviews12*).

Na tabela 4 estão resumidas as principais estatísticas descritivas dos índices de ações Dow Jones (Estados Unidos), Amman SE General (Jordânia), BLSI (Líbano), EGX 30 (Egipto), ISRAEL TA 125 (Israel), MASI (Marrocos), MOEX (Rússia), e os metais preciosos Gold Bullion LBM, Silver Handy & Harman, e London Platinum, no período de 1 de janeiro de 2018 a 23 de novembro de 2023.

As análises das estatísticas descritivas da tabela permitem aferir que os retornos médios são na sua maioria positivos, exceto para os mercados Platina ($-2.10e-05$) e MASI ($-2.074e-05$).

Analisando o desvio padrão, o índice de ações BLSI apresenta a maior dispersão (0.01428) em relação à média, evidenciando ser um mercado mais volátil e que apresenta risco acrescido quando comparado com os seus pares.

De forma complementar também constatamos que os índices de ações apresentam valores de assimetria diferentes de zero, tendo o índice de ações BLSI a maior assimetria positiva (6.175) e o MOEX a maior assimetria negativa (-7.915).

Por outro lado, os índices apresentaram curtoses acentuadas, ou seja, valores diferentes de 3. O índice MOEX apresentou a curtose mais acentuada (199.234).

Estes resultados permitem sugerir que estamos perante distribuições não gaussianas, e podemos validar esta evidência com o teste de Jarque-Bera que rejeita a hipótese nula com o nível de significância de 1%.

Tabela 4: Quadro resumo das estatísticas descritivas, em retornos, dos mercados financeiros em análise, no período de 1 de janeiro de 2018 a 23 de novembro de 2023.

	Amman SE General	BLSI	Dow Jones	EGX 30	ISRAEL TA 125
Média	5.38e-05	0.000228	0.000231	0.000478	0.000176
Desvio padrão	0.00661	0.01428	0.01278	0.01228	0.01093
Assimetria	0.177	6.175	-0.950	-0.599	-0.756
Curtose	8.760	165.447	23.266	8.512	9.641
Jarque-Bera	2135.166***	1701981.57***	26569.018***	2040.277***	2974.887***
Probabilidade	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Observações	1539	1539	1539	1539	1539
	Gold	Platinum	MASI	MOEX	Silver, Handy & Harman
Média	0.00027	-2.10e-05	-2.074e-05	0.00027	0.00021
Desvio padrão	0.0086	0.0170	0.0075	0.0175	0.0167
Assimetria	-0.346	-0.445	-1.877	-7.915	-0.454
Curtose	7.149	8.406	30.171	199.234	9.0143
Jarque-Bera	1134.367***	1924.019***	48215.885***	2483779.882***	2370.897***
Probabilidade	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Observações	1539	1539	1539	1539	1539

Fonte: Elaboração Própria.

Nota: Dados trabalhados pelo autor (*software: Eviews12*). Os asteriscos *** representam a rejeição da hipótese nula a um nível de significância a 1%.

Para aplicação dos métodos econométricos que permitirão dar resposta às questões de investigação, foi necessário analisar primeiro a estacionariedade das séries temporais. Neste sentido, foram realizados os testes de raiz unitária em painel de Breitung (2000), Levin, Lin, e Chu (2002), Im et al. (2003). Para validar resultados estimamos os testes Dickey e Fuller (1981), Phillips e Perron (1988), com transformação de Fisher. A transformação de Fisher é utilizada para melhorar as propriedades dos testes e reduzir a dependência da distribuição dos resíduos. Essa transformação é aplicada para estabilizar a variância e reduzir a heterocedasticidade dos resíduos.

Na tabela 5 podemos observar o quadro resumo dos testes de estacionariedade aplicados aos índices de ações Dow Jones (Estados Unidos), Amman SE General (Jordânia), BLSI (Líbano), EGX 30 (Egipto), ISRAEL TA 125 (Israel), MASI

(Marrocos), MOEX (Rússia), e aos metais preciosos Gold Bullion LBM; Silver, Handy & Harman; London Platinum, no período de janeiro de 2018 a novembro de 2023.

Com base nos resultados verificamos a presença de raízes unitárias nos resíduos, e para alcançar a estacionariedade transformamos as séries de preços em primeiras diferenças logarítmicas e verificamos que estamos perante series homocedasticas com uma significância de 1%.

Tabela 5: Quadro resumo dos testes de raízes unitárias, em retornos, respeitante aos mercados financeiros em análise, no período de 1 de janeiro de 2018 a 23 de novembro de 2023.

Teste de raiz unitária em grupo: Sumário				
Método	Estatística	Probabilidade. **	Secções cruzadas	Observações
Hipótese Nula: raiz unitária (assume processo comum de raiz unitária)				
Levin, Lin & Chu - t^*	-188.38	0	10	15358
Breitung - t -stat	-92.43	0	10	15348
Hipótese Nula: raiz unitária (assume processo individual de raiz unitária)				
Im, Pesaran and Shin - W -stat	-121.66	0	10	15358
ADF - Fisher Chi-square	2490.11	0	10	15358
PP - Fisher Chi-square	2633.91	0	10	15370

Fonte: Elaboração Própria.

Nota: Dados trabalhados pelo autor (*software: Eviews 12*).** Probabilidade é assumida como assintoticamente normal.

Testes de cointegração: Gregory e Hansen

Nesta secção foi aplicado o teste de Gregory e Hansen (1996) devido à presença de quebras de estrutura nas séries temporais em análise.

Em primeiro lugar, dado que se desconhece a data da ocorrência da quebra de estrutura, proceder-se-á ao cálculo da quebra de estrutura e da respetiva data; em segundo lugar, avaliar-se-á os valores obtidos dos três testes estatísticos, ADF, Z_t e Z_α , projetados para testar a hipótese nula que postula a não integração contra a alternativa que postula a integração (relações de longo prazo entre os mercados financeiros).

Por meio deste teste analisar-se-á o comportamento dos índices de ações Dow Jones (Estados Unidos), Amman SE General (Jordânia), BLSI (Líbano), EGX 30 (Egipto), ISRAEL TA 125 (Israel), MASI (Marrocos), MOEX (Rússia), e dos metais preciosos Gold Bullion LBM; Silver, Handy & Harman; London Platinum, bem como o seu grau de integração.

A amostra foi particionada em dois períodos (Tranquilo e Stress). O período no qual definimos como Tranquilo compreende os anos de 1 de janeiro de 2018 a 31 de dezembro de 2019, enquanto o período de Stress incorpora o ano de 1 de janeiro de 2020 a 23 de novembro de 2023.

Teste de Gregory e Hansen: Dow Jones

Na tabela 6 encontram-se os resultados obtidos do teste de Gregory e Hansen aplicado ao índice de ações Dow Jones e podemos constatar que apresenta uma integração significativa com o índice MOEX (23/11/2018), no subperíodo Tranquilo. Estes resultados permitem evidenciar que o Dow Jones poderá ser considerado um ativo diversificador em períodos de tranquilidade para os mercados de ações dos países MENA, assim como para os metais preciosos em análise. Por outro lado, durante o período de Stress verificamos uma perda parcial das características de ativo diversificador em virtude de integrar com o BLSI (25/05/2022), MOEX (25/02/2022) e com a Platina (22/06/2021), porém continua a ser uma opção de diversificação para os restantes índices e metais preciosos.

Tabela 6: Testes de Gregory-Hansen, referente ao índice de ações Dow Jones, no período Tranquilo e de Stress.

Período: <i>Tranquilo (01/01/2018 a 31/12/2019)</i>						
Mercados	Teste	Estatística t	Método	Lags	Data da Quebra	Resultados
Dow Jones - Amman SE General	Zt	-3.65	Regime	0	***	Segmentado
Dow Jones - EGX 30	Zt	-4.29	Tendência	3	***	Segmentado
Dow Jones - ISRAEL TA 125	Zt	-4.32	Regime	3	***	Segmentado
Dow Jones - BLSI	ADF	-4.39	Tendência	3	***	Segmentado
Dow Jones - MOEX	ADF	-4.73*	Tendência	0	23/11/2018	Integração
Dow Jones - MASI	Zt	-4.22	Tendência	3	***	Segmentado
Dow Jones - Gold Bullion LBM	Zt	-4.04	Tendência	1	***	Segmentado
Dow Jones - Silver, Handy & Harman	Zt	-3.85	Regime	3	***	Segmentado
Dow Jones - London Platinum	Zt	-4.52	Tendência	3	***	Segmentado
Total						1/9
Período: <i>Stress (01/01/2020 a 23/11/2023)</i>						
Mercados	Teste	Estatística t	Método	Lags	Data da Quebra	Resultados
Dow Jones - Amman SE General	ADF	-3.96	Regime	5	***	Segmentado
Dow Jones - EGX 30	ADF	-4.48	Tendência	5	***	Segmentado
Dow Jones - ISRAEL TA 125	Zt	-4.33	Tendência	2	***	Segmentado
Dow Jones - BLSI	Zt	-5.18**	Regime	0	25/05/2022	Integração
Dow Jones - MOEX	Zt	-6.41***	Regime	5	25/02/2022	Integração
Dow Jones - MASI	Zt	-4.35	Regime	0	***	Segmentado
Dow Jones - Gold Bullion LBM	Zt	-3.88	Regime	5	***	Segmentado
Dow Jones - Silver, Handy & Harman	Zt	-4.40	Regime	2	***	Segmentado
Dow Jones - London Platinum	Za	-44.97	Regime	1	22/06/2021	Integração
Total						3/9

Fonte: Elaboração própria.

Notas: Dados trabalhados pelo autor (*software: Stata*). Os valores críticos são encontrados no artigo de Gregory e Hansen (1996). Os valores críticos para os parâmetros ADF e Z_t são: -5.45 (1%); -4.99 (5%); -4.72 (10%). Para o parâmetro Z_a os valores críticos são: - 57.28 (1%); -47.96 (5%); -43.22 (10%). Em relação aos asteriscos ***, **, * indicam a significância das estatísticas a 1%, 5% e 10%, respetivamente.

Teste de Gregory e Hansen: Amman SE General

Na tabela 7 podemos observar os resultados do teste de Gregory e Hansen aplicado ao índice de ações Amman SE General (Jordânia). Durante o período Tranquilo constatamos uma integração com o índice de ações EGX 30 (Egipto) que apresenta uma quebra em 3 de abril de 2019, evidenciando que tem as propriedades de ativo diversificador para os restantes mercados de ações e os metais preciosos.

De forma adicional também verificamos no período de Stress que o índice de ações jordano integra com os índices BLSI (16/03/2023) e o MOEX (03/03/2022), sendo assim considerado um ativo diversificador para os restantes mercados em análise.

Tabela 7: Testes de Gregory-Hansen, referente ao índice de ações Amman SE General, no período Tranquilo e de Stress.

Período: <i>Tranquilo (01/01/2018 a 31/12/2019)</i>						
Mercados	Teste	Estatística t	Método	Lags	Data da Quebra	Resultados
Amman SE General – Dow Jones	Zt	-3.82	Regime	2	***	Segmentado
Amman SE General - EGX 30	Zt	-4.90*	Tendência	1	03/04/2019	Integração
Amman SE General - ISRAEL TA 125	ADF	-4.42	Tendência	2	***	Segmentado
Amman SE General - BLSI	Zt	-4.66	Regime	1	***	Segmentado
Amman SE General - MOEX	Zt	-3.99	Tendência	4	***	Segmentado
Amman SE General - MASI	Zt	-4.45	Tendência	2	***	Segmentado
Amman SE General - Gold Bullion LBM	Zt	-4.27	Tendência	3	***	Segmentado
Amman SE General - Silver, Handy & Harman	Zt	-4.32	Tendência	2	***	Segmentado
Amman SE General - London Platinum	Zt	-4.05	Tendência	2	***	Segmentado
Total						1/9
Período: <i>Stress (01/01/2020 a 23/11/2023)</i>						
Mercados	Teste	Estatística t	Método	Lags	Data da Quebra	Resultados
Amman SE General – Dow Jones	Zt	-4.28	Regime	1	***	Segmentado
Amman SE General - EGX 30	Zt	-3.90	Tendência	3	***	Segmentado
Amman SE General - ISRAEL TA 125	Zt	-3.68	Tendência	1	***	Segmentado
Amman SE General - BLSI	Zt	-5.19**	Regime	5	16/03/2023	Integração
Amman SE General - MOEX	ADF	-5.20**	Regime	5	03/03/2022	Integração
Amman SE General - MASI	Zt	-3.95	Regime	2	***	Segmentado
Amman SE General - Gold Bullion LBM	Zt	-3.31	Regime	1	***	Segmentado
Amman SE General - Silver, Handy & Harman	Zt	-3.41	Regime	1	***	Segmentado
Amman SE General - London Platinum	Zt	-3.48	Regime	4	***	Segmentado
Total						2/9

Fonte: Elaboração própria.

Notas: Dados trabalhados pelo autor (*software: Stata*). Os valores críticos são encontrados no artigo de Gregory e Hansen (1996). Os valores críticos para os parâmetros ADF e Z_t são: -5.45 (1%); -4.99 (5%); -4.72 (10%). Para o parâmetro Z_a os valores críticos são: - 57.28 (1%); -47.96 (5%); -43.22 (10%). Em relação aos asteriscos ***, **, * indicam a significância das estatísticas a 1%, 5% e 10%, respetivamente.

Teste de Gregory e Hansen: EGX 30

Na tabela 8 encontram-se os resultados obtidos para o teste de Gregory e Hansen aplicado ao índice de ações EGX 30 (Egipto). No período Tranquilo verificamos 2 integrações (em 9 possíveis), ao integrar com o índice Dow Jones e com ISRAEL TA 125, sendo considerado um ativo diversificador para todos os outros índices e metais preciosos. No período de Stress percebemos que o EGX 30 integra somente com o índice libanês (BLSI) apresentando assim as propriedades de ativo diversificador para os restantes mercados em análise.

Tabela 8: Testes de Gregory-Hansen, referente ao índice de ações EGX 30, no período Tranquilo e de Stress.

Período: <i>Tranquilo (01/01/2018 a 31/12/2019)</i>						
Mercados	Teste	Estatística t	Método	Lags	Data da Quebra	Resultados
EGX 30 - Dow Jones	Zt	-4.88*	Regime	3	12/10/2018	Integração
EGX 30 - Amman SE General	Zt	-4.52	Tendência	2	***	Segmentado
EGX 30 - ISRAEL TA 125	Zt	-4.78*	Tendência	2	24/09/2018	Integração
EGX 30 - BLSI	Zt	-4.44	Tendência	4	***	Segmentado
EGX 30 - MOEX	Zt	-4.08	Tendência	4	***	Segmentado
EGX 30 - MASI	Zt	-3.87	Tendência	3	***	Segmentado
EGX 30 - Gold Bullion LBM	Zt	-3.98	Tendência	3	***	Segmentado
EGX 30 - Silver, Handy & Harman	ADF	-3.73	Tendência	3	***	Segmentado
EGX 30 - London Platinum	Zt	-3.99	Tendência	3	***	Segmentado
Total						2/9
Período: <i>Stress (01/01/2020 a 23/11/2023)</i>						
Mercados	Teste	Estatística t	Método	Lags	Data da Quebra	Resultados
EGX 30 - Dow Jones	Zt	-3.31	Regime	0	***	Segmentado
EGX 30 - Amman SE General	Zt	-3.39	Regime	3	***	Segmentado
EGX 30 - ISRAEL TA 125	Zt	-2.57	Regime	0	***	Segmentado
EGX 30 - BLSI	Za	-45.09*	Regime	0	24/02/2023	Integração
EGX 30 - MOEX	Zt	-2.17	Regime	3	***	Segmentado
EGX 30 - MASI	Zt	-3.74	Regime	3	***	Segmentado
EGX 30 - Gold Bullion LBM	Zt	-2.20	Regime	0	***	Segmentado
EGX 30 - Silver, Handy & Harman	Zt	-3.05	Regime	3	***	Segmentado
EGX 30 - London Platinum	Zt	-3.38	Regime	5	***	Segmentado
Total						1/9

Fonte: Elaboração própria.

Notas: Dados trabalhados pelo autor (*software*: Stata). Os valores críticos são encontrados no artigo de Gregory e Hansen (1996). Os valores críticos para os parâmetros ADF e Z_t são: -5.45 (1%); -4.99 (5%); -4.72 (10%). Para o parâmetro Z_a os valores críticos são: - 57.28 (1%); -47.96 (5%); -43.22 (10%). Em relação aos asteriscos ***, **, * indicam a significância das estatísticas a 1%, 5% e 10%, respetivamente.

Teste de Gregory e Hansen: ISRAEL TA 125

A tabela 9 apresenta os resultados para o teste de Gregory e Hansen aplicado ao índice de ações ISRAEL TA 125 (Israel). Para o período Tranquilo constamos a presença de 5 integrações (em 9 possíveis). O índice israelita integra com o Dow Jones, EGX 30, MOEX, Prata, Platina, sendo assim um ativo diversificador apenas para os restantes mercados. Por outro lado, no período de incerteza na economia global, o índice de Israel integra somente com o índice BLSI apresentando assim as características de ativo diversificador para os restantes mercados em análise.

Tabela 9: Testes de Gregory-Hansen, referente ao índice de ações ISRAEL TA 125, no período Tranquilo e Stress.

Período: Tranquilo (01/01/2018 a 31/12/2019)						
Mercados	Teste	Estatística t	Método	Lags	Data da Quebra	Resultados
ISRAEL TA 125 - Dow Jones	Zt	-6.03***	Regime	0	28/12/2018	Integração
ISRAEL TA 125 - Amman SE General	Zt	-4.66	Tendência	2	***	Segmentado
ISRAEL TA 125 - EGX 30	Zt	-4.90*	Tendência	2	28/11/2018	Integração
ISRAEL TA 125 - BLSI	Zt	-4.47	Tendência	1	***	Segmentado
ISRAEL TA 125 - MOEX	Zt	-5.03**	Tendência	1	11/12/2018	Integração
ISRAEL TA 125 - MASI	Zt	-4.68	Tendência	1	***	Segmentado
ISRAEL TA 125 - Gold Bullion LBM	Zt	-4.65	Tendência	1	***	Segmentado
ISRAEL TA 125 - Silver, Handy & Harman	Zt	-4.70*	Regime	2	14/08/2019	Integração
ISRAEL TA 125 - London Platinum	Zt	-4.78*	Tendência	0	11/12/2018	Integração
Total						5/9
Período: Stress (01/01/2020 a 23/11/2023)						
Mercados	Teste	Estatística t	Método	Lags	Data da Quebra	Resultados
ISRAEL TA 125 - Dow Jones	Zt	-3.82	Regime	1	***	Segmentado
ISRAEL TA 125 - Amman SE General	Zt	-4.02	Tendência	1	***	Segmentado
ISRAEL TA 125 - EGX 30	Zt	-4.14	Tendência	5	***	Segmentado
ISRAEL TA 125 - BLSI	ADF	-5.48***	Regime	5	25/05/2022	Integração
ISRAEL TA 125 - MOEX	Zt	-4.20	Regime	5	***	Segmentado
ISRAEL TA 125 - MASI	Zt	-4.54	Regime	1	***	Segmentado
ISRAEL TA 125 - Gold Bullion LBM	Zt	-3.33	Regime	5	***	Segmentado
ISRAEL TA 125 - Silver, Handy & Harman	Zt	-3.70	Tendência	5	***	Segmentado
ISRAEL TA 125 - London Platinum	Zt	-4.07	Tendência	0	***	Segmentado
Total						1/9

Fonte: Elaboração própria.

Notas: Dados trabalhados pelo autor (*software*: Stata). Os valores críticos são encontrados no artigo de Gregory e Hansen (1996). Os valores críticos para os parâmetros ADF e Z_t são: -5.45 (1%); -4.99 (5%); -4.72 (10%). Para o parâmetro Z_a os valores críticos são: - 57.28 (1%); -47.96 (5%); -43.22 (10%). Em relação aos asteriscos ***, **, * indicam a significância das estatísticas a 1%, 5% e 10%, respetivamente.

Teste de Gregory e Hansen: BLSI

Na tabela 10 encontram-se os resultados para o teste de Gregory e Hansen aplicado ao índice de ações BLSI, que durante o período Tranquilo verificamos a presença de uma única integração (em 9 possíveis), com o índice MASI, mostrando assim ser um ativo diversificador para os restantes mercados. No período de Stress o BLSI também integra por uma única vez, com o índice Amman SE General. Face a estes resultados o mercado do Líbano apresenta-se como ativo diversificador significativo para os índices de ações e metais preciosos restantes.

Tabela 10: Testes de Gregory-Hansen, referente ao índice bolsista BLSI, no período Tranquilo e Stress.

Período: Tranquilo (01/01/2018 a 31/12/2019)						
Mercados	Teste	Estatística t	Método	Lags	Data da Quebra	Resultados
BLSI - Dow Jones	Zt	-3.43	Tendência	5	***	Segmentado
BLSI - Amman SE General	Zt	-4.06	Tendência	2	***	Segmentado
BLSI - EGX 30	Zt	-3.50	Tendência	5	***	Segmentado
BLSI - ISRAEL TA 125	Zt	-4.36	Regime	3	***	Segmentado
BLSI - MOEX	Zt	-4.25	Regime	1	***	Segmentado
BLSI - MASI	ADF	-5.01**	Regime	5	29/04/2019	Integração
BLSI - Gold Bullion LBM	Zt	-4.01	Tendência	0	***	Segmentado
BLSI - Silver, Handy & Harman	Zt	-3.74	Tendência	0	***	Segmentado
BLSI - London Platinum	Zt	-4.17	Tendência	5	c	Segmentado
Total						1/9
Período: Stress (01/01/2020 a 23/11/2023)						
Mercados	Teste	Estatística t	Método	Lags	Data da Quebra	Resultados
BLSI - Dow Jones	Zt	-4.38	Regime	0	***	Segmentado
BLSI - Amman SE General	ADF	-5.68	Regime	5	22/03/2023	Integração
BLSI - EGX 30	Zt	-3.40	Regime	3	***	Segmentado
BLSI - ISRAEL TA 125	ADF	-4.62	Regime	5	***	Segmentado
BLSI - MOEX	Zt	-4.15	Regime	3	***	Segmentado
BLSI - MASI	Zt	-3.51	Regime	3	***	Segmentado
BLSI - Gold Bullion LBM	Zt	-3.86	Regime	5	***	Segmentado
BLSI - Silver, Handy & Harman	Zt	-3.88	Regime	5	***	Segmentado
BLSI - London Platinum	Zt	-3.36	Regime	0	***	Segmentado
Total						1/9

Fonte: Elaboração própria.

Notas: Dados trabalhados pelo autor (software: Stata). Os valores críticos são encontrados no artigo de Gregory e Hansen (1996). Os valores críticos para os parâmetros ADF e Z_t são: -5.45 (1%); -4.99 (5%); -4.72 (10%). Para o parâmetro Z_a os valores críticos são: -57.28 (1%); -47.96 (5%); -43.22 (10%). Em relação aos asteriscos ***, **, * indicam a significância das estatísticas a 1%, 5% e 10%, respetivamente.

Teste de Gregory e Hansen: MOEX

Na tabela 11 encontram-se os resultados do teste de Gregory e Hansen aplicado ao índice MOEX (Rússia). Durante o período Tranquilo o MOEX integra com 3 mercados (em 9 possíveis), sendo esses mercados o Dow Jones, ISRAEL TA 125, e o MASI. No mesmo período manteve a característica de um ativo diversificador para os restantes índices e metais preciosos.

No período de Stress a integração acentuou-se, com 6 em 9 possíveis, integrando com Dow Jones, BLSI, MASI, Gold Bullion LBM, Silver Handy & Harman, e London Platinum. Sendo apenas diversificador para os três mercados restantes.

Tabela 11: Testes de Gregory-Hansen, referente ao índice bolsista MOEX, no período Tranquilo e Stress.

Período: Tranquilo (01/01/2018 a 31/12/2019)						
Mercados	Teste	Estatística t	Método	Lags	Data da Quebra	Resultados
MOEX - Dow Jones	ADF	-5.02**	Tendência	0	25/05/2018	Integração
MOEX - Amman SE General	Zt	-3.90	Tendência	5	***	Segmentado
MOEX - EGX 30	Zt	-4.40	Tendência	5	***	Segmentado
MOEX - ISRAEL TA 125	Zt	-5.52***	Regime	1	11/12/2018	Integração
MOEX - BLSI	Zt	-4.18	Regime	5	***	Segmentado
MOEX - MASI	Zt	-5.09**	Regime	5	12/02/2019	Integração
MOEX - Gold Bullion LBM	Zt	-3.66	Tendência	0	***	Segmentado
MOEX - Silver, Handy & Harman	Zt	-3.42	Tendência	0	***	Segmentado
MOEX - London Platinum	Zt	-4.02	Regime	0	***	Segmentado
Total						3/9
Período: Stress (01/01/2020 a 23/11/2023)						
Mercados	Teste	Estatística t	Método	Lags	Data da Quebra	Resultados
MOEX - Dow Jones	Za	-41.97*	Regime	1	25/02/2022	Integração
MOEX - Amman SE General	Zt	-3.96	Regime	2	***	Segmentado
MOEX - EGX 30	Zt	-3.98	Regime	5	***	Segmentado
MOEX - ISRAEL TA 125	ADF	-4.17	Regime	5	***	Segmentado
MOEX - BLSI	ADF	-4.89*	Regime	5	03/03/2022	Integração
MOEX - MASI	Zt	-6.04***	Tendencia	5	14/02/2022	Integração
MOEX - Gold Bullion LBM	ADF	-5.64***	Tendencia	5	03/03/2022	Integração
MOEX - Silver, Handy & Harman	ADF	-5.56***	Tendencia	5	03/03/2022	Integração
MOEX - London Platinum	Zt	-5.62***	Tendencia	5	03/03/2022	Integração
Total						6/9

Fonte: Elaboração própria.

Notas: Dados trabalhados pelo autor (software: Stata). Os valores críticos são encontrados no artigo de Gregory e Hansen (1996). Os valores críticos para os parâmetros ADF e Z_t são: -5.45 (1%); -4.99 (5%); -4.72 (10%). Para o parâmetro Z_a os valores críticos

são: - 57.28 (1%); -47.96 (5%); -43.22 (10%). Em relação aos asteriscos ***, **, * indicam a significância das estatísticas a 1%, 5% e 10%, respetivamente.

Teste de Gregory e Hansen: MASI

Na tabela 12 encontram-se os resultados obtidos para o teste de Gregory e Hansen aplicado ao índice bolsista MASI (Marrocos) e no período Tranquilo o índice teve 3 integrações (em 9 possíveis), com o Israel TA 125, BLSI, e com o metal precioso Gold Bullion LBM (ouro), mostrando assim ser um ativo diversificador para os todos outros índices de ações e metais preciosos.

Por outro lado, o índice marroquino durante a pandemia de 2020 e a invasão russa à Ucrânia apresenta as características de um ativo diversificador pleno, em virtude de não integrar com nenhum dos mercados que estão a ser analisados.

Tabela 12: Testes de Gregory-Hansen, referente ao índice de ações MASI, no período Tranquilo e Stress.

Período: <i>Tranquilo (01/01/2018 a 31/12/2019)</i>						
Mercados	Teste	Estatística t	Método	Lags	Data da Quebra	Resultados
MASI - Dow Jones	Zt	-4.12	Regime	5	***	Segmentado
MASI - Amman SE General	Zt	-3.73	Tendência	5	***	Segmentado
MASI - EGX 30	Zt	-3.47	Tendência	5	***	Segmentado
MASI - ISRAEL TA 125	Zt	-5.18**	Regime	1	24/12/2018	Integração
MASI - BLSI	ADF	-4.91*	Regime	5	24/05/2019	Integração
MASI - MOEX	Zt	-4.14	Tendência	5	***	Segmentado
MASI - Gold Bullion LBM	Za	-42.63	Regime	5	15/10/2018	Integração
MASI - Silver, Handy & Harman	Zt	-4.49	Regime	5	***	Segmentado
MASI - London Platinum	Zt	-4.23	Regime	5	***	Segmentado
Total						3/9
Período: <i>Stress (01/01/2020 a 23/11/2023)</i>						
Mercados	Teste	Estatística t	Método	Lags	Data da Quebra	Resultados
MASI - Dow Jones	Zt	-4.28	Regime	0	***	Segmentado
MASI - Amman SE General	Zt	-4.02	Regime	2	***	Segmentado
MASI - EGX 30	Zt	-4.16	Regime	3	***	Segmentado
MASI - ISRAEL TA 125	Zt	-4.41	Tendência	1	***	Segmentado
MASI - BLSI	Zt	-4.60	Regime	3	***	Segmentado
MASI - MOEX	Zt	-4.41	Tendência	3	***	Segmentado
MASI - Gold Bullion LBM	Zt	-4.45	Tendência	3	***	Segmentado
MASI - Silver, Handy & Harman	Zt	-3.73	Regime	3	***	Segmentado
MASI - London Platinum	Zt	-3.67	Tendência	3	***	Segmentado
Total						0/9

Fonte: Elaboração própria.

Notas: Dados trabalhados pelo autor (*software*: *Stata*). Os valores críticos são encontrados no artigo de Gregory e Hansen (1996). Os valores críticos para os parâmetros ADF e Z_t são: -5.45 (1%); -4.99 (5%); -4.72 (10%). Para o parâmetro Z_a os valores críticos são: -57.28 (1%); -47.96 (5%); -43.22 (10%). Em relação aos asteriscos ***, **, * indicam a significância das estatísticas a 1%, 5% e 10%, respetivamente.

Teste de Gregory e Hansen: Gold Bullion LBM

Na tabela 13 temos os resultados do teste de Gregory e Hansen aplicado ao metal precioso ouro (Gold Bullion LBM), que durante o período Tranquilo integra somente com o índice BLSI, mostrando assim estar segmentado com os restantes mercados e ser assim considerado um ativo diversificador.

De forma complementar os resultados durante o período de Stress também mostram que o ouro é um ativo de diversificação pleno visto estar segmentado com todos outros metais preciosos e índices de ações analisados.

Tabela 13: Testes de Gregory-Hansen, referente ao Gold Bullion LBM, no período Tranquilo e Stress.

Período: <i>Tranquilo (01/01/2018 a 31/12/2019)</i>						
Mercados	Teste	Estatística t	Método	Lags	Data da Quebra	Resultados
Gold Bullion LBM - Dow Jones	Zt	-3.41	Regime	2	***	Segmentado
Gold Bullion LBM - Amman SE General	Zt	-3.40	Tendência	2	***	Segmentado
Gold Bullion LBM - EGX 30	Zt	-3.89	Tendência	2	***	Segmentado
Gold Bullion LBM - ISRAEL TA 125	Zt	-4.07	Tendência	2	***	Segmentado
Gold Bullion LBM - BLSI	Zt	-4.73*	Tendência	2	26/06/2019	Integração
Gold Bullion LBM - MOEX	Zt	-3.45	Tendência	2	***	Segmentado
Gold Bullion LBM - MASI	Zt	-4.33	Tendência	2	***	Segmentado
Gold Bullion LBM - Silver, Handy & Harman	Zt	-3.78	Tendência	5	***	Segmentado
Gold Bullion LBM - London Platinum	Zt	-3.92	Tendência	0	***	Segmentado
Total						1/9
Período: <i>Stress (01/01/2020 a 23/11/2023)</i>						
Mercados	Teste	Estatística t	Método	Lags	Data da Quebra	Resultados
Gold Bullion LBM - Dow Jones	Zt	-4.06	Regime	0	***	Segmentado
Gold Bullion LBM - Amman SE General	Zt	-3.86	Regime	0	***	Segmentado
Gold Bullion LBM - EGX 30	Zt	-3.97	Regime	0	***	Segmentado
Gold Bullion LBM - ISRAEL TA 125	Zt	-4.06	Regime	0	***	Segmentado
Gold Bullion LBM - BLSI	ADF	-4.11	Regime	0	***	Segmentado
Gold Bullion LBM - MOEX	Zt	-3.91	Regime	0	***	Segmentado
Gold Bullion LBM - MASI	Zt	-3.88	Regime	0	***	Segmentado
Gold Bullion LBM - Silver, Handy & Harman	Zt	-4.07	Regime	0	***	Segmentado
Gold Bullion LBM - London Platinum	Zt	-3.59	Regime	0	***	Segmentado
Total						0/9

Fonte: Elaboração própria.

Notas: Dados trabalhados pelo autor (*software*: *Stata*). Os valores críticos são encontrados no artigo de Gregory e Hansen (1996). Os valores críticos para os parâmetros ADF e Z_t são: -5.45 (1%); -4.99 (5%); -4.72 (10%). Para o parâmetro Z_a os valores críticos são: - 57.28 (1%); -47.96 (5%); -43.22 (10%). Em relação aos asteriscos ***, **, * indicam a significância das estatísticas a 1%, 5% e 10%, respetivamente.

Teste de Gregory e Hansen: Silver, Handy & Harman

Na tabela 14 encontram-se os resultados do teste de Gregory e Hansen aplicado à prata (Silver, Handy & Harman), que durante o período Tranquilo constamos a presença de 2 integrações (em 9 possíveis), com ISRAEL TA 125 e MASI, apresentando as características de ativo diversificador para os restantes índices de ações e metais preciosos.

No período de Stress também verificamos duas integrações, porém com outros mercados, com o índice Amman SE General e com o EGX.

Tabela 14: Testes de Gregory-Hansen, referente ao Silver, Handy & Harman, no período Tranquilo e Stress.

Período: <i>Tranquilo (01/01/2018 a 31/12/2019)</i>						
Mercados	Teste	Estatística t	Método	Lags	Data da Quebra	Resultados
Silver, Handy & Harman - Dow Jones	Zt	-3.80	Tendência	0	***	Segmentado
Silver, Handy & Harman - Amman SE General	Zt	-4.07	Tendência	0	***	Segmentado
Silver, Handy & Harman - EGX 30	Zt	-4.34	Tendência	0	***	Segmentado
Silver, Handy & Harman - ISRAEL TA 125	ADF	-5.06**	Regime	2	29/07/2019	Integração
Silver, Handy & Harman - BLSI	Zt	-4.32	Regime	2	***	Segmentado
Silver, Handy & Harman - MOEX	Zt	-3.62	Regime	2	***	Segmentado
Silver, Handy & Harman - MASI	ADF	-4.70*	Regime	2	29/07/2019	Integração
Silver, Handy & Harman - Gold Bullion LBM	Zt	-3.66	Regime	5	***	Segmentado
Silver, Handy & Harman - London Platinum	Zt	-3.35	Tendência	1	***	Segmentado
Total						2/9
Período: <i>Stress (01/01/2020 a 23/11/2023)</i>						
Mercados	Teste	Estatística t	Método	Lags	Data da Quebra	Resultados
Silver, Handy & Harman - Dow Jones	Zt	-3.97	Regime	1	***	Segmentado
Silver, Handy & Harman - Amman SE General	Zt	-4.88*	Tendência	1	07/08/2020	Integração
Silver, Handy & Harman - EGX 30	Zt	-5.27**	Tendência	0	31/07/2020	Integração
Silver, Handy & Harman - ISRAEL TA 125	Zt	-4.69	Tendência	1	***	Segmentado
Silver, Handy & Harman - BLSI	Zt	-4.39	Tendência	1	***	Segmentado
Silver, Handy & Harman - MOEX	Zt	-4.56	Tendência	3	***	Segmentado
Silver, Handy & Harman - MASI	Zt	-4.41	Tendência	1	***	Segmentado
Silver, Handy & Harman - Gold Bullion LBM	Zt	-4.16	Tendência	0	***	Segmentado
Silver, Handy & Harman - London Platinum	ADF	-3.52	Tendência	1	***	Segmentado
Total						2/9

Fonte: Elaboração própria.

Notas: Dados trabalhados pelo autor (*software: Stata*). Os valores críticos são encontrados no artigo de Gregory e Hansen (1996). Os valores críticos para os parâmetros ADF e Z_t são: -5.45 (1%); -4.99 (5%); -4.72 (10%). Para o parâmetro Z_a os valores críticos são: - 57.28 (1%); -47.96 (5%); -43.22 (10%). Em relação aos asteriscos ***, **, * indicam a significância das estatísticas a 1%, 5% e 10%, respetivamente.

Teste de Gregory e Hansen: London Platinum

Na tabela 15 encontram-se os resultados do teste de Gregory e Hansen aplicado à platina (London Platinum). Durante o período Tranquilo não houve integração. O mercado da platina esteve completamente segmentado dos seus pares.

Por outro lado, durante o período de Stress, a platina perdeu as características de ativo diversificador pleno visto apresentar 4 integrações em 9 possíveis, com Dow Jones, Amman SE General, EGX, e ISRAEL TA 125. Mantendo a característica de ativo diversificador com os restantes mercados.

Tabela 15: Testes de Gregory-Hansen, referente ao London Platinum, no período Tranquilo e Stress.

Período: <i>Tranquilo (01/01/2018 a 31/12/2019)</i>						
Mercados	Teste	Estatística t	Método	Lags	Data da Quebra	Resultados
London Platinum - Dow Jones	Zt	-4.26	Regime	0	***	Segmentado
London Platinum - Amman SE General	Zt	-3.94	Tendência	2	***	Segmentado
London Platinum - EGX 30	Zt	-3.21	Regime	4	***	Segmentado
London Platinum - ISRAEL TA 125	Zt	-4.27	Regime	2	***	Segmentado
London Platinum - BLSI	Zt	-3.91	Regime	1	***	Segmentado
London Platinum - MOEX	Zt	-4.01	Regime	1	***	Segmentado
London Platinum - MASI	Zt	-4.51	Regime	1	***	Segmentado
London Platinum - Gold Bullion LBM	Zt	-3.62	Regime	0	***	Segmentado
London Platinum - Silver, Handy & Harman	Zt	-3.99	Regime	0	***	Segmentado
Total						0/9
Período: <i>Stress (01/01/2020 a 23/11/2023)</i>						
Mercados	Teste	Estatística t	Método	Lags	Data da Quebra	Resultados
London Platinum - Dow Jones	Zt	-4.80*	Tendência	1	22/06/2021	Integração
London Platinum - Amman SE General	Zt	-4.85*	Tendência	2	07/12/2020	Integração
London Platinum - EGX 30	Zt	-4.74*	Tendência	0	04/12/2020	Integração
London Platinum - ISRAEL TA 125	Zt	-4.77*	Tendência	2	07/12/2020	Integração
London Platinum - BLSI	Zt	-4.51	Tendência	1	***	Segmentado
London Platinum - MOEX	Zt	-4.35	Tendência	1	***	Segmentado
London Platinum - MASI	Zt	-4.57	Tendência	2	***	Segmentado
London Platinum - Gold Bullion LBM	Zt	-3.49	Regime	1	***	Segmentado
London Platinum - Silver, Handy & Harman	Zt	-4.15	Tendência	1	***	Segmentado
Total						4/9

Fonte: Elaboração própria.

Notas: Dados trabalhados pelo autor (*software: Stata*). Os valores críticos são encontrados no artigo de Gregory e Hansen (1996). Os valores críticos para os parâmetros ADF e Z_t são: -5.45 (1%); -4.99 (5%); -4.72 (10%). Para o parâmetro Z_a os valores críticos são: - 57.28 (1%); -47.96 (5%); -43.22 (10%). Em relação aos asteriscos ***, **, * indicam a significância das estatísticas a 1%, 5% e 10%, respetivamente.

Teste de Gregory e Hansen: Análise Global

Na tabela 16 é possível analisar o quadro resumo das integrações entre os índices de ações Dow Jones (Estados Unidos), Amman SE General (Jordânia), BLSI (Líbano), EGX 30 (Egipto), ISRAEL TA 125 (Israel), MASI (Marrocos), MOEX (Rússia), e os metais preciosos Gold Bullion LBM; Silver, Handy & Harman; London Platinum, durante os períodos Tranquilo e de Stress.

No que diz respeito ao desempenho do índice de ações Dow Jones, observamos uma forte correlação apenas com o índice MOEX no período Tranquilo, e durante o período de Stress notamos uma redução parcial das suas propriedades como ativo de diversificação devido à sua correlação com o BLSI, MOEX e Platina. Estes achados indicam que o índice norte-americano pode servir como um ativo de diversificação durante períodos de estabilidade na maioria dos mercados de ações dos países MENA, bem como nos metais preciosos analisados.

Durante períodos de acalmia nos mercados financeiros internacionais, o índice de ações Amman SE General (Jordânia) demonstra uma integração com o índice de ações EGX 30 (Egipto). Isso sugere que o Amman SE General possui propriedades de diversificação para os restantes índices e metais preciosos nesse período. Em períodos de incerteza, como durante a pandemia de 2020 e a invasão russa à Ucrânia em 2022, o índice jordano também se integra com os índices BLSI e MOEX, reafirmando o seu papel como ativo diversificador para os outros mercados analisados.

O índice de ações EGX 30 (Egipto) mostra integração com dois índices, o Dow Jones e o ISRAEL TA 125 durante o período Tranquilo. Isso torna-o um ativo diversificador para os outros índices de ações e metais preciosos analisados. No entanto, durante períodos de Stress, o EGX 30 integra apenas com o índice libanês (BLSI).

O índice de ações ISRAEL TA 125 (Israel) mostra cinco integrações no período antecedente à pandemia de 2020 e à invasão russa à Ucrânia, ao integrar com os índices Dow Jones, EGX 30, MOEX, Silver Handy & Harman, e London Platinum. Porém, durante períodos de incerteza na economia global, o índice de Israel integra apenas com o

índice libanês (BLSI), mantendo suas características como ativo diversificador para os demais mercados analisados.

No contexto do índice de ações BLSI (Líbano), durante períodos tranquilos, observamos apenas uma integração com o índice MASI. Durante períodos de incerteza, o BLSI também se integra apenas uma vez, desta vez com o mercado jordano (Amman SE General). Com base nestes resultados, o mercado do Líbano emerge como um ativo diversificador significativo para os índices e metais preciosos restantes.

O índice bolsista da Rússia, o MOEX, apresenta diferentes níveis de integração com outros mercados ao longo do tempo. Em períodos tranquilos, o MOEX integra-se com três mercados: Dow Jones, ISRAEL TA 125 e MASI. No período de Stress a integração do MOEX com outros mercados aumenta para seis integrações, integrando com o Dow Jones, BLSI, MASI, Gold Bullion LBM, Silver, Handy & Harman e London Platinum. Essa integração mais forte pode ser explicada pela procura por parte dos investidores por ativos de refúgio em momentos de incerteza.

Em relação ao índice bolsista MASI (Marrocos), verificamos 3 integrações no período Tranquilo (com ISRAEL TA 125, BLSI e Gold Bullion LBM). Por outro lado, o índice marroquino durante a pandemia de 2020 e a invasão russa à Ucrânia apresenta as características de um ativo diversificador pleno, em virtude de não integrar com nenhum dos mercados analisados.

Em relação ao ouro (Gold Bullion LBM), e durante o período Tranquilo integrou apenas com o BLSI, mostrando assim estar segmentado com os restantes mercados. Os resultados durante o período de Stress também mostram que o ouro é um ativo de diversificação pleno visto não ter integrado com nenhum dos seus pares.

Em relação à prata (Silver, Handy & Harman), no período Tranquilo registou 2 integrações (com ISRAEL TA 125 e MASI) e no período Stress também registou duas integrações, porém com outros mercados (Amman SE General e EGX), apresentando assim as características de diversificador com os restantes mercados em análise.

Em relação à platina (London Platinum) e durante o período Tranquilo não constamos a presença de nenhuma integração, podendo ser diversificador para todos os seus pares. Por outro lado, durante o período de Stress verificamos que a platina perdeu as características de ativo diversificador pleno visto apresentar 4 integrações em 9 possíveis, com o Dow Jones, Amman SE General, EGX, e ISRAEL TA 125. Porém ainda apresenta ser um ativo diversificador para os restantes índices e metais preciosos.

Estes resultados não comprovam a primeira questão de investigação, ou seja, não foi possível detetar uma subida significativa de integrações durante os eventos de 2020 e 2022, visto que constatamos a existência de mercados a aumentar o nível de integração entre os subperíodos Tranquilo e de Stress, mas também constatamos a existência de mercados a diminuir o nível o seu nível de integração com os seus pares. Estes resultados são relevantes para os investidores internacionais que operam nestes mercados financeiros dos países MENA com características ímpares.

Tabela 16: Síntese dos Resultados obtidos nos Testes de Gregory e Hansen para os mercados financeiros em análise, no período Tranquilo e Stress.

	Tranquilo	Stress	Evolução
Dow Jones	1 / 9 possíveis	3 / 9 possíveis	↑
Amman SE General	1 / 9 possíveis	2 / 9 possíveis	↑
BLSI	1 / 9 possíveis	1 / 9 possíveis	=
EGX 30	2 / 9 possíveis	1 / 9 possíveis	↓
ISRAEL TA 125	5 / 9 possíveis	1 / 9 possíveis	↓
MASI	3 / 9 possíveis	0 / 9 possíveis	↓
MOEX	3 / 9 possíveis	6 / 9 possíveis	↑
Gold Bullion LBM	1 / 9 possíveis	0 / 9 possíveis	↓
Silver, Handy & Harman	2 / 9 possíveis	2 / 9 possíveis	=
London Platinum	0 / 9 possíveis	4 / 9 possíveis	↑

Fonte: Elaboração própria.

Teste do expoente Detrended Fluctuation Analysis (DFA): Análise Global

A tabela 17 mostra os resultados do expoente *Detrended Fluctuation Analysis (DFA)*, respeitantes aos índices de ações Dow Jones (Estados Unidos), Amman SE General (Jordânia), BLSI (Líbano), EGX 30 (Egipto), ISRAEL TA 125 (Israel), MASI (Marrocos), MOEX (Rússia), e os metais preciosos Gold Bullion LBM; Silver, Handy & Harman; London Platinum, durante os períodos Tranquilo e de Stress. Para dar mais robustez estimamos os slopes do DFA no período Tranquilo (1 de janeiro de 2018 a 31 de dezembro de 2019), e de Stress (1 de janeiro de 2020 a 23 de novembro de 2023).

Os resultados demonstram que durante o período Tranquilo os índices de ações e os metais preciosos, na sua maioria, são persistentes, ora vejamos o índice Amman SE General (0.59), EGX 30 (0.54), MASI (0.55), BLSI (0.53), MOEX (0.52) e a platina (0.52). Por outro lado, a prata (0.48) apresenta anti-persistência, ou seja, memórias de curto

prazo, enquanto os índices de ações Dow Jones (0.50), ISRAEL TA 125 (0.50), e o ouro (0.50) não rejeitam a hipótese de ruído branco. Estes resultados evidenciam que os prices index dos índices de ações, na sua maioria, não seguem um processo puramente aleatório, mas isso não implica necessariamente previsibilidade nos retornos.

De forma adicional também avaliamos os slopes dos DFA respeitantes ao período de Stress e verificamos que nenhum dos índices e metais preciosos seguem a hipótese de random walk. Os índices de ações Amman SE General (0.64), MASI (0.62), EGX 30 (0.59), BLSI (0.58), ISRAEL TA 125 (0.55), Dow Jones (0.54), e os metais preciosos como a prata (0.55) e a platina (0.51) apresentam persistência muito significativa, ou seja, memórias de longo prazo. Por outro lado, o mercado de ações MOEX (0.48) e o ouro (0.47) são anti-persistentes, ou seja, apresentam memórias de curto prazo.

Estes resultados não permitiram comprovar a segunda questão de investigação, ou seja, não foi possível detetar uma relação causal entre as integrações e a presença de memórias nos mercados analisados. Em termos de resultados do teste de integração de Gregory-Hansen verificamos mercados a aumentar o nível de integração entre os subperíodos Tranquilo e de Stress, mas também constatamos a existência de mercados a diminuir o nível de integração. Por outro lado, em relação aos slopes do DFA constatamos uma subida significativa, o que permitiu evidenciar que nenhum mercado analisado segue a hipótese de random walk.

Tabela 17: Expoente DFA para retornos. Os valores dos ajustes lineares para α_{DFA} tiveram sempre $R^2 > 0.99$

Índices	α_{DFA} (Tranquilo)	Resultados	α_{DFA} (Stress)	Resultados
Dow Jones	0.50 $\cong$ 0.0092	Random Walk	0.54** $\cong$ 0.0012	Persistência
Amman SE General	0.59** $\cong$ 0.0016	Persistência	0.64** $\cong$ 0.0051	Persistência
BLSI	0.53** $\cong$ 0.0054	Persistência	0.58** $\cong$ 0.0022	Persistência
EGX 30	0.54** $\cong$ 0.0060	Persistência	0.59** $\cong$ 0.0049	Persistência
ISRAEL TA 125	0.50 $\cong$ 0.0138	Random Walk	0.55** $\cong$ 0.0019	Persistência
MASI	0.55** $\cong$ 0.0050	Persistência	0.62** $\cong$ 0.0096	Persistência
MOEX	0.52** $\cong$ 0.0092	Persistência	0.48** $\cong$ 0.0073	Anti - Persistência
Gold Bullion LBM	0.50 $\cong$ 0.0167	Random Walk	0.47** $\cong$ 0.0041	Anti - Persistência
Silver, Handy & Harman	0.48** $\cong$ 0.0014	Anti - Persistência	0.55** $\cong$ 0.0058	Persistência
London Platinum	0.52** $\cong$ 0.0044	Persistência	0.51** $\cong$ 0.0081	Persistência

Fonte: Elaboração Própria.

Note: The hypotheses are $H_0: \alpha = 0.5$ and $H_1: \alpha \neq 0.5$.** Intervalo de confiança a 95%.

Conclusões

O interesse renovado surge em compreender como a pandemia global de 2020 e a invasão russa à Ucrânia em 2022 afetaram a relação entre os principais índices de ações, como o Dow Jones (Estados Unidos), Amman SE General (Jordânia), BLSI (Líbano), EGX 30 (Egito), ISRAEL TA 125 (Israel), MASI (Marrocos), MOEX (Rússia), e os metais preciosos, incluindo o Gold Bullion LBM; Silver, Handy & Harman; London Platinum, durante o período de 1 de janeiro de 2018 a 23 de novembro de 2023.

O objetivo do estudo foi abordar duas questões-chave:

- 1. Os eventos de 2020 e 2022 influenciaram a integração entre os mercados de capitais dos países do MENA com os metais preciosos?***
- 2. Se houver um aumento significativo na integração, isso implicará em uma tendência de eficiência ou ineficiência nos mercados analisados?***

Tendo por base os resultados dos testes de cointegração realizados entre os índices de ações e os metais preciosos, foram revelados importantes insights sobre a integração entre os mercados financeiros e os impactos dos eventos globais, como a pandemia de 2020 e a invasão russa à Ucrânia em 2022, nos mercados do Oriente Médio e Norte da África (MENA) em relação aos metais preciosos.

Durante os períodos de Stress provocados por esses eventos, observou-se um aumento significativo da integração em vários mercados, como a platina, e os índices de ações MOEX, Dow Jones e Amman SE General. Estes resultados eventualmente poderão sugerir uma procura por ativos mais estáveis ou de cobertura durante momentos de incerteza, onde os investidores tendem a diversificar os seus portfólios para mitigar riscos. No entanto, os índices de ações ISRAEL TA 125, EGX, MASI e o ouro mostraram diminuições na integração durante esses períodos turbulentos. Isso pode ser atribuído a fatores específicos de cada mercado, como políticas internas, dinâmicas regionais ou a percepção dos investidores sobre a segurança e a estabilidade desses ativos em momentos de crise.

Em relação à eficiência dos mercados, os resultados dos slopes do DFA indicaram uma persistência significativa, na maioria dos mercados, independentemente dos níveis de integração. Isso sugere que a eficiência dos mercados não foi diretamente influenciada pelo aumento da integração financeira durante os eventos analisados. A Universidade Lusófona Centro Universitário de Lisboa - Escola de Ciências Económicas e das Organizações

persistência pode indicar ineficiências nos mercados, mas essas ineficiências não foram claramente relacionadas à integração entre os mercados e os metais preciosos.

Essas conclusões têm implicações práticas importantes para investidores e formuladores de políticas. Por um lado, os investidores podem considerar a diversificação das suas carteiras para incluir ativos menos correlacionados durante períodos de Stress do mercado. Por outro lado, os formuladores de políticas podem precisar fazer uma monitorização mais relevante sobre a dinâmica dos mercados financeiros e implementar medidas adequadas para garantir a estabilidade e a transparência do mercado em momentos de crise.

Em suma, enquanto os eventos globais exercem influência sobre a integração entre os mercados financeiros e os metais preciosos, a relação entre essa integração e a eficiência dos mercados é complexa e multifacetada, exigindo uma análise cuidadosa e uma compreensão profunda das dinâmicas de mercado e dos contextos regionais específicos.

a) Linhas de investigação futuras

No que concerne a sugestões para futuras investigações pensou-se que as mesmas deveriam passar por explorar a interação entre os índices de ações dos países MENA e outros ativos financeiros, como moedas estrangeiras, commodities, títulos de dívida, taxas de juros, inflação e políticas governamentais locais, que poderão oferecer uma visão mais abrangente das dinâmicas dos mercados financeiros da região.

A aplicação de técnicas avançadas de modelagem de volatilidade (ARCH, GARCH e MGARCH) também poderia ajudar a compreender como a volatilidade dos mercados de ações e dos metais preciosos se comportam durante períodos de volatilidade extrema decorrente da incerteza na economia global. Isso poderia revelar padrões de comportamento e características de risco nos mercados financeiros do MENA.

Referências Bibliográficas

- Bastianin, A. (2019). Robust measures of skewness and kurtosis for macroeconomic and financial time series. *Applied Economics*, 00(00), 1–34. <https://doi.org/10.1080/00036846.2019.1640862>
- Ben Amar, A., Goutte, S., Hasnaoui, A., Marouane, A., & Mzoughi, H. (2023). The Ramadan effect on commodity and stock markets integration. *Review of Accounting and Finance*, 22(3), 269–293. <https://doi.org/10.1108/RAF-01-2023-0001>
- Bhattacharyya, R. (2019). *The Gains and Pains of Financial Integration and Trade Liberalization* (R. Bhattacharyya (ed.)). Emerald Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/9781789739992>
- Bontemps, C., & Meddahi, N. (2005). *Testing normality: a GMM approach*. 124, 149–186. <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2004.02.014>
- Breitung, J. (2000). The local power of some unit root tests for panel data. *Advances in Econometrics*. [https://doi.org/10.1016/S0731-9053\(00\)15006-6](https://doi.org/10.1016/S0731-9053(00)15006-6)
- Campos, J., Ericsson, N. R., & Hendry, D. F. (1996). Cointegration tests in the presence of structural breaks. In *Journal of Econometrics* (Vol. 70, Issue 1). [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(94\)01689-5](https://doi.org/10.1016/0304-4076(94)01689-5)
- Chambino, M., Dias, R., & Horta, N. (2022). Time-Varying Co-movements between Wti and European Capital Markets: Implications for Portfolio Diversification and Hedging Strategies. *International Scientific-Business Conference – LIMEN 2022: Vol 8. Selected Papers*, 31–49. <https://doi.org/10.31410/limen.s.p.2022.31>
- Chen, Y., Xu, J., & Hu, M. (2022). Asymmetric volatility spillovers and dynamic correlations between crude oil price, exchange rate and gold price in BRICS. *Resources Policy*, 78. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2022.102857>
- Dias, R., da Silva, J. V., & Dionísio, A. (2019). Financial markets of the LAC region: Does the crisis influence the financial integration? *International Review of Financial Analysis*, 63(January), 160–173. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2019.02.008>
- Dias, R., Heliodoro, P., Alexandre, P., & Vasco, C. (2020). FINANCIAL MARKET INTEGRATION OF ASEAN-5 WITH CHINA: AN ECONOPHYSICS APPROACH. *4th EMAN Conference Proceedings (Part of EMAN Conference Collection)*, 17–23. <https://doi.org/10.31410/eman.2020.17>
- Dias, R., Pardal, P., Teixeira, N., & Horta, N. (2022). *Tail Risk and Return Predictability for Europe's Capital Markets: An Approach in Periods of the. December*. <https://doi.org/10.4018/978-1-6684-5666-8.ch015>

- Dias, R., & Pereira, J. M. (2021). The Impact of the COVID-19 Pandemic on Stock Markets. *International Journal of Entrepreneurship and Governance in Cognitive Cities*, 1(2), 57–70. <https://doi.org/10.4018/ijegcc.2020070105>
- Dias, R., Pereira, J. M., & Carvalho, L. C. (2022). Are African Stock Markets Efficient? A Comparative Analysis Between Six African Markets, the UK, Japan and the USA in the Period of the Pandemic. *Naše Gospodarstvo/Our Economy*, 68(1), 35–51. <https://doi.org/10.2478/ngoe-2022-0004>
- Dias, R., Santos, H., Heliodoro, P., Vasco, C., & Alexandre, P. (2021). Wti Oil Shocks in Eastern European Stock Markets: a Var Approach. *5th EMAN Conference Proceedings (Part of EMAN Conference Collection)*, October, 71–84. <https://doi.org/10.31410/eman.2021.71>
- Dias, R. T., & Carvalho, L. (2021). *The Relationship Between Gold and Stock Markets During the COVID-19 Pandemic*. May, 462–475. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-6643-5.ch026>
- Dickey, D., & Fuller, W. (1981). Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. *Econometrica*, 49(4), 1057–1072. <https://doi.org/10.2307/1912517>
- Elie, B., Naji, J., Dutta, A., & Uddin, G. S. (2019). Gold and crude oil as safe-haven assets for clean energy stock indices: Blended copulas approach. *Energy*, 178. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2019.04.155>
- Engle, R. F., & Granger, C. W. J. (1987). Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing. *Econometrica*, 55(2), 251. <https://doi.org/10.2307/1913236>
- Fabozzi, F. J., Gupta, F., & Markowitz, H. M. (2002). The Legacy of Modern Portfolio Theory. *The Journal of Investing*, 11(3), 7–22. <https://doi.org/10.3905/joi.2002.319510>
- Gaio, L. E., Ambrozini, M. A., Bonacim, C. A. G., & Pimenta Junior, T. (2014). Interdependência entre os mercados mundiais de ações: uma análise de volatilidades. *BASE - Revista de Administração e Contabilidade Da Unisinos*, 11(3). <https://doi.org/10.4013/base.2014.113.07>
- Graham, M., Kiviahho, J., Nikkinen, J., & Omran, M. (2013). Global and regional co-movement of the MENA stock markets. *Journal of Economics and Business*, 65. <https://doi.org/10.1016/j.jeconbus.2012.09.005>
- Granger, C. W. J. (1981). Some properties of time series data and their use in econometric model specification. *Journal of Econometrics*, 16(1), 121–130. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(81\)90079-8](https://doi.org/10.1016/0304-4076(81)90079-8)
- Granger, C. W. J., & Newbold, P. (1974). Spurious regressions in econometrics. *Journal of Econometrics*, 2(2), 111–120. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(74\)90034-7](https://doi.org/10.1016/0304-4076(74)90034-7)
- Universidade Lusófona Centro Universitário de Lisboa - Escola de Ciências Económicas e das Organizações 52

- Gregory, A. W., & Hansen, B. E. (1996). Residual-based tests for cointegration in models with regime shifts. *Journal of Econometrics*, 70(1), 99–126. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(96\)00092-7](https://doi.org/10.1016/0304-4076(96)00092-7)
- Grinblatt, M., & Titman, S. (2002). Financial Markets and Corporate Strategy. *The McGraw-Hill/Irwin*, 880.
- Guedes, E. F., Santos, R. P. C., Figueredo, L. H. R., Da Silva, P. A., Dias, R. M. T. S., & Zebende, G. F. (2022). Efficiency and Long-Range Correlation in G-20 Stock Indexes: A Sliding Windows Approach. *Fluctuation and Noise Letters*. <https://doi.org/10.1142/S021947752250033X>
- Hadri, K. (2000). Testing for stationarity in heterogeneous panel data. *The Econometrics Journal*. <https://doi.org/10.1111/1368-423x.00043>
- Hansen, B. E. (1992). Tests for parameter instability in regressions with 1(1) processes. *Journal of Business and Economic Statistics*, 10(3), 321–335. <https://doi.org/10.1080/07350015.1992.10509908>
- Heliodoro, P., Dias, R., Alexandre, P., & Vasco, C. (2020). INTEGRATION IN BRIC STOCK MARKETS: AN EMPIRICAL ANALYSIS. *4th EMAN Selected Papers (Part of EMAN Conference Collection)*. <https://doi.org/10.31410/eman.s.p.2020.33>
- Herranz, E. (2017). Unit root tests. In *Wiley Interdisciplinary Reviews: Computational Statistics*. <https://doi.org/10.1002/wics.1396>
- Huyghebaert, N., & Wang, L. (2010). The co-movement of stock markets in East Asia. Did the 1997-1998 Asian financial crisis really strengthen stock market integration? *China Economic Review*, 21(1). <https://doi.org/10.1016/j.chieco.2009.11.001>
- Iheanacho, E., Okere, K. I., & Onoh, J. O. (2023). Nexus between financial integration, capital market development and economic performance: Does institutional structure matters? *Heliyon*, 9(1). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e12827>
- Im, K. S., Pesaran, M. H., & Shin, Y. (2003). Testing for unit roots in heterogeneous panels. *Journal of Econometrics*. [https://doi.org/10.1016/S0304-4076\(03\)00092-7](https://doi.org/10.1016/S0304-4076(03)00092-7)
- Jarque, C. M., & Bera, A. K. (1980). Efficient tests for normality, homoscedasticity and serial independence of regression residuals. *Economics Letters*, 6(3), 255–259. [https://doi.org/10.1016/0165-1765\(80\)90024-5](https://doi.org/10.1016/0165-1765(80)90024-5)
- Kendo, S., & Tchakounte, J. (2022). The drivers of the financial integration of microfinance Institutions: Do financial development, agency costs and microfinance performance matter? *Quarterly Review of Economics and Finance*, 84. <https://doi.org/10.1016/j.qref.2022.01.016>
- Khan, T. A. (2011). Cointegration of International Stock Markets: An Investigation of Universidade Lusófona Centro Universitário de Lisboa - Escola de Ciências Económicas e das Organizações

- Diversification Opportunities. *Undergraduate Economic Review*, 8(1), 52.
- Kotu, V., & Deshpande, B. (2019). Classification. In *Data Science* (Vol. 51, Issue 8, pp. 65–163). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-814761-0.00004-6>
- Kumaraswamy, S., Abdulla, Y., & Panigrahi, S. K. (2023). Will gold prices persist post pandemic period? An econometric evidence. *International Journal of Financial Studies*, 11(1). <https://doi.org/10.3390/ijfs11010008>
- Levin, A., Lin, C. F., & Chu, C. S. J. (2002). Unit root tests in panel data: Asymptotic and finite-sample properties. *Journal of Econometrics*. [https://doi.org/10.1016/S0304-4076\(01\)00098-7](https://doi.org/10.1016/S0304-4076(01)00098-7)
- Lucambio, F. (2008). *Diferentes testes para verificar normalidade de uma amostra aleatória*. Teste Jarque-Beta. 1–5.
- Maddala, G. S., & Wu, S. (1999). A comparative study of unit root tests with panel data and a new simple test. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 61(SUPPL.), 631–652. <https://doi.org/10.1111/1468-0084.0610s1631>
- Maghyreh, A. I., Awartani, B., & Hilu, K. Al. (2015). Dynamic transmissions between the U.S. and equity markets in the MENA countries: New evidence from pre- and post-global financial crisis. *Quarterly Review of Economics and Finance*, 56, 123–138. <https://doi.org/10.1016/j.qref.2014.08.005>
- Markowitz, H. (1952). PORTFOLIO SELECTION. *The Journal of Finance*. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1952.tb01525.x>
- Mensi, W., Maitra, D., Selmi, R., & Vo, X. V. (2023). Extreme dependencies and spillovers between gold and stock markets: evidence from MENA countries. *Financial Innovation*, 9(1). <https://doi.org/10.1186/s40854-023-00451-z>
- Mokni, K., Hammoudeh, S., Ajmi, A. N., & Youssef, M. (2020). Does economic policy uncertainty drive the dynamic connectedness between oil price shocks and gold price? *Resources Policy*, 69. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2020.101819>
- Nardo, M., Ossola, E., & Papanagiotou, E. (2022). Financial integration in the EU28 equity markets: Measures and drivers. *Journal of Financial Markets*, 57. <https://doi.org/10.1016/j.finmar.2021.100633>
- Pardal, P., Dias, R., Teixeira, N. & Horta, N. (2022). *The Effects of Russia's 2022 Invasion of Ukraine on Global Markets: An Analysis of Particular Capital and Foreign Exchange Markets*. <https://doi.org/10.4018/978-1-6684-5666-8.ch014>
- Pardal, P., Dias, R., Šuleř, P., Teixeira, N., & Krulický, T. (2020). Integration in central european capital markets in the context of the global covid-19 pandemic. *Equilibrium. Quarterly Journal of Economics and Economic Policy*, 15(4).
- Universidade Lusófona Centro Universitário de Lisboa - Escola de Ciências Económicas e das Organizações 54

<https://doi.org/10.24136/eq.2020.027>

Pardal, P., Dias, R. T., Santos, H., & Vasco, C. (2021). *Central European Banking Sector Integration and Shocks During the Global Pandemic (COVID-19)*. June, 272–288.

<https://doi.org/10.4018/978-1-7998-6926-9.ch015>

Parker, J. A. (2015). *Fundamental Concepts of Time-Series Econometrics (Lecture)*. 1–17.

PEARSON, K. (1905). "DAS FEHLERGESETZ UND SEINE VERALLGEMEINER-UNGEN DURCH FECHNER UND PEARSON." A REJOINDER. *Biometrika*.

<https://doi.org/10.1093/biomet/4.1-2.169>

Phillips, P. C. B., & Perron, P. (1988). Testing for a unit root in time series regression. *Biometrika*, 75(2), 335–346. <https://doi.org/10.1093/biomet/75.2.335>

Phuan, S.-M., Lim, K.-P., & Ooi, A.-Y. (2009). Financial Liberalization and Stock Markets Integration for Asean-5 Countries. *International Business Research*, 2(1).

<https://doi.org/10.5539/ibr.v2n1p100>

Robiyanto, R., Nugroho, B. A., Handriani, E., & Huruta, A. D. (2020). Hedge effectiveness of put replication, gold, and oil on ASEAN-5 equities. *Financial Innovation*, 6(1).

<https://doi.org/10.1186/s40854-020-00199-w>

Saijai, W., Maneejuk, P., & Sriboonchitta, S. (2022). Contagion Effects Among Stock Markets, Treasury Bill, Petroleum, Gold, and Cryptocurrency During the COVID-19 Pandemic: A Dynamic Conditional Correlation Approach. *Studies in Computational Intelligence*, 983.

https://doi.org/10.1007/978-3-030-77094-5_40

Santana, T., Horta, N., Revez, C., Santos Dias, R. M. T., & Zebende, G. F. (2023). *Effects of interdependence and contagion between Oil and metals by p DCCA: an case of study about the COVID-19*. 1–11.

Sharma, U., & Karmakar, M. (2023). Are gold, USD, and Bitcoin hedge or safe haven against stock? The implication for risk management. *Review of Financial Economics*, 41(1).

<https://doi.org/10.1002/rfe.1160>

Silva, R., Dias, R., Heliodoro, P., & Alexandre, P. (2020). Risk Diversification in Asean-5 Financial Markets: an Empirical Analysis in the Context of the Global Pandemic (Covid-19). *6th LIMEN Selected Papers (Part of LIMEN Conference Collection)*, 6(July), 15–26.

<https://doi.org/10.31410/limen.s.p.2020.15>

Tahai, A., Rutledge, R. W., & Karim, K. E. (2004). An examination of financial integration for the group of seven (G7) industrialized countries using an I (2) cointegration model.

Applied Financial Economics, 14(5), 327–335.

<https://doi.org/10.1080/0960310042000211597>

Teixeira, N., Dias, R., Pardal, P., & Horta, N. (2022). *Financial Integration and Comovements* Universidade Lusófona Centro Universitário de Lisboa - Escola de Ciências Económicas e das Organizações 55

- Between Capital Markets and Oil Markets : An Approach During the Russian. December.*
<https://doi.org/10.4018/978-1-6684-5666-8.ch013>
- Tenreiro Machado, J. A. (2020). Fractal and entropy analysis of the dow jones index using multidimensional scaling. *Entropy*, 22(10). <https://doi.org/10.3390/e22101138>
- Tsay, R. (2002). *Analysis of financial times series*. John Wiley & Sons, Inc.
- Ustaoglu, E. (2023). Diversification, hedge, and safe-haven properties of gold and bitcoin with portfolio implications during the Russia–Ukraine war. *Resources Policy*, 84. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.103791>
- Van Greunen, J., Heymans, A., Van Heerden, C., & Van Vuuren, G. (2014). The prominence of stationarity in time series forecasting. *Journal for Studies in Economics and Econometrics*, 38(1), 1–16. <https://doi.org/10.1080/10800379.2014.12097260>
- Wang, L., Ma, F., & Liu, G. (2020). Forecasting stock volatility in the presence of extreme shocks: Short-term and long-term effects. *Journal of Forecasting*, 39(5). <https://doi.org/10.1002/for.2668>
- Yousaf, I., Plakandaras, V., Bouri, E., & Gupta, R. (2023). Hedge and safe-haven properties of FAANA against gold, US Treasury, bitcoin, and US Dollar/CHF during the pandemic period. *North American Journal of Economics and Finance*, 64. <https://doi.org/10.1016/j.najef.2022.101844>
- Zebende, G. F., Santos Dias, R. M. T., & de Aguiar, L. C. (2022). Stock market efficiency: An intraday case of study about the G-20 group. *Heliyon*, 8(1), e08808. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e08808>
- Al Hamdooni, E. K. F. (2023). The relationship between the random walk of the returns of financial market indices and market efficiency: An analytical study of the indicators of a sample of Arab Financial Markets. *International Journal of Professional Business Review: Int. J. Prof. Bus. Rev.*, 8(3), 2.
- Cristóvão, D.C., Antão, M.G., Marques, H.M & Pere, M.C.J. (2019). HIPÓTESE DOS MERCADOS EFICIENTES (EMH). ENQUADRAMENTO E CONTRIBUTO. Repositório das Universidades Lusíada: <http://hdl.handle.net/11067/5369>
- Oliveira, K., Dias, R., Galvão, R., Palma, C., & Irfan. (2024).TITULO. ISG - Business & Economics School – CIGEST.